

REPUBLIQUE DU SÉNÉGAL



Sagesse devoir

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE THIÈS

Gm. 0662

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGÉNIEUR DE CONCEPTION

TITRE

CONCEPTION D'UN LOGICIEL DE GESTION
DE PROJET LE CPM POUR UNE APPLICATION
A LA CONSTRUCTION ET LA REPARATION NAVALES

DATE : JUIN 90

AUTEUR : Stéphane MITCHIKPE
DIRECTEUR : Jean-Claude WARMOES
CO-DIRECTEUR : Saïba FAINKE

A vous papa et maman à qui je dois tout
A ma bien aimée
A mes chers frères et à mes amis

REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements à mon directeur de projet
M. Jean-Claude WARMOES: Professeur à l'Ecole Polytechnique de Thiès
, à mon co-directeur: M. Saïba FAINKE Sous-directeur Production à
DAKAR MARINE, pour l'aide qu'ils m'ont apportée.

Je remercie également toutes les personnes qui m'ont soutenu non
seulement dans la réalisation de ce projet mais aussi tout au long
de mes études. Qu'elles trouvent ici l'expression de ma profonde
gratitude.

SOMMAIRE

Ce projet vise à élaborer un logiciel de planning et d'ordonnancement suivant la Méthode du Chemin Critique (CPM), pour une application à des projets de réparation et de construction navales.

Avant d'aborder le logiciel proprement dit à travers des algorithmes et des organigrammes, nous présenterons de façon succincte quelques notions sur le CPM.

Pour terminer, nous donnerons quelques indications relatives à l'utilisation du logiciel. Vous trouverez en annexe le listing du programme et un exemple d'application.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	i
SOMMAIRE.....	ii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I: QUELQUES NOTIONS SUR LE CPM	
I.1. Terminologie.....	3
I.1.1. Tâche.....	3
I.1.2. Etape.....	3
I.1.3. Tâches successives.....	3
I.1.4. Tâches simultanées.....	3
I.1.5. Tâches convergentes.....	4
I.1.6. Tâche fictive.....	4
I.1.7. Chemin.....	4
I.2. Construction d'un réseau CPM.....	4
I.2.1. Décomposition du projet en tâches.....	5
I.2.2. Détermination des tâches antérieures et des tâches immédiatement antérieures.....	5
I.2.3. Construction des graphes partiels.....	6
I.2.4. Regroupement des graphes partiels.....	6
I.2.5. Détermination des tâches de début et de fin du projet.....	6
I.2.6. Construction du réseau proprement dit.....	6
I.3. Résolution d'un réseau CPM.....	6
I.3.1. Date au plus tôt date au plus tard d'une étape..	6
I.3.2. Date de début au plus tôt - date de début au plus tard d'une tâche.....	7
I.3.3. Date de fin au plus tôt - date de fin au plus tard d'une tâche.....	7
I.2.4. Marge totale.....	7
I.2.5. Chemin critique.....	7
CHAPITRE II: ALGORITHMES	
II.1. Construction du réseau.....	10
II.2. Calcul du réseau.....	10
II.2.1. Décomposition du réseau en niveaux.....	10
II.2.2. Calcul des dates au plus tôt et au plus tard...	11
II.2.3. Calcul des dates de début au plus tôt et au plus tard.....	11
II.2.4. Calcul des dates de fin au plus tôt et au plus tard.....	11
II.2.5. Calcul des marges totales.....	11
II.2.6. Accélération du projet.....	12
II.2.7. Calcul des coûts.....	13
II.2.7.1. Option "Augmentation des effectifs".....	14
II.2.7.2. Option "Heures supplémentaires".....	14

II.2.8. Détail du calcul de 'CURED'.....	14
II.2.8.1. Option "Heures supplémentaires".....	14
II.2.8.2. Option "Augmentation des effectifs".....	15
CHAPITRE III: ORGANIGRAMMES.....	16
CHAPITRE IV: COMMENT UTILISER LE LOGICIEL	
IV.1. Comment entrer dans le programme.....	37
IV.2. Menu principal.....	37
IV.3. Les options du menu.....	38
CONCLUSION.....	41
ANNEXE A: EXEMPLE D'APPLICATION.....	42
ANNEXE B: LISTING DU PROGRAMME.....	46
BIBLIOGRAPHIE.....	62

INTRODUCTION

Face à l'évolution rapide des techniques, les cadres et les dirigeants d'entreprises, qu'ils soient techniciens, industriels, commerciaux ou administratifs, sont de plus en plus submergés par de tâches multiples et complexes. Le problème se pose de pouvoir gérer ces tâches efficacement dans le temps et en utilisant les ressources de façon efficiente. Pour ce faire, ces cadres et dirigeants ont besoin de planifier. Ce travail de planification est souvent fastidieux à cause du volume des données à traiter. C'est pourquoi l'informatique s'impose indubitablement.

Planning et ordonnancement sont les principales préoccupations des cadres techniciens de Dakar-Marine. C'est dans ce cadre que le sujet traité dans ce rapport a été proposé en projet de fin d'étude pour l'élaboration d'un outil informatique de planning et d'ordonnancement adapté aux spécificités des types de projet rencontrés dans cette entreprise.

Dakar-Marine est l'un des plus grands chantiers de construction et de réparation navales situé sur la côte Ouest de l'Afrique. Avec son infrastructure très développée, elle offre des services diversifiés tels : les constructions navales acier-bois, les travaux de carenage, d'usinage, de tuyauterie et de chaudronnerie, la mécanique navale, la mécanique moteur, l'électricité et l'électronique. L'entretien et la réparation navale qui représente les principaux types de travaux effectués à Dakar-Marine sont des travaux complexes incluant plusieurs activités indépendantes ou

non. Il existe plusieurs méthodes pour réaliser le planning et l'ordonnancement de tels types de projets. Nous utiliserons dans ce rapport la méthode du chemin critique qui a l'avantage d'être flexible pour permettre les révisions systématiques du planning en cours d'exécution.

L'utilisation du CPM (Critical Path Method ou méthode du chemin critique) permet l'ordonnancement le plus économique des tâches en restant dans les délais minimaux. Le CPM permet de déterminer avec certitude les dates d'achèvement des tâches les meilleures pour un projet. En mettant en évidence les tâches critiques, il permet une meilleure distribution des ressources et un meilleur contrôle des travaux. Le CPM offre par ailleurs la possibilité de réduire la durée totale du projet de la façon la plus économique, en accélérant les tâches critiques.

CHAPITRE I
QUELQUES NOTIONS SUR LE CPM

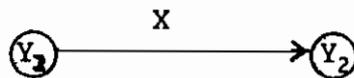
I.1. TERMINOLOGIE

Un réseau CPM est constitué par des tâches et des étapes.

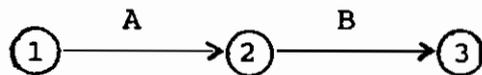
I.1.1. Tâche: On appelle tâche une opération qui se déroule dans le temps. Dans un réseau CPM, une tâche est représentée par un arc orienté sur lequel est mentionné un indicatif de l'action à effectuer et sa durée d'exécution.

I.1.2. Étape: On appelle étape un évènement qui marque le début ou la fin d'une tâche. Un évènement n'a pas de durée contrairement à une tâche. Il est généralement symbolisé dans un réseau CPM par un petit cercle dans lequel est inscrit un numéro.

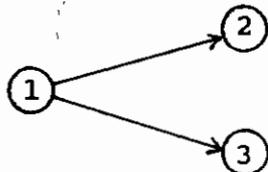
Une tâche X qui commence à une étape Y_1 et finit à une étape Y_2 sera représentée de la façon suivante:



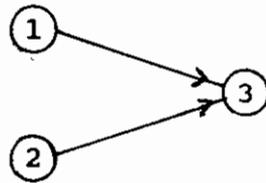
I.1.3. Tâches successives: Ce sont des tâches qui s'exécutent l'une à la suite de l'autre. L'étape finale de l'une correspond au début de l'autre.



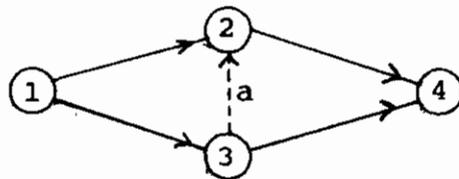
I.1.4. Tâches simultanées: Ce sont des tâches qui commencent à une même étape.



I.1.5. Tâches convergentes: Ce sont des tâches qui se terminent à une même étape.



I.1.6. Tâche fictive: C'est une tâche de durée nulle qui sert à exprimer une contrainte d'antériorité entre deux ou plusieurs tâches réelles. Une tâche fictive s'impose par exemple lorsque deux tâches non convergentes précèdent directement une même tâche.



a est une tâche fictive.

I.1.7. Chemin: C'est une succession de tâches entre l'entrée et la sortie du réseau. L'ensemble des chemins constitue le réseau.

I.2. CONSTRUCTION D'UN RESEAU CPM

Pour construire un réseau CPM, il est commode d'effectuer dans l'ordre chronologique les six (6) opérations suivantes:

- Décomposition du projet en tâches
- Détermination des tâches antérieures et des tâches immédiatement antérieures
- Construction des graphes partiels
- Regroupement des graphes partiels
- Détermination des tâches de début et de fin du projet
- Construction du réseau

I.2.1. Décomposition du projet en tâches

Cette étape consiste à procéder à un inventaire très précis et détaillé de toutes les tâches indispensables à la réalisation du projet. Il s'agit de répondre à la question: que faire ? Une fois la liste des tâches dressée, il faut déterminer les liaisons qui existent entre elles.

I.2.2. Détermination des tâches antérieures et des tâches immédiatement antérieures

Il s'agit de répondre aux questions:

- Quelles tâches doivent précéder telle autre ?
- Quelles tâches doivent lui succéder ?
- Quelles tâches peuvent se dérouler en même temps qu'elle ?

Les réponses doivent tenir compte des contraintes qui peuvent être physiques, liées à la disponibilité des ressources, aux exigences de sécurité. Par exemple, pour des raisons de sécurité, on peut se trouver obligé d'exécuter successivement deux tâches qui d'un point de vue technique sont indépendantes.

Une fois les tâches antérieures identifiées, il faut déterminer parmi elles celles qui sont immédiatement antérieures. Pour cela, on peut adopter la démarche suivante:

- 1 - Identifier les tâches immédiatement antérieures simples: ce sont les tâches antérieures uniques.
- 2 - Considérer chaque groupe de tâches antérieures et vérifier si certaines se succèdent. Le cas échéant, rejeter les plus antérieures.

I.2.3. Construction des graphes partiels

Cette étape consiste à représenter par un graphique les relations d'antériorité définies à l'étape précédente. Les tâches immédiatement antérieures à une même tâche sont convergentes.

I.2.4. Regroupement des graphes partiels

A cette étape, on fusionne les graphes partiels qui ont une ou plusieurs tâches communes.

I.2.5. Détermination des tâches de début et de fin du projet

Ayant obtenu les graphes partiels, il est indispensable pour construire le réseau, de savoir par quelles tâches commence et finit le projet.

Les tâches de début du réseau sont celles qui n'ont pas de tâches antérieures. Les tâches de fin du réseau sont celles qui ne précèdent aucune autre tâche. Les tâches de début sont simultanées tandis que celles de fin sont convergentes.

I.2.6. Construction du réseau proprement dit

Une fois finies toutes les opérations décrites jusque là, il devient aisé de construire le réseau. Il suffit en effet de placer l'étape 1 (début du projet) de laquelle partiront les graphes partiels commençant par les tâches de début et de raccorder les graphes partiels restants. La fin du réseau est marqué par une étape n.

I.3. RESOLUTION D'UN RESEAU CPM

I.3.1. Date au plus tôt - date au plus tard d'une étape

La date au plus tôt d'une étape i est la date t_i la plus proche à laquelle on peut espérer atteindre cette étape.

La date au plus tard d'une étape i est la date limite T_i à laquelle cette étape doit être atteinte pour ne pas influencer la durée totale du projet.

I.3.2. Date de début au plus tôt - date de début au plus tard d'une tâche

La date de début au plus tôt d'une tâche est la date la plus rapprochée à laquelle on peut espérer commencer l'exécution de cette tâche.

La date de début au plus tard d'une tâche est la date limite à laquelle on doit commencer l'exécution de cette tâche sans retarder la fin du projet.

I.3.3 Date de fin au plus tôt - date de fin au plus tard d'une tâche

La date de fin au plus tôt d'une tâche est la date la plus rapprochée à laquelle on peut espérer la fin de cette tâche.

La date de fin au plus tard est la date limite à laquelle cette tâche doit être achevée pour ne pas retarder la fin du projet.

I.3.4 Marge totale

La marge totale d'une tâche, c'est le retard maximum qui peut être accusé au début de cette tâche sans retarder la fin du projet.

I.3.5 Chemin critique

Un chemin critique est un chemin constitué par des tâches ayant une marge totale nulle ; ces tâches sont dites critiques.

CHAPITRE II
ALGORITHMES

II.1. CONSTRUCTION DU RESEAU

1 - Rechercher les tâches de début et assigner le numéro 1 à l'étape de début d'exécution de chacune d'elles.

2 - Rechercher les tâches immédiatement subséquentes aux tâches de début.

Pour chacune de ces tâches, assigner à l'étape qui marque son début et la fin de la tâche de début qui la précède immédiatement, un numéro $k+1$, k étant le plus grand numéro déjà assigné.

3 - Rechercher les tâches immédiatement subséquentes aux tâches trouvées à l'opération 2.

Pour chacune d'elles, vérifier si un numéro a déjà été assigné à l'étape qui marque son début d'exécution :

* si oui, assigner le même numéro à l'étape marquant la fin de toutes les tâches de l'opération 2 qui la précèdent immédiatement.

* si non, assigner le numéro $k+1$ à l'étape de son début d'exécution et à l'étape marquant la fin de toutes les tâches de l'opération 2 qui la précèdent immédiatement.

4 - Rechercher les tâches immédiatement subséquentes aux tâches trouvées à l'opération 3.

Appliquer une procédure semblable à celle de l'opération 3.

5 - Continuer le processus jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de tâches subséquentes; assigner alors un dernier numéro à l'étape d'achèvement de toutes les tâches de fin du réseau.

II.2. CALCUL DU RESEAU

II.2.1. Décomposition du réseau en niveaux

1 - Le sommet d'entrée du réseau constitue le niveau 1.

2 - Supprimer le sommet d'entrée du réseau et les arcs qui en sont issus: les sommets qui n'ont plus d'ancêtres forment le niveau suivant.

3 - Supprimer les sommets du dernier niveau et les arcs qui en sont issus: les nouveaux sommets n'ayant pas d'ancêtres forment le niveau suivant.

4 - Reprendre l'opération 3 jusqu'à définir le niveau du sommet de sortie du réseau.

II.2.2. Calcul des dates au plus tôt et au plus tard

Soient P_{ij} l'arc orienté de l'étape i vers l'étape j , t_{ij} la durée de P_{ij} , $DMIN(i)$ et $DMAX(i)$ les dates au plus tôt et au plus tard de l'étape i , U_j l'ensemble des arcs du réseau aboutissant à l'étape j et V_i l'ensemble des arcs issus de i . On a :

1 - $DMIN(1) = DMAX(1) = 0$

2 - $DMIN(j) = \text{Max}_{(P_{ij} \in U_j)} (DMIN(i) + t_{ij}), j = 2, \dots, n$

3 - $DMAX(n) = DMIN(n)$

4 - $DMAX(j) = \text{Min}_{(P_{ij} \in V_i)} (DMAX(j) - t_{ij}), i = 2, \dots, n$

II.2.3. Calcul des dates de début au plus tôt et au plus tard

1 - $dmin(P_{ij}) = DMIN(i)$ (début au plus tôt)

2 - $dmax(P_{ij}) = DMAX(j) - t_{ij}$ (début au plus tard)

II.2.4. Calcul des dates de fin au plus tôt et au plus tard

1 - $fmin(P_{ij}) = DMIN(i) + t_{ij}$ (fin au plus tôt)

2 - $fmax(P_{ij}) = DMAX(j)$ (fin au plus tard)

II.2.5. Calcul des marges totales

$$MARGT(P_{ij}) = dmax(P_{ij}) - dmin(P_{ij}) = fmax(P_{ij}) - fmin(P_{ij})$$

II.2.6. Accélération du projet

1 - Choisir l'une des deux options suivantes :

- a - Travailler en heures supplémentaires.
- b - Augmenter les effectifs.

2 - Identifier les tâches critiques susceptibles d'être accélérées.

3 - Déterminer le paramètre qui servira de critère pour le choix de la tâche à accélérer (CURED). Pour chaque tâche dont la durée est susceptible d'être réduite, on a :

$$\text{Option a :} \quad \text{CURED} = \frac{\text{Nombre d'ouvriers}}{\text{Durée} - 1}$$

$$\text{Option b :} \quad \text{CURED} = \text{Nombre d'ouvriers}$$

Les détails du calcul de CURED sont donnés au paragraphe II.2.8.

4 - Classer les tâches critiques par ordre des CURED croissants.

5 - Accélérer les tâches critiques l'une après l'autre, d'une unité de temps et dans l'ordre établi à l'étape précédente, jusqu'à obtenir une réduction effective de la durée totale du projet.

6 - si l'accélération de la première tâche à l'étape précédente est la bonne, alors passer directement à l'opération 11.

7 - Combiner deux à deux les tâches critiques susceptibles d'être accélérées et calculer les CURED équivalents (sommes des CURED).

8 - Classer les combinaisons de tâches suivant l'ordre des CURED croissants.

9 - Reprendre l'opération 5 en accélérant simultanément les deux tâches combinées.

10 - Comparer la valeur du CURED de la tâche dont l'accélération a permis de réduire la durée du projet à l'opération 5 à celle de la combinaison de tâches qui a permis la même réduction à l'opération 9. Rejeter le cas qui correspond à la plus grande valeur de CURED.

11 - Reprendre les opérations de 2 à 10 jusqu'à obtenir la réduction de temps voulue.

