الوحدة 5
رقم الترتيب : .....
الرقم التسلسلي : .....
2008 TH 03
0349
303/م

جامعة ورقلة
كليـــة الحقوق والعلوم الاقتصاديـــة
قســم العلوم الإقتصادية

جـامعـة ورقـلـة
Université de Ouargla

مذكـــرة
مقدمة لنيـل شهـادة الماجستير في العلوم الإقتصادية
فـرع : إدارة الأعمال

من إعداد الطالب : عمارة بن عمارة

الموضوع :

# تقييم و جدولة المشاريع الإقتصادية باستخدام أسلوب TIME-PERT و COST-PERT

## دراسة حالة مشروع بمؤسسة BATISUD

نوقشت علنا بتاريخ : 12 أكتوبر 2003

أمام اللجنة المكونة من :

الدكتور : عبد المجيد قدي.....أستاذ التعليم العالي(جامعة الجزائر) رئيسا
الدكتور : علي كساب.....أستاذ محاضر(جامعة الجزائر) مقررا
الدكتور : محمد فرحي.....أستاذ مساعد م د(المعهد الوطني للتخطيط والإحصاء) مناقشا
الدكتور: حمزة بن قرينة.....أستاذ مساعد مكلف بالدروس (جامعة ورقلة) مناقشا

السنة الجامعية : 2003/2002

# * شكـــــــــــر *

أتقدم بشكر خالص إلى أستاذي المشرف الدكتور علي كساب، على تقبله الإشراف على هذا العمل و صبره الطويل معي طوال فترة إعداد هذا البحث ؛

كما أشكر الأخ و الزميل إلياس بن ساسي على تشجيعاته المتواصلة و تعاونه ؛

و أتوجه بشكري و امتناني إلى السيد رشيد أومازيز المدير التقني للمؤسسة على رحابة صدره و تعاونه ؛

شكر خاص إلى الأستاذ بولرباح غريب على مجهوداته و ما أبرزه من طيبة تعامل و حسن تعاون ؛

كما لا أنسى كل من الدكتور محمد الخامس التيجاني، الدكتور نصر الدين سمار، محمد زوزي، عبد الحكيم حروز ؛

و شكري إلى خلفاوي حاجة و الطالبة سمون نادية و والدها الكريم على ما تقدما به من عون ؛

و في الأخير لا أنسى أفراد و أساتذة جامعة ورقلة و كلية الحقوق و العلوم الإقتصادية .

# المحتويـــــــــــــــات

الصفحات


الإهداء
الشكر
المحتويات
قائمة الجداول
قائمة الأشكال البيانية

**مقدمـــــــــة.**

**الفصل الأول : دراسة عملية تسير و قيادة المشروع**..... 2
**المبحث الأول : المفاهيم الأساسية المتعلقة بماهية المشروع** ..... 3
المطلب الأول : مفهوم المشروع و دوره في تنمية الإقتصاد الوطني..... 3
الفرع الأول : تعريف المشروع ..... 3
الفرع الثاني : دراسة جدوى المشروع ..... 4
الفرع الثالث : دور المشروع في تنمية الإقتصاد الوطني ..... 10
المطلب الثاني : إدارة و تسيير المشاريع..... 11
الفرع الأول : مفهوم عملية تسيير و إدارة المشاريع ..... 11
الفرع الثاني : تسيير المشروع و دورة حياته ..... 13
**المبحث الثاني : الخطوات الأساسية المكونة لعملية تسيير المشروع** ..... 18
المطلب الأول :عملية تخطيط المشروع ..... 21
الفرع الأول : مفهوم عملية تخطيط المشروع ..... 21
الفرع الثاني : التخطيط الهيكلي ..... 27
المطلب الثاني : التخطيط الميداني ..... 28
الفرع الأول : تخطيط مدة المشروع ..... 28
الفرع الثاني : تخطيط موارد المشروع ..... 29
الفرع الثالث : تخطيط تكاليف المشروع ..... 30
**الفصل الثاني : أساليب و نماذج تدنية التكاليف** ..... 32
**المبحث الأول : مدخل إلى التحليل الشبكي** ..... 35
المطلب الأول : مفهوم التحليل الشبكي..... 35
الفرع الأول : تعريف التحليل الشبكي ..... 35
الفرع الثاني : الخصائص العامة لمشروعات التحليل الشبكي..... 36
الفرع الثالث : المصطلحات و المؤشرات المستخدمة في تحليل المشاريع..... 37
المطلب الثاني : الرسم البياني لعملية التحليل الشبكي ..... 38
الفرع الأول : تمثيل الشكل السهمي لمراحل المشروع..... 38
الفرع الثاني : الأسس الواجب اتباعها عند رسم التمثيل السهمي ..... 40
**المبحث الثاني : أسلوب تخطيط و جدولة المشروع PERT**..... 42
المطلب الأول : مدخل حول أسلوب المسار الحرج CPM ..... 42
الفرع الأول : نشأة و تطور أسلوب المسار الحرج..... 42
الفرع الثاني : الخطوات الأساسية لاستخدام أسلوب المسار الحرج..... 42
المطلب الثاني : أسس أسلوب PERT ..... 43
الفرع الأول : مفهوم و نشأة أسلوب PERT..... 43
الفرع الثاني : الحسابات الخاصة بأسلوب PERT –TIME ..... 43
الفرع الثالث : العلاقة الخطية بين الزمن و التكلفة..... 47

الفرع الرابع : التقديرات الإحتمالية لإنجاز المشروع..... 53
**المبحث الثالث : أسلوب PERT / COST و رقابة المشروع** ..... 57
المطلب الأول : ماهية تكاليف المشروع ..... 58
الفرع الأول : جدولة تكاليف المشروع ..... 59
الفرع الثاني : تخطيط الموارد ..... 61
المطلب الأول : الخطوات الأساسية لأسلوب PERT / COST ..... 62
الفرع الأول : تقسيم المشروع إلى مراحل أساسية ..... 62
الفرع الثاني : تقدير التكاليف اللازمة للمراحل ..... 64
الفرع الثالث : تحديد الميزانية التقديرية للإنفاق ..... 65
الفرع الرابع : ضبط تكاليف إنجاز المشروع ..... 65
المطلب الثالث : تدنية تكلفة المشروع ..... 66
الفرع الأول : تخطيط التكلفة المشروع ..... 66
الفرع الثاني : ضبط تكاليف الأنشطة ..... 66
الفرع الثالث : المفاضلة بين التكلفة و الزمن ..... 67
الفرع الرابع : حدود إستخدام أسلوب COST - PERT ..... 69
المطلب الثالث : الرقابة على تنفيذ المشروعات ..... 70
الفرع الأول : مضمون الرقابة على تنفيذ المشروع..... 70
الفرع الثاني : مجالات مراقبة و متابعة تنفيذ المشروع..... 72

**الفصل الثالث : دراسة حالة مشروع مؤسسة BATISUD** ..... 74
**المبحث الأول : تقديم أطراف المشروع**..... 76
المطلب الأول : تقديم مؤسسة BATISUD..... 76
الفرع الأول : نشأة المؤسسة..... 76
الفرع الثاني : الهيكل التنظيمي ..... 77
المطلب الثاني: تقديم المشروع ..... 83
الفرع الأول : موضوع المشروع و أهدافه ..... 83
الفرع الثاني : الإعتمادات المالية المخصصة..... 83
الفرع الثالث : المواصفات التقنية المطلوبة ..... 84
**المبحث الثاني : البرنامج المستخدم في تخطيط و جدولة مشروع BATISUD** ..... 84
المطلب الأول : ما هية البرنامج ..... 85
الفرع الأول : مفهوم المشروع للبرنامج ..... 85
الفرع الثاني : التقنيات المستخدمة في المشروع ..... 86
الفرع الثالث : خصائص البرنامج ..... 87
المطلب الثاني : الوظائف التي يقدمها المشروع ..... 87
الفرع الأول : رسم GHANTT البياني..... 87
الفرع الثاني : الرسم البيانيPERT ..... 88
الفرع الثالث : استمارة المورد..... 88
الفرع الرابع : الرسم البياني النسيجي للمورد ..... 89
الفرع الخامس : دراسة لادخال تفاصيل عن النشاط ..... 90
المطلب الثالث : تسيير المشروع بواسطة البرنامج ..... 90
الفرع الأول : إنشاء المشروع ..... 90
الفرع الثاني : إدارة المشروع ..... 91

المبحث الثالث : جدولة و تخطيط المشروع حالة الدراسة ..... 94
المطلب الأول : المعطيات الأساسية للمشروع ..... 94
الفرع الأول : أنشطة المشروع و الزمن المتوقع لإنجازها ..... 94
الفرع الثاني : إستخدام شبكة PERT و خريطة GHANTT لتحديد المسار الحرج للمشروع ..... 98
المطلب الثاني : تحليل و تفسير نتائج متابعة تنفيذ المشروع 102
الفرع الأول : التحديثات المطبقة على أزمنة و تكاليف الأنشطة حتى تاريخ 2003/04/20 102
الفرع الثاني : متابعة تنفيذ الأنشطة باستخدام وظيفة GHANTT SUIVi ..... 104

خاتمـــــــــة ..... 108
المراجـــــــع

## قائمـــة الجـــــــداول


| رقم الجدول | عـــنوان الجـــــدول | الصفحات |
|---|---|---|
| جدول01 : | حوادث و نشاطات التحليل الشبكي..... | 39 |
| جدول02 : | التكاليف المرتبطة بالانشطة..... | 39 |
| جدول03 : | المخطط الزمني للانشطة ..... | 94 |
| جدول04 : | الانحراف المعياري لأزمنة إنجاز المشروع..... | 95 |
| جدول05 : | البيانات التقديرية لزمن و تكلفة أنشطة المشروع ..... | 97 |
| جدول06 : | البيانات الفعلية لزمن و تكلفة أنشطة المشروع ..... | 102 |

## قائمة الأشكال البيانية


| رقم الشكل | عنوان الشـــــــــــكل | الصفحات |
|---|---|---|
| الشكل 01 : | تدفق الدراسات الضرورية لدراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع..... | 9 |
| الشكل 02 : | المركبات الأساسية لتسيير المشروع..... | 11 |
| الشكل 03 : | عناصر تسيير و إدارة المشروع..... | 13 |
| الشكل 04 : | أبعاد المشروع ..... | 16 |
| الشكل 05 : | مراحل حياة المشروع ..... | 17 |
| الشكل 06 : | التدفقات المالية خلال مراحل حياة المشروع..... | 17 |
| الشكل 07 : | محتوى عملية تسيير المشروع..... | 19 |
| الشكل 08 : | المراحل الأساسية المكونة لعملية تسيير المشروع..... | 20 |
| الشكل 09 : | خريطة قيادة المشروع ..... | 21 |
| الشكل 10 : | التنظيم المركزي في حالة وجود أكثر من مشروع..... | 24 |
| الشكل 11 : | الهيكل التنظيمي على أساس تنظيم المصفوفة..... | 25 |
| الشكل 12 : | تنظيم المشروع وفقا لأسلوب FORCE-TASK ..... | 26 |
| الشكل 13 : | مستويات تفكيك المشروع إلى أنشطة فرعية ..... | 27 |
| الشكل 14 : | منحنى التكلفة و الزمن الثابت ..... | 29 |
| الشكل 15 : | منحنى التكلفة و الزمن المتغير ..... | 30 |
| الشكل 16 : | تمثيل عملية تطور تكاليف المشروع..... | 31 |
| الشكل 17 : | العلاقة بين الأنشطة..... | 39 |
| الشكل 18 : | الحالات التي يجب ألا تظهر في تمثيل الشبكي للمشروع..... | 40 |
| الشكل 19 : | التمثيل الخاطئ و تصحيحه بواسطة النشاط الوهمي..... | 41 |
| الشكل 20 : | العلاقة الخطية بين التكلفة و الزمن..... | 48 |
| الشكل 21 : | تقنية الضغط التكلفة و الزمن..... | 53 |
| الشكل 22 : | الحالات للزمن المقدر للأنشطة..... | 54 |
| الشكل 23 : | أشكال توزيع زمن تنفيذ الانشطة حسب أسلوب PERT تبعا لأسلوب Beta..... | 54 |
| الشكل 24 : | احتمال إنجاز المشروع في فترة زمنية معينة..... | 55 |
| الشكل 25 : | توزيع زمن المشروع تبعا للقانون الطبيعي ..... | 57 |
| الشكل 26 : | الخطوات الأساسية لأسلوب PERT / COST..... | 62 |
| الشكل 27 : | تقدير تكاليف العمل عبر مختلف زمن الإنشطة..... | 68 |
| الشكل 28 : | مكونات عملية الرقابة و المتابعة على المشروع..... | 70 |
| الشكل 29 : | خريطة Gantt من برنامج Microsoft Project 2000..... | 87 |
| الشكل 30 : | الرسم البياني PERT من برنامج Microsoft Project 2000..... | 88 |
| الشكل 31 : | موارد المشروع من برنامج Microsoft Project 2000..... | 89 |
| الشكل 32 : | الرسم البياني النسيجي للمورد من برنامج Microsoft project 2000..... | 89 |
| الشكل 33 : | الشكل33 : إدخال بيانات الأنشطة من برنامج Microsoft Project 2000..... | 90 |
| الشكل 34 : | شبكة PERT لأنشطة المشروع محل الدراسة قبل بداية التنفيذ..... | 99 |
| الشكل 35 : | الأنشطة الحرجة للمشروع..... | 100 |
| الشكل 36 : | خريطة GANTT للمشروع محل الدراسة قبل بداية الإنجاز..... | 101 |
| الشكل 37 : | خريطة GHANTTSUIVi..... | 104 |
| الشكل 38 : | شبكة PERT لأنشطة المشروع محل الدراسة عند آخر تحديث..... | 106 |

# ملخص

تكمن أهمية الموضوع في إبراز مشكلة تسيير المشاريع بإختلاف أنواعها وذلك باستخدام تقنيات وأساليب متخصصة وأهمها برامج تسيير المشاريع .

يتفرع البحث إلى ثلاث أجزاء هي :

- دراسة نظرية للمشاريع وأساليب تسييرها وأهميتها بالنسبة للمؤسسة والمحيط الإقتصادي العام .
- دراسة أساليب وتقنيات تسيير المشاريع إعتمادا على تطور تاريخي وفكري محدد
- إجراء دراسة ميدانية ونظرية حالة مشروع من مشاريع مؤسسات بناء الجنوب (BATISUD) إعتمادا على برنامج Microsoft Projet 98

وخلص البحث إلى عدة نتائج وتوصيات تساعد مسيير المشروع على تحقيق أهدافه بمستوى فعالية جيد .

# RESUME


**Le but de ce thème est de montrer l'importance du problème de gestion des projets en utilisant des techniques et des méthodes spécialisées telles que les logiciels de gestion des projets.**

**Ce thème est composé de trois parties :**

- **Etude de la théorie des projets , ainsi que ses méthodes de gestion et leurs importance dans l'entreprise et l'environnement économique.**
- **Etude des méthodes et techniques de gestions des projets en se basant sur l'évolution historique et mentale.**
- **Etude appliquée et théorique d'un projet d'une entreprise choisie (BATISUD)à l'aide d'un logiciel de gestion de projets (Microsoft Projet 98)**

# مقدمـــــــــة

تشكل عملية تسيير المشاريع الأساس العلمي و العملي لتحقيق النجاعة الإقتصادية للمؤسسة الإنتاجية و مختلف المؤسسات الصناعية و المختصة في الإنشاءات الكبرى و المشاريع ذات الطبيعة المعقدة و بالتالي نستطيع قياس قدرة المؤسسة على النجاح في تسيير مشاريعها الإنتاجية و الصناعية بالشكل الإقتصادي الذي يتميز بالرشادة و العقلانية .

و تتحقق الفعالية الإقتصادية و التقنية للمشروع من خلال ثلاث معايير أساسية تتمثل في إنجاز المشروع بالمواصفات و الجودة المطلوبة، و خلال الزمن المحدد، و بالتكلفة المحددة في إطار الموازنة التقديرية للموارد، فإذا تمت عملية تسيير و قيادة المشروع بالتقيد بهذه العناصر فنكون بصدد نجاح عملية تسيير المشروع ضمن المنظومة التسييرية للمؤسسة .

و منه نتساءل عن الأدوات التي تمكن المؤسسة من تحقيق الأهداف السابقة، و التي نحاول دراستها من خلال موضوع بحثنا هذا، و ذلك باستعراض أهم التقنيات الرائدة في تسيير المشروع و قيادته وفقا الشروط الإقتصادية و التقنية .

يتميز موضوع البحث بأهمية كبيرة، و يمكن ملاحظة ذلك من خلال منظورين، المنظور الأول يتمثل في الأهمية العلمية للموضوع، إذ يبرز الجوانب التقنية في التسيير بشكل عام، و ذلك باستعرض الأدوات العلمية و التقنية التي تهدف إلى تسيير المشروع بالكفاءة المطلوبة ؛
أما الجانب الثاني فاهميته بالنسبة للمؤسسة الصناعية في الجزائر، و التي تميزت بالتسيير العشوائي و غير العلمي لمختلف مشاريعها، و خاصة في مجال الإنشاءات الكبرى، الأمر الذي أدى إلى إنجاز المشاريع خلال سنوات طويلة، و بتكاليف مرتفعة جدا، و مواصفات تقنية متواضعة مقارنة بالمستويات العالمية و هذا انعكس على مستوى أداء الهياكل الكبرى في الإقتصاد الوطني، و التي تمثل البنية الأساسية التي يقوم عليها أي اقتصاد .

و بالتالي و نظرا للعلاقة الوطيدة بين مستوى أداء المؤسسة على المستوى الجزئي، و أداء الإقتصاد على المستوى الكلي، فالأمر يتطلب إصلاح شامل لأدوات التسيير و استخدامها للأدوات التقنية السائدة في الإقتصاديات المتقدمة، و التي مر عليها سنوات عديدة منذ تطبيقها لأول مرة ؛
إذن يمكن سرد أهمية البحث في العناصر التالية :

- عرض الأدوات العلمية التي تمكن من التسيير الفعال للمشاريع الإقتصادية و تحسين مستويات الإنجاز ؛
- محاولة تغيير الأساليب التقليدية السائدة في إدارة و قيادة المشاريع عبر التراب الوطني ؛
- محاولة التقريب بين الدراسات الاكاديمية و الدراسات التقنية للمشاريع في الميدان .

يهدف البحث إلى التحسيس بأهمية تكوين الأطر التسييرية بإجراء دراسات ميدانية في مجال تسيير المشاريع و عدم الإكتفاء بالدراسات النظرية، و توجيه المؤسسات نحو توظيف الكفاءات المتخصصة في هذا المجال ؛

كما يهدف البحث إلى تشجيع البحث في هذا المجال إذ لاحظنا نقص واضح في المراجع و الرسائل في مجال تسيير المشاريع، و بالتالي تزويد الباحث بمنهجية بسيطة بالإطلاع على أهم المحاور الأساسية لدراسة هذه التقنيات، و من ثم تزويد المكتبة الجامعية بمزيد من الأعمال العلمية و البحوث .

و يمكن تلخيص أهداف البحث في النقاط التالية :

- خلق إحتكاك علمي بين الطالب و الممارسة الميدانية لتسيير المشروع و التحكم في تكلفة و زمن إنجازه ؛
- محاولة التقريب بين الجامعة و المحيط الإقتصادي و الإجتماعي ؛
- محاولة تطبيق أساليب التسيير الحديثة على المؤسسة الإقتصادية الجزائرية .

و لتحقيق الأهداف السابقة طرحنا إشكالية البحث على النحو التالي :

إلى أي مدى يمكن التحكم في زمن و تكلفة المشروع في المؤسسات الوطنية إعتمادا على أسلوب TIME-PERT و COST-PERT ؟

و محاولة منا تبسيط الإشكالية، أضفنا الإشكاليات الفرعية التالية :

- ما هو محتوى و أبعاد أسلوب برنامج مراجعة و تقييم المشاريع PERT ؟
- ما مدى التوافق بين تخفيض زمن المشروع و تخفيض تكلفته ؟
- ما أهمية إستخدام أسلوب PERT في إدارة و تسيير المشاريع الوطنية ؟
- ما هي حدود إستخدام أسلوب PERT في التحكم في زمن و تكلفة المشروع وطني ؟

و لرسم حدود للإشكالية وضعنا مجموعة من الفرضيات :

- تعتبر التكلفة عامل أساسي لنجاح أي مشروع ؛
- إستخدام أسلوب PERT يعد أحدث و أهم أدوات التحكم في زمن و تكلفة المشروع ؛
- هناك علاقة عكسية بين التخفيض في زمن المشروع و تكلفته ؛
- إن تدنية تكلفة المشروع تعد الركيزة الأساسية للرفع في الأداء و زيادة مستوى الأرباح .

إستخدمنا في دراستنا لهذا الموضوع المنهج التحليلي في الجانب النظري من البحث، و ذلك من خلال محاولة تفكيك مختلف الأدوات و الآليات المتعلقة بتسيير و إدارة المشاريع، و التعرض للأدوات المستخدمة في مجال تخطيط و جدولة المشاريع، و بالتالي العمل على تحليل المشاريع و استنباط مختلف الإجراءات و التوجهات التي تضمن تحقيق الاهداف المرتبطة بإنجاز المشروع .

أما في الجانب التطبيقي فاستخدمنا منهج دراسة حالة و ذلك من خلال إجراء دراسة تحليلية لمشروع متوسط الحجم منجز من طرف مؤسسة بناء محلية لصالح مؤسسة سوناطراك، حيث إستخدمنا أحدث البرامج الإلكترونية المستخدمة في تسيير المشاريع .

سعيا منا لمحاولة الإجابة عن إشكالية البحث و بالتالي إختبار صحة الفرضيات، أدرجنا الدراسة التفصيلية للبحث في ثلاث فصول، تركز أولها حول الدراسة النظرية لعملية تسيير و إدارة المشاريع تعرضنا فيه للمفاهيم الأساسية المتعلقة بماهية المشاريع، و ذلك بالتطرق لمختلف التعريفات و الخصائص الأساسية للمشروع، و استعرضنا في هذا الفصل كذلك الخطوات الأساسية المكونة لعملية تسيير المشروع و ركزنا فيه على موضوع عملية التخطيط الهيكلي و الميداني للمشروع .

في الفصل الثاني تعرضنا للأساليب و النماذج المستخدمة في عملية التحليل الشبكي للمشروع و استعرضنا فيه أهم الادوات المستخدمة في تحليل و تخطيط و جدولة المشروع، حيث بدأناها بعموميات حول عملية التحليل الشبكي، ثم تطرقنا لأسلوب تقييم و جدولة المشاريع PERT و ذلك بدراسة الجوانب الأساسية فيه، حيث تكلمنا عن أسلوب TIME-PERT و دوره في تقليص زمن إنجاز المشروع، و كذا دراسة أسلوب PERT-COST و دوره في جدولة تكاليف المشروع و تدنيتها .

أما الفصل الثالث فخصصناه لدراسة حالة مؤسسة البناء BATISUD من خلال تحليل مشروع بناء عيادة صحية لصالح مؤسسة سوناطراك و ذلك بقاعدة 24 فيفري الواقعة بمنطقة حاسي مسعود ؛
حيث تطرقنا في أوله إلى التعريف بأطراف المشروع و المتمثلين في المؤسسة المنجزة و العميل و التعريف بالمشروع في حد ذاته، ثم تعرضنا إلى تقديم عام للوسيلة المستخدمة في دراسة المشروع و المتمثلة في برنامج Microsoft Project 2000 و ذلك بدراسة أهم خصائصه و محاولة تطبيق أهم خدماته التي يقدمها لمحلل المشاريع .

ثم تطرقنا لدراسة المشروع و ذلك بتقديم أهم بياناته الاولية المتعلقة بالتكلفة و الموارد و المواصفات التقنية المطلوبة، ثم إستخدمنا البرنامج السابق في استخراج مختلف التقارير التي مكنتنا من إجراء مختلف التحاليل و التفسيرات، و بالتالي إعطاء مختلف الحلول و التوصيات للقائمين على المشروع من أجل تدارك أخطائهم في المستقبل و بالتالي إنجاز المشروع بالكفاءة و النجاعة المطلوبة .

