

SYSTEME INTÉGRÉ POUR LA MISE AU POINT ET

LE CONTRÔLE DES PROGRAMMES DE TRAVAIL

PAR LA METHODE DU CHEMINEMENT CRITIQUE

CANQ  
VO  
315

477779

MINISTÈRE DE LA VOIRIE

SYSTEME INTÉGRÉ POUR LA MISE AU POINT ET

LE CONTRÔLE DES PROGRAMMES DE TRAVAIL

PAR LA METHODE DU CHEMINEMENT CRITIQUE.

**MINISTÈRE DES TRANSPORTS**  
DIRECTION DE L'OBSERVATOIRE EN TRANSPORT  
SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA DOCUMENTATION  
700, Boul. René-Lévesque Est, 21e étage  
Québec (Québec) G1R 5H1

J. R. LaHaye, ing.

CAHQ décembre 1965.

VO

315

## SOMMAIRE

---

- I) Avant-propos
- II) Généralités
  - a) Rôle d'un département de Voirie
  - b) Programmes routiers
  - c) Rôle de la méthode du chemin critique
  - d) Fondements du système intégré
  - e) Composantes du système intégré
  - f) Mécanisme du système intégré
  - g) Implantation du système intégré.
- III) Processus et Modèles graphiques
  - a) Modèle général
  - b) Modèle détaillé
  - c) Modèles de synthèse
  - d) Elaboration des modèles
  - e) Collection des données.
- IV) Programmes routiers et financement
  - a) Programmes à long terme
  - b) Programmes à court terme
  - c) Données relatives aux projets
  - d) Financement.
- V) Structure organique du Ministère
  - a) Ressources humaines
  - b) Ressources techniques
  - c) Codification des tâches et de la main-d'oeuvre
  - d) Codification des projets.
- VI) Mécanisme et organigramme logique du système intégré
  - a) 1ère étape: Les données
  - b) 2ème étape: 1ère programmation - calendriers individuels
  - c) 3ème étape: Optimisation des dépenses
  - d) 4ème étape: Calendrier détaillé - programme à court terme
  - e) 5ème étape: Affectation de la main-d'oeuvre
  - f) 6ème étape: Contrôle des programmes - mise à jour.

VII) Le fichier de l'information

- a) Description du fichier
- b) Constitution du fichier
- c) Alimentation du fichier
- d) Collection des données
- e) Utilisation en service.

VIII) Comité d'organisation

- a) Sa constitution
- b) Son rôle.

IX) Service des programmes ou  
de l'ordonnancement

- a) Sa constitution
- b) Son rôle.

## I) AVANT-PROPOS

De toutes les techniques que la Recherche Opérationnelle a proposées, durant les dernières années, pour la solution des problèmes d'ordonnancement ou pour l'élaboration des programmes, la méthode du cheminement critique s'est révélée une des plus efficaces et a connu, en tout cas, le plus de faveur en particulier chez ceux qui ont la responsabilité des programmes routiers.

De par son nom même, cette méthode peut sembler avoir une portée plutôt restrictive. Dès ses premières applications, on l'a désignée en fonction d'une des propriétés intéressantes du modèle qui représente graphiquement l'ensemble ordonné des tâches. Ce modèle, ou graphe, n'est en somme pas autre chose qu'un organigramme du travail et le "chemin critique" n'est que la séquence des tâches qui ne peuvent souffrir aucun retard, eu égard aux échéances préétablies.

La notion de tâche ou de chemin critique est par ailleurs très relative et elle n'a aucun sens si, d'autre part, la date d'échéance du programme n'est pas elle-même critique ou du moins artificiellement considérée comme telle.

Si on avait aujourd'hui à rebaptiser cette méthode, on lui donnerait sûrement une appellation plus significative puisque, depuis ses origines, on lui a découvert et on a exploité d'autres propriétés beaucoup plus intéressantes comme, par exemple, l'utilisation des marges opératoires des tâches non-critiques pour l'affectation rationnelle des ressources matérielles et de la main-d'oeuvre. C'est cette dernière caractéristique qui est surtout mise en relief dans le système intégré, la distribution chronologique des opérations étant beaucoup moins fonction du facteur temps que des contraintes matérielles et humaines.

Avant de construire et d'appliquer un programme, un organisme doit d'abord se définir lui-même et ensuite se proposer des objectifs selon un ordre prioritaire sans leur affecter de dates d'échéance à priori. Après avoir déterminé tous les moyens à mettre en oeuvre pour les atteindre, il doit établir les moyens dont il dispose effectivement, de sorte qu'en comparant les uns avec

les autres, il soit en mesure d'évaluer une échéance approximative pour chaque projet. Si ces échéances ne donnent pas satisfaction, il verra à modifier l'état de ses ressources afin d'établir un échéancier convenable.

C'est à ce stade seulement qu'on peut considérer les échéances comme critiques et programmer l'activité, c'est-à-dire distribuer les tâches chronologiquement en leur affectant les ressources matérielles et humaines. Le programme étant alors devenu opérationnel, son application doit être continuellement contrôlée de sorte que l'affectation des moyens s'aligne sur les objectifs à atteindre dans les délais prévus.

C'est sur ces prémisses qu'est fondé le système intégré en vue de la programmation du travail. On définira donc, au départ, le rôle d'un département de voirie et la nature des programmes routiers pour ensuite analyser les éléments qui le constituent et développer les techniques qui doivent en définitive assurer la mise au point et le contrôle des programmes de travail.

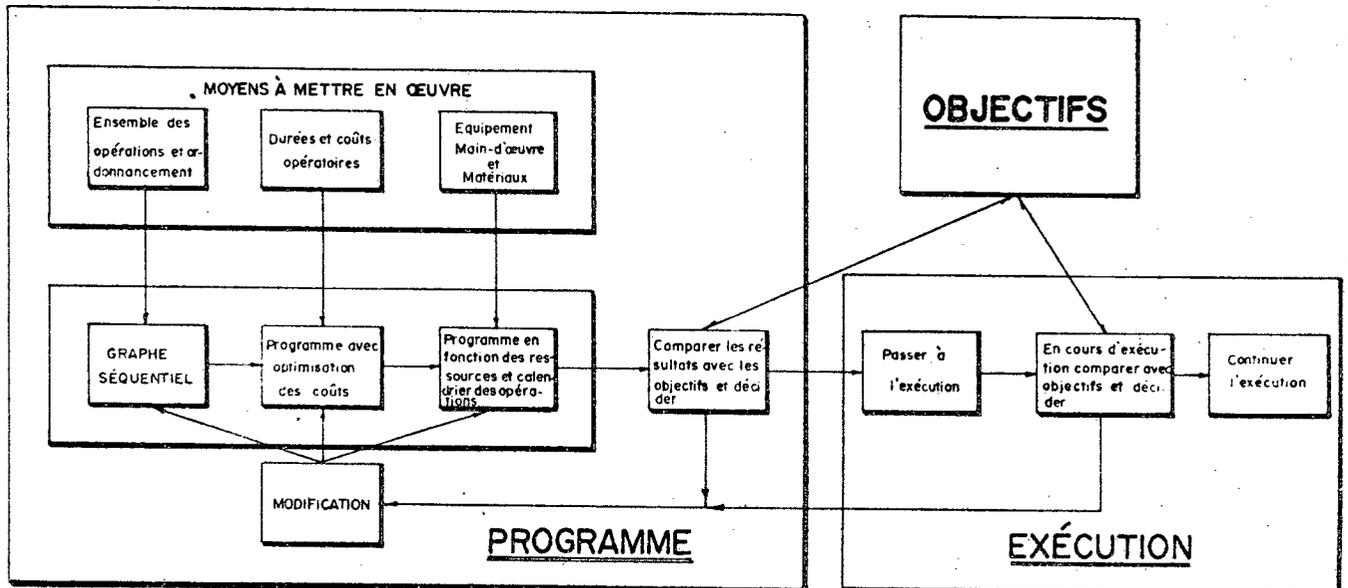


figure No 1

## II ) GENERALITES

### a ) Rôle d'un département de Voirie.

Un département de Voirie est un organisme qui a pour fonction exclusive de convertir en routes les crédits qui sont mis à sa disposition par l'Etat.

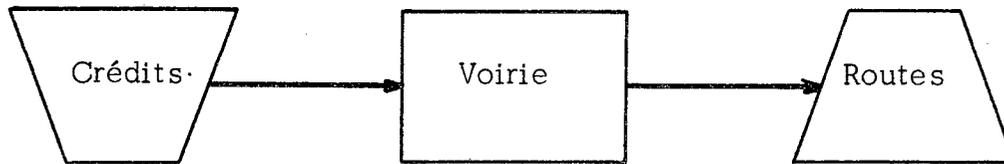


figure No 2

Tout le travail qui sera accompli par cet organisme sera donc "orienté" vers l'aménagement de routes, l'orientation étant concrétisée dans les programmes routiers.

### b ) Programmes routiers.

Etablir un programme routier c'est:

1 - Fixer le choix rationnel des projets selon les besoins réels du territoire et de la population.

2 - Distribuer les projets chronologiquement de façon systématique pour atteindre les objectifs en regard des contraintes matérielles et humaines.

3 - Assurer la flexibilité de cette distribution chronologique pour que le système soit adaptable.

Tous les mécanismes qui auront pour fonction de produire, de contrôler et d'ajuster la distribution chronologique des projets et des tâches constituent le sujet de ce rapport.

c) Rôle du C.P.M.

Le principal moteur de ces mécanismes est la méthode du cheminement critique et le principe qui doit gouverner le système intégré découle, comme corollaire, de la définition du rôle de la Voirie: construire les routes dont nous avons besoin le plus rapidement possible en exploitant les ressources financières de la façon la plus économique possible. La méthode C.P.M. est un outil qui peut, de par ses propriétés, ordonner l'action des agents dynamiques d'un programme: l'argent, la main-d'oeuvre, les ressources techniques et le temps. Elle n'est efficace que si on l'utilise comme un instrument, mais elle ne remplace pas l'effort, au contraire. Son rôle est plutôt de le susciter, de le soutenir et, enfin, de garantir qu'il ne sera pas vain.

Pour que son application soit valable, cette méthode suppose au départ un volume important de données auxquelles l'accès sera automatisé au besoin. Pour les mêmes raisons d'efficacité, elle requiert, en service normal, l'intervention de procédés reliés au traitement électronique des données et, par dessus tout, une bonne connaissance de ces procédés de la part des utilisateurs de la méthode, quel que soit l'échelon qu'ils occupent dans la hiérarchie.

d) Fondements du système.

Le système s'appuie sur trois principaux fondements:

1 - Les processus couramment utilisés dans les services techniques du département pour matérialiser les projets. Ces processus logiques découlent de l'interrelation des diverses opérations ou tâches. S'ils sont illustrés sous forme graphique, ils constituent un réseau ou un "modèle" de l'activité qui peut, au besoin, être très général, embrasser toutes les possibilités et être adaptable selon certaines circonstances particulières. Ce "modèle" ne doit pas pourtant être trop détaillé en ce qui concerne les opérations reliées à la construction, qui ne sont pas très bien définies tant que le projet n'est pas au stade de l'exécution en chantier.

2 - La pratique courante dans l'élaboration des programmes routiers à long et à court terme, telle que déterminée par la capacité de travail du département. Cette faculté est reliée aux répartitions budgétaires ou prévisions quant aux crédits disponibles, au système de classification et de priorités, au coût des projets

et à toutes les contraintes d'ordre administratif ou législatif.

3 - La structure organique du département et la disponibilité de ses ressources techniques et humaines: organisation du travail, main-d'oeuvre et matériel technique.

e ) Composantes du système.