II.2.7. Calcul des coûts

HPJ = Nombre d'heures normales de travail par jour

HNJO = Nombre d'heures de nuit de jour ordinaire

HJF = Nombre d'heures de jour férié

HNJF = Nombre d'heures de nuit de jour férié

THN = Taux horaire normal

NJO = Taux horaire de nuit de jour férié

JF = Taux horaire de jour férié

NJF = Taux horaire de nuit de jour férié

Les trois derniers taux sont exprimés en pourcentage du taux horaire normal.

CONORM(i) = Coût de la tâche i non accélérée

COSUP(i) = Coût dû à l'accélération de la tâche i

NBOSUP(i) = Nombre d'ouvriers supplémentaires requis pour l'accélération de la tâche i

CGLOB1 = Coût total du projet non accéléré

CGLOB2 = Coût supplémentaire total

COTOT = Coût global du projet

Les coûts se calculent de la façon suivante :

II.2.7.1. Option "Augmentation des effectifs" :

$$1 - \text{CONORM}(i) = \text{NBO}(i) \times \text{THN} \times t(i)$$

$$2 - \text{COTOT}(i) = \sum_{i=1}^P \text{CONORM}(i)$$

$$3 - \text{NBOSUP}(i) = \frac{n(i) \times \text{NBO}(i)}{t(i) - n(i)} \quad (\text{voir paragraphe II.2.8})$$

II.2.7.2. Option "Heures supplémentaires" :

$$1 - \text{COSUP}(i) = 0,01 \times \text{THN} \times \text{NBO}(i) \times [\text{NJO} \times \text{HNJO}(i) + \text{JF} \times \text{HJF}(i) + \text{NJF} \times \text{HNJF}(i)]$$

$$2 - \text{CONORM}(i) = \text{THN} \times \text{NBO}(i) \times \text{HPJ} \times t(i)$$

$$3 - \text{CGLOB1} = \sum_{i=1}^P \text{CONORM}(i)$$

$$4 - \text{CGLOB2} = \sum_{i=1}^P \text{COSUP}(i)$$

$$5 - \text{COTOT} = \text{CGLOB1} + \text{CGLOB2}$$

II.2.8. Détail du calcul des CURED

Soit à accélérer de n jours une tâche qui nécessite NBO ouvriers pendant t jours à raison de HPJ heures par jour :

II.2.8.1. Option "Heures supplémentaires"

Le travail en heures supplémentaires engendre des coûts supplémentaires, étant donné que ces heures sont payées plus chères que les heures normales. Pour minimiser ces coûts, il faut minimiser le nombre d'heures supplémentaires. On a :

$$\text{HS} = n \times \text{HPJ} \times \text{NBO}$$

La tâche dont l'accélération nécessite le moins d'heures supplémentaires est donc celle qui emploie le moins d'ouvriers.

$$\text{CURED} = \text{NBO}$$

II.2.8.2. Option "Augmentation des effectifs"

Pour chaque tâche, le nombre d'heure-homme requis reste constant; le taux horaire est le même pour toute les tâches.

Le coût supplémentaire dû à l'accélération du projet se réduit aux frais d'embauche des ouvriers supplémentaires. Pour minimiser ces coûts, il faut minimiser le nombre d'ouvriers supplémentaires à embaucher. On a :

$$\text{HPJ} \times t \times \text{NBO} = \text{HPJ} \times (t-n) \times (\text{NBO} + \text{NBOSUP})$$

$$\text{NBOSUP} \times (t-n) = n \times \text{NBO}$$

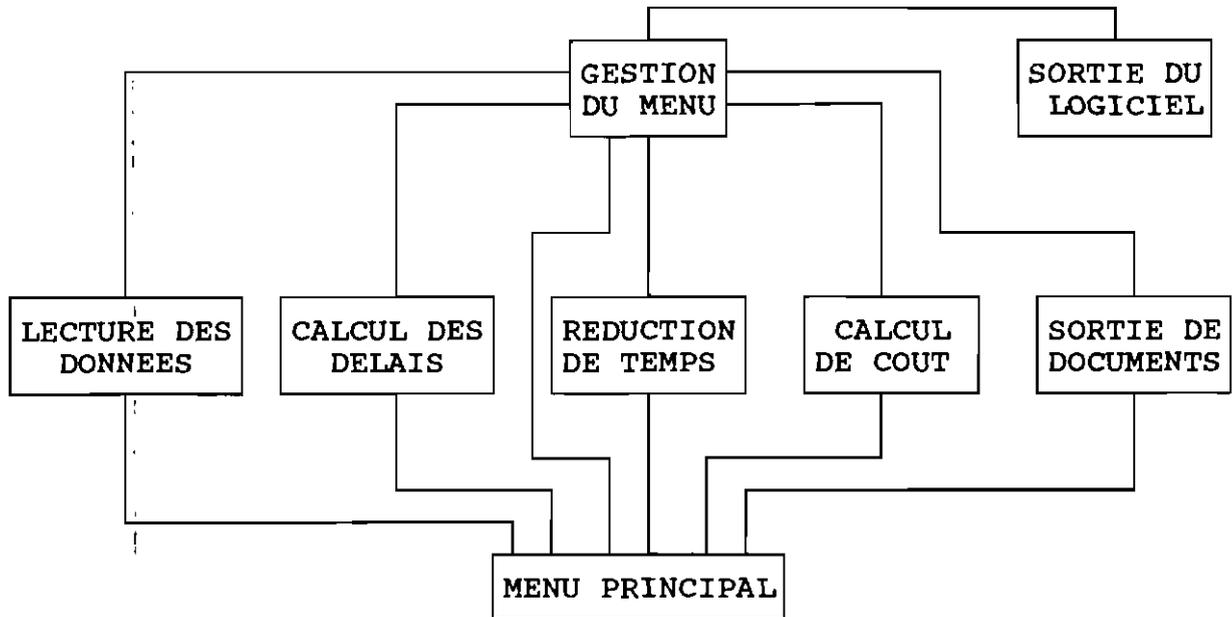
$$\text{d'où} \quad \text{NBOSUP} = \frac{n \times \text{NBO}}{t-n}$$

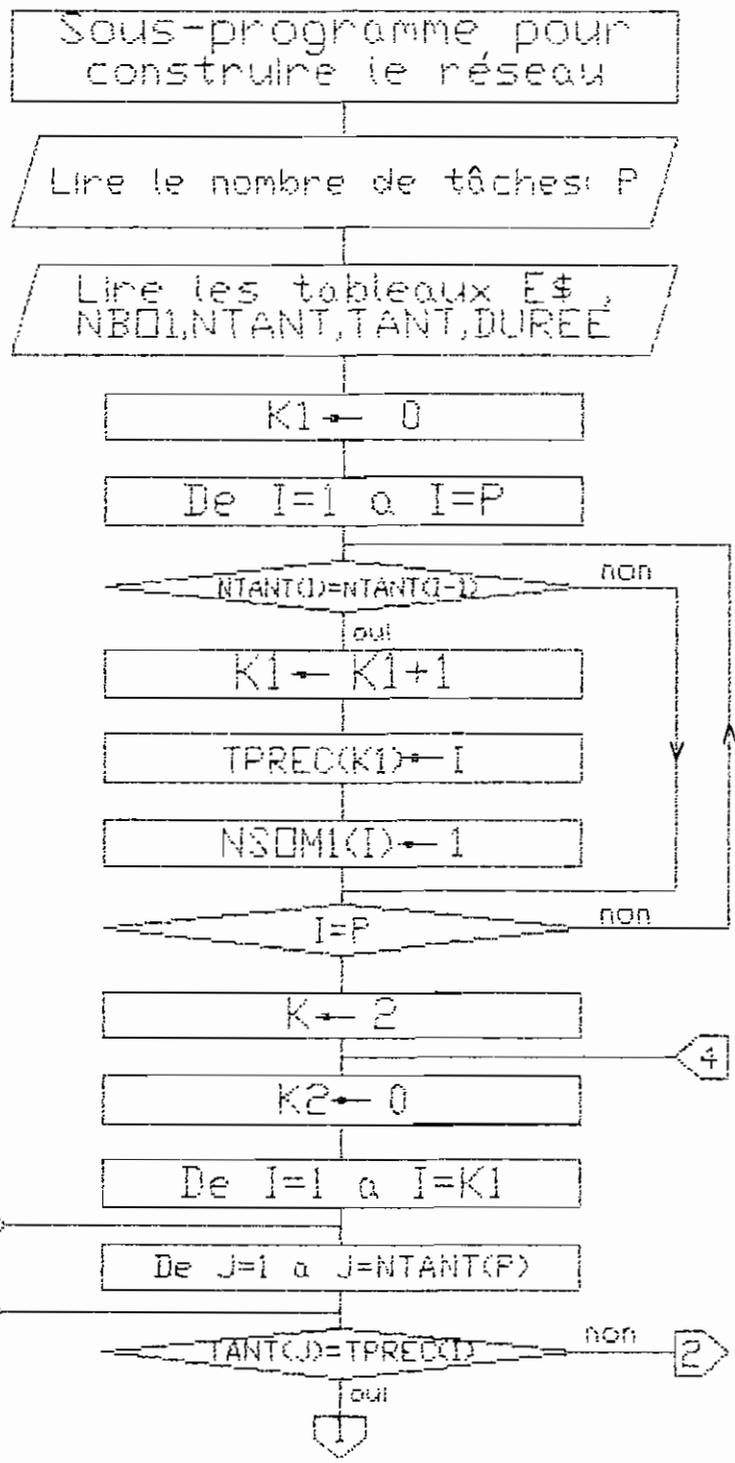
Pour $n=1$ on a :

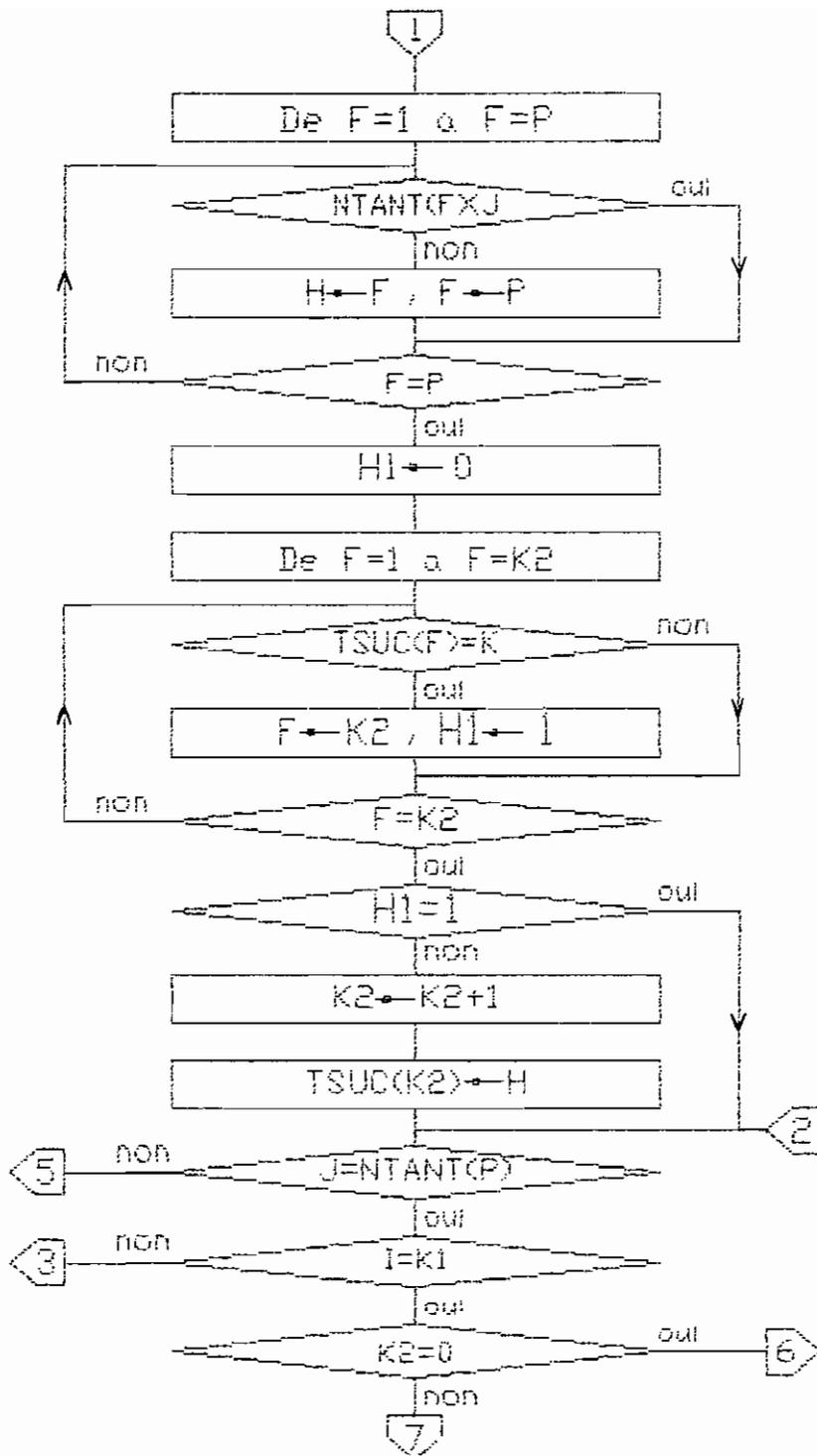
$$\text{NBOSUP} = \text{CURED} = \frac{\text{NBO}}{t-1}$$