واجهنا خلال فترة إنجاز هذا البحث صعوبات عديدة و متنوعة تتمثل في نقص الدراسات السابقة في هذا المجال، و كذا صعوبة الحصول على تطبيقات ملائمة لدراسة الحالة، حيث أن المشروع محل الدراسة هو المشروع الوحيد في المنطقة الذي يسير بفريق متخصص في مجال تخطيط و تنفيذ و مراقبة المشاريع بواسطة تقنية PERT فرغم حصولنا على هذه الدراسة في وقت متأخر جدا إلا أننا استدركنا ذلك بتكثيف الجهود مع المسؤول المباشر للمشروع و خصوصا أن زمن إنجاز البحث متزامن تماما مع زمن إنجاز المشروع، و يمكن ملاحظة ذلك من خلال ان التاريخ المتوقع لإتمام المشروع 2003/05/19 هو التاريخ الذي انهينا فيه إنجاز هذا البحث .

الفصل الأول :
دراسة عملية تسيير و قيادة المشاريع

# الفصل الأول :
# دراسة عملية تسيير و قيادة المشاريع

تمهيـــــــــد :

نتناول في هذا الفصل مفاهيم أساسية تتعلق بالمشروع، حيث نحاول التطرق إلى مفهوم المشروع و دوره في تنمية الإقتصاد الوطني، على أساس أن نجاح المشروع على المستوى الوحدي ينعكس بصفة مباشرة على المستوى الكلي ؛

كما نحاول دراسة مكونات المشروع و مراحل حياته، و كذا دراسة جدوى المشروع و تنفيذه، و دور المسير في إدارته من مرحلة الدراسة التقنية و حتى مرحلة نهاية تنفيذ المشروع و تسليمه .

أما المحور الثاني و الذي تناولناه في هذا الفصل فتمثل في مجال تسيير و إدارة المشروع، و ذلك من خلال دراسة عمليات التسيير و المتمثلة في التخطيط و التنفيذ و الجدولة .

## المبحث الأول : المفاهيم الأساسية المتعلقة بماهية المشروع

### المطلب الأول : مفهوم المشروع و دوره في تنمية الاقتصاد الوطني

#### الفرع الأول : تعريف المشروع

هو عبارة عن مجموعة من العمليات و المجهودات التي يهدف من خلالها صاحب المشروع إلى تحقيق هدف محدد، يتمثل في إنجاز عمل لمرة واحدة و ذو طبيعة خاصة، و يتم إنجاز هذا المشروع خلال فترة زمنية محددة، و في حدود موارد مالية مخصصة عن طريقة موازنة مالية موضوعية[1] .

كما يعرف على أنه مجموعة من العمليات المنجزة من أجل تحقيق هدف محدد في إطار مهمة دقيقة لها بداية و نهاية محددة زمنيا[2] .

يتضح من خلال التعريف أن لكل مشروع خصائص محددة، نظرا لاختلاف الأنشطة و المراحل التنفيذية، و ذلك لاختلاف المواصفات المطلوبة في كل مشروع ؛
كما أن أغلب المشاريع تتطلب مدة زمنية معتبرة نسبيا لإنجازها، كما تحدد لها موازنات ضخمة، و هو ما نصطلح عليه بالمشاريع الكبيرة، حيث تقاس ضخامة المشروع بمعيارين :

- حجم المشروع : يقاس حجم المشروع بحجم الموارد المستخدمة فيه، و الوقت اللازم لإنجازه و عدد العمال اللازمين لإنجاز المشروع في مراحله المختلفة، و مقدار المواد و اللوازم المستعملة في عملية الإنجاز ؛
- درجة التعقيد : تقاس درجة التعقيد بعدد من المؤشرات، و منها عدد الأنشطة المكونة للمشروع و اللازمة لإنجازه، و درجة تداخل هذه الأنشطة فيما بينها، أي درجة توقف مراحل المنتوج على بعضها البعض، و ذلك من حيث وقت البدء الممكن للنشاط، كما يمكن قياس درجة تعقيد المشروع عن طريق تعداد العناصر التي تساهم بشكل مباشر أو غير مباشر في إنجاز المشروع، و هو ما يعرف بعدد العقود الفرعية المتفرعة عن العقد الأساسي للمشروع .

إن الأهمية المتوخاة من معرفة حجم و درجة تعقيد المشروع، تكمن في تحديد درجات عملية التنسيق التي تفرضها الضرورة التقنية لإتمام و إنجاز المشروع، و بين مختلف الجهات المساهمة في إنجاز المشروع و ذلك من أجل ضمان إتمام المشروع في الوقت المناسب، و حسن استغلال الموارد المتاحة إلى الحد الأمثل، و يمكننا أن نخلص إلى أن للمشروع خصائص أساسية هي :

---

[1] محمد توفيق ماضي ؛ **إدارة و جدولة المشاريع** ؛ الدار الجامعية بالإسكندرية ، صفحة 16 .

[2]- A.Dayan et autres ; **Manuel de gestion** ; Volume 2, Paris, ELLIPSES/AUF, 1999, Page 584 .

- و جود هدف محدد يتم إنجازه لمرة واحدة ؛
- وجود نقطة بداية و نقطة نهاية للمشروع ؛
- و جود طبيعة خاصة للمشروع لا تتكرر في المشروعات الأخرى ؛
- يتضمن المشروع عدة أنشطة تدخل في إنجاز المشروع ؛
- تعقد درجة العلاقة التتابعية بين الأنشطة المكونة للمشروع ؛
- و جود عدة متعاملين يساهمون في إتمام المراحل المختلفة للمشروع .

## الفرع الثاني : دراسة جدوى المشروع

هناك عدة مراحل تتضمنها عملية تحليل جدوى المشروع، حيث تقوم على سلسلة من الدراسات التي تمكن من اتخاذ قرار تنفيذ المشروع أو إلغائه، و تتطلب هذه الدراسات معلومات و معطيات تختلف من مشروع لآخر، إلا أن تحليل جدوى المشروع، يمكن أن يتم من خلال الإطار العام، و الذي نتناوله في عناصره الأساسية[3] .

### 1- تحديد أهداف المشروع :

يعتبر تحديد أهداف المشروع، الأرضية الأساسية لبناء عملية تحليل الجدوى ، حيث يمكن تقسيم هذه الأهداف حسب طبيعة المشروع، إلى مشاريع خاصة و أخرى عامة .

#### 1-1- أهداف المشروع الخاص :

إن الهدف الأساسي الذي يقوم عليه المشروع الخاص، هو تحقيق أقصى ربح ممكن، و لكن رغم أن تحقيق الربح، يعد ضروري لاستمرار المشروع و نجاحه، إلا أن هناك أهداف أخرى مرتبطة بتحقيق الربح، و تحقق أهداف أخرى للمشروع، و من أهمها :

- تحقيق أكبر قدر من رقم الأعمال، تحقيقا لزيادة شهرة المشروع في السوق، و تحقيقا لأهداف المسيرين، الذين ترتبط مكافآتهم بحجم رقم الأعمال ؛
- قد يكون الهدف من المشروع الحالي القائم، هو حماية النشاط الرئيسي من مخاطر التوقف عن الإنتاج، و من أهمها مشاريع الصيانة في المصانع ؛
- ضمان السيولة المالية الكافية، و وضعية مالية جيدة .

---

[3] سمير محمد عبد العزيز ؛ الجدوى الإقتصادية للمشروعات الإستثمارية ؛ القاهرة، مكتبة و مطبعة الإشعاع الفنية ، 2000 ، صفحة 13 .

**1-2- أهداف المشروع العام :**

يتمثل الهدف الأساسي للمشروع العام في تحقيق المنفعة العامة، كما يتضمن هذا الهدف تحقيق الأرباح، و لكن دون أن يؤثر هدف الربح على تحقيق الهدف الأساسي، و أهم أهداف المشروع العام :

- تحقيق المنافع العامة المرتبطة بتوفير الخدمات الأساسية للمجتمع، و يكتسي هذا الهدف أهمية استراتيجية كبيرة، و بالتالي تعتمد الدولة في أغلب الأحوال على إنجاز المشروع دون اللجوء إلى مساهمات المتعاملين الخواص ؛
- الحصول على موارد مالية، لتمويل نفقاتها تفاديا لفرض ضرائب جديدة ؛
- تحقيق أهداف اجتماعية و ثقافية و سياسية ... إلخ .

**2- دراسة الجدوى المبدئية :**

الهدف من الدراسة المبدئية هو التأكد من عدم وجود مشاكل جوهرية، تحول دون إنجاز المشروع إذ لا تتطلب الفحص الدقيق و التفصيلي، دون تحمل نفقات كبيرة للدراسات التفصيلية لدى المصالح التقنية و تقتصر على توضيح العناصر التالية :

- دراسة تقديرية لاحتياجات المشروع في السوق، و تقدير الاستهلاك الحالي و اتجاهاته، و دراسة الأسعار و أذواق المستهلكين للمنتجات المماثلة ؛
- مدى توفر عوامل الإنتاج الأساسية، و المواد و اللوازم التي يحتاجها المشروع، و دراسة احتياجات العمالة، و مدى كفاءتها و مستوى الأجور ... إلخ ؛
- تحديد مراحل دراسة جدوى المشروع التي تحتاج إلى تركيز في الدراسة التفصيلية ؛
- تقدير حجم الاستثمار المطلوب، و تكلفة التشغيل ؛
- تقدير الأرباح الصافية المتوقعة من المشروع ؛
- إعداد ملخص للمشاكل و العراقيل الممكن مواجهتها، و أنواع المخاطر المترتبة عن إنجاز المشروع، و يتم ذلك عن طريق دراسة البيئة الاقتصادية و الاجتماعية و السياسية ؛
- التكاليف المقدرة للدراسة التفصيلية للجدوى .

يمكن الحصول على هذه المعلومات من عدة مصادر، منها مصادر ميدانية، تتمثل في المقابلات الشخصية مع مختلف المتعاملين، و منها المصادر المكتبية، و تتمثل في البيانات و الإحصاءات المنشورة في الدوريات الصادرة عن الهيئات الحكومية، و مختلف المؤسسات التي لها علاقة مباشرة بالمشروع .

### 3- الدراسة التفصيلية للربحية و المردودية :

بعد تحليل نتائج الدراسة المبدئية للمشروع، و إذا تبين للمسؤول أن المشروع ممكن الإنجاز، و لا مخاطر في استثماراته، يمكن حينها إجراء دراسة تفصيلية للجدوى، و هي الدراسة الكاملة عن المشروع من مختلف الجوانب، التسويقية و التقنية و التمويلية و المالية و التجارية [4] .

### 3-1- الدراسة التسويقية :

تعتبر دراسة الطلب على منتجات و خدمات المشروع من أهم عناصر الدراسة التسويقية، و تتضمن هذه الدراسة الجوانب التالية :

- دراسة العوامل المحددة لطلب وعرض المنتجات و الخدمات التي سينتجها المشروع ؛
- إجراء فحص دقيق لهيكل السوق الحالي، و حجمه وخصائصه و إجراءات التعامل المتبعة فيه ؛
- تحليل الطلب السابق و الحالي، من حيث كمية و قيمة الاستهلاك و طبيعة المستهلك وذوقه .. ؛
- تقدير الحصة السوقية للمشروع، و ذلك على ضوء الطلب و العرض، و الظروف المحيطة بالمشروع، و مواجهة المنافسة المحتملة، و تحديد معالم السياسة التسويقية المقرر اتباعها .

### 3-2- الدراسة التقنية للمشروع :

بناءا على نتائج الدراسة التسويقية، يمكننا تحديد المعالم المكونة للدراسة التقنية للمشروع، حيث تتضمن الدراسة التقنية كل ما هو مرتبط بإنشاء المشروع، و بناء أقسامه و إقامة آلاته، و تحديد احتياجاته من مستلزمات الإنتاج، كما تتضمن تقدير للتكاليف الاستثمارية و تكاليف التشغيل، و يمكن بعض ما تشمله الدراسة التقنية للمشروع في العناصر التالية :

- الدراسة الهندسية للمشروع،و ما تشمله من دراسة للمواقع و تحديد المساحات المطلوبة و تحديد احتياجات المشروع من الطاقة و المستلزمات، و الأثاث و وسائل النقل و حجم العمالة ؛
- تقدير تكاليف المشروع، حيث ترتكز على إعداد القوائم المالية، التي تمكن من تقدير الاحتياجات المالية، و تتضمن هذه الدراسة جانبين أساسيين يتمثلان في تقدير التكاليف الاستثمارية للمشروع و تقدير تكاليف التشغيل لسنة قياسية .

[4] - نفس المرجع السابق ؛ صفحة 18 .

### 3-3- الدراسة التمويلية :

و تتم بعد إتمام عملية تقدير تكاليف المشروع، حيث يمكن للقائمين على المشروع، اقتراح الهيكل التمويلي الأمثل المناسب للمشروع، و الذي يتضمن الموارد المالية الداخلية و الموارد المالية الخارجية ؛ فإذا كان المشروع قابل للتمويل، أي إمكانية تلبية الاحتياجات المطلوبة للمشروع، يمكن للقائمين على الدراسة إعداد القوائم التالية :

- قائمة رأس المال و بيان الشركاء ؛
- الجدول الزمني المقترح لسداد رأس المال ؛
- الجدول الزمني المقترح للحصول على قروض ؛
- الجدول الزمني لسداد القروض ؛
- الجدول الزمني لسداد التكاليف الاستثمارية ؛
- ميزانية تبين مصادر و استخدامات التمويل .

أما أن كان المشروع غير قابل للتمويل، يتطلب الأمر إجراء دراسة أخرى، لتخفيض حجم الاحتياجات المالية، أو البحث عن مشروع آخر قابل للتمويل بالموارد المالية المتاحة، أما أن لم تتوفر الامكانيات المالية، فلا بد من إلغاء المشروع، و ذلك مهما كانت نتائج الجدوى الاقتصادية للمشروع .

### 3-4- دراسة الربحية و المردودية :

إذا اجتازت الدراسة مرحلة إمكانية التمويل بالموارد المالية الحالية و المستقبلية،يمكننا تقييم المشروع على أساسا المقاييس المختلفة للربحية و المردودية، ينتج عنه قياس مدى قدرة المشروع على توليد عوائد مباشرة حيث نستخدم مجموعة من المعايير الموضوعية المستخدمة في التقييم المالي و الاقتصادي و أهمها :

#### أ - تحليل التعادل :

و هي دراسة تمكن من تحديد العلاقة بين الإيرادات و التكاليف لتقدير الحد الأدنى من حجم الإنتاج اللازم للتعادل أي لتغطية التكاليف، و هو مؤشر يعطي رؤية أولية حول مدى ربحية المشروع .

**ب – فترة الاسترداد :**

و هي تلك الفترة الزمنية التي يسترد فيها المشروع التكاليف الاستثمارية المنفقة على المشروع حيث تفضل المشروع الذي يمكن المستثمر من استعادة أمواله في أقصر مدة زمنية ممكنة، و ذلك للرغبة في إعادة استثمارها، أو لعدم الثقة في الظروف الاقتصادية .

**ج – القيمة الحالية الصافية :**

يتمثل هذا المؤشر في الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية الداخلة، و القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجة، فإذا كانت القيمة الحالية الصافية موجبة، كان المشروع المقترح مقبول، و يرفض المشروع في الحالة المعاكسة، و في حالة وجود أكثر من مشروع استثماري مقترح، يختار المسير المشروع الذي يعطي أكبر قيمة حالية صافية .

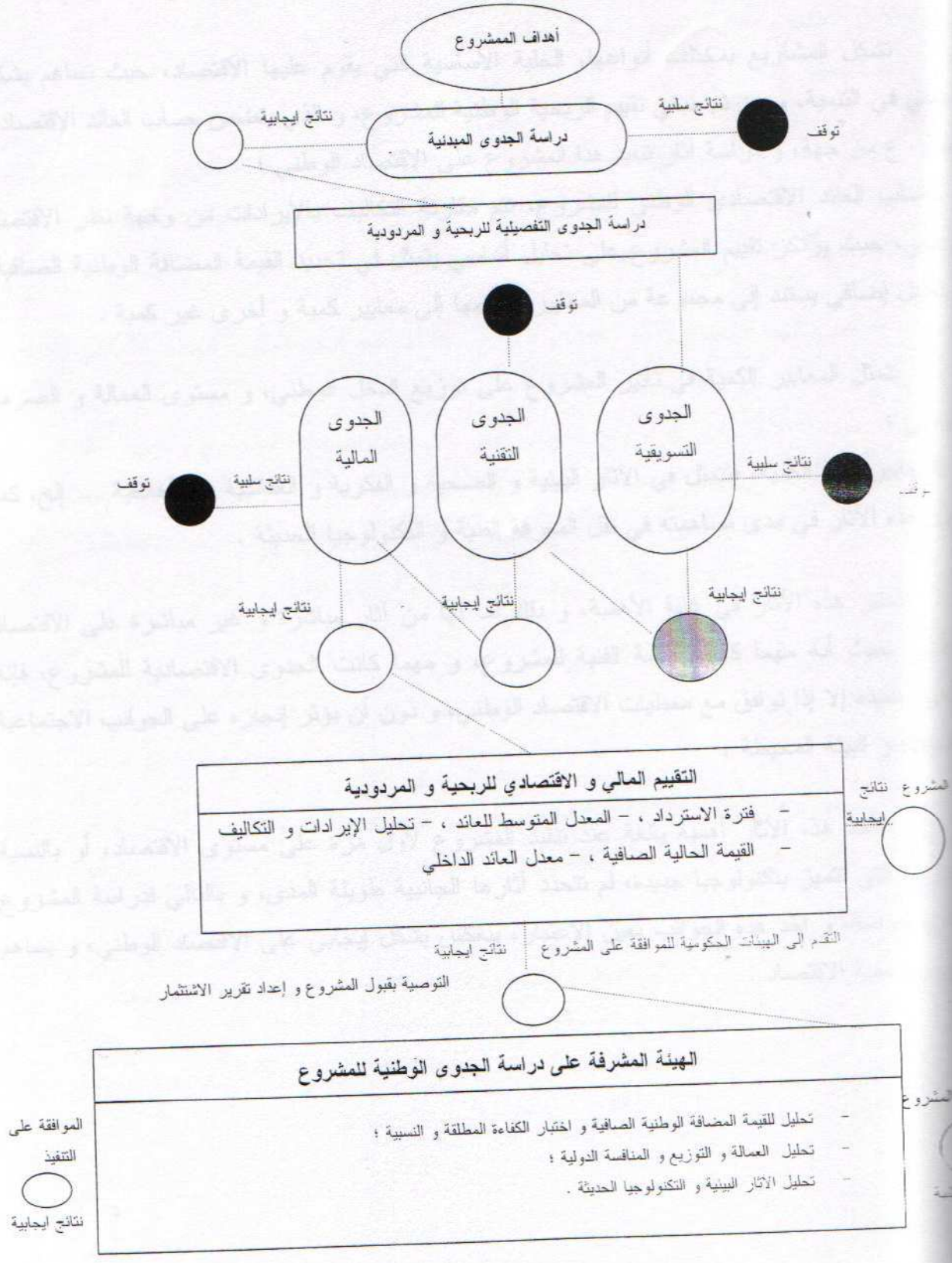
**د – معدل العائد الداخلي :**

يتمثل هذا المؤشر في المعدل الذي تتساوى فيه القيمة الحالية للتدفقات المالية الداخلة، مع القيمة الحالية للتدفقات المالية الخارجة، أي هو معدل المردودية المحقق عندما تكون القيمة الحالية الصافية مساوية للصفر، و يستخدم كمؤشر مساعد للقيمة الحالية الصافية في المفاضلة بين المشاريع .

كانت هذه بعض المعايير المستخدمة في تقدير ربحية المشروع، و من ثم الانطلاق في المشروع أو البحث عن بديل آخر .

و يمكن توضيح المعالم الأساسية لدراسة جدوى المشروع من خلال الشكل التالي :

**الشكل رقم 01 : تدفق الدراسات الضرورية لدراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع**




**المصدر** : محمد عبد العزيز ؛ مرجع ذكر سابقا ؛ صفحة 14 .

## الفرع الثالث : دور المشروع في تنمية الاقتصاد الوطني

تشكل المشاريع بمختلف أنواعها، الخلية الأساسية التي يقوم عليها الاقتصاد، حيث تساهم بشكل أساسي في التنمية، و من ثم ينبغي تقييم الربحية الوطنية للمشروع، و الذي يتضمن حساب العائد الاقتصادي للمشروع من جهة، و دراسة آثار تنفيذ هذا المشروع على الاقتصاد الوطني ؛

و لحساب العائد الاقتصادي الوطني للمشروع، تتم مقارنة التكاليف بالإيرادات من وجهة نظر الاقتصاد الوطني، حيث يرتكز تقييم المشروع على تحليل أساسي يتمثل في تحديد القيمة المضافة الوطنية الصافية، و تحليل إضافي يستند إلى مجموعة من المعايير، نقسمها إلى معايير كمية و أخرى غير كمية .

تتمثل المعايير الكمية في تأثير المشروع على توزيع الدخل الوطني، و مستوى العمالة و الصرف الأجنبي ؛

أما المعايير غير الكمية، فتتمثل في الآثار البيئية و الصحية و الفكرية و العقائدية و الأخلاقية ... إلخ، كما تشمل هذه الآثار في مدى مساهمته في نقل المعرفة الفنية و التكنولوجيا الحديثة .

تعتبر هذه الآثار في غاية الأهمية، و ذلك لما لها من آثار مباشرة و غير مباشرة على الاقتصاد الوطني، حيث أنه مهما كانت القيمة الفنية للمشروع، و مهما كانت الجدوى الاقتصادية للمشروع، فإنه يستحيل تنفيذه إلا إذا توافق مع معطيات الاقتصاد الوطني، و دون أن يؤثر إنجازه على الجوانب الاجتماعية و الثقافية و البيئة المحيطة .

و تأخذ هذه الآثار أهمية بالغة عند تنفيذ المشروع لأول مرة على مستوى الاقتصاد، أو بالنسبة للمشاريع التي تتميز بتكنولوجيا جديدة، لم تتحدد آثارها الجانبية طويلة المدى، و بالتالي فدراسة المشروع من كل جوانبه، و أخذ هذه الجوانب بعين الاعتبار، ينعكس بشكل إيجابي على الاقتصاد الوطني، و يساهم في نجاح تنمية الاقتصاد .