Le système est constitué de trois composantes ou "phases":

1 - Le fichier de l'information ( Data Bank ) qui est un inventaire perpétuel de données sur les durées opératoires, les coûts opératoires et les besoins en ressources techniques et humaines pour accomplir chaque tâche. Ces renseignements proviennent de l'expérience passée accumulée dans chaque service, ou d'estimations convenables. Ils sont de préférence classés sur cartes perforées de sorte qu'on peut y accéder systématiquement par un procédé mécanique.

2 - Le processus de "programmation" qui consiste à distribuer les tâches chronologiquement et à leur affecter les ressources. Cette deuxième phase utilise l'information puisée au fichier et le modèle logique de l'activité (graphe séquentiel). Elle produit des dates de démarrage et de parachèvement pour chaque tâche, détermine les marges opératoires et souligne les opérations critiques. A l'aide de ce premier "programme" et en utilisant les marges opératoires, elle affecte à chaque tâche les ressources disponibles pour produire, en définitive, un calendrier "balancé".

3 - Le processus de communication ou la distribution des rapports. Cette dernière phase assure le contrôle du déroulement des programmes, l'information aux différents échelons de l'administration et la coordination de l'activité des services. Elle est un processus de nature continue qui non seulement émet des rapports mais aussi en reçoit des divers secteurs de l'exécution.

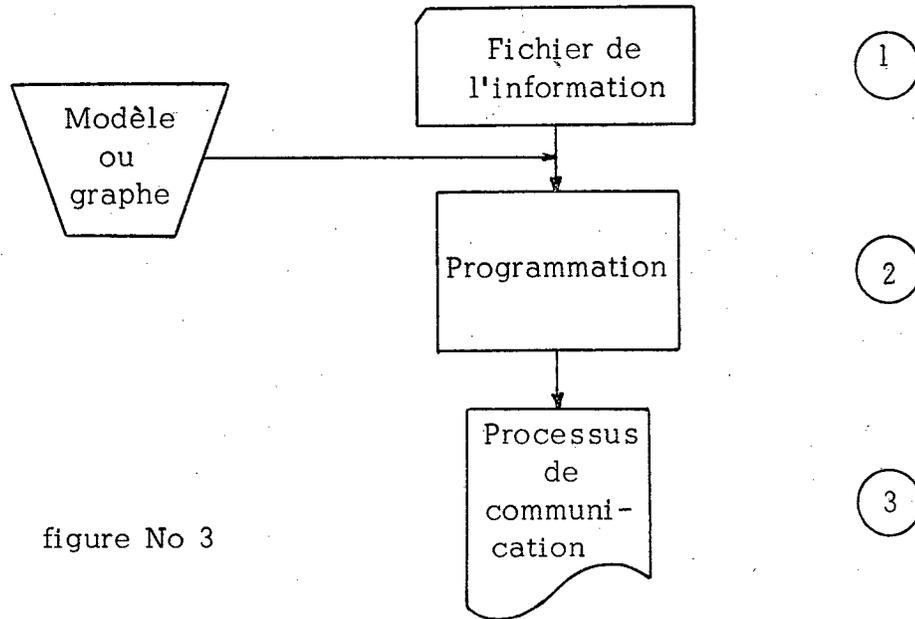


figure No 3

f) Mécanisme du système.

Le point de départ du système est une liste des projets produits à la suite d'une étude des besoins. Cette liste doit fournir:

1 - L'identification et la classification de la route ou du tronçon de route.

2 - Sa priorité ou son degré d'urgence relative.

3 - Le coût des éléments majeurs du projet tels que les études préliminaires, l'étude définitive (design), les expropriations et la construction.

Un autre document de base doit également fournir:

1 - Les fonds disponibles pour la durée du programme et l'affectation des crédits à chaque élément majeur dans chaque classe de projet.

2 - Tous les renseignements relatifs aux projets en cours et non complétés (nature et coût des opérations) pour qu'il soit possible de leur consacrer une partie des crédits et des ressources.

En considérant les crédits disponibles comme premier critère et en fixant la date de démarrage du programme, on produit, en partant de la liste prioritaire, une première distribution chronologique des éléments majeurs de telle sorte que, pour chaque année, les ressources financières soient épuisées.

Dès qu'on a réalisé cet équilibre pour une période de 10, 15 ou 20 ans, on élabore un programme détaillé de l'activité qui doit s'accomplir à court terme (période fixée au préalable à un ou deux ans, par exemple), en utilisant les renseignements du fichier sur la main-d'oeuvre et les ressources. Ce calendrier donnera, entre autres choses, les dates où les appels d'offres seront lancés (dates d'échéance pour l'étude de chaque projet). Il guidera aussi l'activité immédiate de tous les services jusqu'au moment où les rapports périodiques issus des services sur le déroulement des tâches entraîneront des modifications et la mise au point d'un autre calendrier. Le processus de communication fonctionne alors sur une base continue et les mise-à-jour se font automatiquement.

g) Implantation du système.

L'implantation doit d'abord découler du ferme désir de l'autorité d'appliquer une politique de rationalisation. Elle suppose, au départ, la formation d'un Comité d'organisation et de contrôle constitué de représentants de chaque service qui ont, en plus d'une connaissance profonde de leur activité, quelques notions des techniques de programmation. La seconde étape consistera dans la formation du personnel des divers services quant aux principes et aux mécanismes du système. On choisit alors les officiers de liaison qui devront éventuellement assurer le contact entre leurs services respectifs, le Comité d'organisation et les préposés aux programmes.

Tous les intéressés doivent, en outre, exercer une action psychologique de persuasion pour que le système soit concrètement adopté et que son application devienne partie intégrante du travail. Pour ce faire, on doit autant que possible éviter de bousculer les structures existantes et utiliser les méthodes déjà en usage.

### III ) PROCESSUS ET MODELES GRAPHIQUES

L'analyse du processus logique suivi dans la préparation des projets peut être plus ou moins élaborée.

Au niveau du travail accompli dans chaque service, cette analyse sera très poussée et groupera toutes les opérations concrètement identifiables pour donner lieu à la construction d'un modèle détaillé (micrographe). Au niveau plus élevé de l'administration et de la direction, il ne sera pas nécessaire de construire un modèle aussi élaboré; le graphe ne comportera alors que les opérations d'ensemble ou éléments majeurs des projets (macrographe). Il sera cependant opportun parfois de développer des modèles, pour les échelons intermédiaires de la direction, qui seront des moyens termes entre les deux.

#### a ) Le Macrographe

Le modèle à grande échelle (macrographe) ne comporte que les principales phases de la réalisation d'un projet. Ces grandes lignes ou éléments majeurs peuvent se réduire à quatre:

- 1 - Etudes préliminaires
- 2 - Etudes définitives (design)
- 3 - Expropriations
- 4 - Construction.

Si on veut détailler davantage le dernier, qui est le plus important en regard du budget, il pourrait se diviser de la façon suivante:

- a - Terrassement, drainage et fondations
- b - Charpentes
- c - Revêtement et aménagement des abords.

Selon l'échelle du temps, les opérations majeures se distribuent à peu près comme suit:

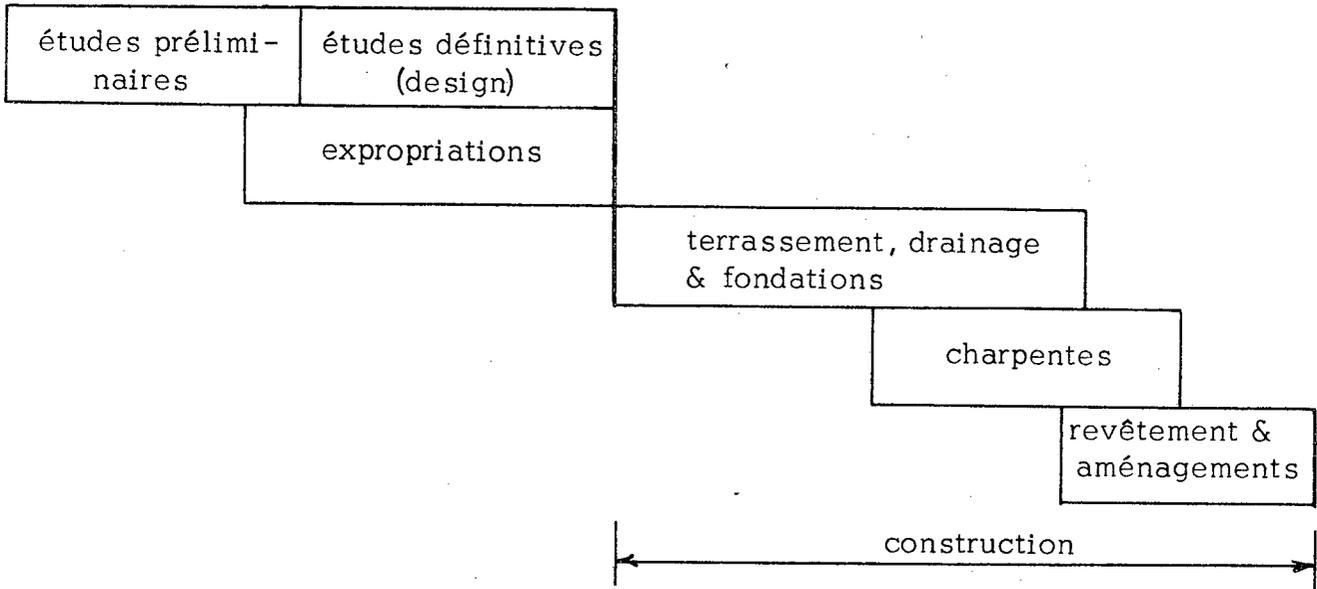


figure No 4

Sous forme de graphe, cet ensemble sera illustré par le modèle suivant:

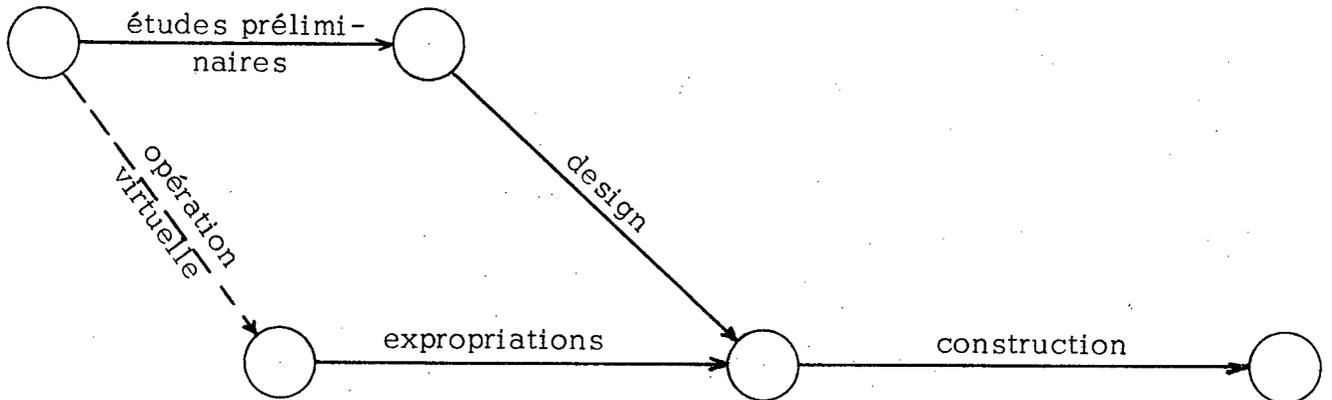


figure No 5

C'est ce modèle général (macrographe) qui sera utilisé pour élaborer le programme routier à long terme. Tous les projets envisagés auront été affectés d'un indice de priorité et, pour chacun d'eux, on aura établi l'estimation du coût de chaque opération majeure. En regard des crédits qui seront disponibles (premier critère), les grandes opérations sont alors distribuées selon l'échelle-temps pour tous les projets prévus.