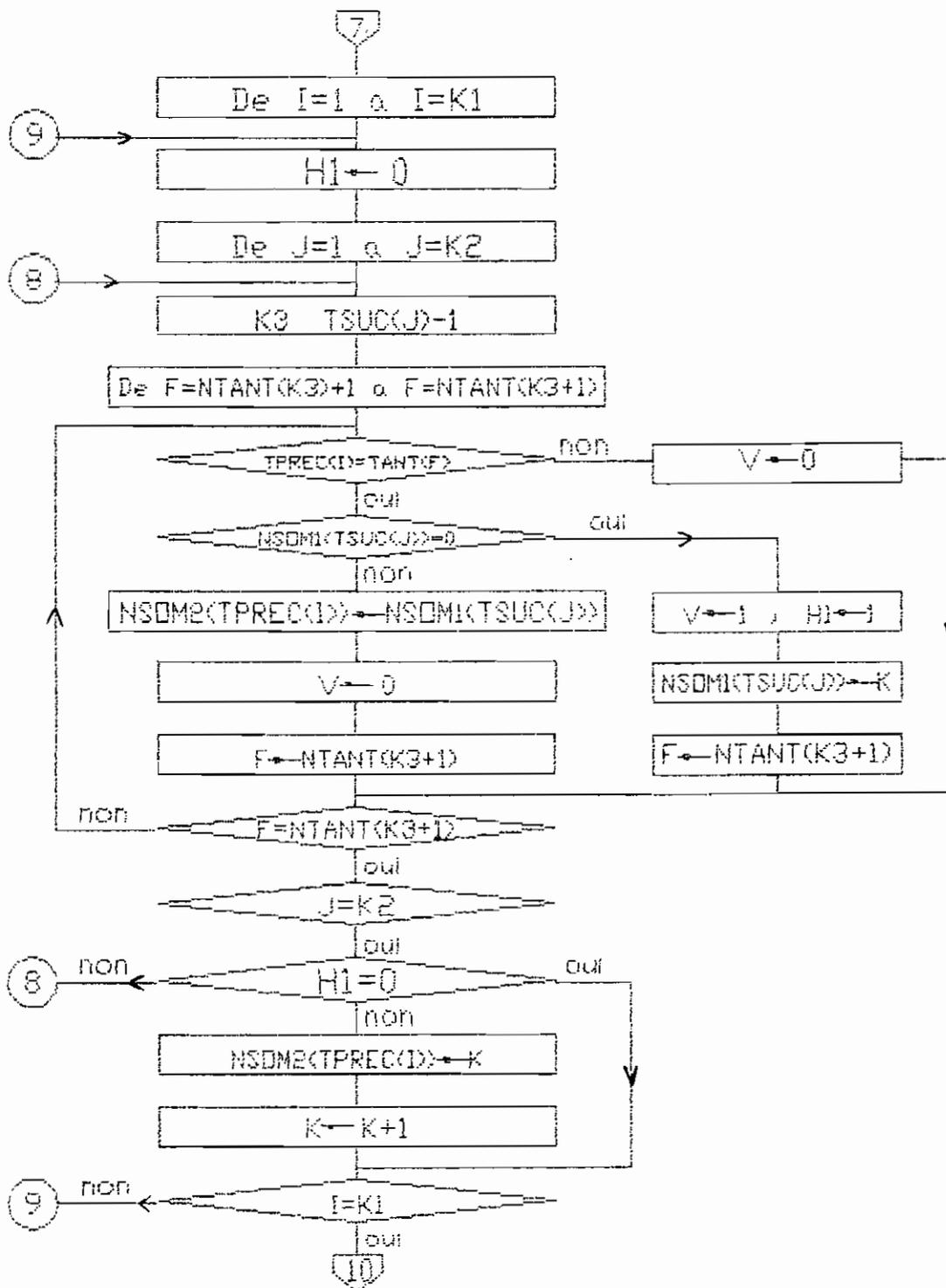
CHAPITRE III
ORGANIGRAMMES

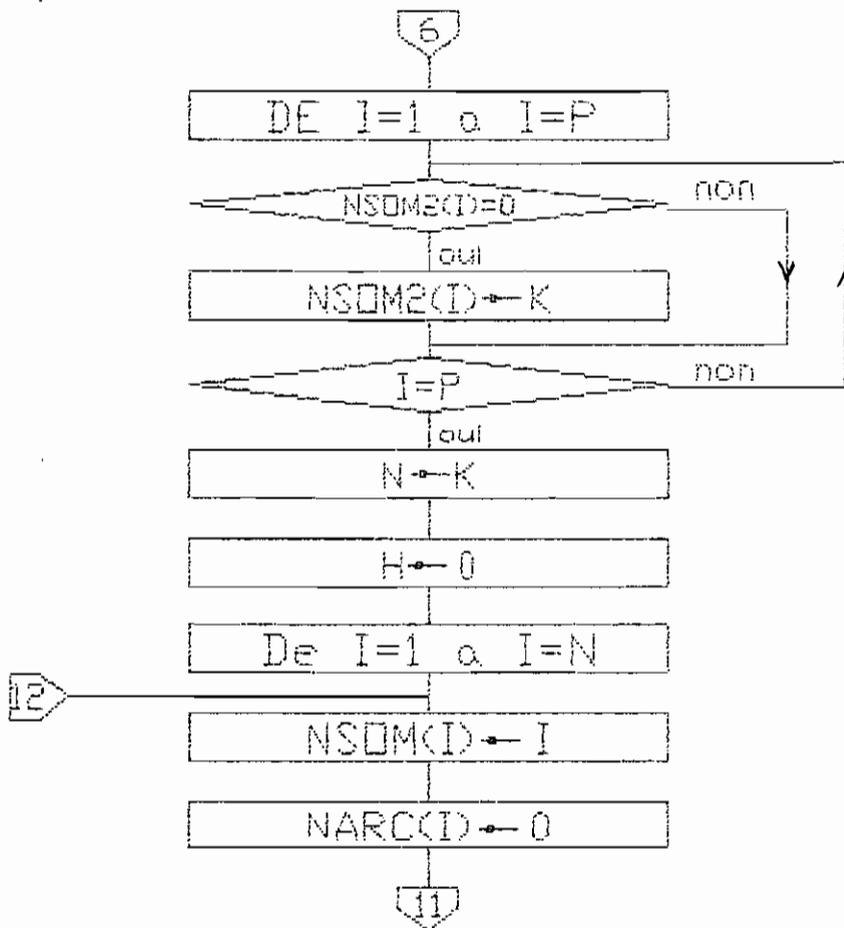
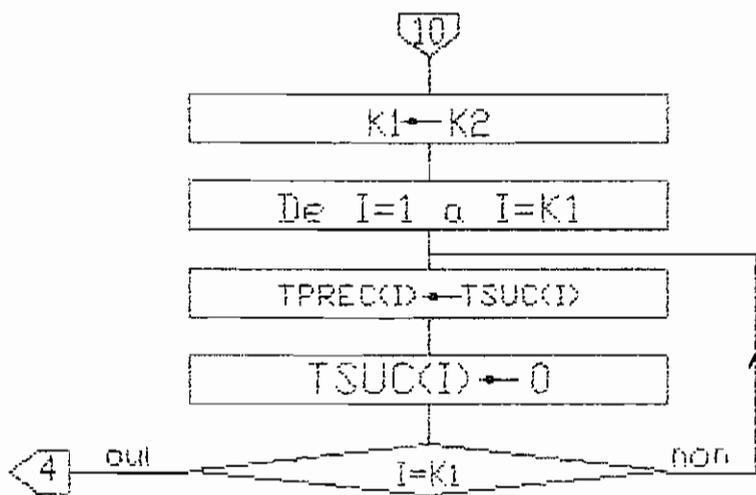
ORGANIGRAMME GENERAL