## المطلب الثاني : إدارة و تسيير المشاريع

### الفرع الأول : مفهوم عملية تسيير و إدارة المشروع

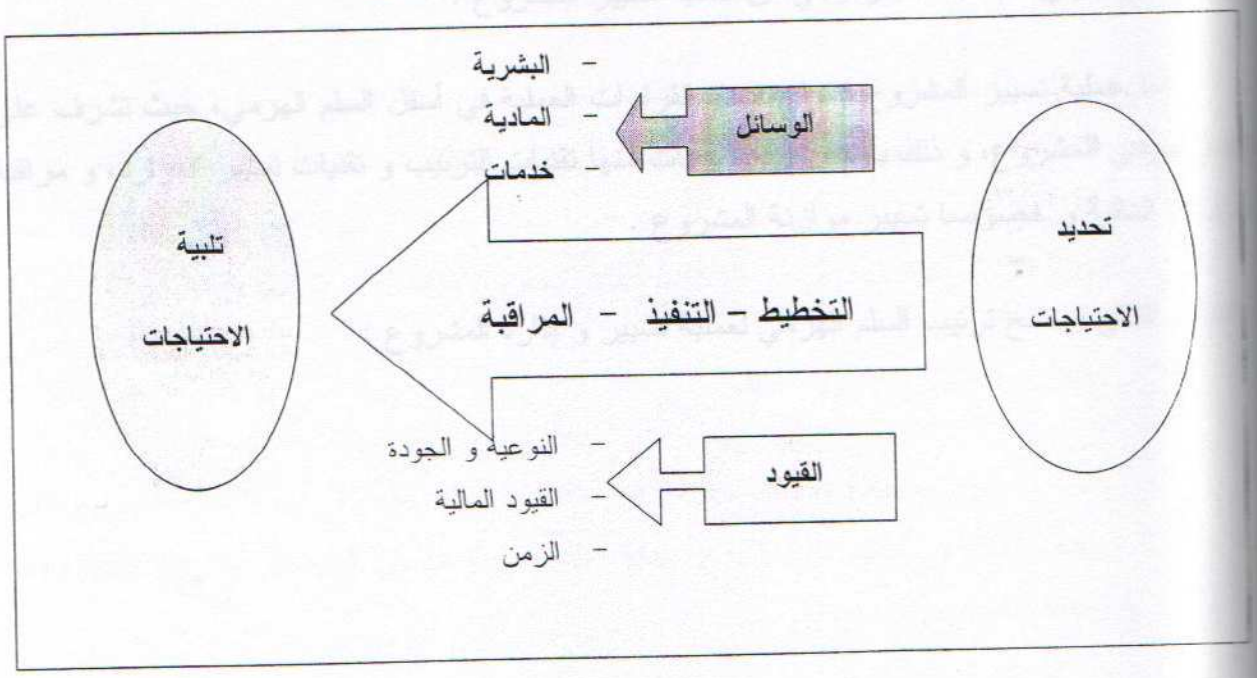
#### 1- تعريف تسيير المشروع :

عرفت الجمعية الفرنسية للمعايير الصناعية AFNOR [5] عملية تسيير المشروع أنها تشمل مشروع محدد بمراحل معدة و مطبقة استجابة إلى احتياجات المستخدم و العملاء و المستهلكين، حيث تتحقق أهداف المسير وفقا للموارد المتاحة، و عليه فعملية تسيير المشروع تهدف إلى تحقيق ثلاث أهداف[6] :

- هدف المدة المحددة لإنجاز المشروع باعتبارها أهم المركبات المكونة للهدف الأساسي للمشروع و المتمثل في تلبية احتياجات العملاء و المستهلكين ؛
- هدف الأداء التقني للمشروع، و الذي يعبر عن مدى استجابة المشروع للشروط التقنية و التي لها أثر مباشر على ردود أفعال العملاء و المستهلكين ؛
- هدف التكلفة، إذ تعبر عن قيد مالي حيث يسعى مسير المشروع إلى تدنية تكلفة المشروع، مع مراعاة كل من هدف مدة الإنجاز و الاستجابة للمواصفات التقنية و الجودة .

و الشكل التالي يبين المركبات الأساسية لعملية تسيير المشروع :

**الشكل 02 : المركبات الأساسية لتسيير المشروع**




المصدر : H . Marchat ; **KIT de Conduit de Projet** ;3eme Edition. Paris. édition d'organisation. 2001. Page18

[5] - Association Française pour la Normalisation industrielle .
[6] - A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 584 .

يمكننا من خلال الشكل السابق أن نعرف عملية تسيير المشروع على أنها مجموعة من العمليات المترابطة و المتناسقة التي تهدف إلى تلبية احتياجات معينة، و ذلك باستخدام مجموعة من الوسائل، و ذلك في ظل قيود محددة تتمثل في القيود المالية و التقنية و المدة المحددة لإتمام المشروع .

**2- التمييز بين تسيير المشروع و إدارته :**

إن التفريق بين مصطلح تسيير المشروع و إدارة المشروع، يكتسي أهمية بالغة، إذ يعطي رؤية واضحة حول تقسيم المهام و توكيل المسؤوليات و الوظائف داخل السلم الإداري للمشروع ؛
فإدارة المشروع تقع في أعلى السلم الهرمي، إذ تتضمن مختلف القرارات الإستراتيجية و التكتيكية، أي توكل لها المسؤوليات التالية[7] :

- تحديد أهداف المشروع ؛
- تحديد الوسائل و مختلف الإمكانيات الموظفة لتحقيق هذه الأهداف ؛
- تحليل مختلف المخاطر المحتمل مواجهتها في مرحلة إعداد المشروع و مرحلة التنفيذ .

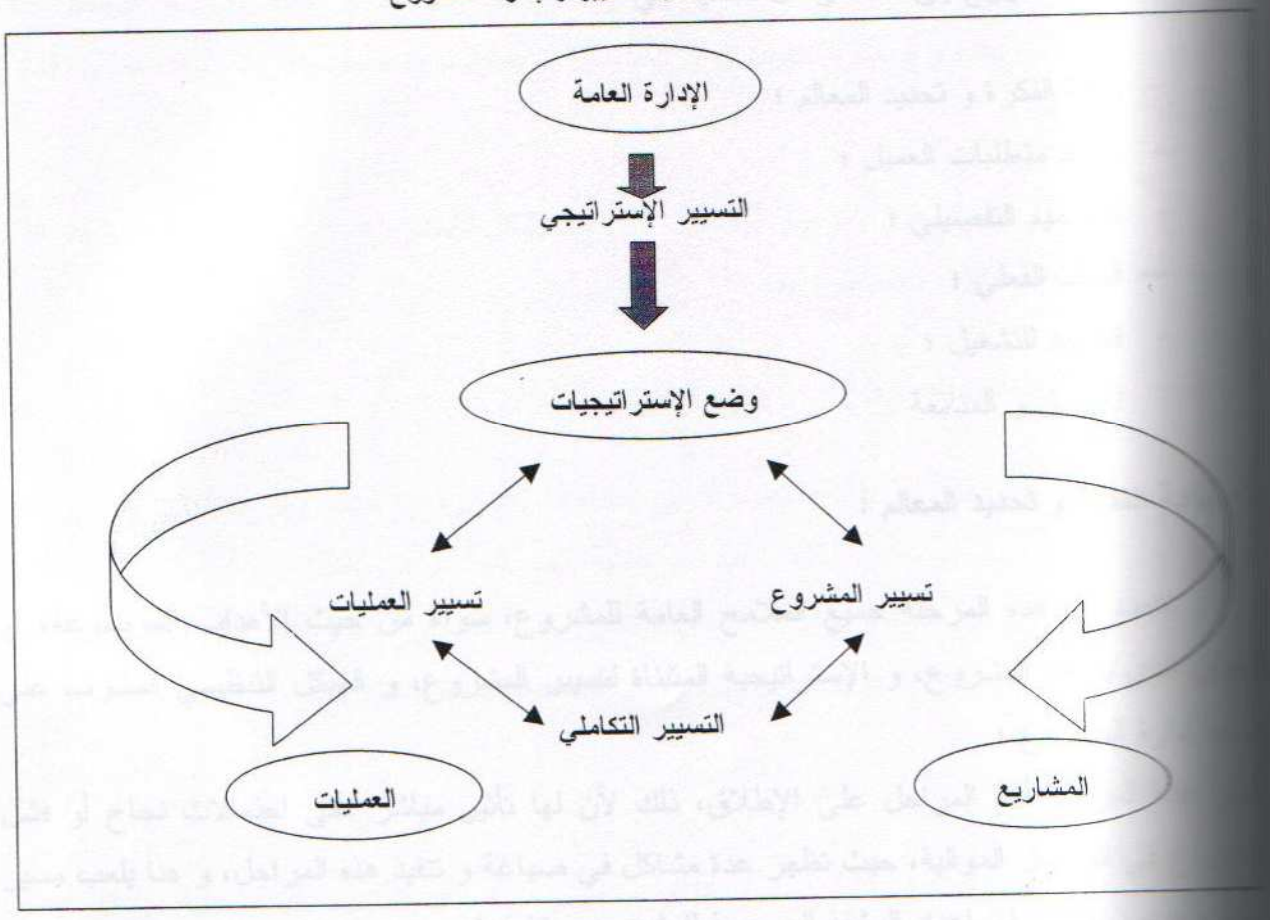
فعملية إدارة المشروع تهتم بعملية التخطيط و وضع الأهداف بعيدة المدى، و تخصيص الموارد لتحقيقها، أي تتولى الجانب الاستراتيجي من عملية تسيير المشروع .

أما عملية تسيير المشروع فتتولى اتخاذ القرارات العملية في أسفل السلم الهرمي، حيث تشرف على التنفيذ اليومي للمشروع، و ذلك باستخدام عدة تقنيات منها تقنيات الترتيب و تقنيات تسيير الموارد، و مراقبة العمليات المالية و خصوصا تسيير موازنة المشروع .

و الشكل التالي يوضح ترتيب السلم الهرمي لعملية تسيير و إدارة المشروع :

[7] - G.Vincent ; **Gestion de projets** ; Paris, ECONOMICA, 1991, Page 10 .

الشكل 03 : عناصر تسيير و إدارة المشروع




المصدر : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 584-

يبرز الشكل أعلاه الترابط العمودي بين مختلف مستويات عملية تسيير و إدارة المشروع، و ذلك انطلاقا من وضع الأهداف بعيدة المدى و المتمثلة في الإستراتيجيات المختارة ضمن عملية التسيير الإستراتيجي، لتبدأ بعدها عملية التنفيذ و التي تشرف عليها عملية تسيير المشروع و تسيير العمليات ضمن حلقة متناسقة تهدف إلى مراقبة المشروع و التأكد من مدى تحقق الأهداف على المستوى الأول .

**الفرع الثاني : تسيير المشروع و دورة حياته**

يتميز كل مشروع بطبيعة خاصة تميزه عن مختلف المشاريع، إلا أن أغلب المشاريع تتميز بخصوصية وحيدة، تتمثل في كونها لها بداية و نهاية، بينها مجموعة من المراحل تمتد من ظهور فكرة المشروع إلى لحظة إتمامه .

و عادة ما يقسم المشروع إلى ستة مراحل متتالية هي[8] :

- بداية الفكرة و تحديد المعالم ؛
- تحديد متطلبات العميل ؛
- التصميم التفصيلي ؛
- التنفيذ الفعلي ؛
- التمهيد للتشغيل ؛
- التشغيل و المتابعة .

**1- بداية الفكرة و تحديد المعالم :**

تتحدد في هذه المرحلة جميع الملامح العامة للمشروع، سواء من حيث الأهداف الموضوعة، أو النطاق الذي يشمله المشروع، و الإستراتيجية المتبناة لتسيير المشروع، و الهيكل التنظيمي المشرف على عملية إدارة المشروع ؛

تعتبر هذه المرحلة أهم المراحل على الإطلاق، ذلك لأن لها تأثير مباشر على احتمالات نجاح أو فشل المشروع في المراحل الموالية، حيث تظهر عدة مشاكل في صياغة و تنفيذ هذه المراحل، و هنا يلعب مسير المشروع دور حيوي في إعداد الوثيقة المرجعية للمشروع و تنفيذها .

**2- تحديد متطلبات العميل :**

إن المشروع عبارة عن تحقيق للمعايير المرغوب فيها من طرف العميل الذي يتم إنجاز المشروع لحسابه، إذ تعبر عن نتائج يرغب العميل في تحقيقها من خلال إنجاز المشروع ؛

و من ثم ينبغي أن يكون هناك تواصل بين الفريق المشرف على المشروع، و العميل الذي يتم إنجاز المشروع لحسابه، و ذلك من أجل التعرف على النتائج الحقيقية التي يهدف إليها العميل، أي ألا تكون هناك فجوة بين متطلبات العميل، و تصورات الفريق المصمم للمشروع، فالهدف هو تحقيق رغبات العميل .

**3- التصميم التفصيلي :**

تبرز هذه المرحلة أهمية المتخصصين الفنيين، الذين يتمثل دورهم في تحويل النتائج العامة التي يرغب العميل في تحقيقها إلى تصميم محدد و دقيق، يتميز بشكل معروف و مواصفات فنية محددة، و ذلك اعتمادا على إبداع و خيال و خبرة الفنيين المتخصصين في مجال المشروع ؛

---

[8] - محمد عبد العزيز ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 19 .

فإذا تعلق الأمر بالمشروعات الإنشائية، فيستلزم الأمر مهندسين ذوي كفاءة عالية في كافة التخصصات، و عندما يتعلق الأمر بمشروع منتوج جديد، تبرز الحاجة إلى إطارات متخصصة في دراسات بحوث السوق و المستهلك ... إلخ .

و عادة ما تنتهي هذه المرحلة بتصميم نموذج، بشكل المشروع، أو عن طريق تحديد قائمة بالمواصفات الفنية، أو القيام بالعمليتين معا .

**4- عملية الإنجاز الفعلي للمشروع :**

تتمثل هذه المرحلة في بداية التنفيذ الفعلي لخطوات المشروع، حيث يخرج المشروع إلى حيز الوجود، مثل عملية البناء في مشروعات التشييد، و عملية جمع البيانات في مشاريع دراسة السوق ... إلخ ؛ كما تجدر الإشارة إلى أن هناك رغبة ملحة لدى القائمين على المشروع، في القيام بهذه الخطوة التنفيذية منذ البدء في التفكير بالمشروع، و هذا يؤدي إلى إهمال التخطيط السليم للمشروع[9] .

**5- التمهيد للتشغيل :**

و هي مرحلة يتم اختبار المشروع، و التأكد من مدى تحقق المواصفات أثناء عملية الإنجاز، حيث من المتوقع اكتشاف بعض المشاكل كنوع من الاختبار النهائي للنظام، حيث يتم العمل على حل تلك المشاكل و خصوصا المشاكل المتعلقة بالجانب البشري في تشغيل النظام، و كل هذه المشاكل تنجم عادة عن نقص الخبرة، إضافة على رغبة مقاومة التغيير لدى الأفراد .

**6- مرحلة التشغيل و المتابعة :**

تأتي هذه المرحلة بتسليم المشروع للعميل، و بدء عملية التشغيل الفعلي في ظل ظروف التشغيل العادية، و ذلك بعد تذليل أهم العقبات و المشاكل في المرحلة السابقة ؛
قد يبدو للوهلة الأولى أن هذه المرحلة لا تنتمي إلى خطوات المشروع، إلا أنها تستلزم المشاركة و الإشراف و المتابعة من قبل الأطراف التي تولت تنفيذ و استلام المشروع .

و لذلك نحرص على إدراج مرحلة التشغيل الأولى ضمن العقود موضوع المشروع، و ذلك نظرا لاحتمال ظهور بعض المشاكل، فكثيرا ما اعتبرت عقود الصيانة لفترة زمنية محددة، جزءا أساسيا في عقود الإسكان و الإنشاءات الكبرى .

---

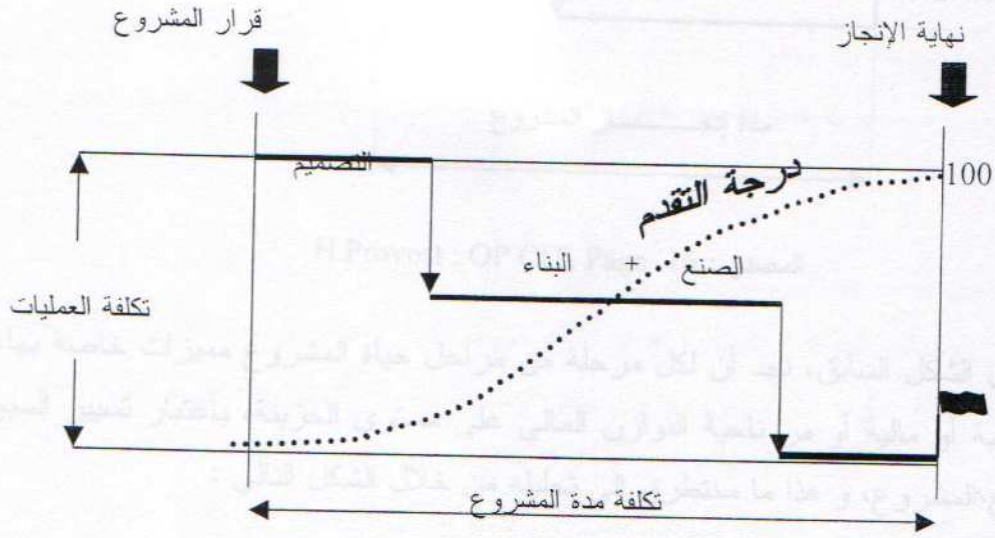
[9] - المرجع السابق ؛ صفحـــــــة 21 .

كما يمكن تجزئة المشروع إلى ثلاث عمليات أساسية :

- التصميم ؛
- البناء ؛
- الصنع .

و يمكن إيضاح هذه العمليات المشكلة لأجزاء المشروع من خلال أبعاد المشروع الموضحة في الشكل التالي :

**الشكل 04 : أبعاد المشروع**

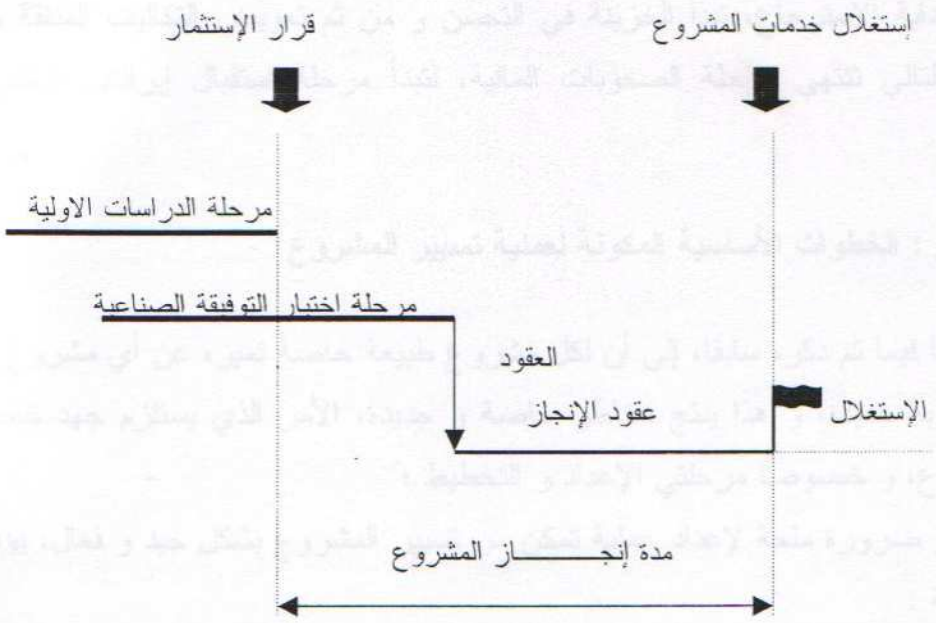



المصدر : H.Provost ; **LA CONDUIT DE PROJET** ; Paris, EDITIONS TECHNIP, 1994, Page 6

تكمن أهمية تحليل المشروع إلى مراحل حياته، إلى خصوصية تسيير و إدارة كل مرحلة، و تحديد الإدارة المشرفة على كل مرحلة، حيث تختلف طبيعة اتخاذ القرارات حسب كل مرحلة من مراحل حياة المشروع .

أما الشكل التالي يوضح مراحل حياة المشروع :

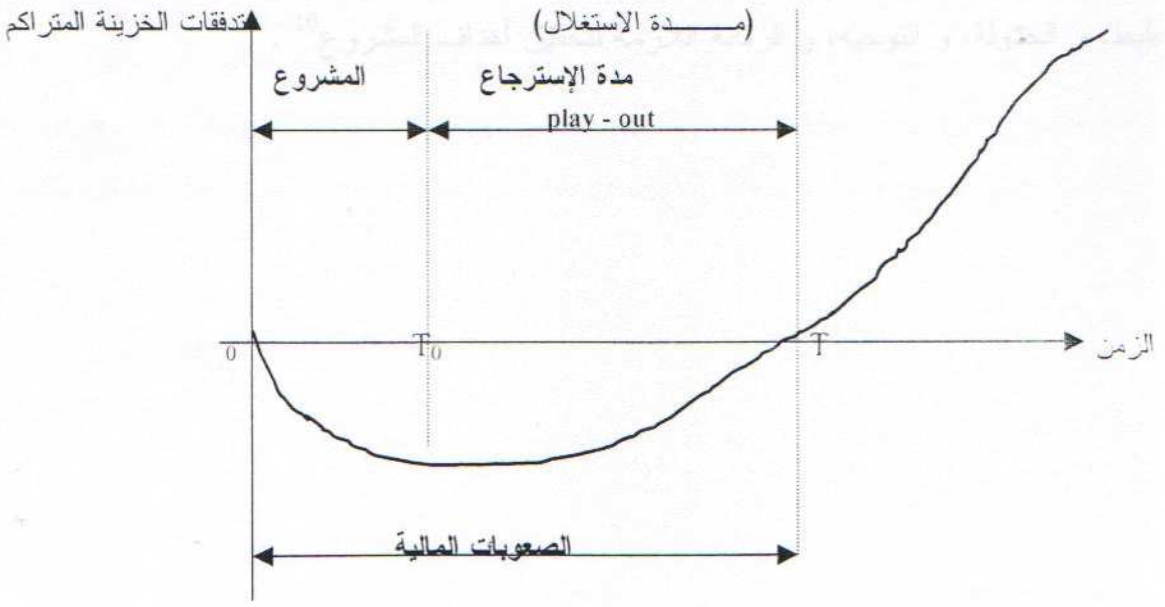
**الشكل 05 : مراحل حياة المشروع**




**المصدر** : H.Provost ; OP CIT, Page 16

من خلال الشكل السابق، نجد أن لكل مرحلة من مراحل حياة المشروع مميزات خاصة بها، سواء كانت ميزات تقنية أو مالية أو من ناحية التوازن المالي على مستوى الخزينة، باعتبار تسيير السيولة من أهم عوامل نجاح المشروع، و هذا ما سنتطرق إلى تحليله من خلال الشكل التالي :

**الشكل 06 : التدفقات المالية خلال مراحل حياة المشروع**




**المصدر** : H.Provost ; OP CIT, Page 17

يلاحظ من خلال تتبع منحني الخزينة، أن المشروع يعاني في بدايته من اختلالات مالية على مستوى الخزينة، و ذلك ناتج عن ارتفاع مستوى الإنفاق مع انعدام إيرادات المشروع، إلا أنه بداية من نهاية المشروع و بداية الاسترجاع، تبدأ الخزينة في التحسن و من ثم تعويض التكاليف المنفقة خلال المراحل السابقة، و بالتالي تنتهي مرحلة الصعوبات المالية، لتبدأ مرحلة استقبال إيرادات المشروع و تحقيق الأرباح .

## المبحث الثاني : الخطوات الأساسية المكونة لعملية تسيير المشروع

خلصنا فيما تم ذكره سابقا، إلى أن لكل مشروع طبيعة خاصة تميزه عن أي مشروع آخر، إذ يعتبر المشروع تجربة جديدة، و هذا ينتج مخاطر خاصة و جديدة، الأمر الذي يستلزم جهد خاص في مراحل تسيير المشروع، و خصوصا مرحلتي الإعداد و التخطيط ؛

و من ثم تبرز ضرورة ملحة لإعداد عملية تمكن من تسيير المشروع بشكل جيد و فعال، يؤدي إلى تحقيق الأهداف التالية :

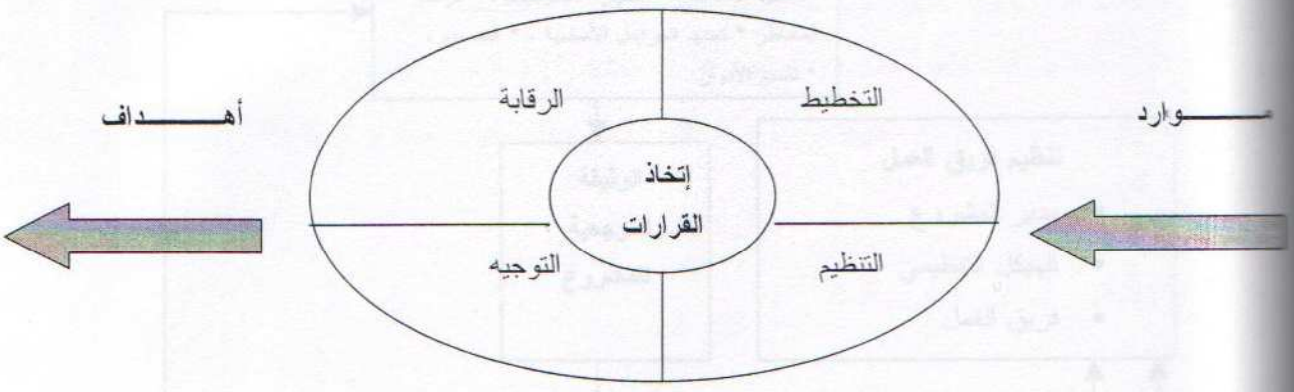
- التأكد من تحديد مخرجات المشروع، بشكل محدد و واضح لجميع الأطراف ؛
- تحديد الأهداف الخاصة بالمشروع، و التأكد من توافقها لأهداف و استراتيجيات المؤسسة ؛
- تحديد معايير دقيقة، تمكن من تحديد المسؤوليات الخاصة بكل مرحلة من مراحل المشروع ؛
- إعداد وسائل و أساليب فعالة للجودة و الرقابة و المتابعة أثناء التنفيذ ؛
- تدريب الأفراد على اعتماد منهج منطقي في التخطيط و التوصل إلى تقديرات دقيقة .