C'est le réseau général qui déterminera aussi le contenu des rapports destinés à l'échelon supérieur du Ministère pour rendre compte du déroulement du programme.

b) Le Micrographe

Le modèle détaillé (micrographe) montre toutes les tâches élémentaires et leur interrelation. Il sert, au niveau des services et des sections, à distribuer le travail aux exécutants ainsi que la main-d'oeuvre aux différentes tâches. C'est le micrographe qui déterminera le contenu des rapports destinés aux sections ou services ainsi que celui des rapports périodiques issus des services sur le déroulement effectif de l'activité. Le contrôle des programmes se fait à ce niveau et c'est à ce niveau seulement que sont signalés les délais mineurs i. e. ceux qui n'affectent pas le programme général illustré par le macrographe. De ce fait, tant que les délais n'influencent pas les opérations majeures, on n'alerte pas les responsables de l'échelon supérieur.

c) Le modèle intermédiaire (mésographe)

Ce modèle, si on le développe, s'adresse aux échelons intermédiaires de la hiérarchie. Il résume, dans des opérations globales, des groupes de tâches exécutées à l'intérieur des sections ou des services. Son rôle est surtout de montrer les relations qui doivent exister entre les unités de travail et de permettre à leurs responsables de coordonner leur activité.

d) Elaboration des modèles

Ce travail est sous la responsabilité immédiate d'un service de l'ordonnancement ou du Comité d'organisation ou des deux conjointement, si les deux existent. Il comporte:

1 - L'analyse des tâches, dans chaque bureau, dans chaque section et dans chaque service par un personnel qui doit être familier avec le travail et les relations entre les services;

2 - La description des tâches et leur agencement logique (ordonnancement).

Le modèle doit être le plus général possible et prévoir toutes les circonstances qui peuvent se présenter selon la nature des projets. Lorsqu'il servira à un projet concret, il sera adapté ou modifié au besoin. Le modèle doit également mettre en évidence les relations entre les différents services.

Lorsque chaque service a constitué le réseau de son activité, on fusionne les réseaux unitaires pour obtenir le modèle d'ensemble (micrographe) qui illustre alors toutes les opérations à partir des premières études jusqu'à la fin des travaux.

Le modèle est vérifié et ensuite analysé par le Comité qui verra à l'améliorer ou à modifier certains processus. Il est enfin soumis, pour approbation, aux divers paliers de l'autorité selon la nature ou les répercussions des modifications apportées.

A partir du modèle détaillé, on peut alors développer, selon les besoins, un ou plusieurs types de réseaux de synthèse en groupant les opérations de même nature ou des opérations qui s'accomplissent en chaîne dans un même service.

A ce stade, il n'est pas opportun de détailler les opérations rattachées à la construction, puisque chaque cas est un cas particulier relié au potentiel de l'entrepreneur. Cependant, avant l'adjudication des contrats, alors que les données seront disponibles, il conviendra de produire un modèle montrant les principales phases de la construction: terrassement, drainage, fondations, infrastructure, charpentes, revêtements, aménagement des abords, etc., de sorte qu'il sera possible de prévoir:

- 1 - la distribution chronologique des tâches essentielles de l'exécution;
- 2 - le personnel du Ministère qui sera affecté à la surveillance, la durée du travail et son coût;
- 3 - l'importance des paiements et le moment où ils seront faits;
- 4 - la durée d'exécution du projet.

Chaque opération est enfin identifiée par une appellation courte et significative, définie de façon précise et codifiée de telle sorte que le code désigne le service, la nature du travail et la main-d'oeuvre requise pour l'accomplir.

e) Collection des données sur les durées opératoires et les ressources

Pour chaque opération du réseau, on établit une durée opératoire, un coût opératoire et l'importance des ressources humaines et matérielles qu'elle met en cause. Il ressort que chaque tâche doit être évaluée à l'aide d'une unité de mesure et en tenant compte de la nature et de l'importance de la main-d'oeuvre qu'elle requiert. Par exemple, le "Relevé planimétrique" sera mesuré au "mille" et sera exécuté par une équipe constituée d'un homme d'instrument et de trois ou quatre assistants. La durée et le coût de cette opération dépendront de la longueur de l'axe le long duquel on fait le relevé, mais aussi de l'importance numérique de l'équipe, du traitement de ses membres, des frais de déplacement et de l'équipement disponible ou requis. Si les dossiers du département ne fournissent pas de données directement accessibles, il faudra les évaluer empiriquement pour constituer le fichier jusqu'au jour où de nouvelles données quantitatives seront obtenues à partir des rapports périodiques sur le déroulement de l'activité.

D'autres facteurs vont aussi être déterminants dans l'estimation des coûts, des durées et de la main-d'oeuvre relatifs à chaque opération:

1 - La classe ou le type de route

- a) route inter-régionale
- b) route régionale
- c) route urbaine
- d) route rurale
- e) route sans accès
- f) route à accès contrôlé
- etc.

2 - Le milieu

- a) géographique
- b) socio-économique
- c) topographique
- d) climatique
- etc.

C'est en considérant tous ces facteurs et en affectant chaque variable d'un coefficient qui en tient compte qu'on peut évaluer des durées et des coûts représentatifs.

### Accélération des programmes

Il n'a été question jusqu'ici que des valeurs normales pour les durées, les coûts et la main-d'oeuvre. Si, éventuellement, on veut raffiner le système et introduire la notion d'"accélération", il faudra également évaluer les durées et les coûts "accélérés" en vue de la réduction des délais moyennant une surcharge i. e. une augmentation des frais d'opération et un accroissement de la main-d'oeuvre. Ces données dites "d'accélération" feront alors partie du fichier de l'information au même titre que les données "normales". Comme ces dernières, on les établit pour chaque tâche.

#### IV ) PROGRAMMES ROUTIERS ET FINANCEMENT

Les programmes routiers sont de deux catégories:

a ) Les programmes à long terme qui s'étendent sur une période de 10, 15 ou 20 ans selon la possibilité de recueillir l'information et de faire des projections valables pour les besoins futurs. Les programmes à long terme servent de guides au gouvernement pour élaborer une politique des aménagements routiers et de leur financement. Ils sont évidemment le fondement des programmes à court terme.

b ) Les programmes à court terme (3, 4, 5 ou 6 ans) ont trait aux projets dont la réalisation est plus immédiate et pour lesquels il est plus facile d'avoir des données sûres quant aux besoins, aux coûts, aux crédits disponibles et aux ressources techniques et humaines. Ce sont les outils essentiels des officiers supérieurs du ministère.

c ) Données relatives aux différents projets

Afin d'établir un programme à long terme, on doit, entre autres choses déterminer:

1 - La classification des routes pour qu'il soit facile de comparer des routes de même nature et de décider laquelle, dans une classe donnée, est la plus importante ou la plus urgente. La classification se fait selon des critères tels que la nature du trafic, son origine et sa destination, les standards de construction, etc.

2 - L'indice de priorité de chaque route dans chacune des classes. L'évaluation des priorités est fondée sur l'ensemble des analyses qui constituent l'étude des besoins.

3 - Une estimation du coût des aménagements prévus et ce, pour chaque projet dans chaque classe.

La liste des projets inclut également ceux qui sont en voie de réalisation et qui ne sont pas encore terminés, leur priorité, le coût des travaux à faire et les exigences quant à la main-d'oeuvre et aux ressources qui leur seront affectées.

d) Financement

Les programmes routiers, qu'ils soient à long ou à court terme, sont fonctions des disponibilités financières, techniques et humaines. Mais le premier critère est le critère financier et il est inutile d'optimiser l'affectation des ressources techniques et humaines tant qu'un premier programme n'est pas produit qui tient compte des seules ressources financières.

Ce premier programme suppose donc qu'on a d'abord procédé à une évaluation des fonds qui sont et qui seront disponibles durant la "période" du programme.

## V) STRUCTURE ORGANIQUE DU MINISTERE

C'est l'organisation interne du Ministère qui détermine sa capacité de production ou son aptitude à exécuter les programmes. C'est cet ensemble qui met à contribution les ressources humaines et techniques. Elle est donc une donnée essentielle au système qui va définir les programmes de travail.

### a) Ressources humaines

Après le critère financier, c'est le critère humain qui doit entrer en ligne de compte. De la même façon qu'il a fallu prévoir les disponibilités financières, il sera essentiel d'évaluer le "talent", c'est-à-dire le volume et la qualité de la main-d'oeuvre telle qu'elle existe et telle qu'elle existera au cours de la "période" du programme.

Il sera encore question ici de classification. Le personnel pourra être groupé dans des catégories correspondant soit à la nature générale de son activité, soit à la spécialisation de chaque exécutant.

1 - Selon la nature du travail, on pourra définir les aires suivantes:

- a) Planification
- b) Etudes préliminaires
- c) Dessin géométrique
- d) Charpentes
- e) Construction
- f) Expropriations

2 - Selon la spécialisation, on aura les classes suivantes:

- a) Ingénieurs
- b) Techniciens
- c) Dessinateurs
- d) Aides-arpenteurs
- e) Evalueurs

Une classification "par service" pourrait être également valable à la place d'une classification selon la nature du travail.

Quoi qu'il en soit, même s'il n'est pas souhaitable de trop "analyser" ou de trop cataloguer les individus, il est avantageux, par exemple, de pouvoir distinguer un ingénieur en charpentes d'un autre qui serait spécialisé en sols, puisque, dans l'affectation de la main-d'oeuvre, ils ne sont pas nécessairement interchangeables.

#### b) Ressources techniques

L'influence des ressources techniques dans l'évaluation des durées opératoires ou l'établissement d'un calendrier présente une importance secondaire par rapport au critère humain, surtout en ce qui concerne les outils ou l'équipement couramment utilisés pour le travail. Il va de soi que si on affecte un dessinateur à une tâche, il doit nécessairement avoir à sa disposition tous les instruments requis et que la disponibilité de ces instruments est automatiquement assurée. Il n'en est pas de même pour l'équipement qui présente un caractère inusité ou pour des instruments très spéciaux qui ne sont utilisés qu'occasionnellement comme, par exemple, un ordinateur auquel plusieurs services doivent avoir recours à tour de rôle et qui n'est pas nécessairement disponible lorsque tel ingénieur veut l'utiliser. Toutes ces ressources techniques à caractère spécial doivent être introduites comme données relatives aux tâches qui en dépendent, et ce grâce à une codification appropriée.

#### c) Codification des tâches et de la main-d'oeuvre

Dans un précédent rapport sur l'application du C.P.M. à l'élaboration d'un projet, on a proposé un système de codification pour les tâches. Ce système, forcément arbitraire, affectait à chaque tâche un numéro capable de tenir lieu de sa description. Par contre, le numérotage des noeuds du graphe était distinct et sans relation avec le code des tâches.

Le "Bureau of Public Roads" américain propose également un système de codification tout aussi arbitraire, mais plus fonctionnel et en vertu duquel les numéros s'appliquent aux noeuds directement. Ce système est du type décimal et affecte à chaque noeud (démarrage d'une opération) un numéro de trois chiffres, après avoir défini des "aires" d'activité calquées sur les opérations majeures du "macrographe". Par exemple, tout ce qui concerne les "études définitives" (design) sera caractérisé par la région 400 à 499.

Le deuxième chiffre décimal concerne la nature du travail dans l'aire d'activité ou encore le service responsable. Ainsi, la dizaine 10 à 19 désigne les charpentés; 20 à 29 vaut pour le drainage et ainsi de suite.

Le dernier chiffre spécifie le genre de main-d'oeuvre ou la spécialisation. On a ainsi défini trois codes: 1, pour les ingénieurs; 2, pour les techniciens; 3, pour les dessinateurs.

Selon ce système, une tâche démarrant au noeud 413 du graphe concernerait un dessinateur du Service des Ponts.