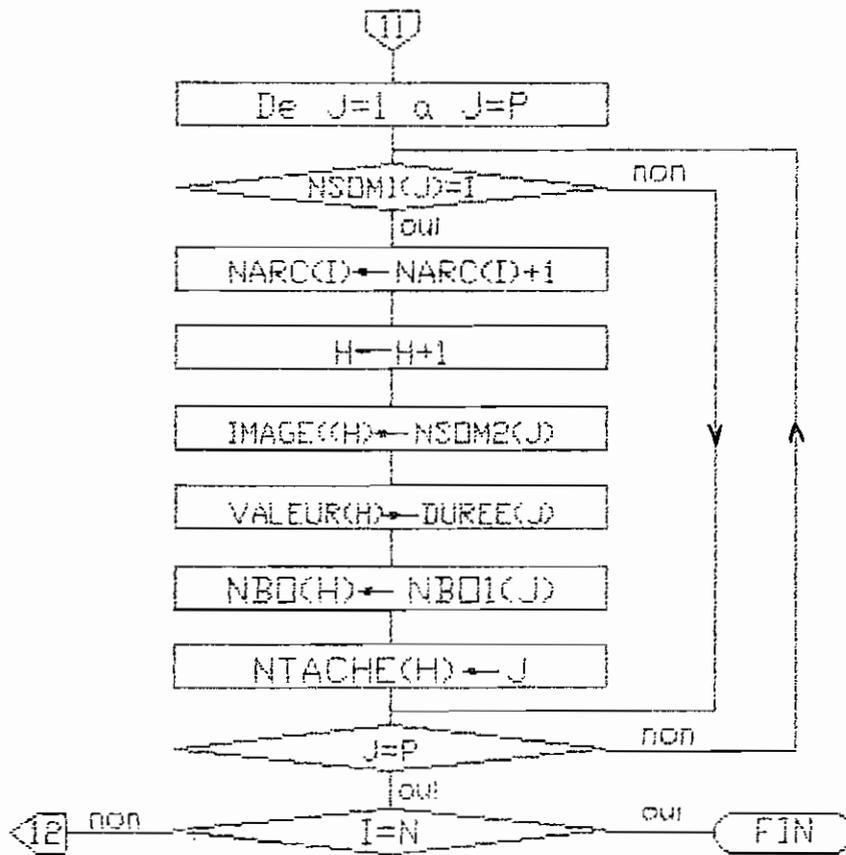


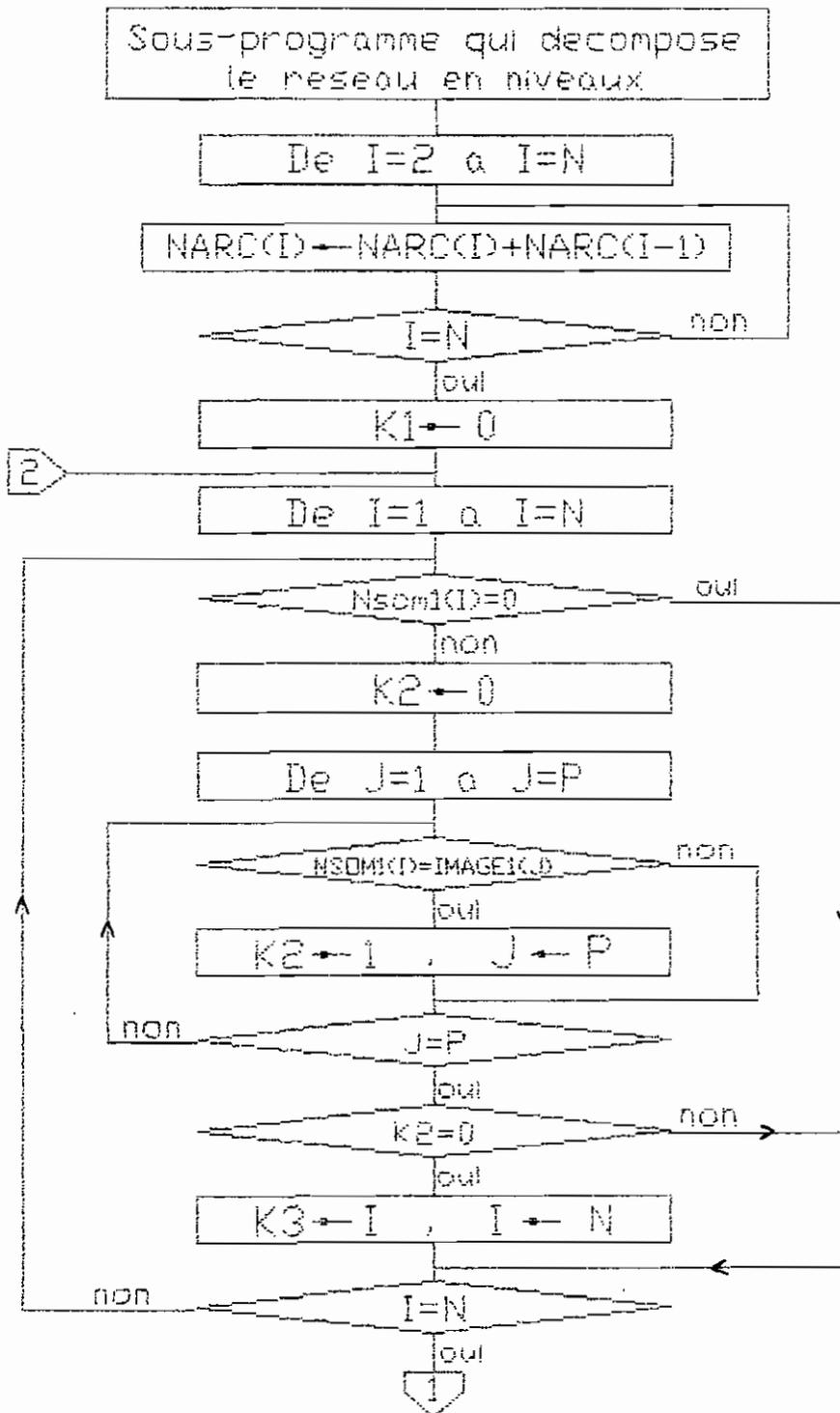


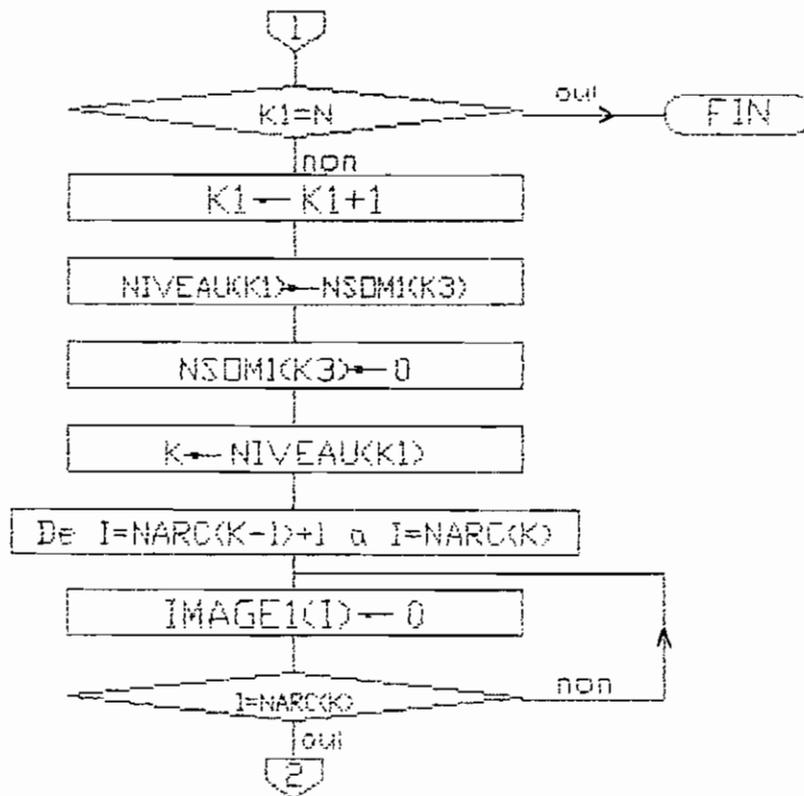


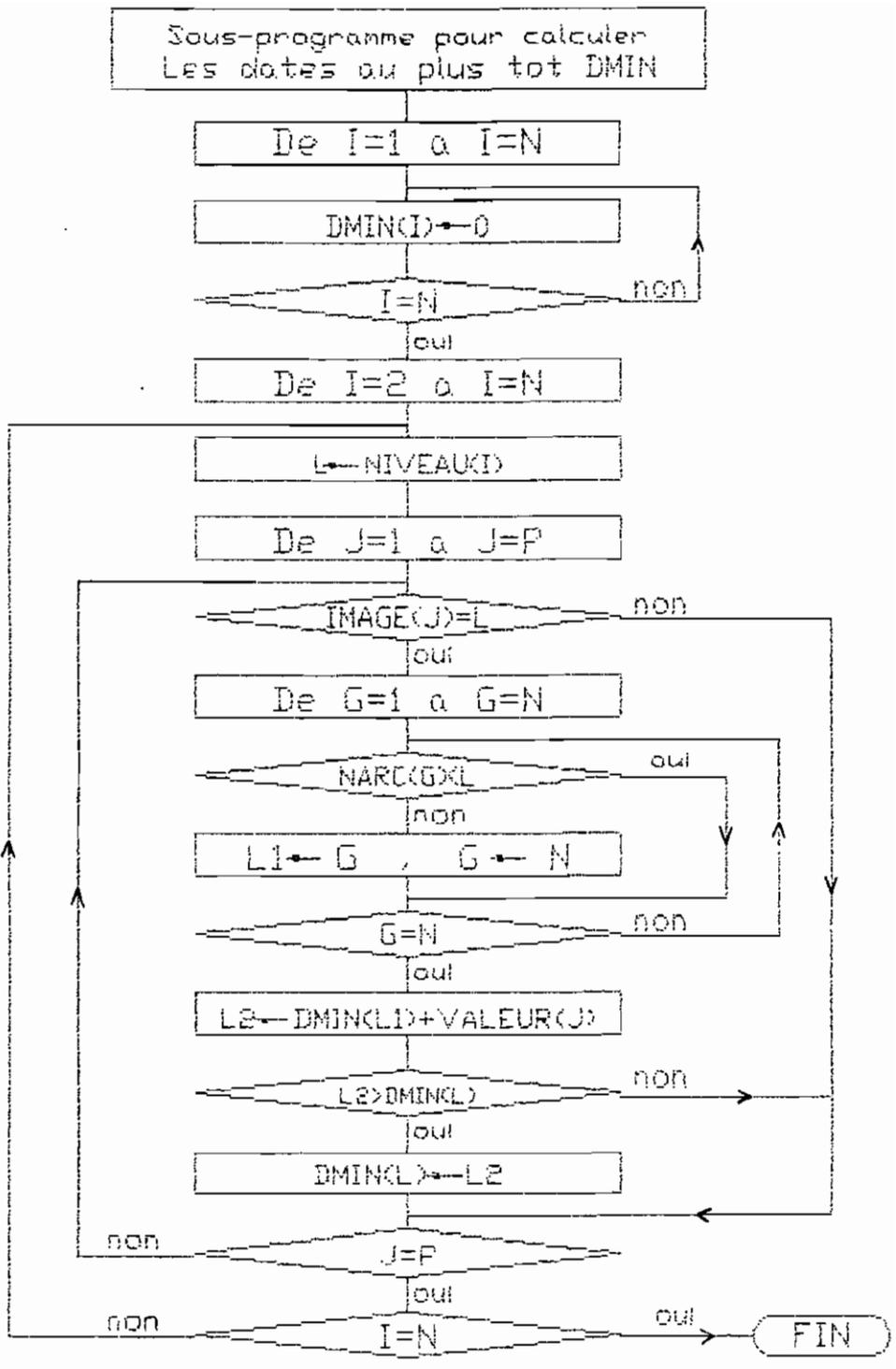




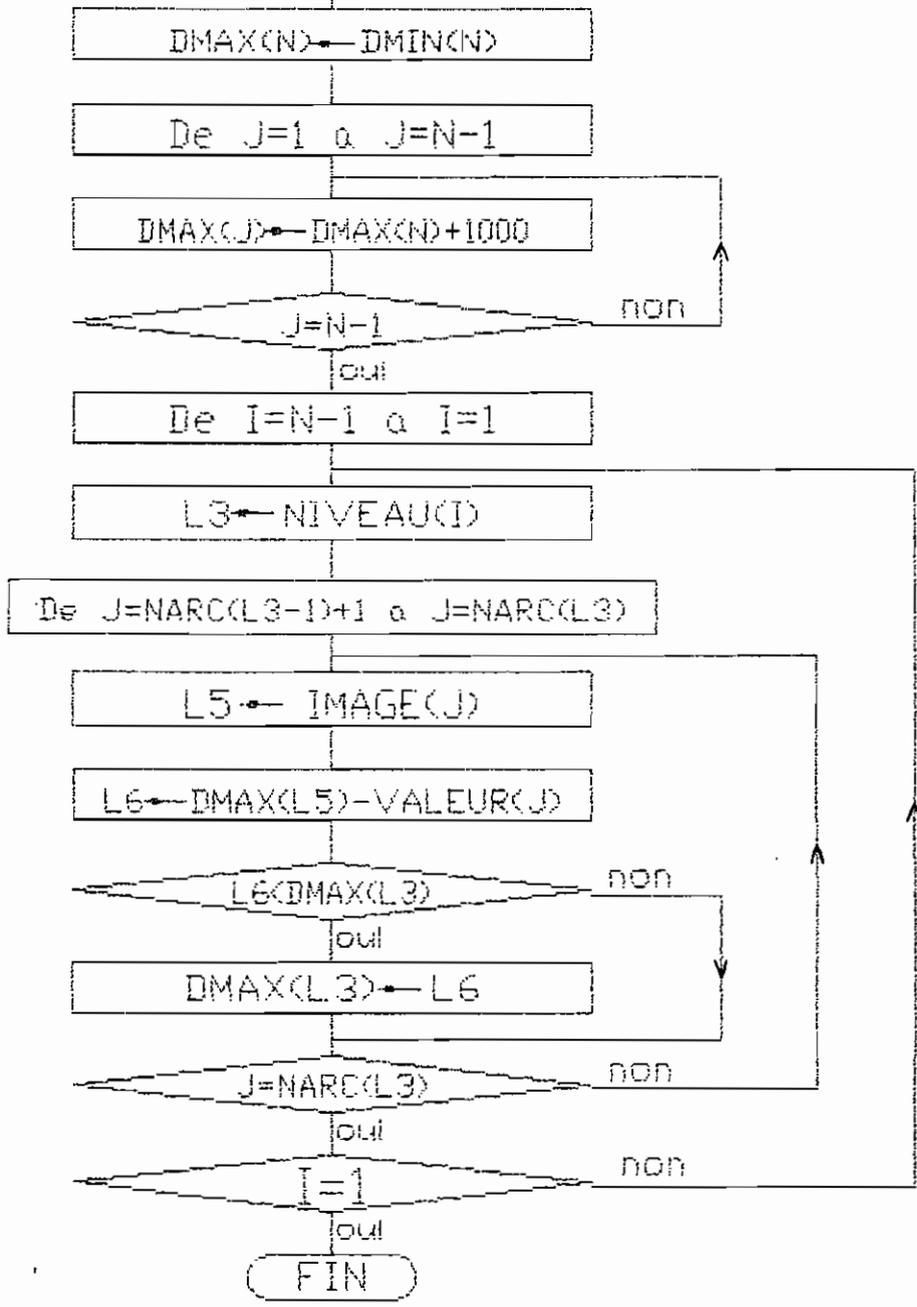


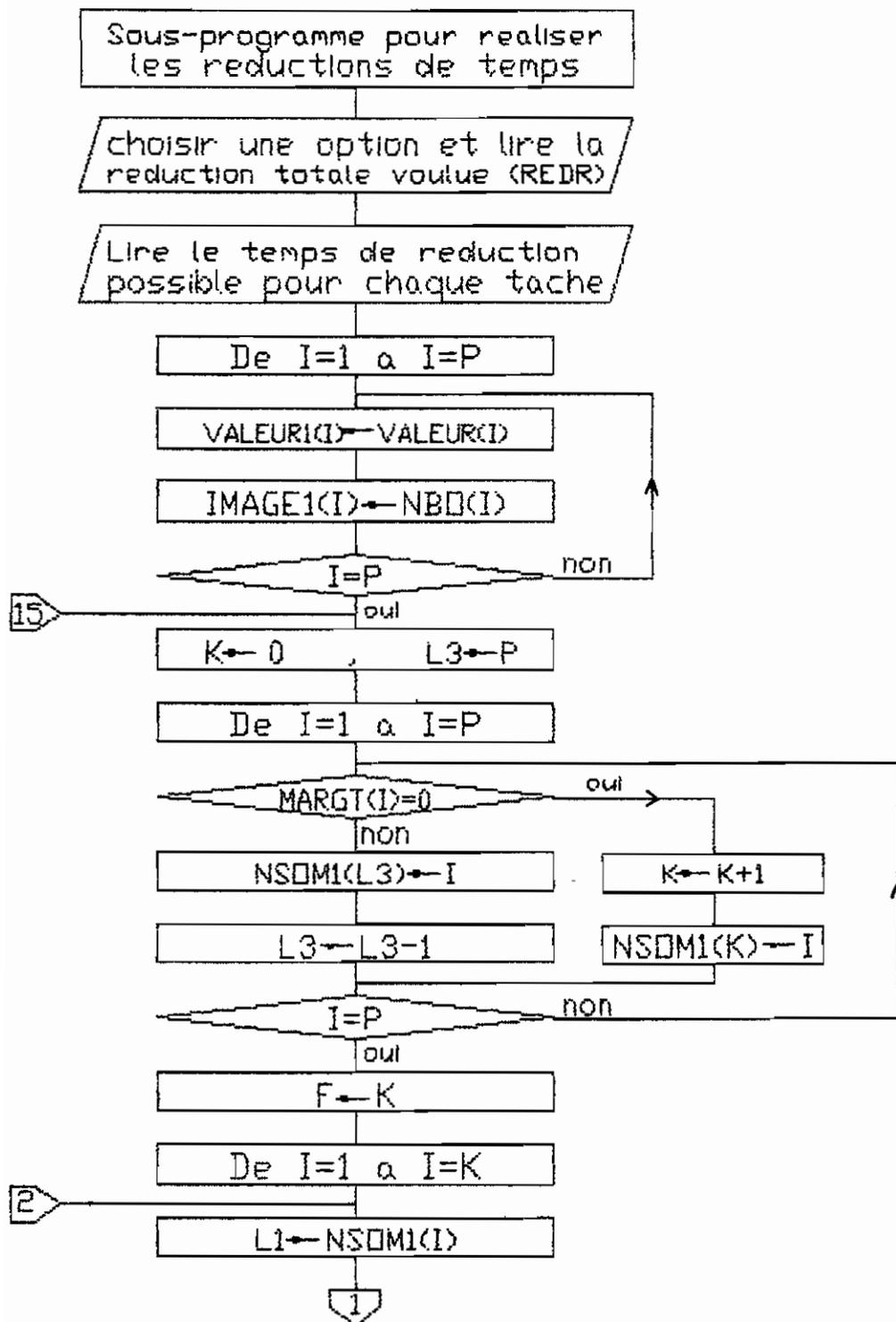


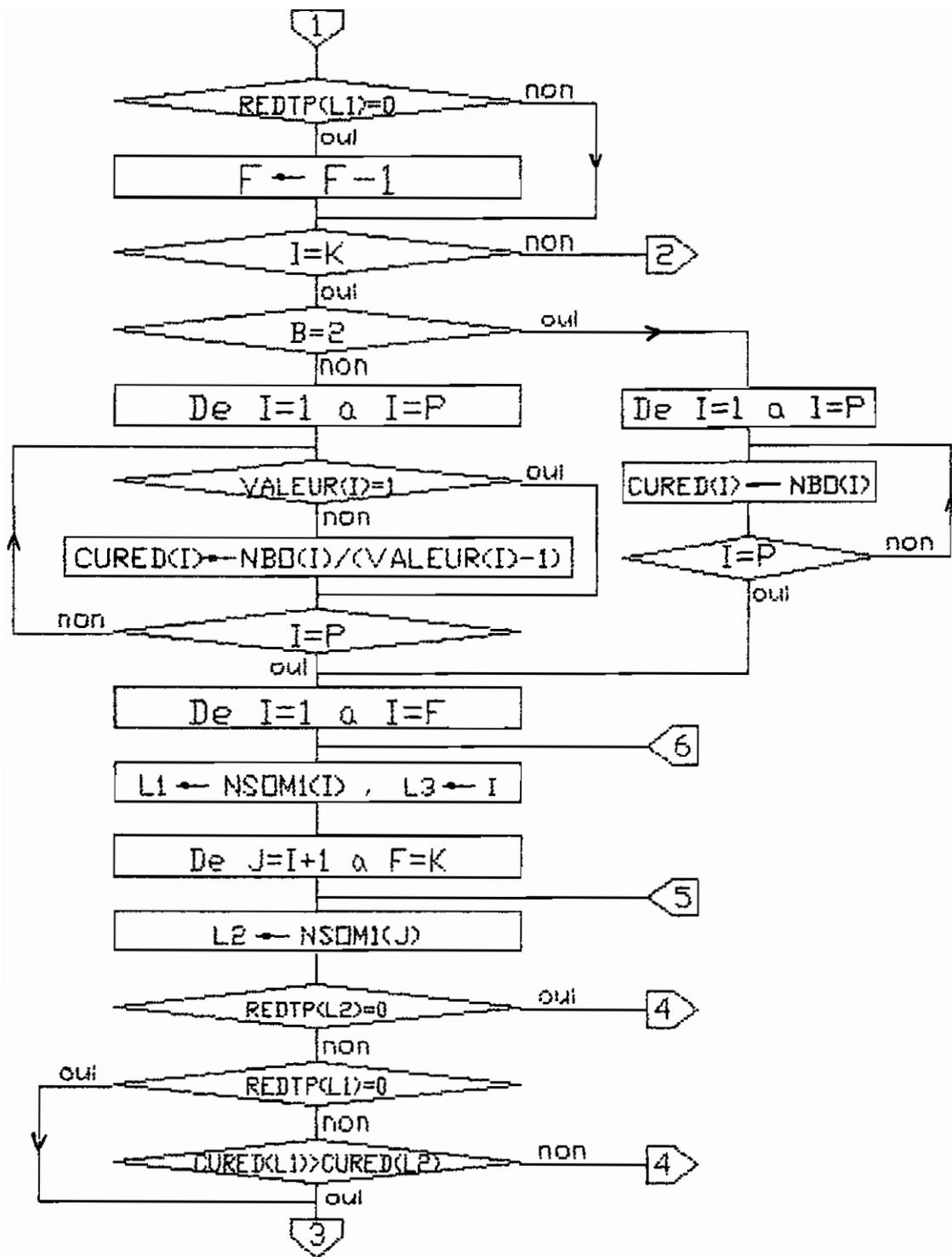


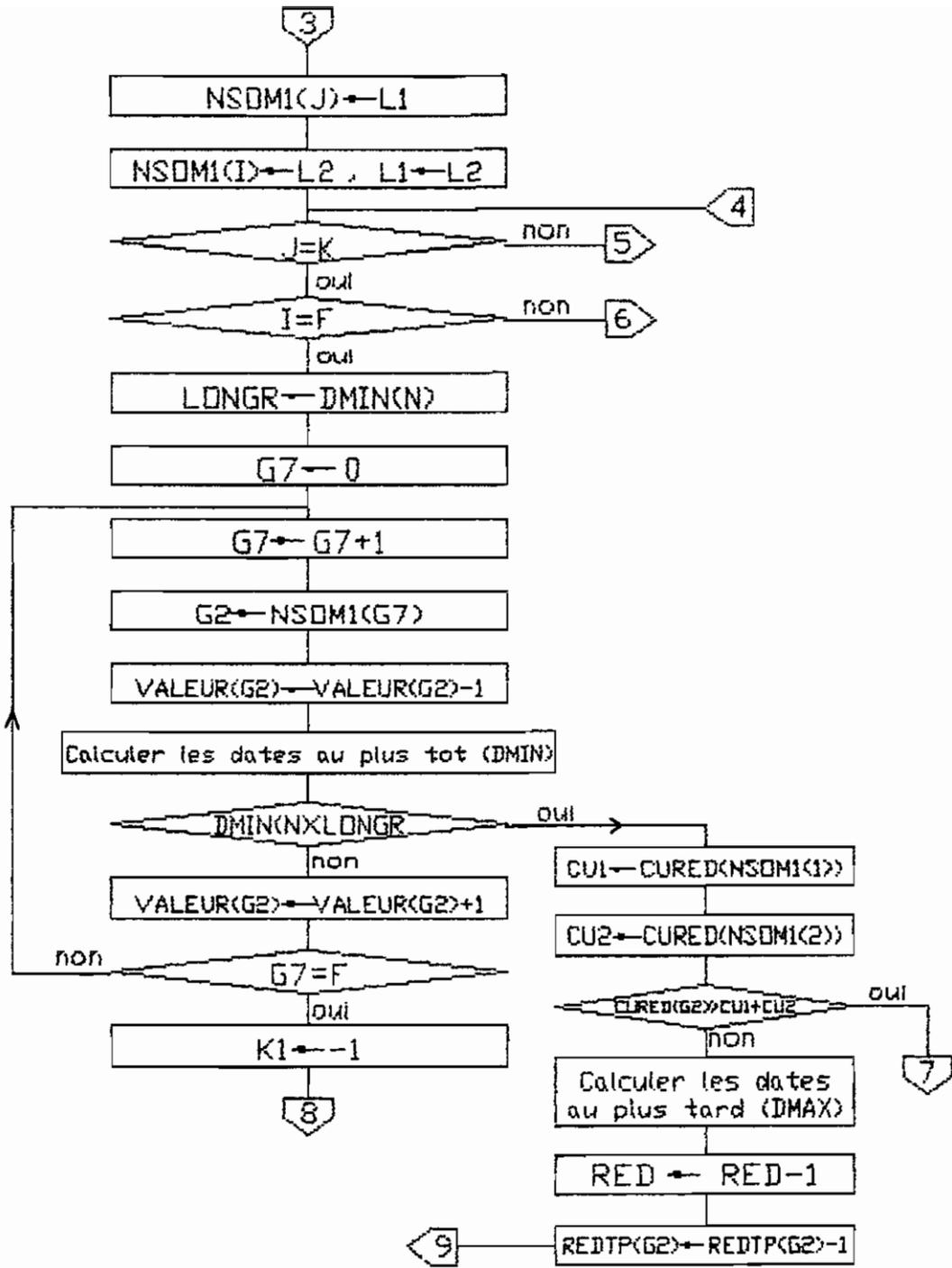


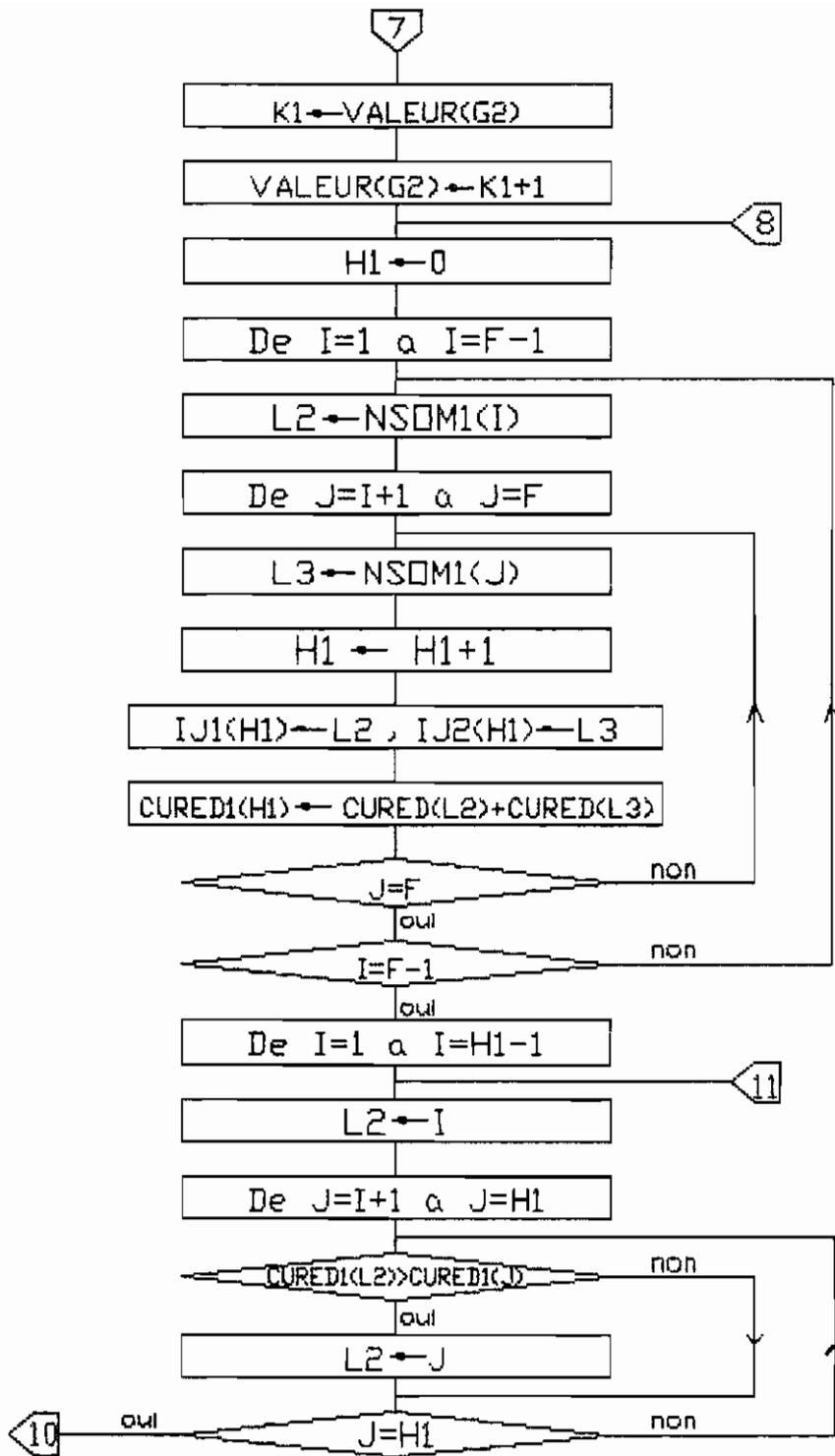
Sous-programme pour calculer les dates au plus tard (D_{MAX})