تشمل عملية تسيير المشروع، الوظائف الإدارية المتضمنة لمسؤوليات تحديد الأهداف و التنظيم و التخطيط، و الجدولة، و التوجيه، و الرقابة اللازمة لتحقيق أهداف المشروع[10] .

[10] - H.Provost ; OP CIT, Page 9 .

و يمكن توضيح مكونات عملية تسيير المشروع من خلال الشكل التالي :

**الشكل 07 : محتوى عملية تسيير المشروع**



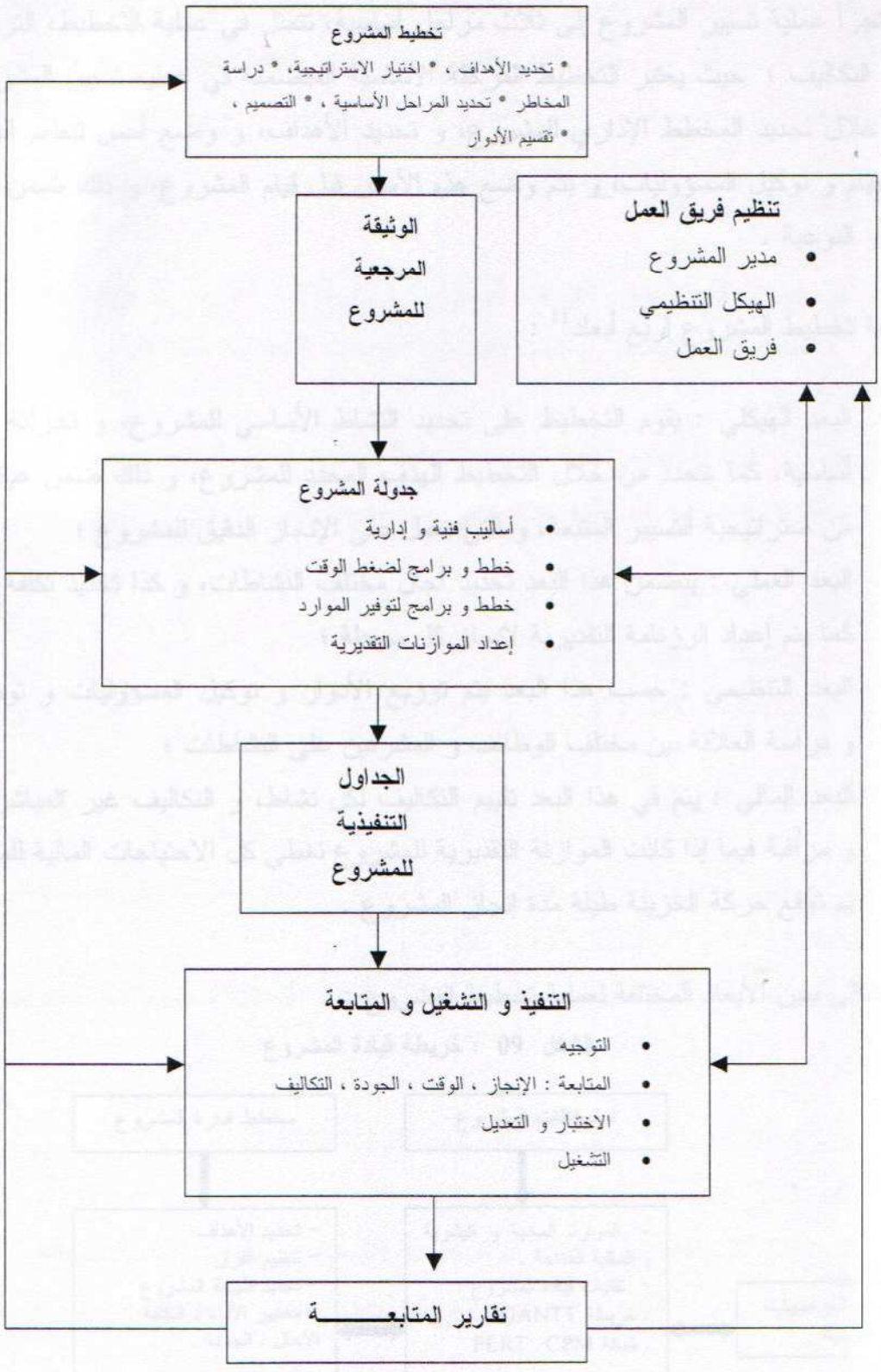

المصدر : محمد عبد العزيز ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 24

تجدر الإشارة إلى أن كل من الوظائف الأساسية لعملية تسيير المشروع، تتضمن عملية اتخاذ القرارات، حيث أن عملية اتخاذ القرارات هذه تتضمن عملية الاختيار بين البدائل لحل مشاكل محددة و لتحقيق أهداف معينة، و ذلك اعتمادا على الخطوات التالية و التي تتم أثناء اتخاذ القرار :

- تحديد المشكلة ؛
- تحليل المشكلة و وضع المعايير ؛
- تحديد البدائل و اختيار أفضل الحلول ؛
- وضع خطط لتنفيذ القرار ؛
- التنفيذ الفعلي و التأكد من حل المشكلات .

إن عملية تسيير المشروع تفرض على مسؤول المشروع، تقسيم هذه العملية إلى وظائف مستقلة ذات طبيعة خاصة، تتوافق مع مراحل إنجاز المشروع، و في هذه الصدد تتكون هذه العملية من ثلاث خطوات أساسية هي : التخطيط، الجدولة، التنفيذ، المتابعة، و التي نوضحها من خلال الشكل التفصيلي التالي :

الشكل 08 : المراحل الأساسية المكونة لعملية تسيير المشروع




المصدر : المرجع السابق ؛ صفحة 28 .

## المطلب الأول : عملية تخطيط المشروع

### الفرع الأول : مفهوم عملية تخطيط المشروع

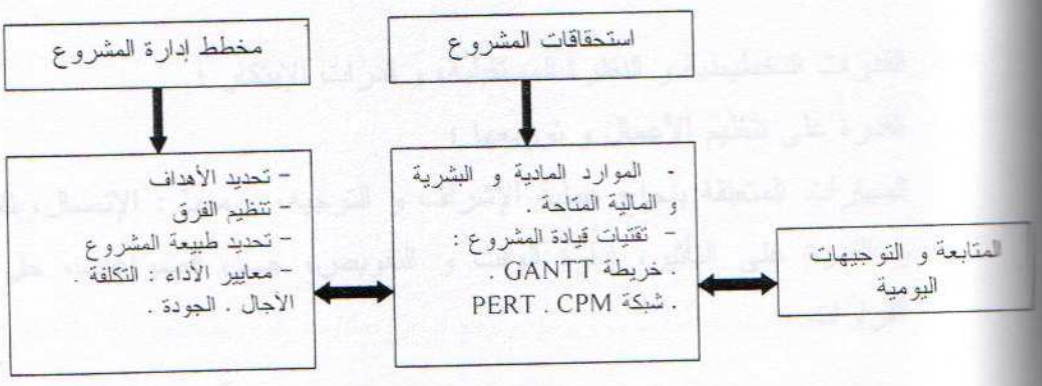
تتجزأ عملية تسيير المشروع إلى ثلاث مراحل أساسية، تتمثل في عملية التخطيط، الترتيب، متابعة الآجال و التكاليف ؛ حيث يعتبر التخطيط المرحلة الأساسية المتضمنة في عملية تسيير المشروع، و ذلك يبدو من خلال تحديد المخطط الإداري للمشروع، و تحديد الأهداف، و وضع أسس تنظيم المشروع عن توزيع المهام و توكيل المسؤوليات، و يتم وضع هذه الأسس قبل قيام المشروع، و ذلك ضمن قيود الآجال و التكلفة و النوعية .

تتخذ عملية تخطيط المشروع أربع أبعاد[11] :

- البعد الهيكلي : يقوم التخطيط على تحديد النشاط الأساسي للمشروع، و تجزئته إلى مراحل أساسية، كما تتحدد من خلال التخطيط الهدف المحدد للمشروع، و ذلك ضمن هيكل مستوحى من إستراتيجية التسيير المتبعة، و التي تعمل على الإنجاز الدقيق للمشروع ؛
- البعد العملي : يتضمن هذا البعد تحديد آجال مختلف النشاطات، و كذا تحديد تكلفة كل مرحلة، كما يتم إعداد الرزنامة التقديرية لإنجاز كل مرحلة ؛
- البعد التنظيمي : حسب هذا البعد يتم توزيع الأدوار و توكيل المسؤوليات و توظيف المهام و دراسة العلاقة بين مختلف الوظائف و المشرفين على النشاطات ؛
- البعد المالي : يتم في هذا البعد تقييم التكاليف لكل نشاط، و التكاليف غير المباشرة للمشروع و مراقبة فيما إذا كانت الموازنة التقديرية للمشروع تغطي كل الاحتياجات المالية للمشروع، كما يم توقع حركة الخزينة طيلة مدة إنجاز المشروع .

و الشكل التالي يبين الأبعاد المختلفة لعملية تخطيط المشروع :

**الشكل 09 : خريطة قيادة المشروع**




المصدر : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page587

[11]- A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 586

من خلال الشكل أعلاه، نجد أن الأبعاد الأربعة لعملية التخطيط، تظهر و تنعكس مباشرة على المتغيرات الأساسية لعملية تسيير المشروع، و المتمثلة في الزمن، كمية الموارد، التكلفة و الجودة[12] ؛
حيث تساعد هذه المتغيرات في وضع القيود التي ترتكز عليها عملية تسيير المشروع، حيث عن طريق التقيد بهذه المتغيرات، يستطيع المدير إنجاز المشروع وفقا للأهداف الموضوعة ضمن عملية التخطيط .

**1- تنظيم المشروع :**

التنظيم هو تحديد الأعمال الواجب القيام بها و الوظائف اللازمة لإنجازها، و يتضمن تحديد الواجبات و السلطات و الصلاحيات و المسؤوليات و العلاقات التنظيمية المختلفة، و وضع ذلك في شكل تنظيمي محدد المعالم ؛
و من الطبيعي أن تكون الخطوة التالية لعملية التخطيط المشروع، أو المتزامنة معها هي وضع تصور تنظيمي ملائم للفريق المشرف على المشروع، و يتضمن ما يلي :

- إختيار مدير ملائم للمشروع ؛
- وضع الهيكل التنظيمي الملائم ؛
- المكتب التنفيذي للمشروع .

**1-1- اختيار مدير المشروع :**

إن نجاح المشروع يتوقف على المدير الذي يتم اختياره، لكي يشرف على تنفيذ المشروع، و ذلك في حدود التكلفة و الزمن و المواصفات التقنية اللازمة ؛
من الضروري أن يتميز مدير المشروع بمهارات فنية عالية و قدرات شخصية معتبرة، تسهم في نجاح عملية الإنجاز، و أهم هذه المميزات :

- القدرات التخطيطية و النظرة المستقبلية، و قدرات الإبتكار ؛
- القدرة على تنظيم الأعمال و توزيعها ؛
- المهارات المتعلقة بنجاح عملية الإشراف و التوجيه، و منها : الإتصال، تحفيز الأفراد،القيادة و القدرة على التأثير، إدارة الوقت و التفويض، حـل الصراعات، حل المشاكل و اتخاذ القرارات .

[12] - R.Handfield ; **La gestion de projets** ; 2ème édition, GAETAN MORIN 1994, Page 464 .

تقسم مسؤوليات مدير في تسيير المشروع، إلى عدة مستويات و هي[13] :

**أ – في مجال تخطيط المشروع :**

- وضع مختلف الإيضاحات المتعلقة بالمشروع و مراحله و خطواته و الأنشطة اللازمة له ؛
- وضع خطط تتابع و جدولة الأنشطة المكونة للمشروع ؛
- تحليل المشروع إلى أجزاء رئيسية فرعية ؛
- وضع شبكة إنجاز المشروع ؛
- وضع الفروض التي يقوم عليها تخطيط التنفيذ .

**ب – في مجال التنظيم :**

- وضع الخريطة التنظيمية للمشروع ؛
- تحديد المسؤوليات و الإختصاصات ؛
- تقسيم الأدوار و العلاقات مع أطراف المشروع ؛
- إختيار فريق العمل و إعداده .

**ج – في مجال المراقبة و المتابعة :**

- إعداد خريطة GHANTT للإنجاز ؛
- تقديم التقارير عن الجوانب المختلفة للمشروع ؛
- تغيير و تعديل معايير التقييم، كلما دعت الظروف لذلك ؛
- تقديم التقرير في نهاية كل مرحلة، إضافة إلى التقرير النهائي .

و من هنا تبرز ضرورة إختيار مدير المشروع، و يرجع ذلك إلى أهمية العلاقات الإنسانية إي إدارة أي تنظيم يهدف إلى تحقيق هدف محدد .

**II-2- إختيار الهيكل التنظيمي للمشروع :**

إن إعداد الهيكل التنظيمي للمشروع، يتوقف على طبيعة المؤسسة فيما إذا كانت تقوم بإنجاز مشروع واحد أو عدد كبير من المشاريع، ففي حالة المشروع الوحيد فإن الهيكل التنظيمي المناسب، هو الهيكل

[13] -H.Provost ; OP CIT, Page 75 .

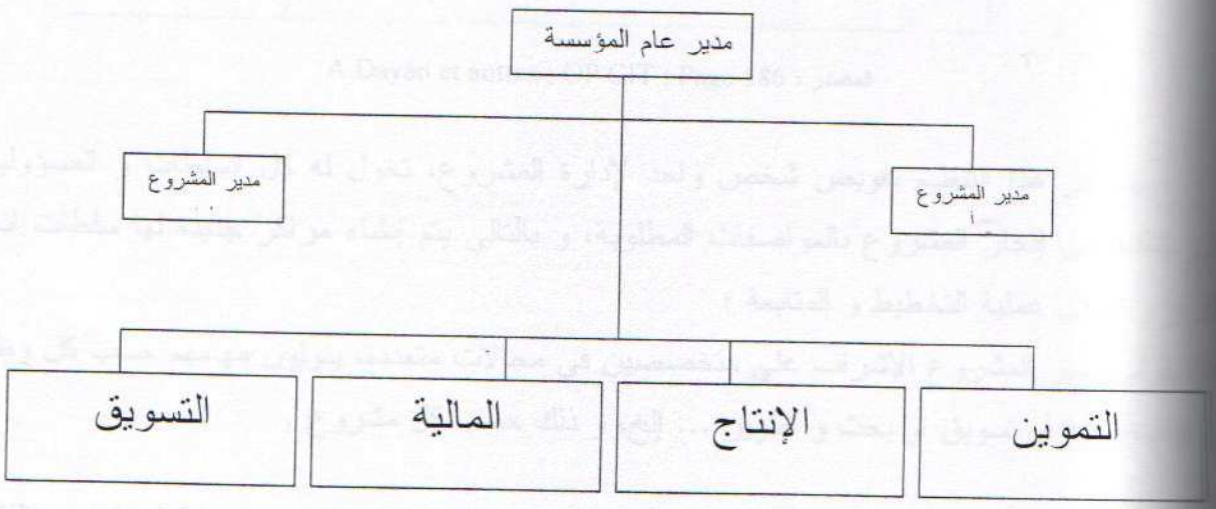
التنظيمي البسيط المستخدم في المؤسسات التجارية و الصناعية، حيث يتجزأ الهيكل التنظيمي إلى مديريات فرعية، تهدف إلى تحقيق إنجاز سريع للمشروع .

أما إذا كانت المؤسسة تتولى عدد كبير من المشاريع في آن واحد، ففي هذه الحالة تكون المؤسسة أمام بديلين مختلفين :

- عمل تنظيم مستقل لكل مشروع، يشرف عليه مدير المشروع يتولى إدارة المديريات المستقلة المخصصة لتحقيق مشروع محدد، يعطي هذا النوع من التنظيم سلطة كاملة لمدير المشروع، مما يحقق نوع من المرونة في التسيير، إلا أن ذلك يفقد المؤسسة تحقيق الوفورات الإقتصادية الناتجة عن الأحجام الكبير في الإنتاج ؛
- عمل تنظيم متكامل للمؤسسة الأم، يضم إدارات متخصصة مركزية للتسيير، حيث يحق للمدير المباشر للمشروع، الرجوع إلى الإدارة المركزية لمشروع، هذا النوع من التنظيم يؤدي إلى تعقد العمل التسييري، و ظهور بعض المشاكل المتمثلة في التعارض و التناقضات في مسؤوليات مدير المشروع .

و الشكل التالي يوضح التنظيم المركزي للمشاريع :

**الشكل 10 : التنظيم المركزي في حالة وجود أكثر من مشروع**



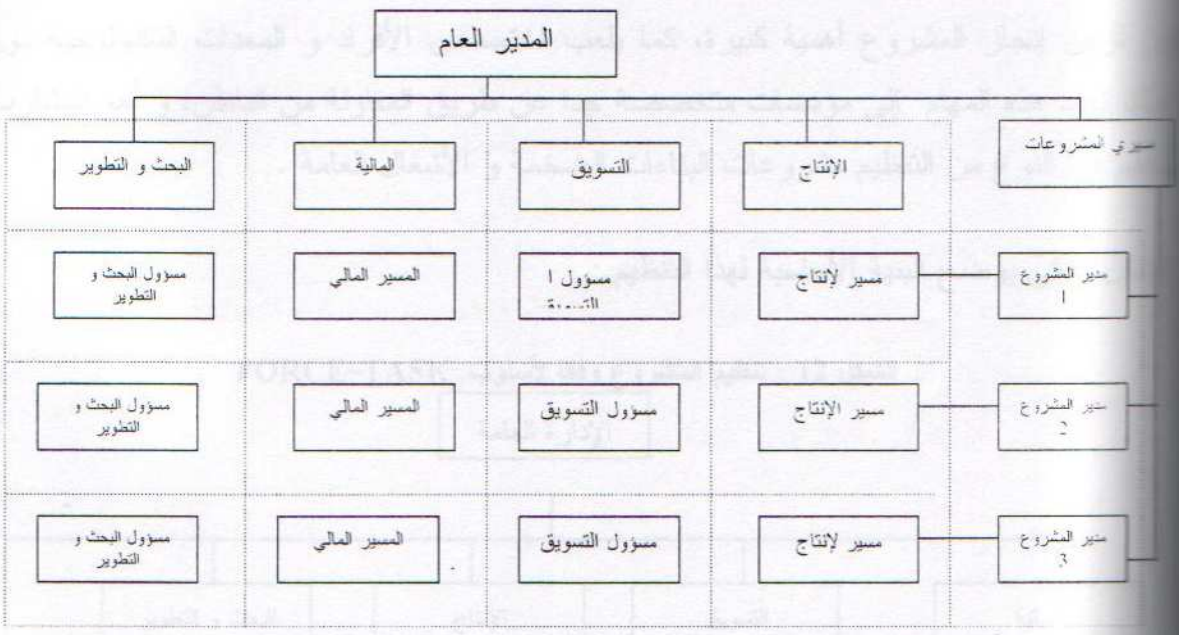

**المصدر** : محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق ، صفحة 57 .

إلا أن هذه المشاكل تم تجاوزها عن طريق استحداث طريقة جديدة للهيكل التنظيمي تمزج بين إيجابيات البديلين و هو ما يعرف بالتنظيم المصفوفي .

2- تنظيم المصفوفة [14] :

يمكن هذا التنظيم من إمكانية تحقيق الوفورات الاقتصادية الناتج عن استخدام موارد جديدة و تجهيزات مشتركة في أكثر من مشروع، و من ثم التنسيق بين مختلف الإحتياجات لمشاريع و ذلك عن طريق تنظيم المشروع بواسطة أسلوب تنظيم المصفوفة، و الذي نوضحه من خلال الشكل التالي :

**الشكل 11 : الهيكل التنظيمي على أساس تنظيم المصفوفة**




المصدر : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 586

يتم في هذا التنظيم تفويض شخص واحد لإدارة المشروع، تخول له كل السلطات و المسؤوليات التي تمكنه من إنجاز المشروع بالمواصفات المطلوبة، و بالتالي يتم إنشاء مراكز جديدة لها سلطات اتخاذ القرار و تتولى عملية التخطيط و المتابعة ؛

كما يتولى مدير المشروع الإشراف على متخصصين في مجالات متعددة، يتولون مهامهم حسب كل وظيفة إن كانت مالية أو تسويق أو بحث و تطوير ... إلخ، و ذلك حسب كل مشروع .

و يتسم هذا النوع من التنظيم بخاصية أساسية، تتمثل في إنشاء تقارير موجهة لجهتين مختلفتين، فكل مدير لأحد الوظائف الرئيسية في التنظيم الأساسي للمؤسسة، يكون مسؤولا أولا أمام رئيسه في التنظيم الأصلي، إضافة إلى مسؤوليته أمام مدير المشروع ؛

و هذا يتنافى مع مبادئ الإدارة العامة وهو تلقي التعليمات من جهة واحدة، و تقديم تقارير العمل لنفس الجهة، إلا أنه في هذا التنظيم نجد أن مديري المشروعات لهم سلطات فوق سلطة المديرين في المجالات

[14] - A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 585 .

الوظيفية المختلفة، و ذلك فيما يتعلق فقط بالأنشطة اللازمة للمشروع دون الرقابة على كيفية الأداء، و التي تتم من قبل الرئيس المباشر في الهيكل التنظيمي[15] .

### 3- تنظيم عملية تسيير المشروع حسب نمط FORCE-TASK :

تنظيم المشروع حسب هذا النمط تعطي لمدير المشروع مسؤولية كاملة، للتصرف في الموارد المتاحة لإنجاز المشروع، و ذلك اعتمادا على سلم هرمي لمسؤوليات الأفراد داخل تنظيم المشروع ؛ يستخدم هذا النمط من التنظيم في المشروعات الكبرى و الهامة و التي تتميز بدرجة تعقيد كبيرة، حيث يكون لزمن إنجاز المشروع أهمية كبيرة، كما يلعب اختصاص الأفراد و المعدات التكنولوجية دور هام و لذلك تعهد هذه المهام إلى مؤسسات متخصصة جدا عن طريق المقاولة من الباطن، و أهم المشاريع التي تستخدم هذا النوع من التنظيم مشروعات البناءات الضخمة و الأشغال العامة .

و الشكل التالي يوضح البنية الأساسية لهذا التنظيم :

**الشكل 12 : تنظيم المشروع وفقا لأسلوب FORCE-TASK**

المصدر : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 589

[15] - محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق ، صفحة 58 .