#### d) Codification des projets

Les projets, comme les tâches, doivent être classés et codifiés de sorte que chaque numéro désigne un tronçon bien concret qui doit, par ailleurs, être identifié physiquement sur un plan schématique ou un plan d'ensemble pour que tous les intéressés puissent s'y retrouver. Le B.P.R. suggère une codification qui pourrait être adoptée partiellement et mentionnée sur la fiche de chaque projet. Cette fiche donnerait les renseignements suivants:

- 1) Indice de priorité
- 2) Code régional
- 3) Numéro de la route ou du tronçon, s'il y a lieu.
- 4) Coût des opérations majeures

- a) Etudes préliminaires
- b) Expropriations
- c) Etudes définitives (design)
- d) Construction

## VI ) MECANISME ET ORGANIGRAMME LOGIQUE DU SYSTEME INTEGRE

Après avoir exposé les fondements et les grandes composantes du système, on décrit ici le processus détaillé qui, à partir des données de base, doit aboutir à la production des programmes de travail et des calendriers de tâches. Ce processus peut être plus ou moins mécanisé et le degré d'automatisation devra éventuellement être déterminé par le Comité d'organisation. Quoi qu'il en soit, la logique du processus demeure la même, mais elle sera explicitée en fonction de l'intervention des techniques mécanographiques dont un bon nombre sont déjà au point, ou en voie de le devenir, dans ce domaine.

a ) 1ère étape: Les données

Comme on produira des programmes de travail et des calendriers de tâches distincts dans chacune des classes de routes, on devra opérer préalablement un triage des projets selon leurs classes. La liste des projets doit inclure tous ceux qui sont "en marche" et qui doivent encore consommer du temps ou de l'argent.

Dans chaque classe, les projets sont alors rangés selon leur indice de priorité et identifiés par leur code régional et le code routier.

Comme il a déjà été établi, la fiche de chaque projet doit également mentionner explicitement le coût de chacune de ses opérations majeures.

Entre-temps, on aura évalué, pour chacune de ces opérations majeures, une durée opératoire et les besoins en ressources et ce, en tenant compte de l'expérience passée, de la classe du projet, de sa destination géographique et du coût estimé de l'opération majeure. Cette évaluation peut se faire automatiquement si ses critères sont inclus dans le fichier de l'information. On aura, d'une part, le dossier complet et ordonné des projets sur cartes perforées et, d'autre part, le fichier de l'information. Par un traitement convenable, une durée opératoire et une estimation des besoins en ressources seront calculées pour chaque opération majeure de chaque projet. Ces nouvelles données vont se

perforer sur la fiche du projet en regard de chaque opération majeure pour compléter le renseignement qui y est déjà inscrit relativement au coût.

b) 2ème étape: 1ère programmation - calendriers individuels

A ce stade, on opère pour chaque projet du programme à long terme, une première distribution chronologique des opérations majeures en respectant les relations d'ordre que leur impose le modèle général (macrographe) illustré à la figure No 5. Ainsi toutes les opérations de tous les projets sont fixées dans le temps de sorte que chacune doit débiter à la date la plus hâtive possible, c'est-à-dire la plus rapprochée possible de la date de démarrage du programme.

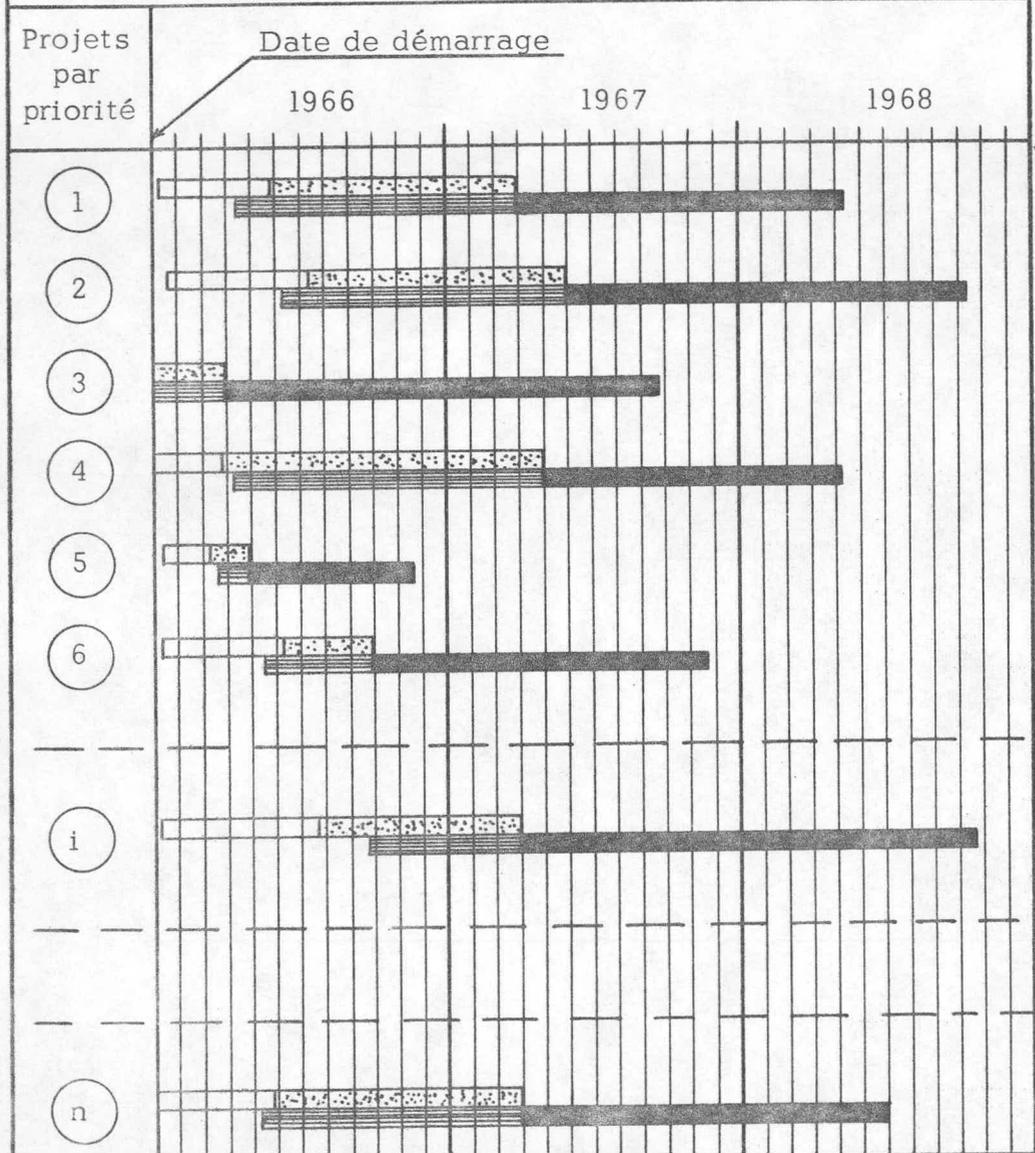
Ce calendrier est donc théorique puisqu'il considère tous les projets du programme à long terme comme s'ils devaient être entrepris immédiatement. On peut dire qu'il est constitué d'autant de calendriers individuels et indépendants qu'il y a de projets distincts ( Figure No 6 ).

Le calendrier donne évidemment pour chaque projet la date hâtive du début des travaux de construction. Si cette date ne coïncide pas avec le premier du mois, on la reporte artificiellement au début du mois suivant en repoussant d'autant les dates de démarrage hâtives des opérations antérieures à la construction. Cette précaution permettra un calcul plus simple dans l'optimisation des dépenses, puisque, selon les crédits disponibles, on pourra hâter ou retarder les projets par intervalles précis d'un mois, le mois étant l'unité de mesure de l'année d'exercice.

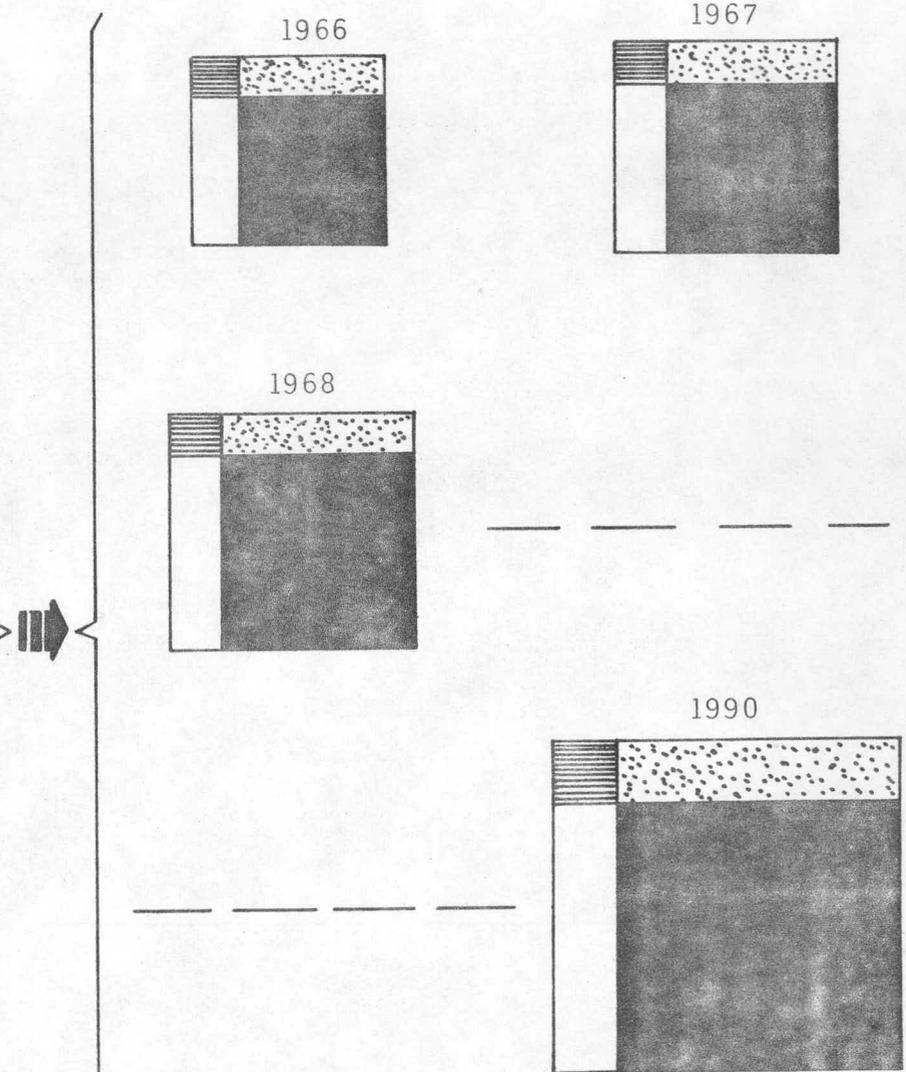
c) 3ème étape: Optimisation des dépenses - intervention du premier critère - le critère financier

La troisième étape consiste à analyser le premier calendrier en tenant compte des disponibilités financières prévues et des engagements budgétaires. Ici interviennent le mode selon lequel le budget est préparé et la politique adoptée par le Ministère dans l'affectation des crédits. Il n'entre pas dans le cadre de ce rapport d'évaluer le système actuel, mais qu'il soit dit que, dans l'optique du système intégré proposé ici, il est opportun que les crédits soient affectés, entre autres, à des rubriques correspondant aux opérations majeures:

Calendriers individuels à la ligne de départ  
pour tous les projets du programme à long terme



Budgets prévus ( \$ )



études préliminaires    
  design    
  expropriations    
  construction

Figure 6 - Programme à long terme - Données requises pour l'optimisation financière

études préliminaires, expropriations, études définitives (design) et construction. Le planning, antérieur aux quatre opérations précédentes, pourrait également faire l'objet d'un article au budget. Quoi qu'il en soit, pour les fins de cet exposé, on admettra l'hypothèse de la correspondance entre les quatre opérations majeures et quatre articles "ad hoc" au budget. On considérera aussi, ce qui est généralement admis, que la "période" du budget est l'année d'exercice, bien que certains gouvernements tendent actuellement à réduire cette période pour obvier aux aléas des prévisions et ainsi éviter les carences ou les surplus. Ces derniers surtout sont les plus préjudiciables à l'équilibre d'un programme puisqu'ils indiquent qu'on a engagé des crédits pour des travaux non entrepris alors qu'ils auraient pu être affectés à des tâches qui demeurent par ailleurs dans la file d'attente. Pour ces mêmes raisons, on admettra l'existence d'un régime d'appropriations partielles en vertu duquel on n'engage des sommes que pour la portion du projet qui doit échoir au cours de l'exercice budgétaire.