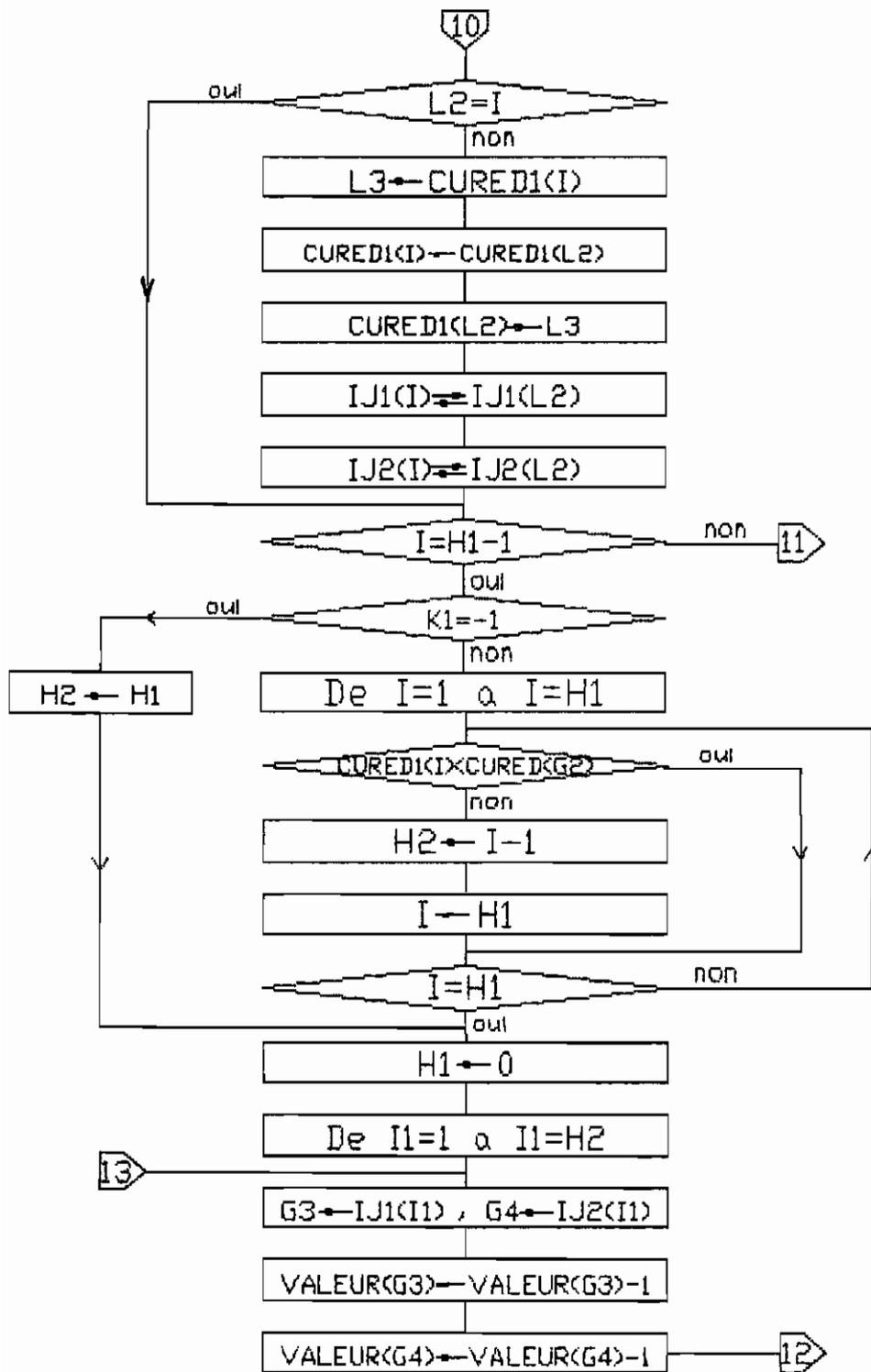


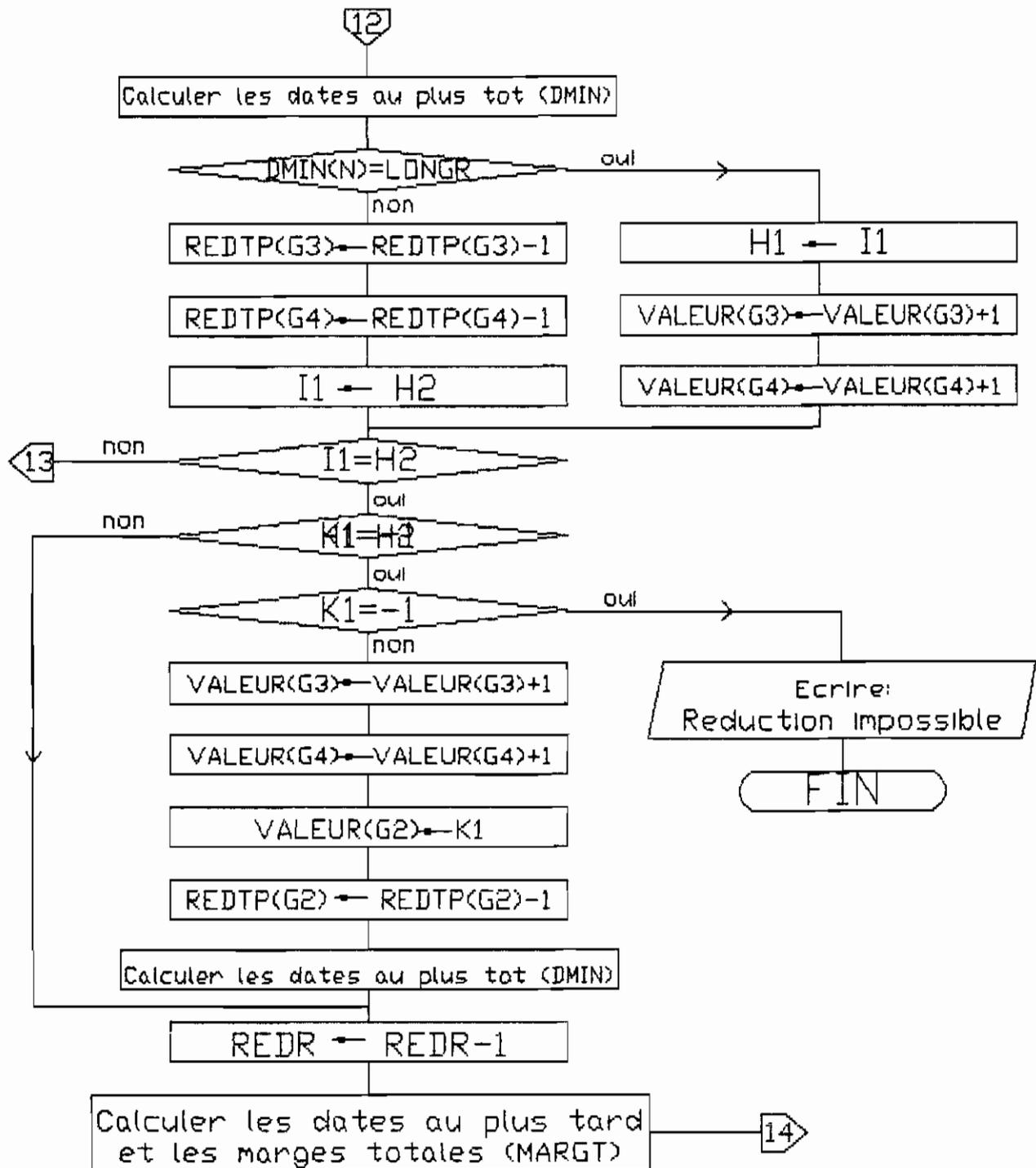


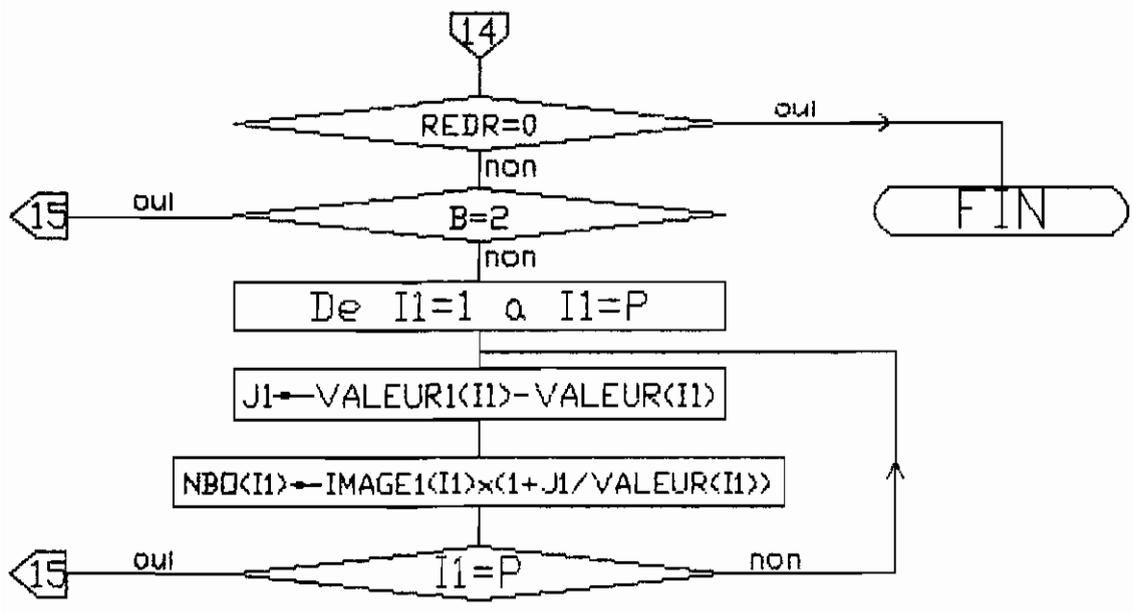


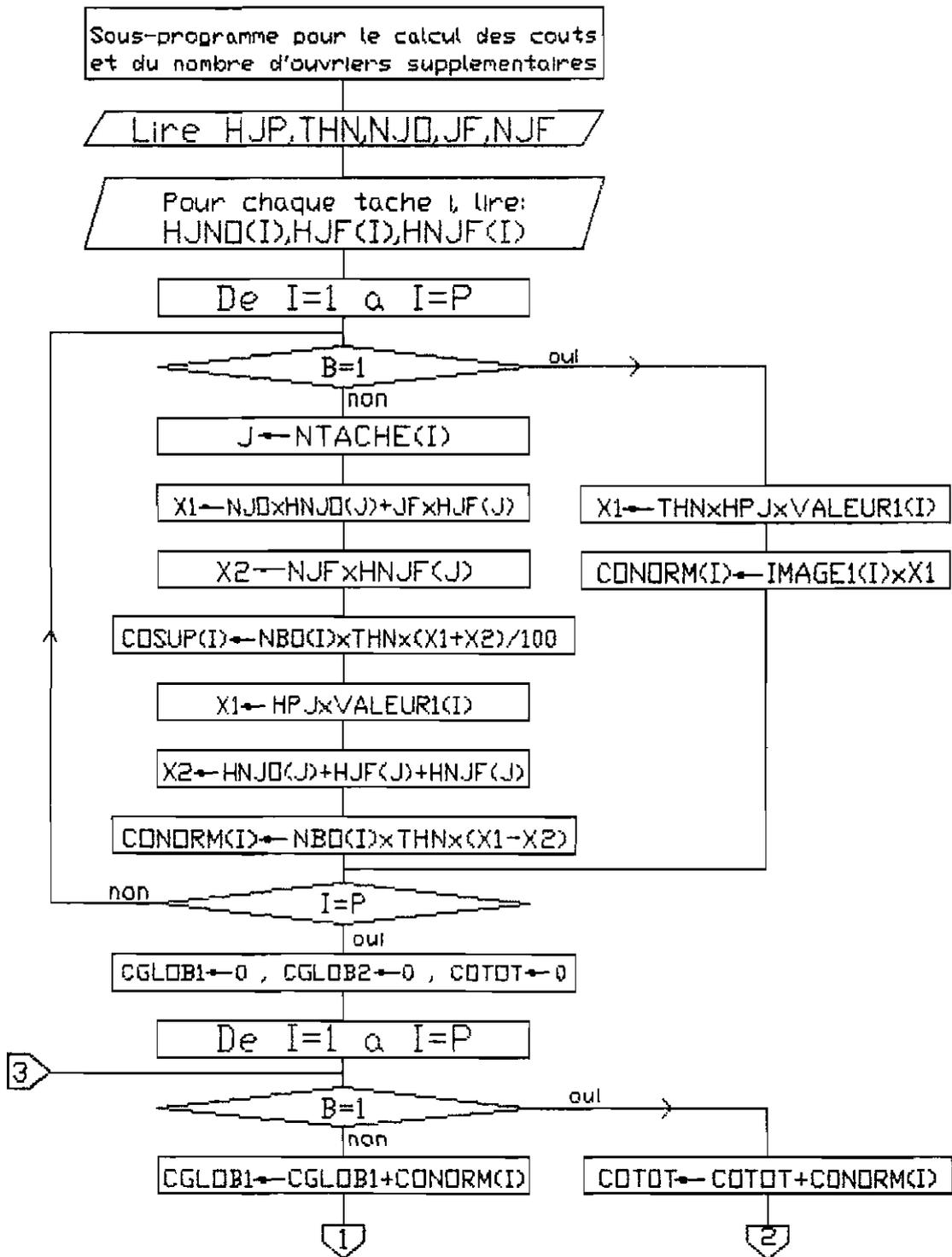


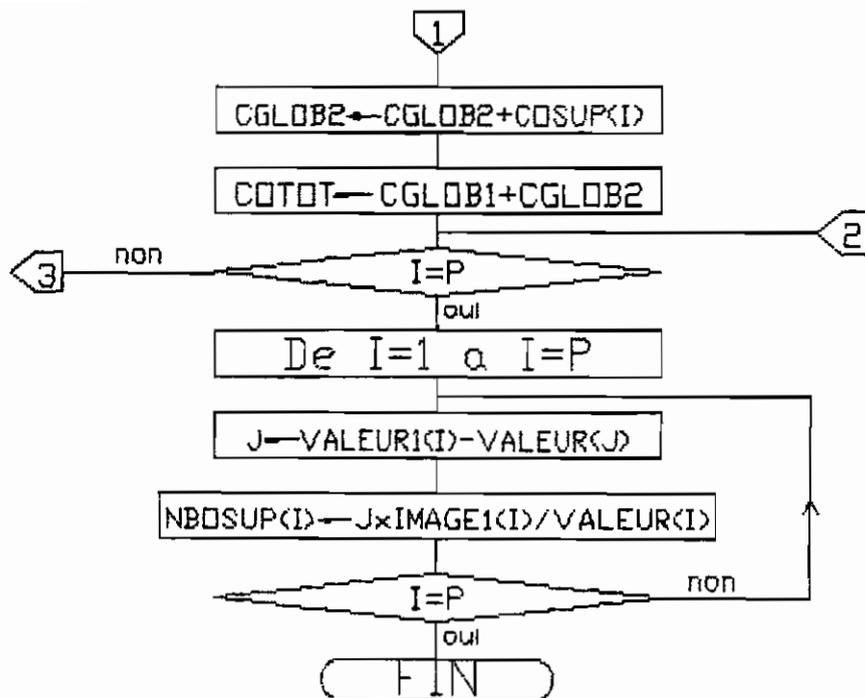












CHAPITRE IV

COMMENT UTILISER LE LOGICIEL

IV.1. COMMENT ENTRER DANS LE PROGRAMME

Pour entrer dans le logiciel, mettez votre ordinateur dans le mode DOS puis entrez la commande: CPMM; vous verrez apparaître à l'écran la page ci-dessous.

ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES



Ce logiciel de gestion de projet a été conçu par l'élève-ingénieur S. MITCHIKPE dans le cadre de son Projet de Fin d'ETUDE.

Juin 90

Taper <RETOUR> pour continuer

Tapez sur la touche <RETOUR> pour accéder au MENU PRINCIPAL.

IV.2. MENU PRINCIPAL

Le menu principal offre six options. Pour exécuter le programme, entrez le chiffre correspondant à l'option de votre choix:

MENU PRINCIPAL

- 1-LECTURE DES DONNEES
- 2-CALCUL DES DELAIS
- 3-REDUCTION DE DUREE
- 4-CALCUL DES COUTS
- 5-SORTIE DES DOCUMENTS
- 6-SORTIE DU PROGRAMME

VOTRE CHOIX :

IV.3. LES OPTIONS DU MENU

Option 1:

Cette option permet la saisie des données. Il s'agit de la liste des tâches avec leurs antériorités immédiates, leurs durées et les nombres d'ouvriers employés. Les données peuvent être sauvegardées sur disquette pour un traitement ultérieur.

Si vous voulez sauvegarder les données, apprêtez une disquette et choisissez l'option "Sauvegarder les données" avant de les entrer.

ATTENTION: Si la disquette contient des fichiers nommés DONNEES1, DONNEES2 ou DONNEES3, ces derniers seront détruits.

Option 2:

L'option 2 permet d'exécuter le calcul des dates au plus tôt et

des dates au plus tard.

Option 3:

L'option 3 permet d'accélérer le projet soit en effectuant des heures supplémentaires ou en augmentant le nombre d'ouvriers.

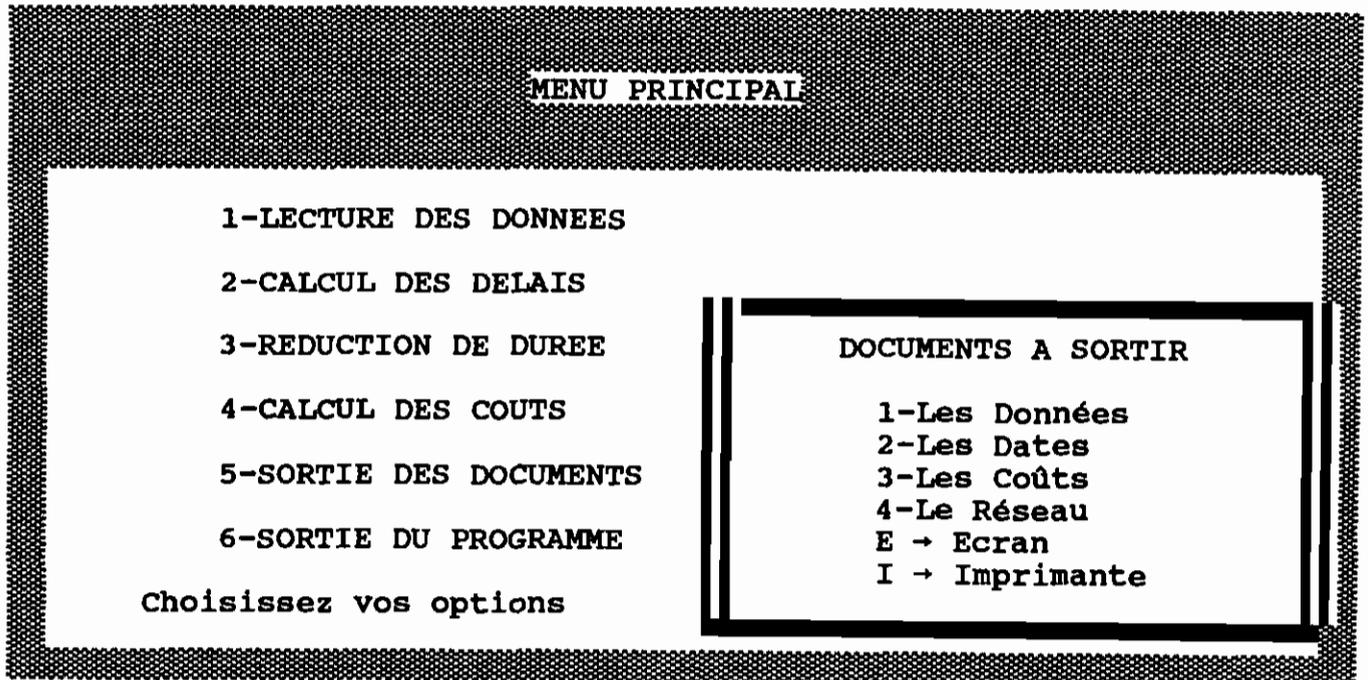
Option 4:

Cette option permet de faire une évaluation financière du projet. Elle calcule le coût du projet non accéléré, le coût lié à une accélération du projet et éventuellement le nombre d'ouvriers supplémentaires nécessaires.