هذا النوع من التنظيم يعطي مرونة كبيرة في تسيير الموارد و المعدات التكنولوجية، خصوصا في المشاريع الهامة و التي تتطلب تطور تكنولوجي هام، و ذلك في المؤسسات الكبرى و التي تتميز بتراكم كبير في التسيير، و هو ما يعبر عنه بثقافة التنظيم في المؤسسة .

**الفرع الثاني : التخطيط الهيكلي**

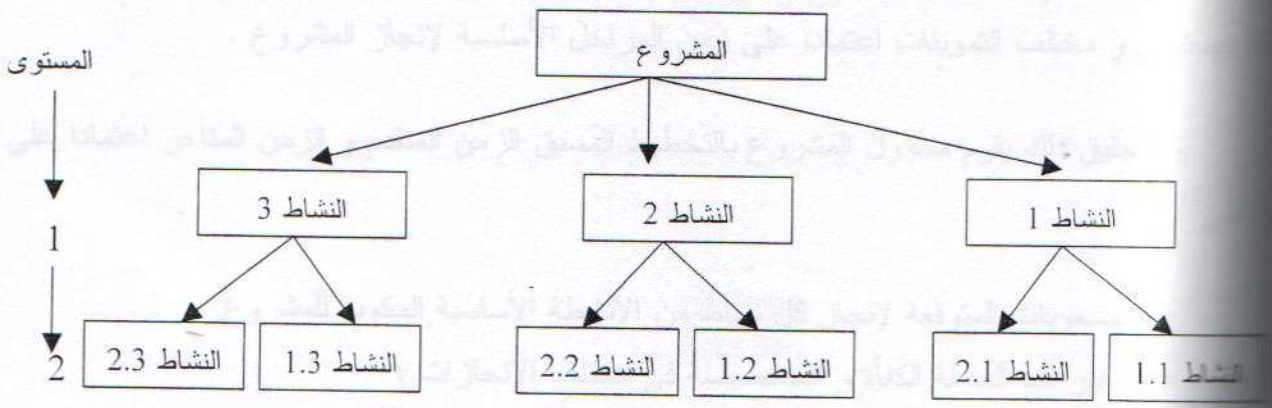
يتحدد كل مشروع بقاعدة أهداف أساسية متمثلة في الفعالية التقنية، تدنية التكلفة، الزمن المحدد و التقليل من مختلف المخاطر المرتبطة بإنجاز المشروع، من أجل تحقيق هذه الأهداف يتطلب الأمر ضمان الترابط بين هذه الأهداف، و تفكيك المشروع إلى أنشطة فرعية مترابطة فيما بينها .

إلا أن عملية تجزئة المشروع إلى مراحل أو أنشطة متناسقة يصطدم بعدة قيود أهمها[16] :

- درجة تعقيد المشروع و تنوعه، و ارتفاع عدد الأنشطة الفرعية يؤدي على صعوبات في تفكيك المشروع و يستهلك جزء كبير من زمن إتمام المشروع و عملية التخطيط ؛
- نسبية الترابط بين عوامل التكلفة و الزمن و الفعالية التقنية، إذ أن تقليص زمن إنجاز المشروع يؤدي حتما إلى ارتفاع في التكاليف .

و الشكل التالي يبين عملية تجزئة المشروع على أنشطة فرعية :

**الشكل 13 : مستويات تفكيك المشروع إلى أنشطة فرعية**




**المصدر** : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 589

نلاحظ من خلال الشكل أن مستوى تفكيك المشروع، تختلف من مشروع لآخر، و يتوقف ذلك على حجم المشروع، و درجة تعقيد و تنوع الأنشطة فيه .

[16] - A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 587 .

## المطلب الثاني : التخطيط الميداني

تتكون عملية التخطيط الميداني من عدة عناصر تقسم المشروع إلى أجزاء حسب الزمن، و تتخذ هذه العناصر ثلاث أبعاد هي : – المدة، – الموارد و التكلفة، بحيث تسمح هذه العناصر لمسؤول المشروع تحديد المعايير الأساسية لتنفيذ المشروع و الرقابة علية من زمن بداية المشروع و حتى تنفيذه .

### الفرع الأول : تخطيط مدة المشروع

بعد تحديد مجموعة النشاطات على مسؤول المشروع أن يحدد أزمنة الإنجاز لكل نشاط بالتفصيل آخذا بعين الإعتبار إحترام الإلتزامات المبرمة و الأهداف المسطرة، و في هذا الإطار هناك قيدين أساسيين يتوجب تسييرها في آن واحد، و يتعلق الأمر بالعناصر التالية :

- إحترام زمن إنجاز المشروع ؛
- إحترام الزمن اللازم و المسطر لإنجاز كل نشاط من المشروع .

و يمكن أن يضاف إلى ذلك الموارد الضرورية الأخرى و المتمثلة في الإستخدام الأمثل للموارد البشرية و الإقتصادية و التي لا تكون متاحة بالشكل المطلوب .

إن التحكم في زمن الشروع يعد العنصر الأساسي لنجاح عملية قيادة و تسيير المشروع، و هذا يجعل المسؤولين في مختلف مراحل المشروع يقومون بتحديد مخطط تقني للمشروع يحوي شبكة الإمداد اللوجيستيكي و مختلف التموينات اعتمادا على زمن المراحل الأساسية لإنجاز المشروع .

و لتحقيق ذلك يقوم مسؤول المشروع بالتخطيط المسبق الزمن المتقدم و الزمن المتأخر اعتمادا على ما يلي[17] :

- الصعوبات المتوقعة لإنجاز كل نشاط من الأنشطة الأساسية المكونة للمشروع ؛
- توفير اليد العاملة الكفأة و المتخصصة في مختلف الإنجازات ؛
- الإستخدام الأمثل للموارد المتاحة .

[17] - H.Provost ; OP CIT ; Page 18 .

**الفرع الثاني : تخطيط موارد المشروع**

تستخدم أنواع مختلفة من الموارد لتحقيق أهداف المشروع، حيث تنقسم هذه الموارد إلى نوعين من الموارد :

- موارد مباشرة تتمثل في اليد العاملة و التجهيزات و المواد و اللوازم، و مختلف الموارد التي لها ارتباط مباشر بعمليات الإنجاز ؛
- موارد غير مباشرة تتمثل في الموارد الإدارية و التقنية و المالية و الموارد المتعلقة بعمليات التخطيط .

إن الهدف من علمية تخطيط الموارد يتمثل في جدولة الموارد بأساليب تقنية، و ذلك أخذا في الإعتبار المستلزمات التقنية المتعلقة بمدة الإنجاز و المواصفات التقنية للمشروع ؛
و لتحقيق ذلك يبحث مسؤول المشروع عن طريقة للتوفيق بين قيود الزمن و الموارد و التي تحقق الفعالية في إتمام المشروع بالمواصفات المطلوبة و في الزمن المحدد ؛
و يمكن اتباع طريقتين للتوفيق بين الموارد و زمن الإنجاز :

- **تثبيت أزمنة إنجاز مراحل المشروع :**

و ترتكز الجهود على توفير الموارد الضرورية، و هو ما يعرف بعملية الضغط على الموارد لتدنية الأزمنة، بحيث يمكن الإعتماد على أساليب المقاولة من الباطن لتكثيف جهود الإنجاز في المدة المحددة، و الشكل التالي يوضح عملية تثبيت الزمن :

**الشكل 14 : منحنى التكلفة و الزمن الثابت**

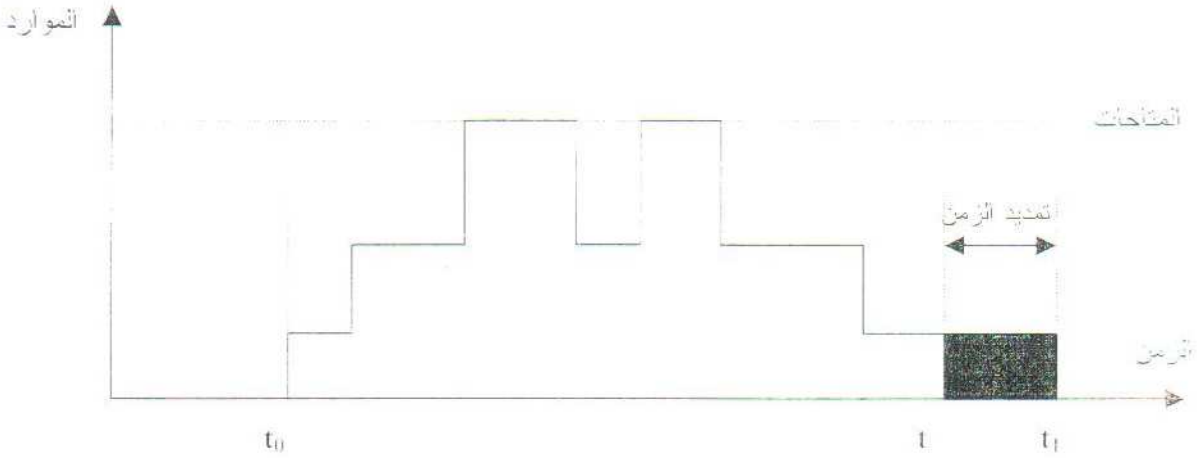
**المصدر** : A.Dayan et autres ; OP CIT ; Page 592

يظهر الشكل السابق كيف أن تثبيت المدة المتوقعة لإنجاز المشروع يعكس ... على حجم الموارد المتاحة لإنجاز المشروع، حيث ازدادت الحاجة إلى موارد إضافية لتحقيق ... لإنجاز وفقا للمدة، و عليه نستنتج أن هناك علاقة عكسية بين التغير في تكلفة زمن المشروع و ... .

ب – تثبيت الموارد المتاحة :

و حسب هذا النهج و نظرا لندرة الموارد المتاحة، يتبع مسؤول المشروع أسلوب تثبيت ... و بالتالي المناورة على زمن إتمام المشروع، و يمكن توضيح ذلك من خلال الشكل التالي :

الشكل 15 : منحنى التكلفة و الزمن المتغير




المصدر : A.Dayan et autres : OP CIT : Page 593

الأسلوب المتبع حسب الشكل عمل على تقليص حجم الموارد إلى المستوى المتاح، و ترك الزمن يتغير تبعا للمعطيات الميدانية للمشروع، و استنادا إلى الشكل السابق نخلص إلى أن أمام مسير المشروع خيارين أساسيين إما تدنية زمن الإنجاز و عندها ترتفع تكلفة المشروع، أو خيار تدنية التكلفة و بالتالي عدم الإهتمام بمدة الإنجاز .

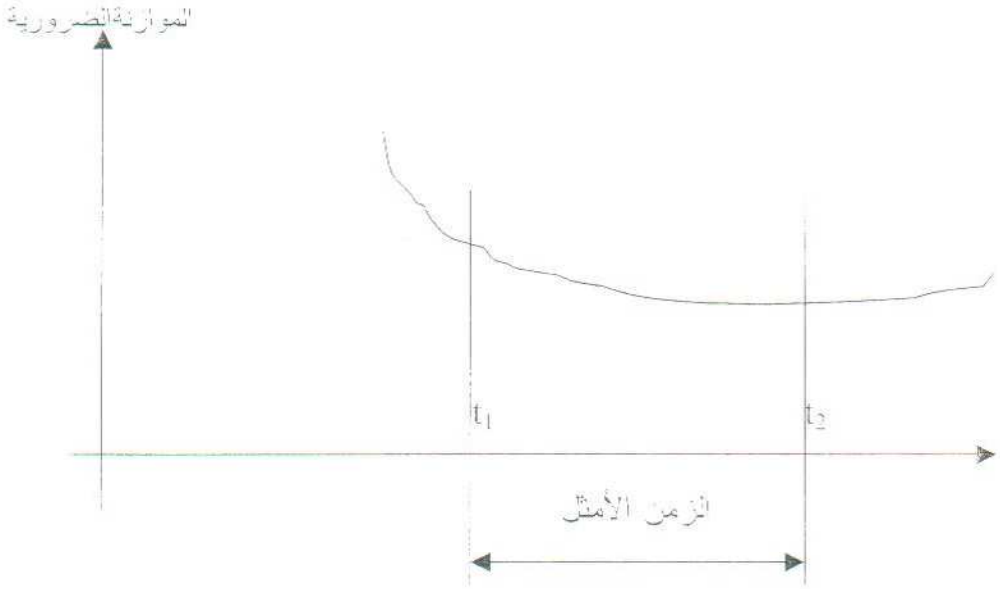
الفرع الثالث : تخطيط تكاليف المشروع

تعتبر الموارد المالية من أهم العوامل الأساسية التي يتوقف عليها نجاح المشروع، حيث تمثل المدخلات الأساسية لأنظمة المشاريع، و تتميز بكونها موارد محدودة و بالتالي فتسييرها أمر أساسي لضرورة عملية الإنجاز .

و تظهر تكاليف المشروع في شكل موازنة معدة مسبقا بناءا على التكاليف التقديرية لكل مرحلة من مراحل المشروع و بناءا على المخطط التقني للمشروع، و بالتالي فعملية تخطيط المشروع هي نتاج لتناسق و تلاحم مجموعة من العوامل ترجمت كلها نحو إنجاز المشروع وفقا للموازنة التقديرية المعدة مسبقا .

و يمكن تمثيل عملية تخطيط تكاليف المشروع من خلال الشكل التالي :

الشكل 16 : تمثيل عملية تطور تكاليف المشروع




المصدر : ibid.

نلاحظ من خلال الشكل أعلاه أن الفترة الزمنية الممثلة بين $t_2-t_1$ هي المدة الممثلة لاستغلال الموارد المتاحة، بحيث كل ما امتد الزمن خارج الفترة المثلى نجد أن التكلفة تأخذ في الإرتفاع، و هو ما يجعل المسؤول يحرص على إتمام المشروع في المدة المحددة في الشكل أعلاه ؛

و منه نستنتج أن هناك توافق بين التكلفة و الزمن يجب أخذهما في عين الإعتبار عند إنجاز المشروع .

نتائج الفصل :

تضمن هذا الفصل المفاهيم النظرية الأساسية المتعلقة بالمشروع و محيطه، و كذا مختلف القضايا المتعلقة بدراسة جدوى المشروع و أدوات اختياره، ثم الإهتمام الأكثر بمضمون المشروع حيث تناولنا عمليات قيادة و تسيير المشروع من خلال دراسة مراحل حياة المشروع و أهم المراحل المكونة لعملية تسيير المشروع .

حيث تناولنا بالدراسة عمليات التخطيط و التنفيذ و الرقابة على المشروع، و دراسة المعايير التي تضبط من خلالها علمية تسيير المشروع حيث حاولنا تحليل كل من عملية تخطيط مدة المشروع و موارده و تكاليف، و التي تتمحور نحو تحقيق أهداف المشروع المتمثلة في إنجازه في الزمن المحدد و ضمن الموارد المتاحة و حسب المواصفات التقنية المطلوبة .

أما النتائج التي خلصنا إليها من خلال هذا الفصل فهي :

- إن تسيير المشروع هو عبارة عن مزيج من عدة عناصر تتمثل في التنظيم، التخطيط، التوجيه الرقابة، و بالتالي فنجاح المشروع يتوقف على مدى كفاءة المسير في إتمام عناصر عملية التسيير ؛
- إن المشكلة الأساسية التي يواجهها المسير هو التوفيق بين أهداف الزمن و التكلفة و الجودة، ذلك لأن هناك تعارض في تحقيق الاهداف، و بالتالي يتعين على مسير المشروع إختيار التوفيقة المثلى عن طريق إعداد أولويات لأهداف المشروع .

# الفصل الثاني :
# أساليب و نماذج جدولة و تحليل المشاريع

تمهـــــــيد :

سنعمل في هذا الفصل على تبيان الأساليب التي تمكن من جدولة و رقابة تكاليف و أزمنة المشاريع و من ثم الوصول إلى مستوى الفعالية في تسيير المشروع عن طريق ضبط الأزمنة و تدنية التكاليف .

نتناول في هذا الفصل مدخل إلى عملية التحليل الشبكي بدراسة أسس جدولة المشاريع و إدراج أهم الأدوات و المصطلحات المستخدمة في هذا الشأن .

ثم نتطرق إلى أسس أسلوب مراجعة و تقييم المشاريع PERT ، ثم نتعرض بالتفصيل إي كل من تخفيض أزمنة المشروع عن طريق ما يعرف بأسلوب TIME-PERT ، ثم نتناول بالدراسة و التحليل أسلوب ضبط التكاليف و هو ما يعرف بأسلوب COST-PERT .

## المبحث الأول : مدخل إلى التحليل الشبكي

تستخدم طريقة التحليل الشبكي في دراسة الأنشطة الإقتصادية و الصناعية، و التي تتميز بدرجة عالية من التعقيد، إذ تضم مجموعة من الأنشطة ذات الميزة الخاصة في التنفيذ و الترتيب، بحيث إنه لا يمكن البدء في نشاط أو مرحلة إلا بعد الانتهاء من أنشطة أخرى سابقة لها، كما يمكن أن تكون متوازية في بداية و نهاية مراحلها، و هذا يتطلب جهود تنسيقية بين المراحل، إذ أن وجود أي مشكل في تنفيذ مرحلة معينة يؤدي إلى مجموعة من العراقيل و الإضطرابات و توقفات في الإنجاز، و بالتالي ضياع وقت كبير و ارتفاع في التكاليف ؛
و لتجنب هذه المشكل تأتي ضرورة البحث عن أسلوب دقيق يمكن من تدنية الأزمنة الممكنة للأنشطة و كذا تدنية تكلفة كل نشاط على حدى، و بالتالي ضبط تكاليف و أزمنة المشروع بأكمله .

### المطلب الأول : مفهوم التحليل الشبكي

من المعروف أن أي مشروع يتكون من مجموعة من الأنشطة المتداخلة و المترابطة وفق ترتيب منطقي معين يتوجب مراعاته عند القيام بتنفيذ المشروع، لذلك نستخدم التحليل الشبكي للمشروع من اجل ضبط الأزمنة و التكاليف و تسيير المشروع بأعلى كفاءة ممكنة .

#### الفرع الأول : تعريف التحليل الشبكي

من خلال ما سبق نجد أن أهمية التداخل و الترتيب المنطقي لأنشطة المشروع تكمن في أنه لا يمكن البدء في تنفيذ بعض الأنشطة قبل نهاية تنفيذ أنشطة معينة ؛
و هنا يأتي دور التحليل الشبكي و الذي يتمثل في كونه وسيلة تقنية تعمل على تفكيك المشروع إلى مراحل أساسية حسب الزمن و التكلفة المتوقعتان لإنجازها .

و يعرف التحليل الشبكي على أنه أسلوب يمكن من التحليل العلمي لتخطيط المشروعات و جدولتها و مراقبتها، و يمكن تمثيلها على شكل شبكة موجهة توضح طريقة التداخل و الترابط و التسلسل بين الأنشطة المكونة للمشروع، و تطبق هذه الطريقة بعد القيام بعدة عمليات هي :

- معرفة التداخل و التسلسل المنطقي لأنشطة المشروع ؛
- تحديد بداية و نهاية كل نشاط ؛
- تحديد الأنشطة الأكثر أهمية و المتمثلة في الأنشطة الحرجة، و التي ينجم على تأخير تنفيذها تأخير تنفيذ كامل المشروع ؛
- تحديد الأنشطة الأقل الأهمية و هي الأنشطة غير الحرجة و التي يمكن تأجيل تنفيذها بعض الوقت دون أن يؤدي ذلك لأي تأخير في تنفيذ المشروع .

و يمكن تلخيص الأهداف الاساسية لعملية التحليل الشبكي في العناصر التالية :

- وضع خطة لتنفيذ المشروع في أقل زمن ممكن و/أو بأقل تكلفة ممكنة ؛
- دراسة إمكانية تغيير تسلسل الأنشطة بحيث نقلل من زمن تنفيذ المشروع و/أو من تكلفة تنفيذه ؛
- إعادة توزيع الموارد المتاحة بحيث يمكن التعجيل في تنفيذ الانشطة الحرجة و تأخير في تنفيذ الأنشطة غير الحرجة .

**الفرع الثاني : الخصائص العامة لمشروعات التحليل الشبكي**

من خلال التعريف السابق ندرك أن عملية التحليل الشبكي، يمكن استخدامها في المشروعات التي لها خصائص محددة، و التي نذكر أهمها كما يلي[2] :

**1- المشروع عبارة عن مجموعة من الأنشطة :**

يجب أن يتكون المشروع من مجموعة محددة و واضحة من الأنشطة أو الوظائف، بحيث ينتهي المشروع بأكمله عند إتمام جميع الأنشطة المكونة للمشروع ؛
و يمكن تحقق ذلك بواسطة الدراسات التقنية من طرف متخصصين و تقنيين ، الذين يعملون على تحديد درجة تفصيل الأنشطة المكونة للمشروع، و هي ما يعرف بمرحلة تحليل الأنشطة و التي تحدد مراحل إتمام المشروع و الأنشطة اللازمة و تتابعها التقني، حيث تعد هذه العملية إنجازا لخطوة تحديد الأهداف في عملية تسيير المشروع، فكل نشاط يعبر عن هدف محدد و واضح، و يتميز بمواصفات محددة و تقدير زمني محدد و ميزانية تقديرية محددة .

و تتحول هذه الأهداف إلى أهداف نهائية بعد مناقشتها من طرف إدارة المشروع و العميل، و عندها تتحدد مسؤوليات القائمين على تنفيذ المشروع .

---

[2] ـــــ ناصر دادي عدون، تقنيات مراقبة التسيير، ص ـــــ

**2- بداية و نهاية الأنشطة يكون بشكل مستقل :**

أن يكون هناك بعض الأنشطة التي يمكن أن تبدأ و تنتهي بشكل مستقل عن باقي الأنشطة الأخرى و لكن في إطار تتابع تقني محدد، أي يمكن للقائمين على المشروع إيقاف أحد الأنشطة و العمل في نشاط آخر، و هذا يعطي مرونة في التنفيذ خصوصا مع توفر الموارد الضرورية لبداية نشاط معين و عدم القدرة على البدء في نشاط أخر لعدم توفر المستلزمات الضرورية له .

و يمكن أن نستخلص مما سبق أن حالات أنشطة التدفق المستمر لا يمكن أن نستخدم فيها عملية التحليل الشبكي، فالعمليات اللازمة في حالة التدفق المستمر يتبع بعضها البعض، بحيث يتوقف المشروع توقفا تاما لمجرد تعطل وظيفة واحدة، حيث ينعدم الوقت الفائض .

**3- التتابع في إنجاز الأنشطة المختلفة :**

أي أن يكون هناك تتابعا معينا و محددا في إنجاز الأنشطة المكونة للمشروع، إذ تحتكم العلاقات التتابعية بين الأنشطة المكونة للمشروع إلى قيود تقنية يتم دراستها من طرف التقنيين و يصلون إلى إتفاق نهائي بشأنها،و في ظل التحليل الشبكي يتم التحقق من دقة خاصية التتابع عن طريق تقنيةالتصوير الشبكي .

**4- عدم تجزئة النشاط الجزئي إلى مراحل :**

في مشروعات التحليل الشبكي لا يتم تقسيم عملية إنجاز النشاط الواحد إلى عدة مراحل، فبمجرد البدء في النشاط أو المرحلة فإن الموارد تخصص لإتمامها حتى الإنجاز الكلي للمرحلة .

**الفرع الثالث : المصطلحات و المؤشرات المستخدمة في تحليل المشاريع**

لكي نتمكن من دراسة جدولة و الرقابة على المشروع بواسطة أسلوب التحليل الشبكي، نحاول فيما يلي التعريف ببعض المصطلحات التي نستخدمها في الأساليب التي تعتمد على التحليل الشبكي[3] :

1- **النشاط** : هو جهد يتمثل في جزء محدد من المشروع، يتطلب موارد و يحتاج لزمن محدد لاستكماله ؛
2- **الحدث** : هو لحظة البدء أو الإتمام لنشاط أو مشروع معين، و للوصول إلى الحدث لا بد من إنجاز جميع الانشطة التي تسبقه، و يمكن اعتبار الحدث هدفا نرغب في الوصول إليه، أما الأنشطة التي تسبقه فهي وسيلة لتحقيق هذا الهدف ؛

[3] - زيد تميم البلخي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 386 .