A ce stade donc, il s'agit de saturer par de l'activité, considérée sous l'aspect "coût", toutes les aires mesurées en termes de crédits (figure No 6). Certaines opérations majeures vont alors chevaucher sur deux exercices consécutifs. Une certaine partie des dépenses qu'elles entraînent émargeront au budget de la première année et le reste au budget de la deuxième. Si la distribution des déboursés est linéaire, le partage entre les deux budgets sera relativement facile. Par contre, il y a des opérations comme, par exemple, les expropriations et la construction qui entraînent des dépenses dont la distribution est loin d'être linéaire en regard de l'abscisse-temps. Les facteurs saisonniers, entre autres, affectent le débit des paiements de la construction et les trois premiers mois d'un ouvrage de terrassement, s'il est entrepris au mois d'octobre, ne coûteront pas la même somme que s'il était entrepris en mai. Dans un système raffiné, il serait donc opportun d'introduire comme donnée la "courbe caractéristique" de la distribution des dépenses pour chaque opération majeure. Cette courbe pourrait tenir compte de plusieurs facteurs comme, la classe de la route, son coût estimatif, le facteur saisonnier, etc.

Donc, à partir du calendrier établi dans la deuxième étape et des coûts estimés pour les opérations majeures, on calcule, pour chacune de ces opérations, les crédits qui lui seront affectés à même chaque budget annuel.

On introduit alors dans le système toutes les données relatives aux crédits qui sont prévus ou établis par projection pour la "période" du programme à long terme, c'est-à-dire qu'on simule les budgets des 10, 15 ou 20 années à venir. Ces prévisions peuvent se fonder sur le coût de l'ensemble du programme tel qu'estimé et sur une répartition convenable par exercice et par article du budget. Ceci n'est, de toute façon, qu'un premier essai.

Le projet de priorité \* 1 entre maintenant dans la chaîne avec le calendrier et le coût de ses opérations majeures. Ce coût est soustrait des crédits prévus à chaque article du budget pour chaque exercice dans lequel une portion au moins de l'opération doit s'accomplir. On procède de la même façon pour tous les projets qui sont classés en file d'attente par ordre de priorité et selon le premier calendrier.

Chaque fois qu'on a soustrait le coût d'une opération (ou d'une partie de cette opération) des crédits prévus à l'article correspondant du budget, et ce, pour l'exercice dans lequel cette opération est incluse, on analyse le solde des crédits à chaque article et on vérifie s'il est suffisant pour justifier la poursuite du processus. Sinon, on diffère d'un mois la date de démarrage du projet suivant dans la file d'attente, et on recalcule les nouvelles valeurs des déboursés à être retranchés aux articles des budgets futurs en regard du programme maintenant décalé d'un mois. On répète le processus de décalage par périodes d'un mois tant que le solde des crédits à chaque article et pour chaque exercice n'est pas au moins égal à un minimum suffisant qu'on peut fixer, par exemple, à 1% du budget total de l'exercice.

Toutefois, avant de se résoudre à décaler le programme à cause d'une carence budgétaire à un article seulement, on aura accumulé les soldes à tous les articles du budget

de l'exercice à l'étude et on aura opéré une nouvelle répartition du total des crédits encore disponibles durant cet exercice pour les affecter aux différents articles selon le taux proportionnel admis à priori dans la préparation simulée du premier budget.

Cette précaution étant prise, on analyse encore le solde des crédits à chaque article pour déterminer s'il est suffisant et si on peut continuer la programmation.

Lorsqu'on arrive au stade où tous les articles du budget de tous les exercices présentent un solde inférieur au minimum, on interrompt la programmation et, si le processus est mécanisé, l'ordinateur produit un calendrier des projets qui ont été distribués, de même que la liste des projets qui n'ont pu être inclus dans la période du programme à long terme et le solde des crédits dans chacun des exercices budgétaires.

Une décision administrative intervient alors pour déterminer l'usage ou la destination de l'argent encore disponible dans chaque budget. Il peut être réparti sur les projets qui auront cours dans les exercices futurs ou affecté à des projets qui n'ont pu être programmés.

Ce deuxième calendrier des projets pour la période du programme à long terme est balancé en fonction des ressources financières prévues et il étale dans le temps le produit de la première programmation qui consistait en un ensemble de calendriers individuels bloqués à la ligne de départ (origine de l'abscisse-temps).

d) 4ème étape: Calendrier détaillé - programme à court terme

Si on a fixé, au préalable, à trois ans, par exemple, la période du programme à court terme, on analyse maintenant le nouveau calendrier et on retient toutes les opérations majeures qui doivent démarrer en dedans de cette période. Ces grandes opérations seront morcelées pour donner lieu à un calendrier détaillé. Ici intervient le modèle détaillé de l'activité technique du ministère (micrographe). Par contre, les opérations majeures dont les dates de démarrage demeurent au-delà de la période de trois ans sont maintenues à l'échelle macroscopique.

On passe ainsi au stade de l'analyse détaillée des tâches à accomplir dans un avenir immédiat et on a encore recours au fichier de l'information qui doit fournir tous les renseignements relatifs aux durées et aux coûts opératoires pour les opérations élémentaires.

Le calendrier détaillé du programme à court terme modifiera peut-être légèrement les dates de démarrage de la construction, par exemple, mais, de façon générale, toutes les opérations élémentaires seront distribuées de telle sorte que leur démarrage sera le plus hâtif possible. Ce calendrier pourra se présenter sous la forme d'un graphique et, à ce stade, tous les responsables des services devront l'analyser pour coordonner leur activité ou pour suggérer d'autres modifications.

e) 5ème étape: Calendrier détaillé avec affectation de la main-d'oeuvre - critère humain

On introduit maintenant dans le système tous les renseignements relatifs aux besoins en main-d'oeuvre pour l'exécution de chaque tâche, en consultant le fichier de l'information. L'affectation de la main-d'oeuvre se fait par tâche et par spécialisation. On utilise alors de façon rationnelle les marges opératoires des tâches non-critiques, de telle sorte que tout le personnel soit occupé de façon constante et que les délais prévus soient respectés. S'il est impossible d'équilibrer main-d'oeuvre et travail dans les limites critiques fixées par le calendrier des tâches, l'autorité technique et administrative aura alors à analyser la situation et à prendre l'une des décisions suivantes:

- 1) Prévoir l'engagement de personnel
- 2) Recourir aux firmes d'ingénieurs-conseils
- 3) Modifier ou différer le programme
- 4) Prévoir du travail en surtemps
- 5) Affecter l'excédent de main-d'oeuvre, le cas échéant.

Chacune de ces décisions entraînera évidemment des mesures appropriées comme, par exemple, un programme d'engagement et de formation du nouveau personnel, le choix des projets qui seront confiés à l'extérieur, l'affectation du personnel à la vérification du travail fait à l'extérieur, etc.

En général, on épuîsera toutes les autres possibilités avant de se résoudre à opérer des coupures dans le programme.

Au cours de cette cinquième étape, on met donc la dernière main au calendrier détaillé du programme à court terme en équilibrant l'affectation de la main-d'oeuvre. On considère maintenant que le calendrier est "opérationnel" et qu'il peut s'appliquer dès lors au contrôle de l'activité.

f) 6ième étape: Contrôle des programmes, mise à jour et modification du calendrier

On atteint ici la phase la plus délicate du système: la phase de la production et du contrôle. Le mécanisme des rapports périodiques de toutes natures entre en jeu et son fonctionnement dépend beaucoup de la collaboration des exécutants.

Le contact le plus étroit doit exister entre le service chargé des programmes et ceux qui ont la responsabilité de l'exécuter. Des rapports périodiques (à toutes les deux semaines) doivent circuler dans les deux sens: d'une part, ceux qui établissent les calendriers et d'autre part, ceux qui décrivent le progrès du travail. A certains intervalles (1 ou 2 mois) des rapports spéciaux sont émis pour l'échelon supérieur de l'autorité. Ils ont trait aux ressources financières, à la main-d'oeuvre, aux tâches critiques qu'on a dû différer, etc.

Par ailleurs, à mesure que le programme se déroule, on compile des données précises sur les tâches qui sont terminées: durées, coût, main-d'oeuvre, etc. Ces données sont intégrées au fichier de l'information pour le mettre à jour.

Si l'autorité considère que le programme se déroule de façon satisfaisante, le contrôle et l'exécution se continuent normalement. Par contre, elle aura à décider de nouvelles orientations dans les cas suivants:

- 1) Retard sur le programme prévu
- 2) Insuffisance des crédits
- 3) Insuffisance de main-d'oeuvre
- 4) Nouvelles priorités
- 5) Disponibilités financières accrues
- 6) Modifications dans la politique du Ministère ou dans la législation.

Les mesures qui pourront alors être prises sont nombreuses:

- 1) Accélération du programme
- 2) Demande de crédits additionnels
- 3) Multiples décisions relatives à la main-d'oeuvre
- 4) Modification du programme à long terme (reprise du processus à l'origine)
- 5) Modifications de la politique budgétaire, etc.

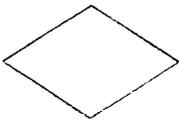
Quoi qu'il en soit, le processus doit fonctionner de façon continue et, à mesure que le temps avance, de nouveaux projets s'ajoutent, les priorités changent et de nouvelles données s'accumulent, de sorte que le programme à long terme peut se modifier aussi facilement et aussi fréquemment que le programme à court terme et les calendriers de travail eux-mêmes.

ORGANIGRAMME FONCTIONNEL  
du  
SYSTEME INTEGRE

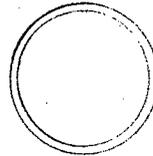
---

(Adaptation du "System Flowchart" - Application of C.P.M.  
of Management Control to Highway Programming -  
Bureau of Public Roads, Washington).