Option 5:

L'option 5 permet de sortir les résultats des opérations effectuées.

Lorsque vous choisissez cette option, il apparaît dans le menu principal, un sous-menu comme sur la figure ci-dessous.



Déplacez le curseur pour le positionner sur la ligne correspondant à votre choix puis tapez <RETOUR> pour confirmer le choix; Vous pouvez choisir plusieurs documents à la fois. Cette option ne sera exécutée que lorsque vous aurez choisi l'organe de sortie:

Choisissez <I> pour imprimer sur papier et <E> pour Afficher à l'écran.

Option 6:

L'option 6 met fin à l'exécution et renvoie au mode DOS.

CONCLUSION

Ce logiciel peut être utilisé pour résoudre n'importe quel réseau CPM. Cependant, il comporte certaines restrictions quant aux réductions de délais. La fonction coût de réduction qui constitue le critère de choix des tâches à accélérer tient compte des spécificités des projets pour lesquels est conçu le logiciel. Par conséquent, une application à d'autres types de projets ne peut garantir le coût minimum. Néanmoins, le programme pourrait être modifié facilement pour être adapté à d'autres types d'applications.

ANNEXE A

EXEMPLE D'APPLICATION

DONNEES

TACHE	N°	DESCRIPTION	DUREE	TEMPS D'AC- CELERATION		NOMBRE TACHES IMMEDIATEMENT		TACHES IMMEDIATEMENT	
				EFFECTIF	POSSIBLE	ANTERIEURES	ANTERIEURES	ANTERIEURES	ANTERIEURES
	1	B	3	8	0	1	7		
	2	P	2	7	0	2	8	10	
	3	F	3	6	0	0			
	4	H	3	7	0	1	3		
	5	E	4	9	0	2	2	4	
	6	A	2	5	0	2	8	10	
	7	C	2	6	0	1	9		
	8	R	4	8	0	1	9		
	9	B	4	7	0	0			
	10	D	2	5	0	1	3		

DATES AU PLUS TOT - DATES AU PLUS TARD

TACHES N°	DATE	DEBUT	FIN	MARGE	CRITIQUE
3	PLUS TOT	0	3	3	NON
	PLUS TARD	3	6		
9	PLUS TOT	0	4	0	OUI
	PLUS TARD	0	4		
4	PLUS TOT	3	6	4	NON
	PLUS TARD	7	10		
10	PLUS TOT	3	5	3	NON
	PLUS TARD	6	8		
7	PLUS TOT	4	6	5	NON
	PLUS TARD	9	11		
8	PLUS TOT	4	8	0	OUI
	PLUS TARD	4	8		
5	PLUS TOT	10	14	0	OUI
	PLUS TARD	10	14		
2	PLUS TOT	8	10	0	OUI
	PLUS TARD	8	10		
6	PLUS TOT	8	10	4	NON
	PLUS TARD	12	14		
1	PLUS TOT	6	9	5	NON
	PLUS TARD	11	14		

DATE DE FIN DES TRAVAUX : 14

DONNEES

TACHE N°	DESCRIPTION	DUREE	EFFECTIF	TEMPS D'AC- CELERATION		NOMBRE TACHES IMMEDIATEMENT		TACHES IMMEDIATEMENT	
				POSSIBLE	ANTERIEURES	ANTERIEURES	ANTERIEURES		
1	B	3	8	1	1	1	7		
2	F	2	7	0	2	2	8	10	
3	F	3	6	2	0	0			
4	H	3	7	1	1	1	3		
5	E	4	9	2	2	2	2	4	
6	A	2	5	0	2	2	8	10	
7	C	2	6	0	1	1	9		
8	R	4	8	2	1	1	9		
9	B	4	7	1	0	0			
10	D	2	5	1	1	1	3		

DATES AU PLUS TOT - DATES AU PLUS TARD ##
TEMPS D'ACCELERATION DEMANDE : 4

TACHES N°	DATE	DEBUT	FIN	MARGE	CRITIQUE
3	PLUS TOT	0	3	0	OUI
	PLUS TARD	0	3		
9	PLUS TOT	0	3	0	OUI
	PLUS TARD	0	3		
4	PLUS TOT	3	6	1	NON
	PLUS TARD	4	7		
10	PLUS TOT	3	5	0	OUI
	PLUS TARD	3	5		
7	PLUS TOT	3	5	2	NON
	PLUS TARD	5	7		
8	PLUS TOT	3	5	0	OUI
	PLUS TARD	3	5		
5	PLUS TOT	7	10	0	OUI
	PLUS TARD	7	10		
2	PLUS TOT	5	7	0	OUI
	PLUS TARD	5	7		
6	PLUS TOT	5	7	3	NON
	PLUS TARD	8	10		
1	PLUS TOT	5	8	2	NON
	PLUS TARD	7	10		

DATE DE FIN DES TRAVAUX : 10

COUTS

TACHE N°	COUT DU PROJET NON ACCELERE	COUT DE L'ACCELERATION
3	216000	0
9	336000	33600
4	252000	0
10	120000	0
7	144000	0
8	384000	76800
5	432000	43200
2	168000	0
6	120000	0
1	288000	0

COUT GLOBAL DU PROJET NON ACCELERE : 2460000

COUT SUPPLEMENTAIRE TOTAL : 153600

COUT TOTAL : 2613600

PARAMETRES DU RESEAU

SOMMET DEPART	NOMBRE D'ARCS EXCIDENTS	SOMMET FIN	VALEUR	NUMERO DE LA TACHE
1	2	2	3	3
		3	3	9
2	2	4	3	4
		5	2	10
3	2	6	2	7
		5	2	8
4	1	7	3	5
5	2	4	2	2
		7	2	6
6	1	7	3	1
7	0			

ANNEXE B
LISTING DU PROGRAMME

```

10 '#####
20 REM RESOLUTION D'UN RESEAU CPM
30 '#####
40 DONNEE=0
50 GOSUB 7400
60 GOSUB 6580
70 GOTO 60
80 CLS:LOCATE 10,1:PRINT "Voulez-vous vraiment sortir ? (O/N) (N):"
90 LOCATE 10,42:INPUT SORT$
100 IF SORT$="o" OR SORT$="O" THEN GOTO 120
110 GOSUB 6580
120 CLS:SYSTEM
130 CLS:LOCATE 10,5:PRINT "1-ENTRER LES DONNEES PAR LE CLAVIER"
140 LOCATE 12,5:PRINT "2-UTILISER LES DONNEES SUR DISQUETTE"
150 LOCATE 14,5:INPUT LECDON
160 IF LECDON=2 THEN GOTO 190
170 CLS:LOCATE 10,1:INPUT "VOULEZ-VOUS SAUVEGARDER LES DONNEES SUR DISQUETTE (O/
N) ";DISQUETTE$
180 IF DISQUETTE$="n" OR DISQUETTE$="N" THEN GOTO 210
190 PRINT:PRINT:PRINT "Insérez la disquette de données dans le lecteur B puis ap
puyez sur une touche"
200 DISQUE#=INPUT$(1)
210 CLS:IF DONNEE=0 GOTO 230
220 CLEAR
230 IF LECDON=2 THEN GOSUB 8040:GOTO 260
240 LOCATE 10,20:INPUT "COMBIEN DE TACHES ? : ",P
250 IF DISQUETTE$="c" OR DISQUETTE$="O" THEN GOSUB 7820
260 P1=(P^2-P)/2:NRED=0
270 '#####
280 REM LECTURE DES DONNEES DU RESEAU#
290 '#####
300 DONNEE=DONNEE+1
310 GOSUB 2200
320 ERASE NSOM1,NSOM2
330 DIM NSOM1(P),VALEUR1(P),DMAX(N),DMIN(N),MARGT(P),NBOSUP(P),REDTP(P),CONORN(F
),TEMP(P)
340 DIM NIVEAU(N),IMAGE1(P),CURED(P),CURED1(P1),I11(P1),I12(P1),COSUP(P),COTOT(P
),HNJO(P),HJF(P),HNJF(P)
350 IF N>P THEN ERASE NSOM1:DIM NSOM1(N) ELSE GOTO 360
360 REM copie de nsoe dans nsoe1 et de image dans image1
370 FOR I=1 TO N
380 NSOM1(I)=NSOM(I)
390 NEXT I
400 FOR J=1 TO P
410 IMAGE1(J)=IMAGE(J)
420 NEXT J
430 '#####
440 REM classement en niveaux croissants de Nsoe#
450 '#####
460 FOR I=2 TO N
470 NARC(I)=NARC(I)+N:ARC(I-1)
480 NEXT I
490 K1=0
500 FOR I=1 TO N
510 IF NSOM1(I)=0 THEN GOTO 610
520 K2=C
530 FOR J=1 TO P
540 IF NSOM1(I)<>IMAGE1(J) THEN GOTO 570
550 K2=I
560 J=P
570 NEXT J
580 IF K2<>0 THEN GOTO 610
590 K3 =I
600 I=H

```

```

610 NEXT I
620 IF K1=N THEN GOTO 710
630 K1=K1+1
640 NIVEAU(K1)=NSOM1(I/3)
650 NSOM1(K3)=0
660 K=NIVEAU(K1)
670 FOR J=NARC(K-1)+1 TO NARC(K)
680 IMAGE1(I)=0
690 NEXT I
700 GOTO 500
710 RETURN
720 GOSUB 4370
730 CLS:COLOR 16,7,0:LOCATE 12,35:PRINT "CALCUL EN COURS":COLOR 7,0,0
740 '#####
750 REM IDENTIFICATION DU SOUS-RESEAU CRITIQUE#
760 '#####
770 NRED=NRED+1
780 K=0
790 L3=P
800 FOR I=1 TO P
810 IF MARGT(I)=0 THEN GOTO 850
820 NSOM1(L3)=1
830 L3=L3-1
840 GOTO 870
850 K=K+1
860 NSOM1(K)=1
870 NEXT I
880 '#####
890 REM DETERMINATION DU NOMBRE "F" DES ACTIVITES CRITIQUES SUSCEPTIBLES D'ETRE
ACCELEREES
900 '#####
910 F=K
920 FOR I=1 TO K
930 L1=NSOM1(I)
940 IF REOTP(L1)<>0 THEN GOTO 960
950 F=F-1
960 NEXT I
970 '#####
980 REM CALCUL DE CURED (PARAMETRE A MINIMISER)#
990 '#####
1000 IF B=2 THEN GOTO 1060
1010 FOR I=1 TO P
1020 IF VALEUR(I)=1 THEN GOTO 1040
1030 CURED(I)=NBO(I)/(VALEUR(I)-1)
1040 NEXT I
1050 GOTO 1100
1060 FOR I=1 TO P
1070 CURED(I)=NBO(I)
1080 NEXT I
1090 '#####
1100 REM CLASSEMENT DES ACTIVITES CRITIQUES PAR ORDRE CROISSANT DES "CURED"
1110 '#####
1120 FOR I=1 TO F
1130 L1=NSOM1(I):L3=1
1140 FOR J=I+1 TO K
1150 L2=NSOM1(J)
1160 IF REOTP(L2)=0 THEN GOTO 1220
1170 IF REOTP(L1)=0 THEN GOTO 1190
1180 IF CURED(L1)<CURED(L2) THEN GOTO 1220
1190 NSOM1(J)=L1
1200 NSOM1(I)=L2:L1=L2

```

```

1210 GOTO 1220
1220 NEXT J
1230 NEXT I
1240 *****
1250 REM ACCELERATION DU PROJET*
1260 *****
1270 LONGR=DMIN(N)
1280 G7=0
1290 G7=G7+1
1300 G2=NSOM1(G7)
1310 VALEUR(G2)=VALEUR(G2)-1
1320 GOSUB 3900
1330 IF DMIN(N)<LONGR THEN GOTO 1380
1340 VALEUR(G2)=VALEUR(G2)+1
1350 IF G7<>F THEN GOTO 1290
1360 K1=-1
1370 GOTO 1460
1380 IF CURED(G2)>CURED(NSOM1(1))+CURED(NSOM1(2)) THEN GOTO 1430
1390 GOSUB 4110
1400 REDR=REDR-1
1410 REDTP(G2)=REDTP(G2)-1
1420 GOTO 2110
1430 K1=VALEUR(G2)
1440 VALEUR(G2)=K1+1
1450 *****
1460 REM COMBINAISON D'ACTIVITES CRITIQUES DEUX A DEUX
1470 *****
1480 H1=0
1490 FOR I=1 TO F-1
1500 L2=NSOM1(I)
1510 FOR J=I+1 TO F
1520 L3=NSOM1(J)
1530 H1=H1+1
1540 IJ1(H1)=L2
1550 IJ2(H1)=L3
1560 CURED1(H1)=CURED(L2)+CURED(L3)
1570 NEXT J
1580 NEXT I
1590 *****
1600 REM CLASSEMENT DES ACTIVITES COMBINEES SUIVANT LES "CURED1" CROISSANTS
1610 *****
1620 FOR I=1 TO H1-1
1630 L2=I
1640 FOR J=I+1 TO H1
1650 IF CURED1(L2)<CURED1(J) THEN GOTO 1670
1660 L2=J
1670 NEXT J
1680 IF L2=I THEN GOTO 1780
1690 L3=CURED1(I)
1700 CURED1(I)=CURED1(L2)
1710 CURED1(L2)=L3
1720 L3=IJ1(I)
1730 IJ1(I)=IJ1(L2)
1740 IJ1(L2)=L3
1750 L3=IJ2(I)
1760 IJ2(I)=IJ2(L2)
1770 IJ2(L2)=L3
1780 NEXT I
1790 IF K1=-1 THEN H2=H1:GOTO 1860
1800 FOR I=1 TO H1

```

```

1810 IF CURED1(I1)<CURED(62) THEN GOTO 1840
1820 H2=I-1
1830 I=H1
1840 NEXT I
1850 '#####
1860 REM REDUCTION DES ACTIVITES COMBINEES
1870 '#####
1880 H1=0
1890 FOR I1=1 TO H2
1900 G3=I1(I1):G4=I2(I1)
1910 VALEUR(G3)=VALEUR(G3)-1
1920 VALEUR(G4)=VALEUR(G4)-1
1930 GOSUB 3900
1940 IF DMIN(N)=LONGR THEN H1=I1:GOTO 1990
1950 REDTP(G3)=REDTP(G3)-1
1960 REDTP(G4)=REDTP(G4)-1
1970 I1=H2
1980 GOTO 2010
1990 VALEUR(G3)=VALEUR(G3)+1
2000 VALEUR(G4)=VALEUR(G4)+1
2010 NEXT I1
2020 IF H1(>)H2 THEN GOTO 2090
2030 IF K1=-1 THEN GOSUB 3150
2040 VALEUR(G3)=VALEUR(G3)+1
2050 VALEUR(G4)=VALEUR(G4)+1
2060 VALEUR(G2)=K1
2070 REDTP(G2)=REDTP(G2)-1
2080 GOSUB 3900
2090 REDR=REDR-1
2100 GOSUB 4110
2110 IF REDR=0 THEN GOTO 2180
2120 IF B=2 THEN GOTO 2170
2130 FOR I1=1 TO P
2140 J1=VALEUR(I1)-VALEUR(I1)
2150 NBO(I1)=IMAGE1(I1)*(1+J1/VALEUR(I1))
2160 NEXT I1
2170 GOTO 750
2180 RETURN
2190 '#####
2200 REM SOUS-PROGRAMME LECTURE DES DONNEES
2210 '#####
2220 DIM NTANT(P+1),TANT(P),E$(P),NBO1(P),NBO(P),DUREE(P),TPREC(P),TSUC(P)
2230 DIM NSOH1(P),NSOH2(P),NTACHE(P),IMAGE(F),VALEUR(P),DEBUT(P),FIN(P)
2240 IF LECDON=1 THEN GOTO 2260
2250 GOSUB 8070:GOTO 2490
2260 NTANT(0)=0
2270 FOR I=1 TO P
2280 CLS
2290 LOCATE 2,20:PRINT "TACHE NUMERO " I
2300 LOCATE 4,20:INPUT "DESCRIPTION : ",E$(I)
2310 LOCATE 7,1:PRINT "DUREE :":LOCATE 7,29:INPUT " ",DUREE(I)
2320 LOCATE 9,1:PRINT "EFFECTIF :":LOCATE 9,29:INPUT " ",NBO1(I)
2330 LOCATE 11,1:PRINT "NOMBRE DE TACHES"
2340 LOCATE 12,1:PRINT "IMMEDIATEMENT ANTERIEURES : ":LOCATE 12,29:INPUT " ",K
2350 NTANT(I)=NTANT(I-1)+K
2360 F=0
2370 IF K=1 GOTO 2440
2380 FOR J=NTANT(I-1)-1 TO NTANT(I)
2390 LOCATE 14+F,1:PRINT "TACHE ANTERIEURE N°"J-NTANT(I-1)" : "
2400 LOCATE 14+F,29:PRINT " ",TANT(J)

```

```

2410 F=F+1
2420 NEXT J
2430 GOTO 2450
2440 LOCATE 14,1:PRINT "TACHE ANTERIEURE":LOCATE 14,29:INPUT " ",TANT(NTANT(I))
2450 LOCATE 16+F,1:PRINT "VOULEZ-VOUS MODIFIER CES DONNEES (O/N)? : ",C#
2460 IF C#="O" OR C#="o" THEN I=I-1
2470 NEXT I
2480 IF DISQUETTE#="o" OR DISQUETTE#="O" THEN GOSUB 7B50
2490 FOR W=1 TO P
2500 NSQM(W)=0:NSQN(W)=0
2510 NEXT W
2520 '#####
2530 REM CONSTRUCTION DU RESEAU
2540 '#####
2550 K1=0
2560 FOR I=1 TO P
2570 IF NTANT(I)<>NTANT(I-1) THEN GOTO 2610
2580 K1=K1+1
2590 TPREC(K1)=I
2600 NSQM(I)=1
2610 NEXT I
2620 K=2
2630 K2=0
2640 FOR I=1 TO K1
2650 FOR J=1 TO NTANT(P)
2660 IF TANT(J)<>TPREC(I) THEN GOTO 2810
2670 FOR F=1 TO P
2680 IF NTANT(F)<J THEN GOTO 2710
2690 H=F
2700 F=P
2710 NEXT F
2720 H1=0
2730 FOR F=1 TO K2
2740 IF TSUC(F)<>H THEN GOTO 2770
2750 F=K2
2760 H1=1
2770 NEXT F
2780 IF H1=1 THEN GOTO 2810
2790 K2=K2+1
2800 TSUC(K2)=H
2810 NEXT J
2820 NEXT I
2830 IF K2=0 THEN GOTO 2900
2840 GOSUB 3190
2850 K1=K2
2860 FOR I=1 TO K1
2870 TPREC(I)=TSUC(I):TSUC(I)=0
2880 NEXT I
2890 GOTO 2630
2900 FOR I=1 TO P
2910 IF NSQM(I)<>0 THEN GOTO 2930
2920 NSQN(I)=K
2930 NEXT I
2940 REM
2950 N=K
2960 DIM NSQM(N),NARC(N)
2970 H=0
2980 FOR I=1 TO N
2990 NSQM(I)=I
3000 NARC(I)=0