3- **المشروع** : هو مجموعة من الأنشطة و الحوادث محددة ببداية و نهاية، و يمثل المشروع بشبكة موجهة توضح طريقة الترابط بين الأنشطة و حوادث المشروع ؛

4- **المسار** : هو عبارة عن سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين نقطة البدء للمشروع و نقطة إتمام المشروع بكامله، و بالتالي فإن المشروع قد يكون له أكثر من مسار ؛

5- **النشاط الحرج** : هو النشاط الذي يترتب على أي تأخير في زمن تنفيذه، تأخيرا في في زمن تنفيذ كامل المشروع، و غالبا ما يوجد أكثر من نشاط حرج واحد في الشبكة الممثلة للمشروع ؛

6- **المسار الحرج** : هو عبارة عن سلسلة من الأنشطة الحرجة التي تربط بين نقطة بدء و نقطة إتمام المشروع أي يمتد بين منبع الشبكة الممثلة للمشروع إلى مصبها، و هي أطول المسارات على الشبكة و يعطي أقل زمن لازم لإتمام المشروع، و يمكن أن يكون للمشروع الواحد أكثر من مسار حرج .

## المطلب الثاني : الرسم البياني لعملية التحليل الشبكي

يهدف الرسم البياني إلى إيضاح مختلف الأنشطة المكونة للمشروع، و من ثم يمكن دراسة العلاقة بينها بسهولة، كما تساهم هذه العملية في إيجاد المسار الحرج بالطريقة اليدوية ؛

و لتمثيل الشبكة السهمية للمشروع هناك قواعد و أسس يجب مراعاتها، و ذلك من أجل تحديد دقيق للانشطة و هذا ما سنتناوله من خلال هذا المطلب .

### الفرع الأول : تمثيل الشكل السهمي لمراحل المشروع

يتطلب في هذه المرحلة معرفة الأساس العملي لبناء الأنشطة، و يتم ذلك بمراعاة ما يلي :

- تصور الإطار العام للأنشطة قبل الشروع فيها ؛
- تصميم خرائط التوقيت الزمني للمراحل الإنتاجية ؛
- تجزئة العمل الإنتاجي إلى مجموعة من الأنشطة تدعى بالأحداث ؛
- التمثيل البياني للأحداث بحلقات مرتبطة بأسهم إنسيابية ذات إتجاه تدفقي، و هي ماعرفناها بالنشاطات .

و الجدول التالي يوضح عملية تبويب الأنشطة و تكاليفها و زمن تنفيذها، و التي تساعد فيما بعد على بناء شبكة التكاليف و الأزمنة، و من ثم يمكن تحديد المسار الحرج و إعادة مراجعته إذا اقتضت الضرورة ذلك .

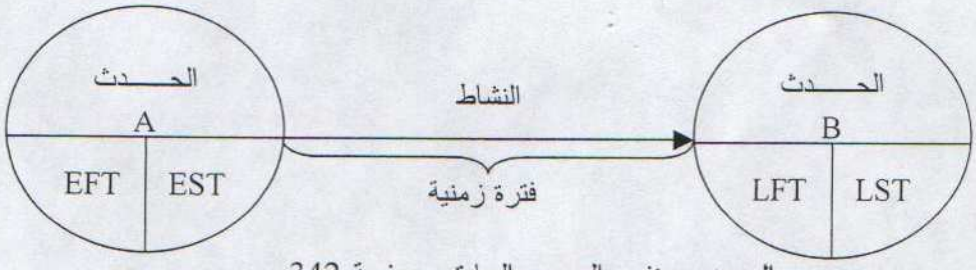
**جدول 01 : حوادث و نشاطات التحليل الشبكي**

| الحـــــــــــوادث | | رمز النشاط | نوع الأعمال و النشاطات |
|---|---|---|---|
| اللاحـــقة | السابقـــة | | |
| z | i | a | |
| z | i | b | |
| x | j | c | |
| . | k | d | |
| . | k | . | |
| i | . | z | |

**المصدر** : الصفدي محمد سالم ؛ مرجع سابق ؛ صفحـــة 340 .

لتحديد مصدر التكلفة بشكل دقيق ومعرفة درجة نموها ،نلجأ إلى تحديد زمن وتكلفة كل نشاط سابق ولاحق للنشاط الحالي ،ومعاينة درجة أهميته في السلسلة الإنتاجية، وهذا ما يوضحه الشكل التالي :

**الشكل 17 : العلاقة بين الأنشطة**




**المصدر** : نفس المرجع السابق، صفحة 342 .

بعد تمثيل الشبكة للأنشطة المكونة للمشروع، و تحديد الوقت الزمني و تكلفة كل نشاط تجمعها في الجدول حسب ما يوضحه الشكل التالي :

**الجدول 02 : التكاليف المرتبطة بالانشطة**

| المسار في الشبكة | التكاليف الزمنية | مجموع التكلفة |
|---|---|---|
| $L_1$ | $x_i + x_j + x_m$ | $C_1$ |
| $L_2$ | $x_k + x_r + x_x$ | $C_2$ |
| $L_3$ | ..... | $C_3$ |

**المصدر** : ابراهيم و باقية انعام ؛ مرجع ذكر سابقا ؛ صفحة 225

حيث :

- $L_1$ : تمثل المسارات أي مجموعة الأنشطة المتوالية ؛
- $X$ : تمثل تكلفة كل نشاط في المشروع ؛
- $C$ : التكلفة الكلية للمسار .

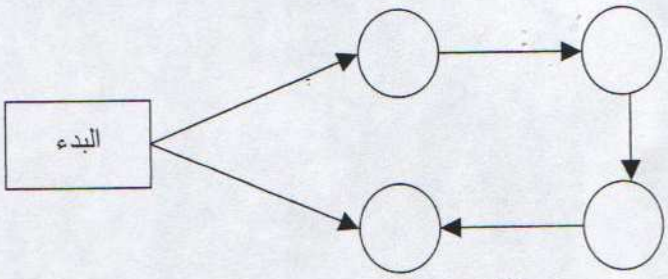
و عليه يمكننا ترتيب تكاليف المسار بطريقة تنازلية، و من ثم الحصول على المسار الأمثلي في المرتبة الأولى، و المسار الحرج في المرتبة الاخيرة .

**الفرع الثاني : الأسس الواجب مراعاتها عند رسم التمثيل السهمي للمشروع**

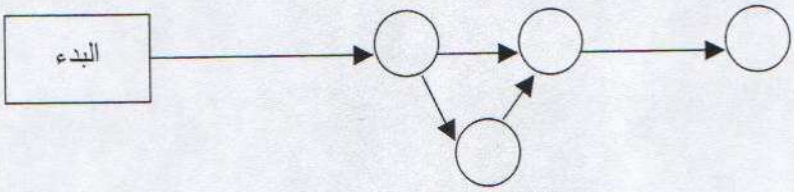
نعبر عن تسلسل الحوادث و الانشطة التي يتكون منها المشروع، و ذلك مع مراعاة عدة اعتبرات لرسم الشبكة و من ثم التمثيل السهمي للمشروع، و تتلخص هذه الإعتبارات فيما يلي :

- يجب أن تحتوى الشبكة عقدة منبع على الأقل تدل على بداية المشروع، و عقدة مصب تدل على نهايته، و لتحقيق ذلك فإن كل الأسهم يجب أن تتجه نحو نقطة اتمام المشروع، بحيث ألا يكون ما يعرف بالإرتداء إلى الخلف، كما لا يسمح بوجود الدوران بين الانشطة كما لا يسمح بحالة وجود أكثر من مسار محتمل، و الشكل التال يوضح هذه الحالات :

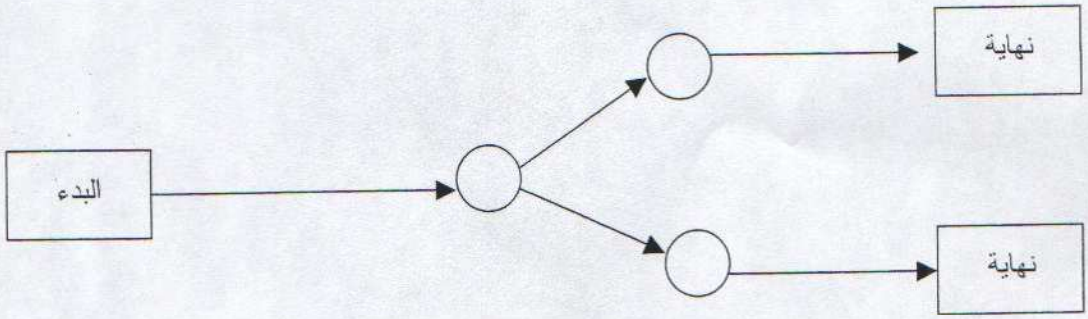
**الشكل 18 : الحالات التي يجب ألا تظهر في تمثيل الشبكي للمشروع**




**حالة الإرتداء إلى الخلف**




**حالة الدوران بين الأنشطة**

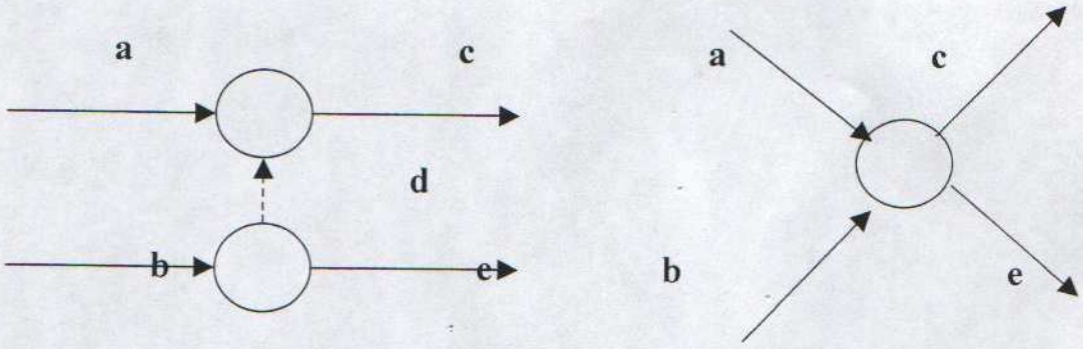



**حالة أكثر من مسار محتمل**

**المصدر** : محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 76 .

- يبدأ رسم الشبكة من اليسار إلى اليمين مبتدئين من اليسار بالعقدة (الحدث) أو العقد (الحوادث) التي تدل على بداية المشروع و منها ترسم الأسهم التي تدل على النشاط أو الأنشطة التي يجب أن يبدا بها المشروع، ثم ترسم الأسهم الدالة على بقية الأنشطة في المشروع كل بحسب أسبقيتها و بدقة متناهية، و نشير هنا إلى أن طول السهم لا يعبر عم المدة الزمنية للنشاط، و يتم اختيار أطوال الأسهم بشكل اعتباري و مناسب لرسم الشبكة، أما مدة تنفيذ النشاط فنعبر عنها عادة برقم يكتب بين قوسين فوق أو بجانب السهم الذي يعبر عن هذا النشاط ؛
- للمحافظة على التسلسل المنطقي للأنشطة و الحوادث، فإننا نضيف "أنشطة وهمية" بين بعض الحوادث، و نعبر عن مثل هذه الأنشطة الوهمية بأسهم منقطة، حيث لا يوجد لهذه الانشطة أي استهلاك للموارد كما أن أزمنة تنفيذها معدومة، و الشكل التالي يوضح كيفية رسم النشاط الوهمي :

**الشكل 19 : التمثيل الخاطئ و تصحيحه بواسطة النشاط الوهمي**




**تمثيل صحيح** **تمثيل سهمي خاطئ**

**المصدر** : زيد تميم البلخي ؛ مرجع ذكر سابقا ؛ صفحة 385 .

- يجب أن يتم ترقيم الحوادث في الشبكة التي تمثل مشروع بحيث يسمح بتحديد الأنشطة التي يجب أن تنتهي كلية قبل أن يبدأ نشاط معين، و الانشطة التي تتبع نشاط معين، و الأنشطة المتزامنة مع نشاط معين .

كل هذه الحالات المذكورة اعلاه غير مسموحة بها في التمثي السهمي، و عند استخدام الحاسب الآلي في حل هذه المشاكل، تكتشف هذه الأخطاء بسهولة آليا، حيث يعطي الحاسب رسالة توضح الخطأ و سببه .

## المبحث الثاني : ضبط أزمنة المشروع وفقا لأسلوب تخطيط و جدولة المشروع TIME - PERT

### المطلب الأول : مدخل حول أسلوب المسار الحرج CPM

#### الفرع الأول : نشأة و تطور أسلوب المسار الحرج

ظهر هذا الأسلوب سنة 1957 على يد كل من J.E.Kelly في شركة Remington - Rand و M.R.Walker في شركة Du Pont بهدف المساعدة في جدولة عمليات التعطل بسبب الصيانة في مصانع كيميائية، و سمي الأسلوب بـ CPM اختصارا إلى أسلوب المسار الحرج Critical Path Method ؛

أدى استخدام الأسلوب في أحدى مصانع شركة Du Pont في مدينة Louisville بالولايات المتحدة الأمريكية إلى تخفيض وقت الأعطال اللازمة لعمل برنامج الصيانة من 125 ساعة إلى 78 ساعة[4] .

#### الفرع الثاني : الخطوات الأساسية لاستخدام أسلوب المسار الحرج

يمكن اختصار الخطوات اللازمة لاستخدام أسلوب المسار الحرج في النقاط التالية :

- تحديد جميع الأنشطة التي ستستخدم في المشروع و تعريفها بدقة، و ذلك عن طريق تحليل الأنشطة و تتضمن هذه الخطوة إعطاء ترميز خاص لكل نشاط ؛
- تحديد التتابع التقني اللازم و الذي يحكم العلاقة بين الأنشطة، و يكون ذلك عن طريق تحديد الانشطة السابقة مباشرة عن كل نشاط، و تعامل الأنشطة التي ليس لها أي نشاط يسبقها على أن قبلها مباشرة بداية المشروع ؛
- توضيح العلاقات بين الأنشطة في شكل شبكة لها بداية و نهاية، و تتكون هذه الأنشطة من عدة دوائر، كل دائرة تعبر عن نشاط و يربطها فيما بينها أسهم تعبر عن اتجاه تتابع الأنشطة، و يجوز في هذه الحالة تقاطع الأسهم للدلالة على معنى التتابع في الشبكة، و لتجنب أي مشكل في عملية الحساب، يتوجب أن يكون للمشروع نقطة بداية واحدة و نقطة نهاية واحدة ؛
- تحديد مقدار الوقت اللازم لإتمام كل نشاط، و هو عبارة عن رقم وحيد لكل نشاط يعتمد على تقديرات الخبراء التقنيين، و يوضع هذا التقدير داخل الدائرة التي تدل على النشاط ؛
- تحديد المسار الحرج و الأنشطة الحرجة .

---

[4] - محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 178 .

## المطلب الثاني : أسس أسلوب PERT

### الفرع الأول : مفهوم و نشأة أسلوب PERT

تم تقديم هذا الأسلوب سنة 1958 من طرف إحدى الشركات المتخصصة في تقديم الإستشارات الإدارية Hamilton, Allen, Booz و ذلك بالإشتراك مع المشروعات الخاصة بالبحرية الأمريكية و شارك في الأبحاث قسم الصواريخ بشركة Lockheed و هي شركة متخصصة في تنفيذ أعمال وزارة الدفاع الأمريكية[5] .

و قد كان الهدف الأساسي من إنشاء هذه الأسلوب هو تصميم طريقة تمكن من تخطيط مشروع إنتاج صاروخ Polaris مما يمكن من تنفيذ الرقابة على إنجاز المشروع في موعده المحدد ؛
و استخدم هذا الأسلوب في جدولة عمل حوالي 3000 جهة خارجية مستقلة، ساهمت كلها في إنجاز هذا المشروع، حيث أدى الأسلوب إلى تخفيض زمن إنجاز المشروع المقدرة مسبقا بحوالي ست سنوات إلى أربع سنوات .

و نظرا للنجاح المحقق في استخدام هذا الأسلوب، فقد قررت وزارة الدفاع إلزام كل المتعاملين معها باستخدام أسلوب PERT في مختلف المشاريع التي تعقدها الوزارة مع مختلف المتعاملين .

### الفرع الثاني : الحسابات الخاصة بأسلوب PERT-TIME

#### 1- الخطوات الأساسية لتحديد أزمنة النشاطات :

1- كتابة أزمنة التنفيذ $t_e$ لجميع الأنشطة على الشبكة بعد إتمام عملية تقديرها، بكتابة هذه الأزمنة بين قوسين ؛
2 - حساب أقرب وقت ممكن لبدء جميع الحوادث أي الوقت المبكر، و أبعد وقت ممكن لانتهائها أي الوقت المتأخر، و نعرف هذين الوقتين كما يلي :
أ- الوقت المبكر لوقوع الحدث :

الوقت المبكر لوقوع الحدث i و نرمز له بالرمز $ET_i$ و هو الوقت الذي يقع فيه الحدث مباشرة بعد استكمال تنفيذ جميع الأنشطة التي تسبق الحدث i في أقرب وقت ممكن ؛
و لتسهيل الحسابات نضع $ET_i = 0$ للعقدة i التي تمثل بداية المشروع، و نحصل على الأوقات المبكرة للحوادث بالتحرك بشكل مباشر من عقدة البداية و حساب الوقت المبكر لكل عقدة و تسجيله فوقها أو تحتها أو بجانبها بواسطة ثنائية أولى a للزوج (a.b) حيث تشير b إلى الوقت المتأخر للحادث، و نستمر بهذا

[5] - محمد توفيق ماضي ؛ مرجع ذكر سابقا ؛ صفحة 179 .

التحرك وفقا للتسلسل المنطقي للحوادث حتى نصل إلى عقدة النهاية، و يمكن حساب الوقت المبكر بالعلاقة الرياضية التالية[6] :

$$ET_j = \max_i ( ET_i + T_{ij})$$

و تمثل كل الأنشطة (i.j) حيث $T_{ij}$ هو زمن تنفيذ النشاط (i.j)

ب- الوقت المتأخر لوقوع حدث :

الوقت المتأخر لوقوع حدث .i و نرمز له بـ $LT_i$ هو أبعد وقت يمكن أن يقع فيه الحدث .i دون أن يتسبب ذلك في تأخير تنفيذ المشروع كله ضمن الوقت المحدد مسبقا، و قد يكون الوقت المحدد مسبقا لتنفيذ المشروع بكامله هو الوقت المبكر لتنفيذه و المعطى التعريف السابق أو أي وقت آخر محدد مسبقا .

و لحساب $LT_i$ للحوادث i فإننا نبدأ من عقدة النهاية و نعتبر فيها أن $LT_i = ET_i$ تسهيلا للحساب ثم يتم التحرك بطريقة تراجعية وفقا للتسلسل المنطقي للحوادث حتى نصل إلى عقدة النهاية ؛
و نصل إلى علاقة الوقت المتأخر كما يلي :

$$\mathbf{LT_i = \min_j (LT_j - T_{ij})}$$

ج - تحديد الزمن الراكد للحوادث :

الزمن الراكد $S_i$ للحدث i يدل على الوقت الذي يمكن أن يتأخر فيه وقوع الحدث i دون أي تأخر في تنفيذ المشروع، و من هنا فإن الحوادث التي لا تحمل أي تأخير أي التي يكون فيها الزمن الراكد معدوم قد سميت بالحوادث الحرجة .

إذا رمزنا للزمن الراكد لحدث i بالرمز $S_i$ فيكون الزمن الراكد كما يلي :

$$\mathbf{S_i = LT_i - ET_i}$$

د- تحديد الزمن الراكد للنشاط :

يتحدد الزمن الراكد لجميع الأنشطة و يدعى بالطفو الكلي للنشاط (i.j)، و الذي نرمز له بالرمز $TF_{ij}$ حيث يحسب بالعلاقة التالية :

---

[6] - زياد عبد الكريم قاضي ؛ **مقدمة في بحوث العمليات** ؛ الطبعة الأولى، عمان، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة 1998 ، صفحة 25 .

$$TF_{ij} = LT_j - ET_i - T_{ij}$$

يعرف الطفو الكلي أو الزمن الراكد على طول مسار بأنه حاصل جمع الأزمنة الراكدة للأنشطة المكونة لذلك المسار .

**2- تحديد المسار الحرج :**

**2-1 - تعريف الأنشطة الحرجة :**

إذا كان $LT_i = ET_i$ بالنسبة للعقدة i التي تمثل نهاية المشروع فإن الأنشطة الحرجة في هذا المشروع هي الانشطة (i.j) التي يكون من أجلها $TF_{ij} = 0$ ؛

أما الأنشطة (i.j) التي يكون من أجلها $TF_{ij} > 0$ فهي أنشطة غير حرجة ؛

أما إذا كان $LT_i \neq ET_i$ للعقدة i التي تمثل نهاية المشروع فإن الانشطة الحرجة (i.j) في هذا المشروع هي تلك التي تملك أقل قيمة لـــ $TF_{ij}$ و يطلق على سواها من الأنشطة بأنها غير حرجة .

**2 - 2- تعريف المسار الحرج :**

المسار الحرج هو مسار بين العقدة التي تمثل بداية المشروع و العقدة التي تمثل نهايته مارا بحوادث و أنشطة حرجة، و عليه فإذا كان $LT_i = ET_i$ بالنسبة للعقدة i التي تمثل نهاية المشروع فإن الزمن الراكد على طول المسار الحرج يساوي الصفر، و إلا فإنه أقل زمن راكد بالمقارنة بالأزمنة الراكدة لبقية المسارات في الحالة $LT_i \neq ET_i$ بالنسبة للعقدة التي تمثل نهاية المشروع ؛

و يمكن ملاحظة أن الأنشطة (i.j) تحقق الشوط الثلاث التالية[7] :

- $ET_j - ET_i = LT_j - LT_i = T_{ij}$ ؛
- $ET_j = LT_j$ ؛
- $ET_i = LT_i$ .

**2-3- أهمية تحديد المسار الحرج :**

إذا كان النشاط (i.j) حرجا أي أن زمنه الراكد معدوم، فلا بد من الإلتزام الكلي بزمن تنفيذه اعتبارا من الوقت المبكر للنشاط i إلى الوقت المبكر للنشاط j و إلا فإن المشروع بكامله يتأخر بمقدار أي تأخير يمكن أن يحدث في التنفيذ النشاط (i.j) ؛

[7] - المرجع السابق ، صفحة 27 .

أما إذا كان النشاط (i.j) غير حرج أي أن زمنه الراكد موجب، فإنه يمكن تأخير تنفيذ هذا النشاط بمقدار لا يتجاوز قيمة الزمن الراكد $TF_{ij}$ دون أن يؤدي ذلك إلى أي تأخير في زمن تنفيذ المشروع .

إذن فتحديد المسار الحرج يعني تحديد الأنشطة التي لا تحتمل أي تأخير سواء في زمن تنفيذها أو في مدته، و بالتالي لا بد لإدارة المشروع من أن تولي عناية و حرص كبيرين لكي لا يقع مثل هذا التأخير لاي نشاط من أنشطة المسار الحرج ؛
من جهة أخرى إذا تم تأخير تنفيذ أي نشاط غير حرج تماما بمقدار الزمن الراكد لهذا النشاط فإن هذا النشاط يصبح حرجا .

و هناك طريقة أخرى نتمكن بواسطتها من الوصول إلى نتائج متعلقة بالطفو الكلي و تحديد المسار الحرج بالإضافة إلى بعض النتائج الأخرى، و تعتمد هذه الطريقة على المفاهيم التالية[8] :

- الوقت المبكر لبدء النشاط :

الوقت المبكر لبدء النشاط (i.j) و نرمز له بـــالرمز $ES_{ij}$ يساوي $ET_i$ الوقت المبكر لبداية هذا النشاط، بافتراض أن جميع الأنشطة السابقة لهذا النشاط قد بدأت في أوقاتها المبكرة و أنه تم استكمال تنفيذها .