symboles



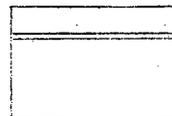
Fonction décisionnelle  
avec  
options



Fonction de  
contrôle



Processus groupant  
un ensemble  
d'opérations



Décision  
effective



Processus  
simple



Note ou  
remarque

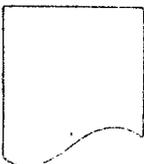


cartes perforées

input/output



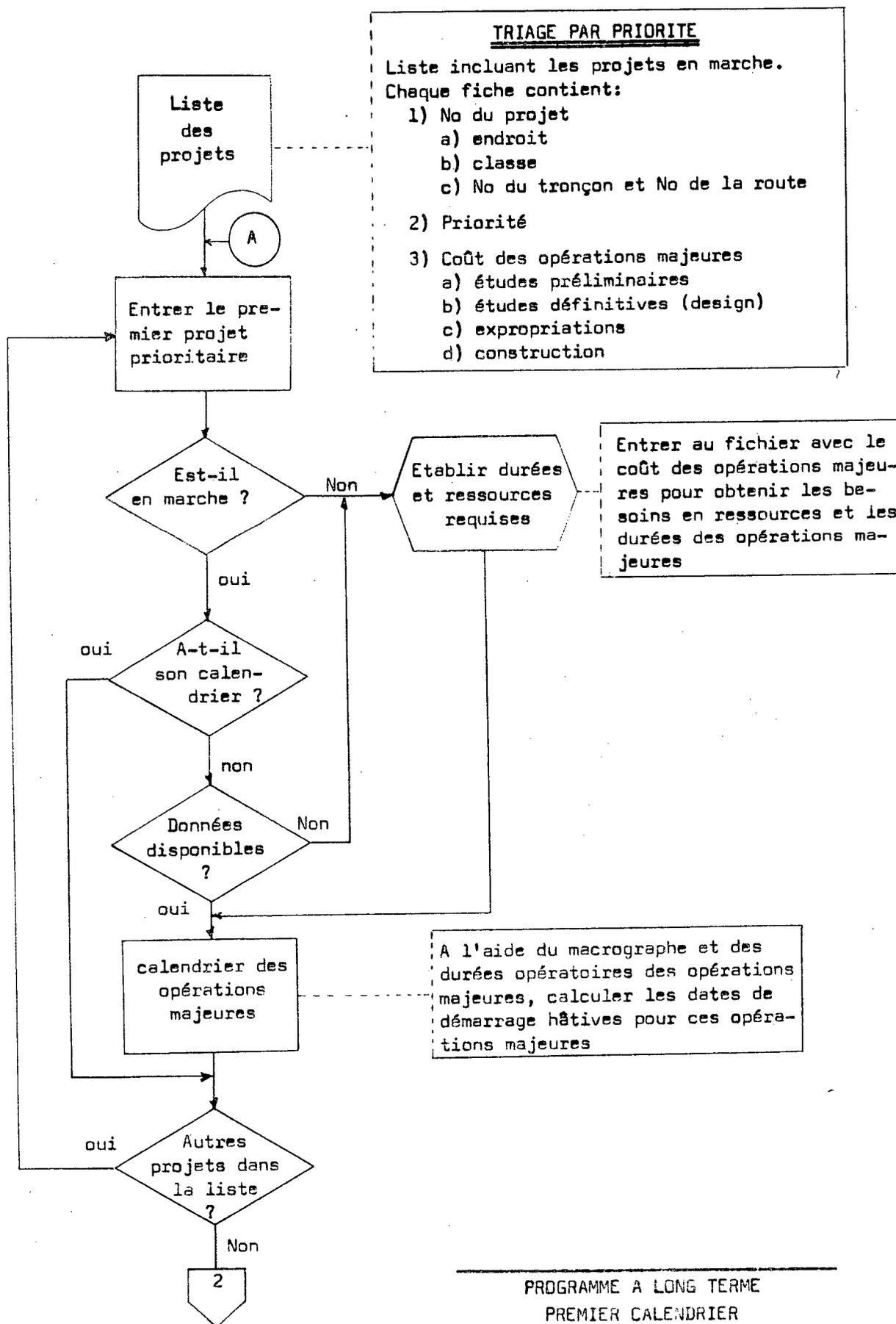
Renvoi à la page  
suivante

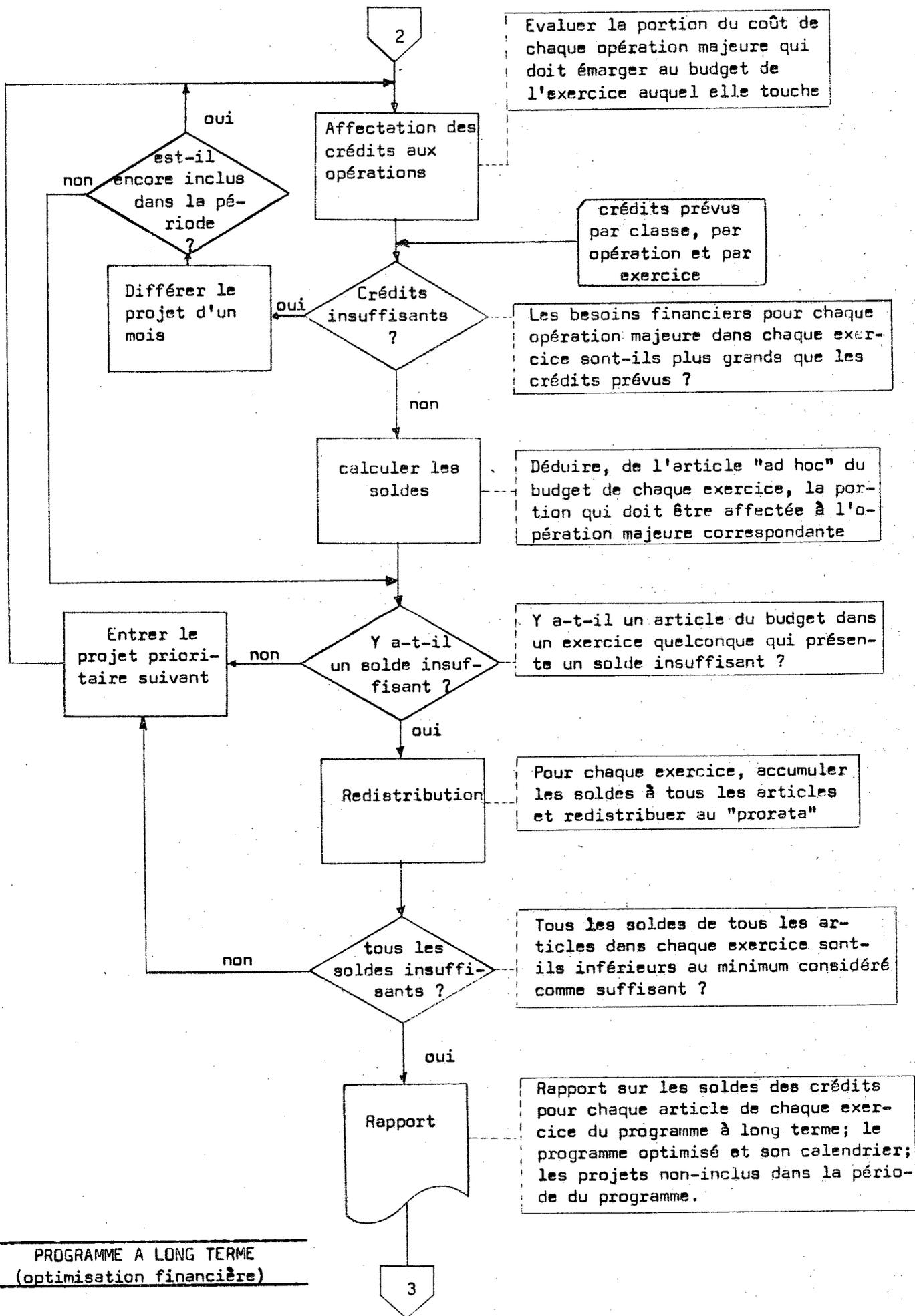


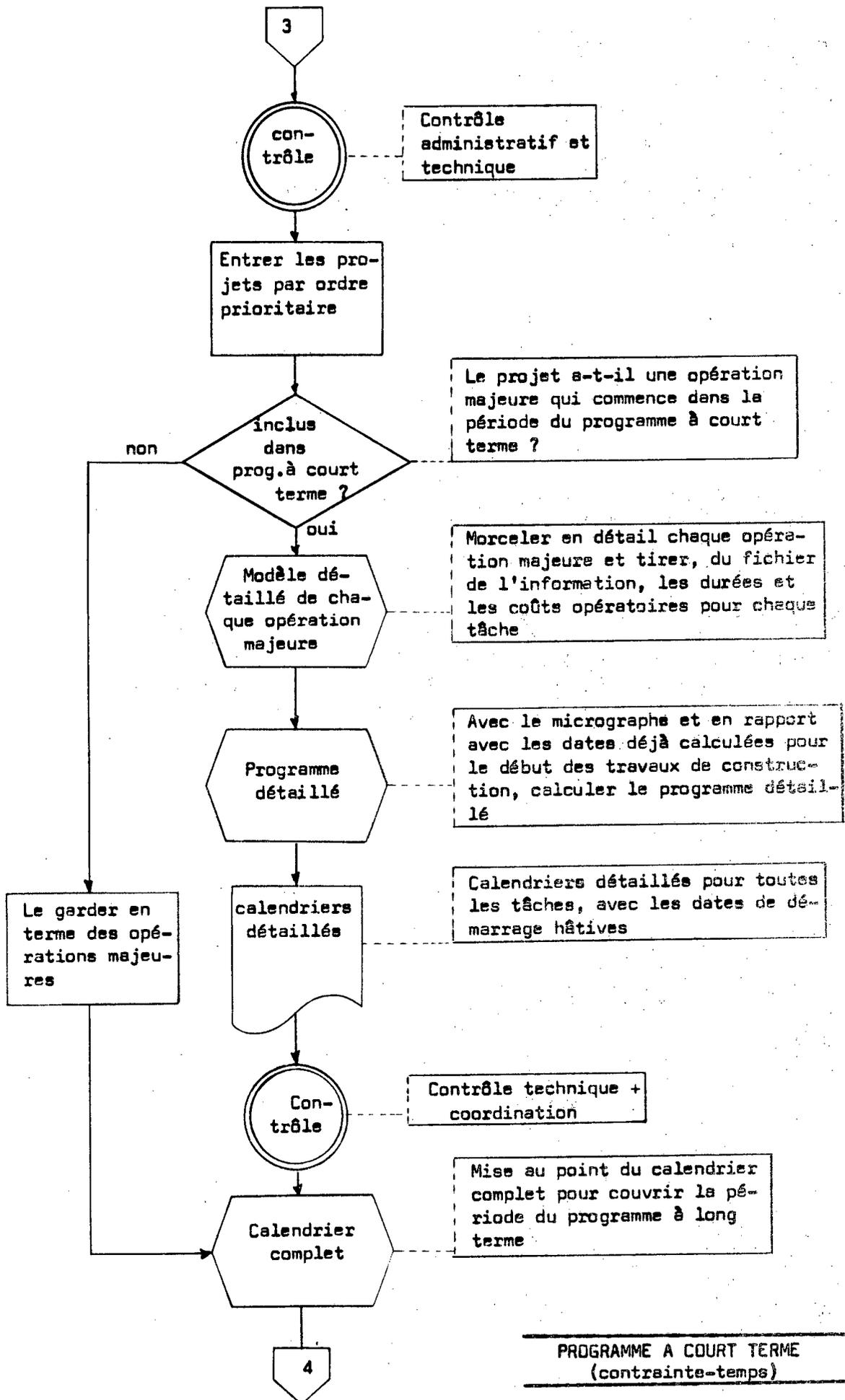
texte ou  
document  
input/output

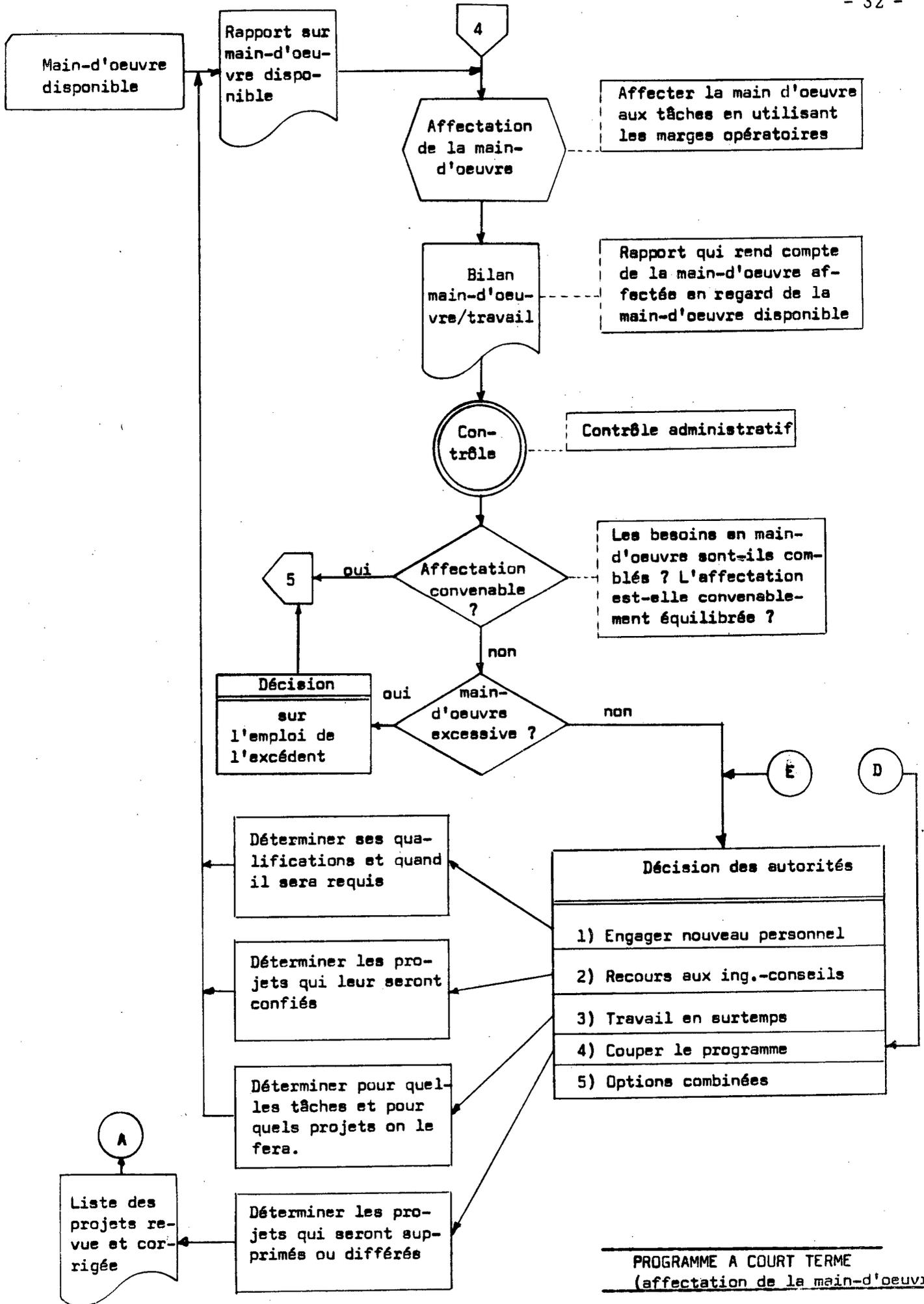


Liaison  
Relation logique

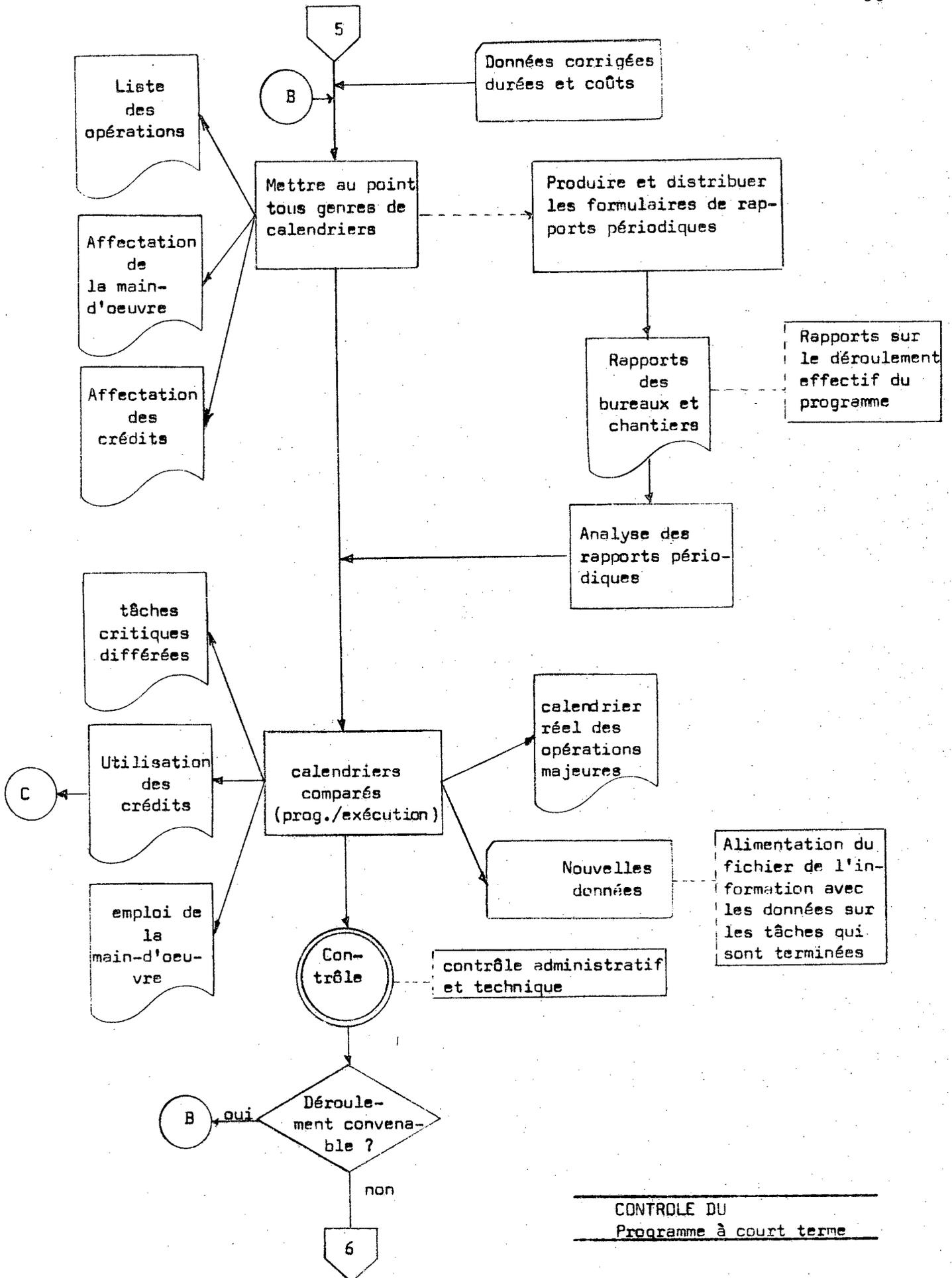








**PROGRAMME A COURT TERME**  
**(affectation de la main-d'oeuvre)**



**CONTRÔLE DU Programme à court terme**



## VII) LE FICHIER DE L'INFORMATION

Le fichier de l'information dont il est question ici est le réservoir des renseignements ou des données (data bank) telles qu'elles seront nécessaires pour assurer la mise au point des calendriers selon la méthode du cheminement critique.

Il a été maintes fois souligné jusqu'ici que l'élément fondamental du système intégré est le fichier de l'information. Son rôle est d'ailleurs amplement illustré dans l'organigramme fonctionnel et, sans lui, il est impossible de planifier ou de programmer systématiquement.

Une grande partie de ces données existent actuellement, du moins à l'état brut, dans les nombreux dossiers que la Voirie a accumulés durant de longues années et aussi en raison de l'expérience acquise par les fonctionnaires du Ministère. Or, dans la perspective des processus rationnels et rapides, on peut considérer que les dossiers sont pratiquement inutilisables sans un fastidieux travail d'exégèse qui accaparerait toutes les énergies.

Quoi qu'il en soit, on peut constituer au départ un embryon de fichier en consultant le personnel d'expérience. Les données ne seront peut-être alors qu'approximatives, mais, par la suite, elles pourront être complétées et mises à jour parallèlement et grâce au contrôle systématique effectué sur les programmes en cours. D'ailleurs, il est moins important d'avoir des données rigoureuses que de bien les utiliser. Pour illustrer ce principe, considérons l'exemple suivant: pour évaluer la superficie d'un lot rectangulaire, il sera préférable de "marcher" les deux côtés et de faire le produit plutôt que de les mesurer au centième de pied et d'additionner les deux longueurs. C'est l'opération juste qui compte beaucoup plus que la précision des données.

Le système intégré et la méthode C.P.M. constituent cette "opération juste" et les données même imparfaites conduiront quand même à des résultats valables. C'est à l'usage que le système sera rodé et les données raffinées.

Le fichier de l'information fait l'objet de trois opérations distinctes:

- 1) Sa création ( constitution du fichier )
- 2) Son alimentation (ou mise-à-jour)
- 3) Son utilisation en service

Toujours en vue d'une utilisation rationnelle et surtout rapide, ces trois fonctions sont mécanisées. Toutes les données sont donc entrées sur cartes perforées et le traitement de ces cartes se fait grâce à des programmes d'ordinateur.