```

```

3010 FOR J=1 TO P
3020 IF NSOM1(J)<>1 THEN GOTO 3090
3030 NARC(I)=NARC(I)+1
3040 H=H+1
3050 IMAGE(H)=NSOM2(J)
3060 VALEUR(H)=DUREE(I)
3070 NBO(H)=NBO1(J)
3080 NTACHE(H)=J
3090 NEXT J
3100 NEXT I
3110 FOR I=1 TO P
3120 DEBUT(I)=NSOM1(I):FIN(I)=NSOM2(I)
3130 NEXT I
3140 RETURN
3150 CLS:PRINT "La réduction de délais demandée est impossible"
3160 GOSUB 6580
3170 RETURN
3180 '#####
3190 REM ASSIGNATION DES SOMMETS
3200 '#####
3210 FOR I=1 TO K1
3220 H1=0
3230 FOR J=1 TO K2
3240 K3=TSUC(J)-1
3250 FOR F=(NTANT(K3)+1) TO NTANT(K3+1)
3260 IF TPREC(I)=TANT(F) GOTO 3280
3270 V=0:GOTO 3350
3280 IF NSOM1(TSUC(J))=0 GOTO 3320
3290 NSOM2(TPREC(I))=NSOM1(TSUC(J))
3300 V=0:F=NTANT(K3+1)
3310 GOTO 3350
3320 V=1
3330 NSOM1(TSUC(J))=K:H1=1
3340 F=NTANT(K3+1)
3350 NEXT F
3360 NEXT J
3370 IF H1=0 GOTO 3400
3380 NSOM2(TPREC(I))=K
3390 K=K+1
3400 NEXT I
3410 RETURN
3420 '#####
3430 REM SOUS-PROGRAMME QUI AFFICHE LES DONNEES
3440 '#####
3450 CLS
3460 PRINT TAB(45) "NOMBRE DE TACHES" TAB(68) "TACHES"
3470 PRINT TAB(1) "TACHE" TAB(46) "IMMEDIATEMENT" TAB(64) "IMMEDIATEMENT"
3480 PRINT TAB(3) "N:" TAB(19) "DESCRIPTION" TAB(25) "DUREE" TAB(35) "EFFECTIF"
3490 PRINT TAB(48) "ANTERIEURES" TAB(65) "ANTERIEURES"
3490 FOR I=1 TO P
3500 NT=NTANT(I)-NTANT(I-1)
3510 PRINT TAB(2) I TAB(10) E$(I) TAB(26) DUREE(I) TAB(37) NBO1(I) TAB(51) NT";
:NTA=CSRLIN
3520 IF NT=0 GOTO 3580
3530 LOCATE NTA,69:PRINT TANT:NTANT(I-1)+1)
3540 FOR J=(2+NTANT(I-1)) TO NTANT(I)
3550 PRINT TAB(69) TANT(J)
3560 NEXT J
3570 NTA=CSRLIN
3580 IF NTA<22 GOTO 3640
3590 PRINT:PRINT TAB(22) " ";:COLOR 0,7,0:PRINT "TAPEZ UNE TOUCHE POUR CONTINUER"
3600 COLOR 2,0,0:NTAN%=INPUT$(1)

```

```

3610 CLS:PRINT TAB(45) "NOMBRE DE TACHES" TAB(68) "TACHES"
3620 PRINT TAB(1) "NUMEROS" TAB(46) "IMMEDIATEMENT" TAB(64) "IMMEDIATEMENT"
3630 PRINT TAB(3) "N°" TAB(10) "LIBELLE" TAB(25) "DUREE" TAB(35) "EFFECTIF" TAB(
48) "ANTERIEURES" TAB(65) "ANTERIEURES
3640 NEXT I
3650 PRINT:PRINT:PRINT TAB(22) "":COLOR 0,7,0:PRINT "TAPÉZ UNE TOUCHE POUR CONT
INUER"
3660 COLOR 2,0,0:TOUCHE$=INPUT$(1)
3670 RETURN
3680 '#####
3690 REM SOUS-PROGRAMME QUI IMPRIME LES DONNEES
3700 '#####
3710 LPRINT TAB(36) "## DONNEES ##":LPRINT:LPRINT
3720 LPRINT TAB(40) "TEMPS D'AC-" TAB(53) "NOMBRE TACHES" TAB(72) "TACHES"
3730 LPRINT TAB(2) "TACHE" TAB(40) "CELERATION" TAB(53) "IMMEDIATEMENT" TAB(68)
"IMMEDIATEMENT"
3740 LPRINT TAB(4) "N°" TAB(10) "DESCRIPTION" TAB(23) "DUREE" TAB(30) "EFFECTIF"
TAB(41) "POSSIBLE" TAB(54) "ANTERIEURES" TAB(69) "ANTERIEURES
3750 LPRINT
3760 FOR I=1 TO P
3770 NT=NTANT(I)-NTANT(I-1)
3780 IF NT=0 GOTO 3840
3790 LPRINT TAB(4) I TAB(10) E$(I) TAB(24) DUREE(I) TAB(32) NBD1(I) TAB(44) TEMP
(I) TAB(58) NT TAB(73) TANT(NTANT(I-1)+1)
3800 FOR J=(2+NTANT(I-1)) TO NTANT(I)
3810 LPRINT TAB(73) TANT(J)
3820 NEXT J
3830 GOTO 3850
3840 LPRINT TAB(4) I TAB(10) E$(I) TAB(24) DUREE(I) TAB(32) NBD1(I) TAB(44) TEMP
(I) TAB(58) NT
3850 LPRINT
3860 NEXT I
3870 IF CALCCOUT(<>0) THEN GOSUB 8250
3880 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:RETURN
3890 '#####
3900 REM SOUS-PROGRAMME DETERMINANT LES DATES AU PLUS TOT:DMIN
3910 '#####
3920 FOR I=1 TO N
3930 DMIN(I)=0
3940 NEXT I
3950 FOR I=2 TO N
3960 L=NIVEAU(I)
3970 FOR J=1 TO P
3980 IF IMAGE(J)<>L THEN GOTO 4070
3990 FOR B=1 TO N
4000 IF NARC(B)<J THEN GOTO 4030
4010 L1=B
4020 B=N
4030 NEXT B
4040 L2=DMIN(L1)+VALEUR(J)
4050 IF L2<=DMIN(L) THEN GOTO 4070
4060 DMIN(L)=L2
4070 NEXT J
4080 NEXT I
4090 RETURN
4100 '#####
4110 REM SOUS-PROGRAMME DETERMINANT LES DATES AU PLUS TARD:"DMAX" ET LES MARGES
4120 '#####
4130 DMAX(N)=DMIN(L)
4140 FOR J=1 TO N-1
4150 DMAX(J)=DMIN(L)+1000
4160 NEXT J
4170 FOR I=N-1 TO 1 STEP -1
4180 L3=NIVEAU(I)
4190 FOR J=NARC(L3-1)+1 TO NARC(L3)

```

```

4200 L5=IMAGE(J)
4210 L6=DMAX(L5)-VALEUR(J)
4220 IF L6=>DMAX(L3) THEN GOTO 4240
4230 DMAX(L3)=L6
4240 NEXT J
4250 NEXT I
4260 REM CALCUL DES MARGES TOTALES "MARGT"
4270 PRINT :PRINT
4280 K=0
4290 FOR I=1 TO N
4300 FOR J=K+1 TO NARC(I)
4310 MARGT(J)=DMAX(IMAGE(J))-DMIN(INSON(I))-VALEUR(J)
4320 NEXT J
4330 K=NARC(I)
4340 NEXT I
4350 RETURN
4360 '#####
4370 REM LECTURE DES DONNEES POUR L'ACCELERATION DU PROJET
4380 '#####
4390 CLS
4400 LOCATE 10,20:PRINT "CHOISIR UNE OPTION : "
4410 LOCATE 13,25:PRINT "1- AUGMENTER LES EFFECTIFS DES EQUIPES"
4420 LOCATE 15,25:PRINT "2- FAIRE DES HEURES SUPPLEMENTAIRES"
4430 LOCATE 10,40:INPUT " ",B
4440 IF B=1 OR B=2 THEN GOTO 4460
4450 LOCATE 17,20:PRINT "CHOISIR 1 ou 2":GOTO 4430
4460 IF NRED<>0 GOTO 4520
4470 FOR I=1 TO P
4480 VALEUR1(I)=VALEUR(I)
4490 IMAGE1(I)=NBO(I)
4500 NEXT I
4510 GOTO 4560
4520 FOR I=1 TO P
4530 VALEUR(I)=VALEUR1(I):NBO(I)=IMAGE1(I)
4540 NEXT I
4550 GOSUB 3900:GOSUB 4110
4560 LOCATE 19,20:INPUT "REDUCTION TOTALE VOULUE : ",REDR:TTRED=REDR
4570 IF LECDON=2 THEN GOSUB 8180:GOTO 4660
4580 FOR I=1 TO P
4590 CLS
4600 LOCATE 8,20:PRINT "TACHE N°" I : "E"(I)
4610 LOCATE 11,20:INPUT "TEMPS DE REDUCTION POSSIBLE : ",TEMP(I)
4620 LOCATE 14,15:INPUT "VOULEZ-VOUS MODIFIER CETTE DONNEE (O/N)? : ",R#
4630 IF R#="o" OR R#="O" THEN I=I-1
4640 NEXT I
4650 IF DISQUETTE#="o" OR DISQUETTE#="O" THEN GOSUB 7960
4660 FOR I=1 TO P
4670 REDTP(I)=TEMP(NTACHE(I))
4680 NEXT I
4690 RETURN
4700 '#####
4710 REM SOUS-PROGRAMME QUI AFFICHE LES DATES AU PLUS TOT ET AU PLUS TARD
4720 '#####
4730 T=0
4740 CLS
4750 PRINT TAB(4) "TACHES N°" TAB(20) "DATE" TAB(35) "DEBUT" TAB(45) "FIN" TAB(5
5) "MARGE" TAB(65) "CRITIQUE"
4760 FOR I=1 TO P
4770 J=NTACHE(I):DATE=DMIN(DEBUT(J))+VALEUR(I)
4780 PRINT TAB(7) J TAB(20) "PLUS TOT" TAB(35) DMIN(DEBUT(J)) TAB(45) DATE TAB(5
5) MARGT(I);:IF MARGT(I)=0 THEN PRINT TAB(68) "OUI" ELSE PRINT TAB(68) "NON"
4790 DATE=DMAX(FIN(J))-VALEUR(I)
4800 PRINT TAB(20) "PLUS TARD" TAB(35) DATE TAB(45) DMAX(FIN(J))

```

```

4810 PRINT
4820 T=T+3
4830 IF T<18 THEN GOTO 4880 ELSE T=0
4840 PRINT:PRINT TAB(22) " ";:COLOR 0,7,0:PRINT "TAPEZ UNE TOUCHE POUR CONTINUER"
4850 COLOR 2,0,0:TOUCHE#=INPUT$(1)
4860 CLS
4870 PRINT TAB(4) "TACHES N°" TAB(20) "DATE" TAB(35) "DEBUT" TAB(45) "FIN" TAB(5
5) "MARGE" TAB(65) "CRITIQUE"
4880 NEXT I
4890 PRINT:PRINT TAB(22) "DATE DE FIN DES TRAVAUX : "DMIN(N)
4900 PRINT:PRINT TAB(22) " ";:COLOR 0,7,0:PRINT "TAPEZ UNE TOUCHE POUR CONTINUER"
4910 COLOR 2,0,0:TOUCHE#=INPUT$(1)
4920 RETURN
4930 '#####
4940 REM SOUS-PROGRAMME QUI AFFICHE LES COUTS CALCULES
4950 '#####
4960 CLS
4970 T=0
4980 IF B=1 THEN GOTO 5160
4990 PRINT TAB(5) "TACHE" TAB(20) "COUT DU PROJET" TAB(38) "COUT DE"
5000 PRINT TAB(8) "N°" TAB(21) "NON ACCELERE" TAB(35) "L'ACCELERATION"
5010 FOR I=1 TO P
5020 PRINT TAB(8) NTACHE(I) TAB(26) CONORM(I) TAB(40) COSUP(I)
5030 T=T+1:IF T<>20 GOTO 5080 ELSE T=0
5040 PRINT TAB(20) "TAPPEZ UNE TOUCHE POUR CONTINUER"
5050 TOUCHE#=INPUT$(1)
5060 CLS:PRINT TAB(20) "COUT DU PROJET" TAB(38) "COUT DE"
5070 PRINT TAB(5) "TACHES" TAB(21) "NON ACCELERE" TAB(35) "L'ACCELERATION"
5080 NEXT I
5090 PRINT :PRINT
5100 PRINT TAB(5) "COUT GLOBAL DU PROJET NON ACCELERE : " CGLOB1
5110 PRINT :PRINT
5120 PRINT TAB(5) "COUT SUPPLEMENTAIRE TOTAL          : " CGLOR2
5130 PRINT :PRINT
5140 PRINT TAB(5) "COUT TOTAL                          : " COTOT
5150 GOTO 5270
5160 PRINT TAB(40) "NOMBRE D'OUVRIERS"
5170 PRINT TAB(10) "TACHE" TAB(41) "SUPPLEMENTAIRES"
5180 FOR I=1 TO P
5190 PRINT TAB(10) E$(NTACHE(I)) TAB(45) NBSUP(I)
5200 T=T+1:IF T<>20 THEN GOTO 5250 ELSE T=0
5210 PRINT TAB(20) PRINT "TAPPEZ UNE TOUCHE POUR CONTINUER"
5220 TOUCHE#=INPUT$(1)
5230 PRINT TAB(40) "NOMBRE D'OUVRIERS"
5240 PRINT TAB(10) "TACHE" TAB(41) "SUPPLEMENTAIRES"
5250 NEXT I
5260 PRINT:PRINT:PRINT TAB(20) "COUT DU PROJET          : "COTOT
5270 PRINT:PRINT:PRINT TAB(22) " ";:COLOR 0,7,0:PRINT "TAPEZ UNE TOUCHE POUR CONT
INUER"
5280 COLOR 2,0,0:TOUCHE#=INPUT$(1)
5290 RETURN
5300 '#####
5310 REM SOUS-PROGRAMME QUI IMPRIME LES DATES AU PLUS TOT ET AU PLUS TARD
5320 '#####
5330 LPRINT TAB(20) "## DATES AU PLUS TOT - DATES AU PLUS TARD ##"
5340 IF ACC=0 THEN LPRINT GOTO 5360
5350 LPRINT TAB(22) "TEMPS DE REDUCTION DEMANDE : "TTRED
5360 LPRINT
5370 LPRINT TAB(4) "TACHES N°" TAB(20) "DATE" TAB(35) "DEBUT" TAB(45) "FIN" TAB(
55) "MARGE" TAB(65) "CRITIQUE"
5380 FOR I=1 TO P
5390 J=NTACHE(I):DATE=DMIN(DEBUT(J))+VALEUR(I)
5400 LPRINT TAB(7) J TAB(20) "PLUS TOT" TAB(35) DMIN(DEBUT(J)) TAB(45) DATE TAB(
55) MARGT(I);:IF MARGT(I)=0 THEN LPRINT TAB(68) "OUI" ELSE LPRINT TAB(68) "NON"