- الوقت المبكر لإنهاء النشاط :

الوقت المبكر لإنهاء نشاط (i.j) و نرمز له بالرمز $EF_{ij}$ و يساوي $ES_{ij} + t_e$ بافتراض أن تنفيذ هذا النشاط قد بدأ في الوقت $ES_{ij}$ و أن تنفيذه قد استغرق الزمن المقدر له $t_e$ .

الوقت المتأخر لإنهاء النشاط :

الوقت المتأخر لإنهاء نشاط (i.j) و نرمز له بالرمز $LF_{ij}$ و يساوي $LT_j$ الوقت المتأخر لنهاية النشاط .

- الوقت المتأخر لبداية نشاط :

الوقت المتأخر لبداية نشاط (i.j) و نرمز له بالرمز $LS_{ij}$ و يعطى بالعلاقة :

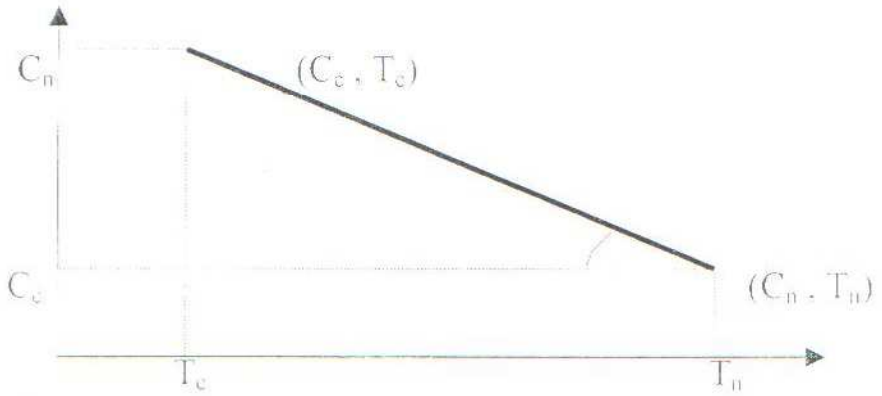
$$\mathbf{LS_{ij} = LF_{ij} - t_e}$$

[8] - المرجع السابق، صفحة 29 .

الميزانية المخصصة للمشروع، بالإضافة إلى محاولة تحديد التكلفة بما يتناسب مع الفترة الزمنية المقدرة للمشروع .

و الشكل التالي يوضح العلاقة الخطية بين الزمن و التكلفة :

الشكل 20 : العلاقة الخطية بين التكلفة و الزمن




**المصدر** : براهيم تالب و باقية لعلام ؛ مرجع ذكر سابقا ؛ صفحة 219 .

و لقياس المبادلة بين الزمن و التكلفة نقوم بحساب ميل المستقيم الذي يمثل ظل الزاوية عند النقطة $(C_n , T_n)$ .

$$\alpha = ( C_c - C_n) / ( T_n - T_c)$$

و تعني $\alpha$ حجم التكلفة الإضافية الناجمة عن اختزال زمن النشاط بمقدار وحدة زمنية واحدة بالتالي فإن ضغط زمن النشاط يؤثر على الزمن الكلي لإنجاز المشروع، مع مراعاة أقل زيادة ممكنة في التكلفة و لتحقيق ذلك يجب الضغط بأكبر مقدار ممكن على الأنشطة ذات أصغر ميل .

**1- مركبات خوارزمية ضغط التكلفة و الزمن**

لدينا المعطيات الأولية التالية[10] :

N : عدد الأنشطة ؛

NT(i) : الزمن العادي لإنجاز نشاط i ؛

CT(i) : زمن تسريع إنجاز النشاط i ؛

NC : التكلفة العادية المقترنة بالزمن العادي NT ؛

CC : التكلفة المضغوطة المقترنة بزمن التسريع CT ؛

و يتم حساب كل من $ES_{ij}$ و $EF_{ij}$ بطريقة مباشرة من العقد التي تمثل بداية المشروع حتى العقدة التي تمثل نهايته، و بعدها يتم حساب كل من $LF_{ij}$ و $LS_{ij}$ بطريقة عكسية من عقدة النهاية إلى عقدة البداية ؛

و يتضح مما سبق أن [9] :

$$TF_{ij} = LS_{ij} - ES_{ij}$$

و يمكننا بعد ذلك تحديد الزمن الراكد لجميع الأنشطة و من ثم تحديد النشاطات الحرجة و منها حساب المسار الحرج .

- الطفو الحر للنشاط :

الطفو الحر للنشاط (i.j) و نرمز له بالرمز $EF_{ij}$ و يعرف بالعلاقة التالية :

$$EF_{ij} = ET_j - ET_i - T_{ij}$$

و ذلك بافتراض أن جميع الأنشطة تبدأ في أوقاتها المبكرة المعرفة بتعريف الوقت المبكر لبدء النشاط .

**الفرع الثالث : العلاقة الخطية بين الزمن و التكلفة**

تعتمد هذه التقنية على افتراض العلاقة الخطية بين التكلفة و الزمن، فأي تخفيض في زمن إنجاز نشاط يترتب عنه زيادة نسبية في تكاليف المشروع، لذلك فإن التعبير عن هذه العلاقة يتم تنفيذه بتقدير إنجاز مختلف الانشطة في الظروف الطبيعية و تقدير التكاليف المناسبة لكل نشاط في ظل هذه الظروف، ثم تقدير أزمنة الإنجاز في ظروف التسريع مع تحديد التكاليف اللازمة لكل نشاط، و بالتالي نحصل على مجموعتين :

- الزمن الطبيعي و التكلفة الطبيعية ؛
- الزمن المضغوط و التكلفة المضغوطة .

و تهدف هذه الطريقة إلى ضغط الأزمنة الطبيعية للأنشطة إلى أدنى مستوى ممكن في التنفيذ مقابل تحمل المؤسسة بعض التكاليف الإضافية، مع إمكانية الحصول على الزمن الامثل للمشروع، بما يتوافق مع

[9] - عاصم عبد الرحمان الشيخ ؛ **بحوث العمليات** ؛ الطبعة الأولى، عمان ، دار المناهل ، 1999 ، صفحة 18 .

M : عدد المسارات ؛

TNT : الطول الطبيعي للمسار و طوله المضغوط TCT ؛

CCP,NCP : تمثل على التوالي المسار الحرج الطبيعي و المضغوط .

و عليه يمكن حساب ميل كل مستقيم لكل نشاط :

$$(\alpha i) = (CC(I) - NC(I)) / (NT(I) - CT(I))$$

حساب الضغط الممكن لكل نشاط بطرح الزمن المضغوط من الزمن الطبيعي :

$$D(I) = NT(I) - CT(I)$$

- تحديد أطول مسار حرج طبيعي LNCP بمعاينة طوله ؛
- تحديد أطول مسار حرج مضغوط LCCP بمعاينة طوله ؛
- تحديد عدد الأنشطة لكل مسار و ليكن PATH(J) .

$S(K_j)$ : ترتيب النشاط داخل المسار J .

**2- ضغط تكلفة النشاط**

**المرحلة الأولى :**

1 – اختيار نشاط ذو الميل الأصغر و غير معدوم :

$$Min\ (M(S(K1\ ,\ LNCP))) <> 0$$

2- حساب الزمن النهائي للنشاط المضغوط (ضغط – طبيعي ) :

$$ET(S(K1\ ,\ LNCP)) = NT(S(K1\ ,\ LNCP)) - D(S(K1\ ,\ LNCP)))$$

حساب تكلفة النشاط التي تضم الكلفة الطبيعية، مضافا إليها جداء الضغط الممكن للنشاط بالميل أي :

$$EC(S(K1\ ,\ LNCP)) = NC(S(K1\ ,\ LNCP))^*\ M(S(K1,LNCP)))$$

3- طول المسار الحرج الطبيعي بعد الضغط :

$$TNT(LNCP) = TNT(LNCP) - D(S(K1,LNCP))$$

4- في حالة اشتراك النشاط المضغوط في المسار الحرج الطبيعي LNCP مع مسار آخر، عندئذ فإن طول المسار الآخر ينقص أيضا بمقدار الضغط الممكن، أي :

$$TNT(J) = TNT - D(S(K1,LNCP))$$

حيث J المسار الذي يضم النشاط المضغوط .

5- تكرر باقي الخطوات إلى غاية أن يصبح المسار الحرج الطبيعي بطول المسار الحرج المضغوط أي :

$$TNT( LNCP) = CCP$$

المرحلة الثانية :

1- البحث عن المسارات الطبيعية التي تحقق الشرطين أدناه وفقا للعلاقة :

- طوله الطبيعي أكبر من طول المسار الحرج المضغوط ؛
- طوله الطبيعي أطول من بقية المسارات .

-2

$$LL1 = Max (TNT(J))>CCP$$
$$Min(M(S(K1,LL1))) <> 0$$

حساب طول المسار :

$$TNT(LL1) = TNT(LL1) - D(S(K1,LL1)))$$

حساب زمن النشاط المضغوط :

$$ET(S(K1,LL1)) = NT(S(K1,LL1)) - D D(S(K1,LL1))$$

حساب تكلفة النشاط :

$$ES(S(K1,LL1)) = NC(S(K1,LL1)) - D(S(K1,LL1))*M(S(K1,LL1)))$$

في حالة اشتراك النشاط المضغوط في LNCP مع مسار آخر فإن طول هذا الأخير ينخفض بنفس ... بمقدار الضغط الممكن ...

$$TNT(J) = TNT(J) - D(S(K1,LNCP))$$

و هكذا نقوم بتكرار الخطوات أعلاه إلى غاية تحقيق الشرط $TNT(J) \leq CCP$ أي بمعنى تساوي الأطوال الطبيعية لجميع المسارات عن المسار الحرج المضغوط أو أقل منه .

**المرحلة الثالثة : تحليل النتائج**

الزمن النهائي للأنشطة يساوي الزمن النهائي المظغوط ($ET(S(K1,LL1))$ أو $ET(S(K1,LNCP))$ حسب الحالة .

تكلفة النشاط تساوي التكلفة النهائية للنشاط المظغوط ($EC(S(K1,LNCP))$ أو $EC(S(K1,LNCP))$ حسب الحالة .

الزمن النهائي للمشروع يساوي $ET = CCP$ و يمثل الزمن الجديد المضغوط ؛

تكلفة المشروع المثلى تساوي مجموع تكاليف الأنشطة $\mathbf{EC} = \sum_{i=1}^{m} EC(I)$

**3- ضغط زمن التنفيذ :**

إن مراحل تقنية ضغط الزمن تماثل تماما الأولي غير أن المرحلة الاولى تعتمد على تحويل المسار الحرج الطبيعي إلى مسار حرج مضغوط بينما الحالة الثانية تقتصر على اختزال الزمن الإنتاجي الطبيعي إلى زمن يقع بين زمن المسار الحرج المضغوط و بين الطبيعي أي تحقيق العلاقة $CCP<T<NCP$ حيث T تعبر عن الوحدات الزمنية (مسافة ، يوم ، أسبوع ...)، و تقوم على نفس الترتيب في تقسيم مراحل الضغط الزمني لتسهيل عملية المطابقة بين المراحل و استيعاب الخطوات بسهولة .

**المرحلة الأولى** : تقوم على الخطوات التالية[11] :

1- اختيار النشاط ذو الميل الأصغر غير المعدوم :

$$Min\ (M(S(K1,LNCP))) <> 0$$
$$ET(S(K1,LNCP)) = NT((S(K1,LNCP)) - D(K1,LNCP)$$
$$EC(S(K1,LNCP)) = NC(K1,LNCP) + (D(S(K1,LNCP))*M(S(K1,LNCP)))$$

حساب طول المسار عند عملية الضغط :

[11] - نفس المرجع ، صفحة 233 .

$$TNT(LNCP) = TNT(LNCP) - D(S(K1,LNCP))$$
$$TNT(J) = TNT(J) - D(S(K1,LNCP))$$

نكرر العملية أعلاه إلى غاية $TNT(LNCP) = CCP$ بلوغ طول المسار الحرج الطبيعي بزمن T المشار إليه أعلاه .

**المرحلة الثانية :**

البحث عن المسارات التي تحقق الشرطين :

- طول المسار الطبيعي أكبر من T ؛
- طول المسار الطبيعي اطول من بقية المسارات .

$$Max\ (TNT(J)>CCP$$
$$Min\ (M(S(K1,LL1)))<>0$$
$$TNT(LL1) = TNT(LL1) - D(S(K1,LL1))$$
$$EC(S(K1,LL1)) = NC(S(K1,LL1)) + (D(S(K1,LL1))* M(S(K1,LL1)))$$
$$TNT(J) = TNT(J) - (D(S(K1,LNCP))$$

و نكرر الخطوات حتى يتحقق $CCP = TNT(J)$ .

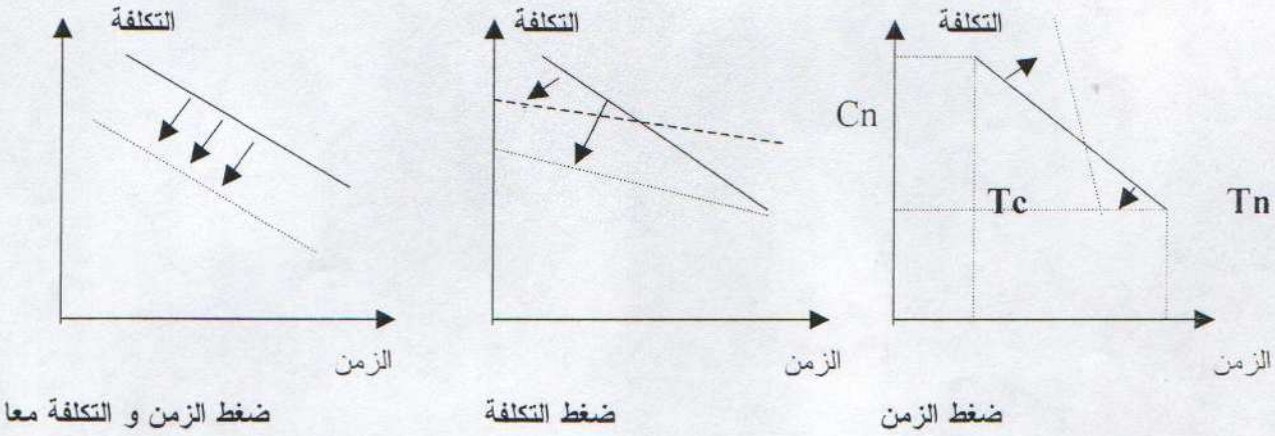
**المرحلة الثالثة :**

و بهذا الأسلوب نكون قد تمكنا من الضغط على التكلفة و الزمن و يكون العنصران في أدنى مستوى لهما، و نتائج الزمن المضغوط موضحة ادناه على النحو التالي :

- الزمن النهائي المضغوط للنشاط = $ET(S(K1,LNCP))$ أو $ET(S(K1,LL1))$ ؛
- الزمن النهائي للمشروع : $ET = T$ .

و الشكل التالي يوضح بيانيا كيفية الضغط الزمن و التكلفة كل على حدى و كلاهما معا .

**الشكل 21 : تقنية الضغط التكلفة و الزمن**




ضغط الزمن و التكلفة معا ضغط التكلفة ضغط الزمن

المنحنى قبل الضغط

المنحنى بعد الضغط

**المصدر** : عبد الغني دادن ؛ **البحث عن التنافسية وفقا لأسلوب تدنية التكاليف** ؛ مذكرة ماجستير، كلية الحقوق و العلوم الإقتصادية – جامعة الجزائر، غير منشورة، الجزائر 2001 ، صفحة 75 .

**الفرع الرابع : التقديرات الإحتمالية لإنجاز المشروع**

من خلال مقارنة بسيطة بين أسلوبي PERT و CPM ، نجد أنه في أسلوب CPM يتم تقدير زمن تنفيذ كل نشاط بإعطاء تقدير ثابت و محدد لزمن التنفيذ رمزنا له بـــ $t_e$ ، أما في حالة أسلوب PERT فيتم تقدير زمن تنفيذ كل نشاط بإعطاء ثلاث تقديرات مختلفة لزمن التنفيذ هي :

- زمن متفائل : و نرمز له بالرمز $t_o$ و هو أقصر زمن ممكن لتنفيذ النشاط ؛
- زمن متشائم : و نرمز له بالرمز $t_p$ و هو أطول زمن ممكن لتنفيذ النشاط ؛
- زمن أكثر احتمالا : و نرمز له بالرمز $t_m$ و هو تقدير مبني على خبرات سابقة في تنفيذ أنشطة مماثلة .

و بعد تحديد الأزمنة السابقة لكل نشاط فإن الزمن المتوقع لتنفيذ النشاط و الذي نرمز له بـ $t_e$ يعطى كمتوسط موزون بالتقديرات السابقة حسب العلاقة التالية :

$$t_e = ( t_o + 4t_m + t_p) / 6 \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

**1- حساب إحتمال زمن الأنشطة المكونة للمشروع**

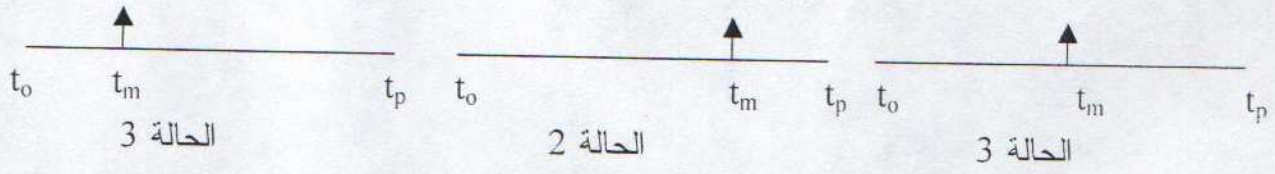
من خلال ما سبق نستنتج أن أي تقدير آخر لزمن تنفيذ النشاط يقع بين $t_o$ , $t_e$ ، و لدينا في هذا الصدد ثلاث حالات :

1- أن يكون $t_m$ أقرب إلى $t_o$ منه إلى $t_p$ ؛

2- أن يكون $t_m$ أقرب إلى $t_p$ منه إلى $t_o$ ؛

3- أن يكون $t_m$ قريب من نقطة الوسط للتقديرين $t_o$ و $t_p$ .

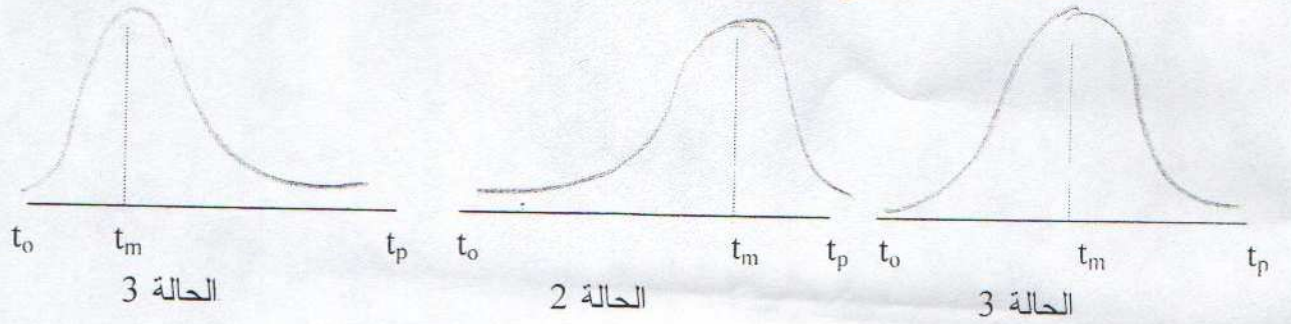
**الشكل 22 : الحالات للزمن المقدر للأنشطة**




**المصدر** : زيد تميم البلخي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 403 .

من خلال الحالات السابقة نجد أن زمن تنفيذ النشاط هو متغير عشوائي مستمر يتبع التوزيع Beta بين النقطتين $t_o$ و $t_p$ و بمنوال يقع عند $t_m$ حيث يكون هذا التوزيع منحازا إلى اليسار في الحالة 1 و منحازا إلى اليمين في الحالة 2 و متناظرا في الحالة 3 ، و يمكن إعادة رسم الشكل السابق على النحو التالي :

**الشكل 23 : أشكال توزيع زمن تنفيذ الانشطة حسب أسلوب PERT تبعا لأسلوب Beta**




**المصدر** : زيد تميم البلخي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 403 .

و يتم حساب متوسط هذا التوزيع كمتوسط موزون بين $t_m$ و $t_p$ و $t_o$ بإعطاء $t_o$ قيمة تعادل أربع أمثال قيمة كل من $t_m$ و $t_p$ و نتحصل على قيمة $t_e$ كما وضحناه من خلال العلاقة (1) و تمثل هذه القيمة التقدير الذي يعطى لزمن تنفيذ النشاط على الشبكة التي تمثل المشروع، ثم نقوم بحساب الحوادث و الانشطة و المسار الحرج و بالتالي تحليل النتائج المتعلقة بالزمن الأمثل لإتمام المشروع .

و تمكن العناصر الإحتمالية لأزمنة تنفيذ الأنشطة من الوصول إلى بعض النتائج المتعلقة بتنفيذ المشروع و ذلك من خلال إيجاد احتمال استكمال المشروع خلال فترة زمنية معينة، و إيجاد المدة القابلة لاستكمال المشروع باحتمال معين .

فإذا افترضنا ان الخطأ في تقديرنا لكل من $t_o$ و $t_p$ لا يتجاوز 5% ، فيعني ذلك أن زمن تنفيذ النشاط يقع ضمن الفترة$_p$ ( $t_o$ ,$t_p$ ) باحتمال لا يقل عن 90% ، و بتطبيق نظرية تشبتشيف[12] نجد أن :

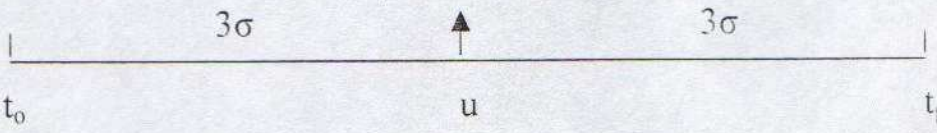
$$1 - 1/k^2 = 0.9$$

يعني أن $k = 3$ ، و بالتالي فإن هذه الفترة تحوي 6 إنحرافات معيارية لهذا التوزيع، فإذا كان u يمثل متوسط هذا التوزيع نجد أن :

$$t_o = u - 3\sigma$$
$$t_p = u + 3\sigma$$

و الشكل التالي يوضح ذلك على النحو الآتي :

**الشكل 24 : احتمال إنجاز المشروع في فترة زمنية معينة**




**المصدر** : نفس المرجع السابق ؛ صفحة 405 .

و من خلال ما سبق نجد ان الإنحراف المعياري لتوزيع زمن النشاط يعطى بالعلاقة التالية :

$$\sigma = (t_p - t_o) / 6$$

[12] – زيد تميم البلخي ؛ مرجع ذكر سابقا ؛ صفحة 405 .

## 2- حساب زمن المشروع باستعمال التوزيع الطبيعي

من خلال ما سبق نقوم بحساب القيم المتوقعة للأنشطة الحرجة وفقا للعلاقة الترجيحية التالية[13] :

$$E=\sum t_{ij}=\frac{o+4m+p}{6}$$

و هي مجموع القيم المتوقعة مقاسة بالأمل الرياضي و تمثل المعدل الزمني لفترة إنجاز المشروع، أما الإنحراف المعياري فيحسب بالعلاقة :

$$\sigma PE=\sqrt{\sum\left(\frac{P-o}{6}\right)^2}$$

إذن فضبط الزمن المحتمل لنهاية فترة إنجاز المشروع بعد فترة زمنية معينة T عن بداية المشروع يمكن استخراجه مباشرة من جدول التوزيع الطبيعي المعياري N(0.1) وفقا للعلاقة :

$$Z = (X - E) / \sigma_{PE}$$

بمستوى دلالة مقدارها $\alpha$ بانحراف معياري مقداره $\sigma_{PE} \pm$ وحدة زمنية .