#### a) Description du fichier

Parallèlement à la mise au point du modèle détaillé de l'activité technique du Ministère, on définit et on codifie toutes les tâches élémentaires qui interviennent dans la réalisation des projets de quelque nature qu'ils soient. Chaque opération (opération majeure ou tâche élémentaire) donne lieu à une fiche sur laquelle on poinçonne toutes les données possibles sur la durée opératoire, le coût opératoire, les besoins en main-d'oeuvre et en ressources techniques à caractère spécial. Ces données seront préalablement recueillies dans les dossiers, les rapports ou simplement évaluées par expérience.

Il est bien évident que les caractéristiques d'une opération vont différer selon la nature du projet auquel elle s'applique. Par exemple, le temps et l'argent requis pour exécuter les "plans définitifs d'un pont" vont dépendre de l'importance et de la complexité de l'ouvrage et aussi de la classe du tronçon de route. Le code définissant strictement la tâche doit donc être complété par un autre qui tient lieu de la nature du projet. Ce dernier sera de préférence constitué d'un double index: le premier tenant compte de la classification routière et l'autre, du milieu (géographique, topographique, etc.). D'autre part, la fiche de l'opération comportera un autre coefficient situant l'importance ou les dimensions de l'ouvrage (longueur en milles d'un tronçon de route, type de charpente, etc.).

#### b) Constitution du fichier

Le fichier se construit suivant les étapes suivantes:

- 1 - Identification et définition de toutes les opérations ou tâches
- 2 - Mise au point d'un système de codification
- 3 - Collection des données sur les durées et les coûts opératoires, la main-d'oeuvre et les ressources nécessaires.



### c) Alimentation du fichier

Le système intégré fournit le moyen rationnel d'alimenter continuellement le fichier avec des données précises recueillies lors du contrôle de l'exécution des tâches et des programmes.

Aussitôt qu'une opération est terminée, toutes ses caractéristiques sont perforées sur une fiche selon le format utilisé pour la création du fichier. Périodiquement lorsqu'on a accumulé un certain nombre de fiches, on opère un triage selon la classe de la route, le milieu et le code de l'opération, puis, après une vérification, on intègre les nouvelles données au fichier à l'aide d'une interclasseuse.

### d) Collection des données

Lorsque le programme est en cours, la collection des nouvelles données se fait à la source même, c'est-à-dire dans les services qui accomplissent les tâches. Le préposé qui sera affecté à ce travail aura également à assurer la liaison entre son service et l'organisme chargé du contrôle des programmes. C'est lui qui aura la responsabilité de préparer et de communiquer les rapports périodiques sur le déroulement de l'activité. Pour que ce travail soit simple et efficace, il doit se faire systématiquement et les données doivent s'accumuler au jour le jour de façon quasi automatique sans que le personnel technique ou clérical ne soit ennuyé par la rédaction de rapports complexes.

Le système fonctionne de la façon suivante:

Chaque exécutant dispose, sur sa table de travail, d'une série de cartes perforées à l'avance et qui indiquent les renseignements suivants:

- 1 - Son nom
- 2 - Le code de sa spécialisation (ingénieur, dessinateur, technicien, etc.)
- 3 - Son traitement
- 4 - La date du jour

A la fin de chaque journée, moyennant 15 à 20 secondes d'attention, il complète une carte en y inscrivant, au crayon magnétique dans des carrés disposés à cette fin, les renseignements suivants:

- 1 - Le code de l'opération qu'il a accomplie
- 2 - Le nombre d'heures consacrées
- 3 - Les frais de voyage, le cas échéant.