```

```

5410 DATE=DMAX(FIN(J))-VALEUR(I)
5420 LPRINT TAB(20) "PLUS TARD" TAB(35) DATE TAB(45) DMAX(FIN(J))
5430 LPRINT
5440 NEXT I
5450 LPRINT:LPRINT TAB(22) "DATE DE FIN DES TRAVAUX : "DNIN(N)
5460 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:RETURN
5470 '#####
5480 REM SOUS-PROGRAMME QUI IMPRIME LES COUTS CALCULES
5490 '#####
5500 IF B=1 THEN GOTO 5640
5510 LPRINT TAB(36) "## COUTS ##":LPRINT:LPRINT
5520 LPRINT TAB(5) "TACHE" TAB(20) "COUT DU PROJET" TAB(38) "COUT DE"
5530 LPRINT TAB(8) "N°" TAB(21) "NON ACCELERE" TAB(35) "L'ACCELERATION"
5540 FOR I=1 TO P
5550 LPRINT TAB(8) NTACHE(I) TAB(26) CONORM(I) TAB(40) COSUP(I)
5560 NEXT I
5570 LPRINT:LPRINT
5580 LPRINT TAB(5) "COUT GLOBAL DU PROJET NON ACCELERE : " CGL0B1
5590 LPRINT:LPRINT
5600 LPRINT TAB(5) "COUT SUPPLEMENTAIRE TOTAL : " CGL0B2
5610 LPRINT:LPRINT
5620 LPRINT TAB(5) "COUT TOTAL : " COTOT
5630 GOTO 5710
5640 LPRINT TAB(23) "## NOMBRE D'OUVRIERS SUPPLEMENTAIRES ##"
5650 LPRINT:LPRINT:LPRINT TAB(10) "TACHE" TAB(40) "NOMBRE D'OUVRIERS"
5660 LPRINT TAB(13) "N°" TAB(41) "SUPPLEMENTAIRES"
5670 FOR I=1 TO P
5680 LPRINT TAB(13) NTACHE(I) TAB(45) NBO SUP(I)
5690 NEXT I
5700 LPRINT:LPRINT:LPRINT TAB(10) "COUT DU PROJET : "COTOT
5710 LPRINT:LPRINT:LPRINT:RETURN
5720 '#####
5730 REM SOUS-PROGRAMME QUI CALCULE LES COUTS
5740 '#####
5750 CLS:CALCCOUT=1
5760 LOCATE 5,10:INPUT "NOMBRE D'HEURES PAR JOUR : ",HPJ
5770 LOCATE 7,10:INPUT "TAUX HORAIRE NORMAL : ",THN
5780 IF B=1 GOTO 5920
5790 LOCATE 10,10:PRINT "TAUX DE L'HEURE SUPPLEMENTAIRE : "
5800 LOCATE 11,10:PRINT "(Pourcentage ajout# au taux normal)"
5810 LOCATE 13,15:INPUT "- NUIT DE JOUR ORDINAIRE : ",NJO
5820 LOCATE 15,15:INPUT "-JOUR FERIE : ",JF
5830 LOCATE 17,15:INPUT "-NUIT DE JOUR FERIE : ",NJF
5840 FOR I=1 TO P
5850 CLS
5860 LOCATE 2,20:PRINT "TACHE NUMERO "I
5870 LOCATE 4,20:PRINT "LIBELLE : ",E$(I)
5880 LOCATE 9,1:INPUT "NOMBRE D'HEURES DE NUIT DE JOURS ORDINAIRE : ",HNJO(I)
5890 LOCATE 11,1:INPUT "NOMBRE D'HEURES DE JOURS FERIES : ",HNJF(I)
5900 LOCATE 13,1:INPUT "NOMBRE D'HEURES DE NUIT DE JOURS FERIES : ",HNJF(I)
5910 NEXT I
5920 FOR I=1 TO P
5930 IF B=1 GOTO 5980
5940 J=NTACHE(I)
5950 COSUP(I)=NBO(I)*THN*(NJO*HNJO(J)+JF*HNJF(J)+NJF*HNJF(J))/100
5960 CONORM(I)=NBO(I)*THN*HPJ*VALEUP(I)
5970 GOTO 5990
5980 CONORM(I)=IMAGE(I)*THN*HPJ*VALEUP(I)
5990 NEXT I
6000 CGL0B1=0:CGL0B2=0:COTOT=0

```

```

6010 FOR I=1 TO P
6020 IF B=1 GOTO 6060
6030 CGL0B1=CGL0B1+C*ORM(I);CGL0B2=CGL0B2+CDSUP(I)
6040 COTOT=CGL0B1+C*LOB2
6050 GOTO 6070
6060 COTOT=COTOT+C*ORM(I)
6070 NEXT I
6080 REM CALCUL DU NOMBRE D'OUVRIERS SUPPLEMENTAIRES
6090 FOR I=1 TO P
6100 J=VALEUR1(I)-VALEUR(I)
6110 NBSUP(I)=J*IMAGE1(I)/VALEUR(I)
6120 NEXT I
6130 RETURN
6140 '#####
6150 REM SOUS-PROGRAMME QUI AFFICHE LES PARAMETRES DU RESEAU
6160 '#####
6170 CLS
6180 PRINT "SOMMET" TAB(10) "NOMBRE D'ARCS" TAB(25) "SOMMET" TAB(50) "NUMERO DE"
6190 PRINT "DEPART" TAB(12) "EXCIDENTS" TAB(26) "FIN" TAB(35) "VALEUR" TAB(50) "
LA TACHE"
6200 FOR I=1 TO N
6210 NT=NARC(I)-NARC(I-1)
6220 PRINT TAB(2) NSOM(I) TAB(14) NT";;NTA=CSRLIN
6230 IF NT=0 GOTO 6340 ELSE NT1=NARC(I-1)+1
6240 LOCATE NTA,26:PRINT IMAGE(NT1);LOCATE NTA,36:PRINT VALEUR(NT1);LOCATE NTA,5
3:PRINT NTACHE(NT1)
6250 FOR J=NT1+1 TO NARC(I)
6260 PRINT TAB(26) IMAGE(J) TAB(36) VALEUR(J) TAB(53) NTACHE(J)
6270 NEXT J
6280 NTA=CSRLIN
6290 IF NTA<20 GOTO 6340
6300 PRINT:PRINT TAB(22) " ";;COLOR 0,7,0:PRINT "TAPEZ UNE TOUCHE POUR CONTINUER"
6310 COLOR 2,0,0:TOUCHE#=INPUT$(1)
6320 CLS:PRINT "SOMMET" TAB(10) "NOMBRE D'ARCS" TAB(25) "SOMMET" TAB(50) "NUMERO
DE"
6330 PRINT "DEPART" TAB(12) "EXCIDENTS" TAB(26) "FIN" TAB(35) "VALEUR" TAB(50) "
LA TACHE"
6340 NEXT I
6350 PRINT:PRINT:PRINT TAB(22) " ";;COLOR 0,7,0:PRINT "TAPEZ UNE TOUCHE POUR CONT
INUER"
6360 COLOR 2,0,0:TOUCHE#=INPUT$(1)
6370 RETURN
6380 '#####
6390 REM SOUS-PROGRAMME QUI IMPRIME LES PARAMETRES DU RESEAU
6400 '#####
6410 LPRINT TAB(29) "## PARAMETRES DU RESEAU ##":LPRINT:LPRINT
6420 LPRINT "SOMMET" TAB(10) "NOMBRE D'ARCS" TAB(25) "SOMMET" TAB(50) "NUMERO DE
"
6430 LPRINT "DEPART" TAB(12) "EXCIDENTS" TAB(26) "FIN" TAB(35) "VALEUR" TAB(50)
"LA TACHE"
6440 LPRINT
6450 FOR I=1 TO N
6460 NT=NARC(I)-NARC(I-1);NT1=NARC(I-1)+1
6470 IF NT=0 GOTO 6530
6480 LPRINT TAB(2) NSOM(I) TAB(14) NT TAB(26) IMAGE(NT1) TAB(36) VALEUR(NT1) TAB
(53) NTACHE(NT1)
6490 FOR J=NT1+1 TO NARC(I)
6500 LPRINT TAB(26) IMAGE(J) TAB(36) VALEUR(J) TAB(53) NTACHE(J)
6510 NEXT J
6520 GOTO 6540
6530 LPRINT TAB(2) NSOM(I) TAB(14) NT TAB(26)
6540 LPRINT
6550 NEXT I
6560 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:RETURN

```

```

6570 '#####
6580 REM MENU PRINCIPAL
6590 '#####
6600 CLS
6610 FOR I=3 TO 92
6620 IF I>23 GOTO 6660
6630 LOCATE I,6:PRINT CHR$(178):LOCATE I,7:PRINT CHR$(178)
6640 LOCATE I,74:PRINT CHR$(178):LOCATE I,75:PRINT CHR$(178)
6650 GOTO 6700
6660 FOR J=3 TO 7
6670 LOCATE J,I-18:PRINT CHR$(178)
6680 NEXT J
6690 LOCATE 23,I-18:PRINT CHR$(178)
6700 NEXT I
6710 LOCATE 5,33:PRINT "MENU PRINCIPAL"
6720 LOCATE 9,17:PRINT "1-LECTURE DES DONNEES"
6730 LOCATE 11,17:PRINT "2-CALCUL DES DELAIS"
6740 LOCATE 13,17:PRINT "3-REDUCTION DE DUREE"
6750 LOCATE 15,17:PRINT "4-CALCUL DES COUTS"
6760 LOCATE 17,17:PRINT "5-SORTIE DES DOCUMENTS"
6770 LOCATE 19,17:PRINT "6-SORTIE DU PROGRAMME"
6780 COLOR 0,7,0:LOCATE 21,34:PRINT "VOTRE CHOIX : ";Y=CSALIN:X=POS(0)
6790 LOCATE Y,X-1:INPUT " ",CH1$
6800 CH=VAL(CH1$):WHILE CH<1 OR CH>6:GOTO 6790
6810 WEND
6820 COLOR 2,0,0:GOSUB 6850
6830 RETURN
6840 '#####
6850 REM SOUS-PROGRAMME QUI REALISE LES AFFECTATIONS CORRESPONDANT AU MENU
6860 '#####
6870 IF CH=1 THEN GOSUB 130
6880 IF CH>2 GOTO 6920
6890 CLS
6900 LOCATE 12,35:COLOR 16,7,0:PRINT "CALCUL EN COURS":COLOR 2,0,0
6910 GOSUB 3900:GOSUB 4110
6920 IF CH=3 THEN GOSUB 720
6930 IF CH=4 THEN GOSUB 5730
6940 IF CH=5 THEN GOSUB 7080 ELSE GOTO 7050
6950 IF PER$="I" GOTO 7010
6960 IF NIP1=1 THEN GOSUB 3430
6970 IF NIP2=2 THEN GOSUB 4710
6980 IF NIP3=3 THEN GOSUB 4940
6990 IF NIP4=4 THEN GOSUB 6150
7000 GOTO 7050
7010 IF NIP1=1 THEN GOSUB 3690
7020 IF NIP2=2 THEN GOSUB 5310
7030 IF NIP3=3 THEN GOSUB 5480
7040 IF NIP4=4 THEN GOSUB 6390
7050 IF CH=6 GOTO 80
7060 RETURN
7070 '#####
7080 REM SOUS-PROGRAMME MENU D'IMPRESSION
7090 '#####
7100 LOCATE 21,34:PRINT "
7110 FOR I=42 TO 73
7120 LOCATE I,1:PRINT CHR$(223):LOCATE 22,I:PRINT CHR$(223)
7130 NEXT I
7140 FOR I=12 TO 21
7150 LOCATE I,42:PRINT CHR$(221):LOCATE I,73:PRINT CHR$(221)
7160 LOCATE I,43:PRINT CHR$(221):LOCATE I,74:PRINT CHR$(221)
7170 NEXT I
7170 NEXT I
7180 LOCATE 13,49:PRINT "DOCUMENTS A SORTIR"
7190 LOCATE 15,51:PRINT "1-Les Données"
7200 LOCATE 16,51:PRINT "2-Les Dates"

```

```

7210 LOCATE 17,51:PRINT "3-Les Coûts"
7220 LOCATE 18,51:PRINT "4-Le Réseau"
7230 LOCATE 19,51:PRINT "E "CHR$(26)" Ecran"
7240 LOCATE 20,51:PRINT "I "CHR$(26)" Imprimante"
7250 COLOR 0,7,0:LOCATE 21,13:PRINT "Choisissez vos options"
7260 COLOR 2,0,0
7270 LOCATE 15,51
7280 @=0:MIP1=0:MIP2=0:MIP3=0:MIP4=0
7290 WHILE @<20 OR @>21
7300 INPUT " ",R$:@=CSRLIN
7310 LOCATE @,51
7320 IF @=16 THEN MIP1=1
7330 IF @=17 THEN MIP2=2
7340 IF @=18 THEN MIP3=3
7350 IF @=19 THEN MIP4=4
7360 IF @=20 THEN PER$="E"
7370 IF @=21 THEN PER$="I"
7380 WEND
7390 RETURN
7400 '#####
7410 REM PAGE TITRE#
7420 '#####
7430 CLS
7440 FOR I=5 TO 75
7450 LOCATE 2,I:PRINT CHR$(177):LOCATE 22,I:PRINT CHR$(177)
7460 NEXT I
7470 FOR I=2 TO 22
7480 LOCATE I,5:PRINT CHR$(177):LOCATE I,6:PRINT CHR$(177)
7490 LOCATE I,74:PRINT CHR$(177):LOCATE I,75:PRINT CHR$(177)
7500 NEXT I
7510 LOCATE 5,26:PRINT "ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES"
7520 LOCATE 13,15:PRINT "Ce logiciel de gestion de projet a été conçu par"
7530 LOCATE 14,15:PRINT "l'élève-ingénieur S. MITCHIKPE dans le cadre de son"
7540 LOCATE 15,15:PRINT "Projet de Fin d'ETUDE."
7550 LOCATE 20,7:PRINT "Juin 90"
7560 COLOR 0,7,0
7570 LOCATE 7,30:PRINT CHR$(201)
7580 LOCATE 8,30:PRINT CHR$(186):LOCATE 9,30:PRINT CHR$(200)
7590 LOCATE 7,31:PRINT CHR$(205):LOCATE 10,31:PRINT CHR$(205)
7600 LOCATE 9,30:PRINT CHR$(186):LOCATE 10,30:PRINT CHR$(200)
7610 LOCATE 7,33:PRINT CHR$(201):LOCATE 7,34:PRINT CHR$(205)
7620 LOCATE 8,33:PRINT CHR$(186):LOCATE 9,33:PRINT CHR$(186)
7630 LOCATE 9,33:PRINT CHR$(186)
7640 LOCATE 7,35:PRINT CHR$(187):LOCATE 8,35:PRINT CHR$(186)
7650 LOCATE 9,35:PRINT CHR$(188):LOCATE 9,34:PRINT CHR$(205)
7660 LOCATE 7,37:PRINT CHR$(201):LOCATE 7,38:PRINT CHR$(205)
7670 LOCATE 8,37:PRINT CHR$(186):LOCATE 9,37:PRINT CHR$(186)
7680 LOCATE 7,39:PRINT CHR$(187):LOCATE 8,39:PRINT CHR$(186)
7690 LOCATE 9,39:PRINT CHR$(186)
7700 LOCATE 7,41:PRINT CHR$(201):LOCATE 7,42:PRINT CHR$(205)
7710 LOCATE 8,41:PRINT CHR$(186):LOCATE 9,41:PRINT CHR$(186)
7720 LOCATE 7,43:PRINT CHR$(187):LOCATE 8,43:PRINT CHR$(186)
7730 LOCATE 9,43:PRINT CHR$(186)
7740 LOCATE 20,30:PRINT "Taper <RETOUR> pour continuer"
7750 COLOR 2,0,0:LOCATE 20,45
7760 RETOUR#=INPUT$(1)
7770 IF RETOUR#="CHR$(13)" THEN GOTO 7780 ELSE GOTO 7760
7780 RETURN
7790 '#####
7800 REM SAUVEGARDE DES DONNEES SUR DISQUETTE

```

```

7810 '#####
7820 OPEN "b:DONNEES1" FOR OUTPUT AS #1
7830 WRITE #1,P
7840 CLOSE:RETURN
7850 OPEN "b:DONNEES2" FOR OUTPUT AS #1
7860 I=1:J=1
7870 WHILE I<=P
7880 WRITE #1,E*(I),DUREE(I),NB01(I),NTANT(I)
7890 I=I+1
7900 WEND
7910 WHILE J<=NTANT(P)
7920 WRITE #1,TANT(J)
7930 J=J+1
7940 WEND
7950 CLOSE:RETURN
7960 OPEN "b:DONNEES3" FOR OUTPUT AS #1
7970 I=1
7980 WHILE I<=P
7990 WRITE #1,TEMP(I)
8000 I=I+1
8010 WEND
8020 CLOSE:RETURN
8030 REM LECTURE DES DONNEES SAUVEGARDEES SUR DISQUETTE
8040 OPEN "b:DONNEES1" FOR INPUT AS #1
8050 INPUT #1,P
8060 CLOSE:RETURN
8070 OPEN "b:DONNEES2" FOR INPUT AS #1
8080 I=1:J=1
8090 WHILE I<=P
8100 INPUT #1,E*(I),DUREE(I),NB01(I),NTANT(I)
8110 I=I+1
8120 WEND
8130 WHILE J<=NTANT(P)
8140 INPUT #1,TANT(J)
8150 J=J+1
8160 WEND
8170 CLOSE:RETURN
8180 OPEN "b:DONNEES3" FOR INPUT AS #1
8190 I=1
8200 WHILE I<=P
8210 INPUT #1,TEMP(I)
8220 I=I+1
8230 WEND
8240 CLOSE:RETURN
8250 '#####
8260 REM SOUS-PROGRAMME IMPRESSION DES DONNEES POUR LE CALCUL DE COUT
8270 '#####
8280 LPRINT :LPRINT
8290 IF B=1 THEN GOTO 8390
8300 LPRINT TAB(12) "NOMBRE D'HEURES" TAB(60) "NOMBRE D'HEURES"
8310 LPRINT TAB(15) "TACHE" TAB(12) "DE NUIT DE JOUR" TAB(35) "NOMBRE D'HEURES" T
AB(60) "DE NUIT DE JOUR"
8320 LPRINT TAB(7) "N" TAB(15) "ORDINAIRE" TAB(36) "DE JOUR FERIE" TAB(65) "FERI
E"
8330 I=1
8340 WHILE I<=P
8350 LPRINT TAB(6) I TAB(17) HNJO(I) TAB(41) HJF(I) TAB(66) HNJF(I)
8360 I=I+1
8370 WEND
8380 LPRINT :PRINT
8390 LPRINT TAB(10) "Nombre d'heures par jour : "HPJ
8400 LPRINT :PRINT TAB(10) "Taux horaire normal : "THN

```

```
B410 LPRINT :PRINT TAB(10) "Taux de l'heure supplémentaire (% Taux normal) :"  
B420 LPRINT TAB(10) "-Nuit de jour ordinaire : "NJ0  
B430 LPRINT TAB(10) "-Jour férié : "JF  
B440 LPRINT TAB(10) "-Nuit de jour férié : "NJF  
B450 RETURN
```

BIBLIOGRAPHIE

- 1- J.M. ANTILL et R.W. WOODHEAD traduit par A. CAPPADORO :
La méthode du chemin critique appliquée à la
construction. Edition Eyrolles Paris.
- 2- P. AZOOLAY et P. DASSONVILLE :
La recherche opérationnelle de gestion. Presses
universitaires de France.
- 3- A. KAUFMANN et G. DESBAZEILLE :
La Méthode du chemin critique.
Application au programme de production et d'études
de la méthode PERT et de ses variantes. DUNOD
- 4- Pierre POGGIOLI :
Pratique de la méthode PERT. Les éditions
d'organisation , Paris.
- 5- IBM Personal Computer Hardware Reference: BASIC