Les cartes sont recueillies le lendemain et interprétées dans un lecteur-perforateur qui les reproduit en perforant toutes les données.

Périodiquement ( à toutes les deux semaines, par exemple, ) les cartes accumulées dans un service sont traitées et fournissent l'information suivante:

- 1 - Le nombre d'employés, par spécialité, qui ont travaillé sur chaque opération.
- 2 - Le temps consacré à chaque tâche.
- 3 - Les sommes consacrées à chaque tâche (traitements et autres frais).

Lorsqu'une opération est terminée, il est immédiatement possible, sans intervention humaine et par un traitement convenable, d'établir rapidement sa durée et son coût opératoire, la main-d'oeuvre qui lui a été affectée, etc.

C'est donc dire que la préparation des rapports périodiques n'est pas une formalité dont on se débarrasse à la hâte et à la dernière minute. Elle constitue elle aussi un processus continu qui, si on le veut, demande moins d'effort que de système.

#### e ) Utilisation du fichier en service

Lorsque, pour un projet particulier, le modèle C.P.M. est au point, il s'agit d'établir les caractéristiques de chaque tâche. On le fait en consultant le fichier et l'accès à cette source de renseignements s'opère par l'intermédiaire du code complet de la tâche (identification numérique, classe de la route, code correspondant au milieu) et du coefficient indiquant l'importance du projet.

Pour accéder au fichier de l'information, on doit donc perforer, pour chaque opération du réseau, une carte qui comporte ces deux données. Les fiches d'entrée sont ensuite

triées et classées dans le même ordre que celui du fichier de l'information. L'ordinateur consulte alors le fichier suivant le code et le coefficient qui sont fournis comme données. Les renseignements cherchés sont lus et interprétés, au besoin, par interpolation ou extrapolation sur une courbe de distribution automatiquement calculée par l'ordinateur. Ils sont enfin perforés sur des cartes de sortie et imprimés si on le désire.

## VIII ) COMITE D'ORGANISATION

L'implantation du système intégré est une tâche de longue haleine et elle suppose un effort concerté de tous les intéressés, d'autant plus que le système lui-même affecte plusieurs secteurs d'activité et intéresse à plus d'un titre les responsables de la politique budgétaire et même le législateur.

Il va de soi que le contrôle de l'implantation et du fonctionnement du système doit être unifié et confié à une équipe responsable groupant des représentants de toutes les disciplines. Ce comité d'organisation, si on convient de lui attribuer ce nom, pourra n'exercer qu'un pouvoir de recommandation, mais, quoi qu'il en soit, son rôle devrait être le suivant:

1 - Contrôler le développement d'un processus rationnel dans l'élaboration des projets routiers.

2 - Voir à la coordination de l'activité des différents services.

3 - Contrôler la mise au point d'un "modèle de travail" aussi cohérent, aussi bien articulé et aussi général que possible.

4 - Déterminer quels seront les procédés qui doivent être mécanisés, dans quel ordre ils le seront et la nature ou l'extension des techniques de mécanisation: en d'autres termes, déterminer le programme de l'automatisation des processus.

5 - Etablir un programme de formation du personnel dans la perspective de l'utilisation des techniques de programmation.

6 - Conseiller l'autorité administrative et technique dans toutes les matières qui concernent l'affectation de la main-d'oeuvre et des ressources financières.

Ce comité doit avoir une existence permanente et fonctionner sur une base continue bien qu'au rythme des développements du système, son rôle puisse évoluer. Il est bien

évident que lorsque le modèle général de l'activité sera au point, seules des modifications mineures pourraient éventuellement lui être apportées. Il en est de même pour la mécanisation des processus.

En service normal, ces deux domaines seraient d'ailleurs pris en charge par une division technique spéciale intégrée organiquement au Ministère et plus particulièrement au secteur de la planification. Le comité conserverait alors de façon permanente son pouvoir de contrôle et de recommandation toujours en vue de coordonner le fonctionnement continu du système. Il interviendrait en particulier dans toutes les circonstances où l'autorité doit exercer une action sur le déroulement des programmes grâce au système intégré, c'est-à-dire à toutes les étapes illustrées par un double cercle dans l'organigramme fonctionnel.

## IX ) SERVICE DES PROGRAMMES OU DE L'ORDONNANCEMENT

Ce service, quel que soit d'ailleurs son nom, aura pour fonctions d'établir les calendriers des projets et des tâches et d'exercer, en faisant intervenir les techniques convenables, un contrôle constant sur le déroulement des programmes. Intégré au secteur de la planification, il agira en relation étroite avec le comité d'organisation et selon ses directives ou ses recommandations telles qu'entérinées par l'autorité administrative et technique.

Sa constitution et son fonctionnement seront établis pour refléter les trois principales phases du système intégré et pour assurer la mise en application des recommandations du comité d'organisation.

Il doit être en quelque sorte d'une part, l'agent technique du comité et d'autre part, l'instrument du secteur de la planification pour la mise au point des calendriers et le contrôle des programmes à court et à long terme.

Il a été établi que les trois phases du système intégré sont:

- 1 - le fichier de l'information
- 2 - le processus de programmation
- 3 - le processus de communication (ou de contrôle).

La première de ces trois composantes, si on considère le volume et la durée du travail qu'elle comporte, exige un effort important mais de nature provisoire. La constitution du fichier sera au départ une tâche assez laborieuse mais, en service normal après implantation du système, il ne s'agira que de le mettre à jour ou de l'augmenter, ce qui pourra se faire de façon quasi automatique (voir page 5 de l'organigramme fonctionnel).

Il n'est donc pas question, dans la constitution d'un service des programmes, de prévoir une section spéciale qui prendrait charge du fichier. Par contre, il convient qu'un tel service groupe deux divisions correspondant respectivement au processus de programmation et au processus de contrôle.

1 - Division de l'ordonnancement et de la programmation.

2 - Division du contrôle des programmes et de la communication des rapports.

La première aurait la responsabilité de produire les calendriers des programmes à long et à court terme, selon les techniques et la méthode illustrées dans les quatre premières pages de l'organigramme fonctionnel. A l'origine, elle serait aussi chargée, en rapport avec le comité d'organisation et les divers services, de constituer le fichier de l'information.

La division du contrôle aurait la responsabilité de tout le travail requis pour le contrôle des programmes à court et à long terme: la production des rapports aux divers échelons de l'autorité, la compilation et l'interprétation des rapports périodiques sur le déroulement de l'activité, la modification des réseaux et la mise-à-jour des calendriers. Ce travail est illustré aux pages 5 et 6 de l'organigramme fonctionnel.

Pour ce qui est des relations qui doivent exister entre ce service spécial et les autres secteurs d'activité du ministère, elles sont illustrées graphiquement par l'organigramme de la figure No 8 . Ce graphe est complémentaire de l'organigramme fonctionnel du système intégré. Il montre explicitement comment et dans quel ordre les divers services et les différents responsables interviennent dans la mise au point des programmes (distribution chronologique) et dans le contrôle de l'exécution. Il montre également quelles sont les fonctions du service des programmes et du comité d'organisation et il met en évidence le rôle essentiel du centre de traitement de l'information.

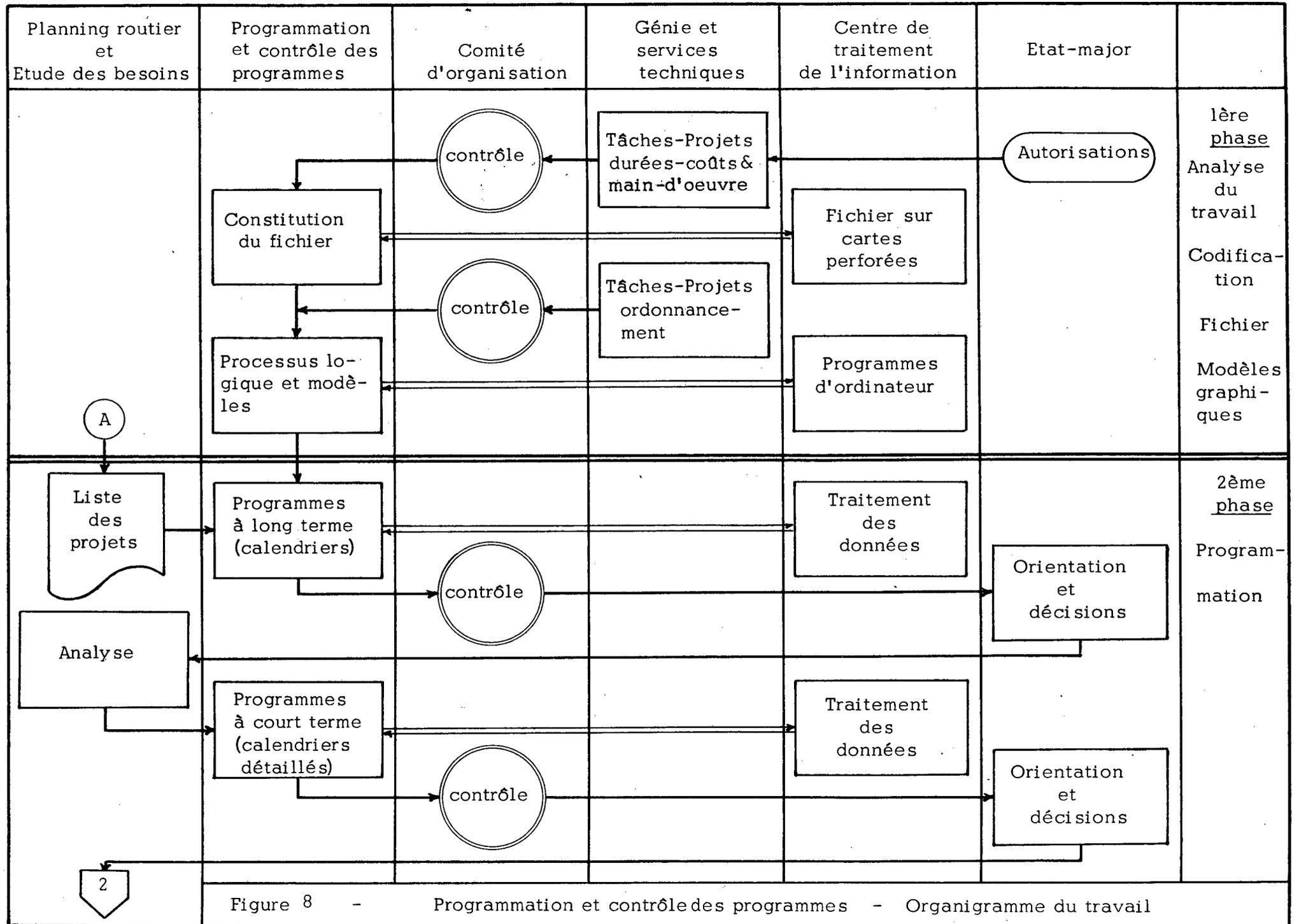


Figure 8 - Programmation et contrôle des programmes - Organigramme du travail



## BIBLIOGRAPHIE

---

- 1 - Application of the Critical Path Method of Management Control to Statewide Highway Programming - Vol. 1  
( U. S. Department of Commerce  
Bureau of Public Roads )
  
- 2 - Planned Programs for Highway Systems  
(Indiana State Highway Commission)
  
- 3 - Dr R. L. Martino - A Total Management System  
( Data Processing for Management - avril 1963 )
  
- 4 - J. R. LaHaye - C.P.M. PERT - nouvelles techniques de l'organisation ( L'ingénieur, août 1964 ).

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 108 232