نتحصل على مساحة تحت المنحنى و التي تعتبر في الواقع النسبة المئوية من إنقضاء زمن إنجاز المشروع الخاضع للتوزيع الطبيعي الامر الذي يساعد مسؤول المشروع في مراقبة تقدم الإنجاز و مستوى التكاليف المتراكمة باستعمال التوزيع الإحتمالي، فإذا قررت المؤسسة مثلا البحث عن الزمن T الموافق لفترة انتهاء النشاط ؛

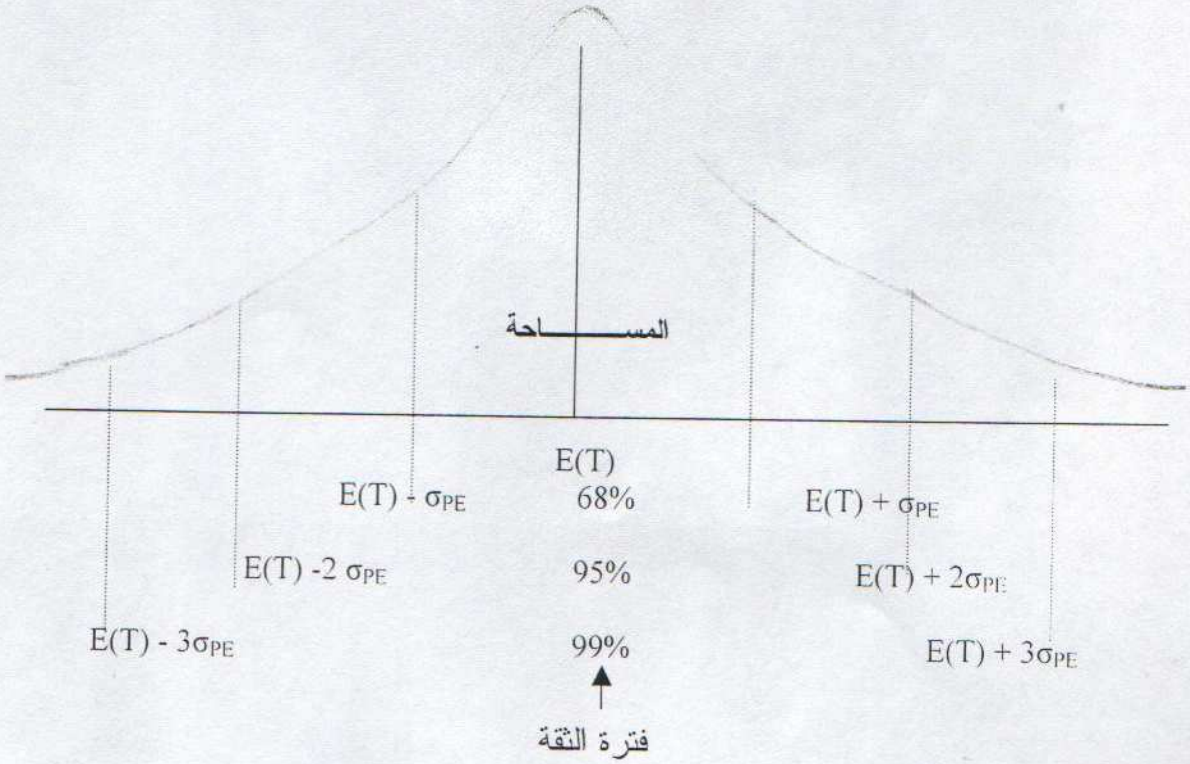
يتعين عليها تحديد ما يعرف بمجال الثقة بمستوى دلالة $\alpha$ أي بثقة تقدر بـ $1-\alpha$ نحصل من الجدول الطبيعي على المساحة المرافقة للثقة المعتمدة و لتكن $Z_{\alpha-1}$ ، و عند ئذ يحسب الزمن المكافئ لانتهاء إنجاز المشروع بالعلاقة التالية :

$$\mathbf{T = E + Z_{1-\alpha} \cdot \sigma_{PE}}$$

[13] - A.Ali et R.Faure ; **Guide de la recherche opérationnelle** ; TOME 2, Paris, MASSON, Paris 1990 , Page 38.

و الشكل التالي يوضح التوزيع لزمن لإنجاز المشروع :

**الشكل 25 : توزيع زمن المشروع تبعا للقانون الطبيعي**




**المصدر** : محمد فركوس ؛ **الموازنة التقديرة اداة فعالة في التسيير**؛ د م ج، الجزائر 1995، صفحة 90 .

## المبحث الثالث : أسلوب PERT / COST و رقابة المشروع

ركزت طريقة TIME-PERT على عنصر الزمن، حيث تم تصميمها أساسا بشكل يمكن مخطط المشروعات من التوصل إلى جداول زمنية تفيد في جدولة و متابعة مراحل تنفيذ المشاريع المختلفة ؛ و أضيفت مؤخرا جزءا آخرا لأسلوب تقييم و مراجعة البرامج PERT يأخذ في الحسبان تكلفة إنجاز المشروع، و كذا الميزانية المقدرة و الفعلية للأنشطة و المراحل .

و قد سمي هذا الأسلوب أسلوب ضبط التكاليف في ظل أسلوب PERT و الذي عرف باختصار PERT / COST ، و أصل هذه التسمية يرجع إلى وزارة الدفاع الأمريكية و التي استخدمت الأسلوب في المشروعات العسكرية و مجالات البحث المختلفة ؛

يعتمد هذا الأسلوب على إجراء تقديرات للتكاليف اللازمة لكل نشاط، و ذلك إضافة إلى تقديرات الوقت التي يتم القيام بها بشكل أساسي في شبكات الأعمال، و تكون هذه التكاليف التقديرية أساسا للمتابعة خلال مراحل التنفيذ المختلفة، حيث يبنى الأسلوب على تجميع معلومات مستمرة عن كل من التكاليف الفعلية و وقت

الاداء الفعلي و نسبة الإنجاز، ثم تحديد درجة التباين في تقارير الإنجاز و تحليل أسبابها و اتخاذ الإجراءات التصحيحية، بحيث إذا زادت التكاليف الفعلية عن التكاليف المقدرة، فيجب اتخاذ إجراءات معينة لتصحيح الوضع حتى تصبح التكاليف المنفقة في حدود الميزانية المحددة .

**المطلب الأول : ماهية تكاليف المشروع**

تعتبر الموازنات التقديرية أهم المدخلات الأساسية للمشروع، و تسييرها بشكل فعال مؤشر هام على نجاح المشروع من النواحي المالية أي وجود إيرادات كافية تغطي النفقات إبتداء من مرحلة التخطيط وحتى نهاية المشروع ؛ وسيعمل المعنيون بمراقبة الموارد المالية للمشروع على الاحتفاظ بالتكامل المالي للمشروع و ذلك بالإبقاء على خاصيتي التكلفة التاليين تحت السيطرة والمراقبة[14] :

- مقدار الموارد المالية التي سيحتاج إليها عند إختيار الأوقات أثناء تقدم المشروع ؛
- مقدار الأموال الموجهة لتسديد نفقات المواد و اللوازم، مصاريف المستخدمين ونفقات أخرى عبر تقدم المشروع .

أما العوامل الواجب مراعاتها في تسيير التكاليف حتى تتمكن الموازنة من تلبية الإحتياجات المالية فهي :

- جدولة تكاليف المشروع لمعرفة متى تكون المدفوعات واجبة الأداء ؛
- مراقبة تكاليف المشروع بالتنبؤ بمخرج التكلفة النهائي في فترات زمنية مبكرة من المشروع ؛
- تقليل التكاليف بتحديد التكاليف الإضافية الأقل مايمكن التي تحتاج إليها لتسريع المشروع .

ومع أن هذه التقنيات ليست بالضرورة هي الوحيدة المستخدمة في مراقبة تكلفة المشروع، إلا أنها تعتبر من أكثر التقنيات أهمية حيث أنها تساعد في تحقيق الاستقرار المالي .

[14] - محمد توفيق ماضي؛ مرجع سابق ؛ صفحة 301 .

## الفرع الأول : جدولة تكاليف المشروع

يستخدم جدول تكلفة المشروع الموازنة لتوزيع الأموال بين أنشطة المشروع، وتكون الموازنة أحد أهداف التكلفة الأساسية الموضوعة عند بداية المشروع، وتتصف الميزانية بتفاصيلها غير الكافية لتعريف التكاليف الفردية التي يتعرض لها المشروع عند تكملة كل نشاط. ويمكن أن يشار إلى عملية تقسيم الميزانية إلى تكاليف الأنشطة بمرحلة تخطيط التكلفة .

### 1- تخطيط تكاليف المشروع :

يتم تخطيط تكاليف المشروع عند بداية المشروع، ويتم اتباع أسلوب واحد أو مماثل في تحديد تكاليف تكملة كل نشاط وإعداد تقديرات الزمن، ويجب على المسؤولين عن تكملة أنشطة مشروع ما توفير التقديرات اللزمة لعغملية التخطيط .

ويعتبر كل من آراء المورد واقتراحات المقاولين مصدرا من مصادر التقديرات، ولدى كثير من المؤسسات ملفات بتكاليف تاريخية يمكن الاستفادة منها في استنتاج تقديرات جديدة، وإذا لم يتوفر أي من هذه المصادر، قد يحتاج الأمر إلى تخمينات مستنبطة عن أنشطة المشروع، وبصرف النظر عن المصدر فمن الأهمية بمكان أن نستخدم التقديرات الممكنة الأفضل مايمكن حيث أن هذه التكاليف قد تصبح ثابتة وقد تصبح المقياس أو المعيار خلال المشروع، وإضافة الأحداث الطارئة المعقولة لبنود التكلفة المختارة قد يكون أمرا ضروريا في حالة توافر عدم الثقة .

### 2- إنشاء جدول التكلفة :

يعتبر جدول التكلفة ضروريا لتنفيذ أهداف التكلفة للمشروع، و ذلك نظرا لعدة اعتبارات هي[15] :

- معرفة زمن الإحتياجات المالية، و مقدار الأموال التي نحتاجها عند جميع الأوقات في أثناء العمل بالمشروع من البداية إلى النهاية ؛
- يعتبر جدول التكلفة المعد هو الأساس لمقارنة تكاليف المشروع مع الإنفاق الفعلي ؛
- يعتبر جدول التكلفة ضروريا لجداول الإحلال أو الاستهلاك ؛
- في مشروع الإنشاءات و البناء، يصبح جدول تكلفة المشروع مع الجدول الزمني للمشروع الأساس لتحديد متى تصبح النفقات الضريبية المختلفة واجبة الدفع أو الأداء .

[15] - نفس المرجع السابق ، صفحة 302 .

### 3- حساب وحدة التكلفة / الزمن :

المقصود بوحدة التكلفة / الزمن هو التكلفة لكل نشاط من أنشطة المشروع عبر وحدة زمنية معينة ويتم تأسيس هذه الوحدة لتبسيط حسابات جدول التكلفة، وبمجرد أن يتم اختيار وحدة الزمن، يتم إنتاج شكلا أو تصميما لإنشاء وحدة التكلفة / الزمن .

وقد يكون التدفق النقدي للمشروع حرجا، وتحتاج الإدارة إلى معرفة التكاليف التي ستتعرض لها عبر فترات زمنية إضافية أقصر، وسيساوي مجموع النفقات لكل فترة زمنية إجمالي تكلفة المشروع، ويسمح هذا النوع من الجداول بمقارنة الاختلافات بين تكاليف المشروع الفعلية والمخططة لأية فترة زمنية معطاة .

### 4- مراقبة تكلفة المشروع :

يعتبر كل من زمن المشروع والتكاليف جوهر إدارة المشروع، ويعتبر تجميع مواقفهما في تقرير واحد عملا من أعمال كتابة تقارير المشروع الجيدة ، وبينما يتم تجميع ملخصات التكلفة والزمن لأغراض كتابة التقارير، فإننا نلاحظ حدوث حالات بحث واستقصاء ودراسة تفصيلية لموقف التكاليف تشمل إجراءا مختلفا عن مثيلتها في حالة بحث واستقصاء موقف ووضع الزمن .

ويعتبر تقرير مخرج التكلفة المعلن هو أساس تقرير وضع تكلفة المشروع، وهو بمثابة نظام "إنذار مبكر" تم تصحيحه لتحذير جميع المشاركين بالمشروع، عند حدوث أية تغيرات تكلفة غير ملاءمة في وقت مبكر بدرجة كافية لإجراء التصحيحات اللازمة، والغرض الأساسي من تقرير مخرج التكلفة المعلن هو التأكد من أن الأموال التي تصرف على المشروع واقعة داخل حدود الميزانية التي سبق الموافقة عليها وهو يستخدم لمقارنة المصاريف المصرح بها (الميزانية) بالمصاريف الفعلية حتى نهاية المشروع والانفاق الفعلي يساوي المصاريف حتى تاريخه مضافا إليها المصاريف المستقبلية والمتوقعة .

وتعتبر الموازنة جزءا من عملية التخطيط، وأيضا تستخدم كآلية مراقبة تعطي الأساس الذي منه يمكن مقارنة الأداء الفعلي، وقياسه وتفسيره وتصحيحه، ويجب أن تراجع الميزانية وأن تستخدم كبرنامج للنفقات المخططة، وعندما يتم إدماج الموازنة مع جدول، فإنها تستخدم كبرنامج لتكملة مادية وتقوم بتوفير الأداة الأكثر أهمية في إدارة المشروع .

## الفرع الثاني : تخطيط الموارد

بينما قد يكون لدى بعض المشروعات موارد كافية للوفاء بمتطلباتها، فإن كثيرا من الحالات ستتطلب تخطيطا فائقا للموارد المتاحة حتى تفي بالطلب، ولأغراض الكفاءة، تحتاج الموارد أيضا إلى أن يتم توزيعها بالتساوي عبر الفترة الزمنية للمشروع .

وتجتاز مؤسسات عديدة فترات زمنية ذات طلب توظيف ضخم وآخر خفيف، ومع أن هذه الحالات توجد أكثر في مشروعات الإنشاءات والمجالات الهندسية والمعمارية، إلا أن كثيرا من المشروعات الأخرى تمر بمطالب غير متناسقة، ومع ذلك توجد إجراءات تخطيط نوعية للموارد يمكنها أن تساعد في تساوي المطالب للأفراد والعمل، وباستخدامها مع تقنيات التخطيط والجدولة السابق مناقشتها تصبح هذه الإجراءات مفيدة جدا .

ويعتبر تخطيط متطلبات العمل والأفراد لمشروعات كثيرة ضروريا كتخطيط التوقيت والتكلفة ومن غير المعتاد وجود مطالب موارد غير متناسقة، وباكتشاف وتصحيح هذه الحالات مبكرا في المشروع سيتم التخلص من أو على الأقل التقليل من أية تكاليف إضافية يمكن أن تحدث .

يعتبر تخطيط الموارد ضروريا كجهد يبذل لإحداث توافق بين مطالب الموارد لمشروع ما وبين وجود هذه الموارد (أو العرض)، وعملية التسوية ماهي في الحقيقة إلا شكلا من أشكال الجدولة، حيث أنها تتعلق بتوقيت المشروع، ويتم تغيير الأنشطة داخل مداها الأقصى والأقرب ما يمكن للتوافق مع التغيرات في الطلب، وفيما يلي تسلسل الإجراءات :

- فحص الأنشطة ذات قيم التعويم العظمى للجدولة ؛
- استخدام أنشطة ذات قيم تعويم صغيرة نسبيا ؛
- إذا كانت الحاجة إلى الاستمرار في عملية التسوية حرجة أو حيوية، تستخدم الأنشطة التي ليس لديها تعويم .

وكقاعدة عامة هامة، تستخدم عمليات التعديل طالما أن ذلك ضروريا لأغراض التسوية بدون استخدام الأنشطة الحرجة في المشروع، وأحد أهداف هذه العملية هو عدم تأثر الفترة الزمنية للمشروع .

بالإضافة إلى الموارد والوقت، فإن الموارد الأكثر أهمية للمشروع هي المواد والقوى العاملة ويمثل كل من هندسة القوى العاملة والإنشاءات أو إنتاج العمل الجزء الأكبر من هذا المورد، وللجزء الأعظم ، يكون هذا نادرا وموردا مكلفا كما في حالة الطلب الشديد، ويجب تخطيط متطلبات القوى العاملة مسبقا، وغالبا ما يتم عمل تسوية طبقا للأولويات الموضوعة .

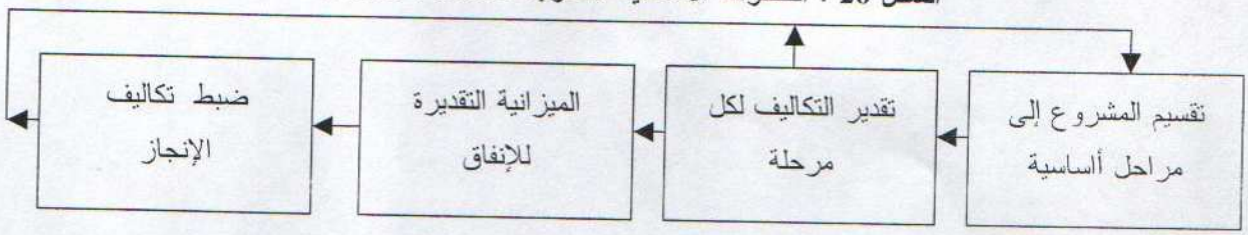
## المطلب الثاني : الخطوات الأساسية لأسلوب PERT / COST

و يستلزم استخدام هذا الأسلوب القيام بمجموعة من الخطوات الأساسية هي[16] :

- تقسيم المشروع إلى مراحله الأساسية ؛
- عمل تقدير للتكاليف اللازمة لهذه المراحل ؛
- تحديد الميزانية التقديرية للإنفاق ؛
- ضبط تكاليف الإنجاز .

و الشكل التالي يوضح العلاقة الديناميكية بين الخطوات المذكورة :

**الشكل 26 : الخطوات الأساسية لأسلوب PERT / COST**




**المصدر** : محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق؛ صفحة 315 .

بناءا على التغذية العكسية من مرحلة معينة و التي قد تستلزم إعادة النظر في الخطوات السابقة حيث يمكن تصحيح عملية التقسيم الأساسي لمراحل المشروع، إذا كانت هناك مشاكل حقيقية في تقدير التكاليف اللازمة لكل مرحلة، كذلك فإن ممارسة عملية ضبط تكاليف الإنجاز قد تكشف عن قصور في عملية تقسيم أو أسس عملية تقدير التكاليف .

### الفرع الأول : تقسيم المشروع إلى مراحل أساسية

تعتبر هذه الخطوة أساسية و هامة في عملية ضبط التكاليف، حيث يقسم المشروع إلى مراحل تتكون كل منها من مجموعة من الأنشطة، بحيث يجب أن تكون ملموسة و مستقلة عن عمليات إنجاز المشروع ؛

فبالرغم من أن أسلوب PERT –TIME يستلزم إيضاح الأنشطة التفصيلية للمشروع، إلا أننا نجد أن هذه الشبكة تحوي تفاصيل كبيرة جدا يؤدي إلى تعقيد عمليات الرقابة على التكاليف و ضبطها، و يمكن حينها ضم بعض الأنشطة بهدف الرقابة على التكاليف .

---

[16] – محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 322 .

يطلق على مجموعة الأنشطة التي تم ضمها باصطلاح المقطوعية أو المرحلة، و التي تضم على أساس قواعد عملية و واقعية، مثل حالة تبعية النشاطين إلى نفس القسم، أو أن يتم توكيلها إلى مقاول معين ؛ و غالبا ما يتم اللجوء إلى هذه الأسلوب لتجنب التفاصيل غير الضرورية عند التعاقد و في عملية تقدير التكاليف .

و عند الرجوع إلى الإستخدام الأصلي للأسلوب من طرف وزارة الدفاع الأمريكية و وكالة أبحاث الفضاء، نجد أن تحديد المقطوعية كان على أساس مجموعة من الانشطة التي لا تزيد كلفتها عن حد معين و لا يستلزم إنتاجها أكثر من مدة زمنية محددة مقدرة، فإذا كانت التكاليف أو أوقات الإنجاز تزيد عن ذلك فيجب تقسيم مجموعة الانشطة المقطوعية إلى مجموعات أصغر، و تم تحديد ذلك حتى يمكن الحد من المبالغة في دمج الانشطة معا، مما يصعب عملية المتابعة في المراحل المختلفة للإنجاز، و في نفس الوقت يجب ألا نبالغ في تصغير المقطوعيات إلى الحد الذي يجعل عملية المتابعة مكلفة .

و يتوقف تقسيم المشروع إلى مراحل على طبيعة المشروع و الأنشطة و عدد الأنشطة اللازمة و الوقت و الميزانية اللازمة لكل نشاط، و المواقع التي تتولى فيها التنفيذ، و إمكانية تخصيص التكاليف على المقطوعيات .

## الفرع الثاني : تقدير التكاليف اللازمة للمراحل

تتمثل الخطوة الثانية في أسلوب PERT –COST هي عمل تقدير للتكاليف الخاصة بتلك المراحل و المقطوعيات التي تم الإتفاق عليها في الأولى، و يعني ذلك أن كل مرحلة أو مقطوعية تعامل على أنها مركز تكاليف مستقل، و يتم هذا التحديد بواسطة تحديد التكاليف المتوقعة للأنشطة المختلفة التي تتكون منها كل مرحلة .

أما الجوانب الهامة و الخاصة بعملية تقدير التكاليف، فنذكرها فيما يلي[17] :

- إن تقدير التكاليف على أسس دقيقة و شفافة، يساعد المؤسسة على الحصول على كثير من العقود و ذلك يتوقف على درجة الثقة بين المؤسسة الموكل لها تنفيذ المشروع و الطريقة المستخدمة في تقدير تكاليف التنفيذ للمراحل المختلفة ؛
- يستلزم التقدير الدقيق لتكاليف المرحلة تحديد الأنشطة و الأعمال التي تتكون منها المرحلة و المسماة عناصر المرحلة، و يتم الربط بين المرحلة و مكوناتها عن طريق نظام ترقيم عددي يسهل عملية الإتصال و المتابعة ؛
- حصر كافة أنواع التكاليف المباشرة و غير المباشرة اللازمة للقيام بالأنشطة، و يتضمن ذلك تكاليف العمالة و المواد و اللوازم و مختلف التجهيزات و المعدات، إضافة إلى التكاليف التي يصعب تحميلها على مراكز التكلفة المحددة، و وضع نسبة تحدد المقدار الموجه إلى مراكز التكلفة من التكاليف غير المباشرة، حيث تحسب بنسبة مئوية من التكاليف المباشرة ؛
- يجب أن يكون هناك نظام محدد و واضح في شكل خطوات ثابتة لعمليات إعداد التقديرات، و ذلك بواسطة إنجاز قوائم و جداول تستخدم بطريقة ملائمة ؛
- تستلزم عملية التقدير وجود التكاليف المعيارية و التي تنجز عن طريق الدراسة و التحليل، و يستلزم ذلك دراسة التصميمات و المواصفات الخاصة بالعملية و تحديد معدلات أداء معيارية و معدلات استخدام المواد و التجهيزات .

---

- محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 220 .

**الفرع الثالث : تحديد الميزانية التقديرية للإنفاق**

و يقصد بذلك إعداد برنامج زمني للإنفاق، و يتم هذا البرنامج بتحديد إجمالي الإنفاق المتوقع للمشروع من خلال كل فترة زمنية من فترات الإنجاز المقدرة للمشروع ؛
و ترتبط الميزانية التقديرية بالتقديرات الزمنية اللازمة للمشروع، و بالتالي تتحدد الميزانية التقديرية بناءا على توفر بيانات الوقت و التكاليف اللازمة لكل نشاط .

أما التنفيذ بمعدلات ثابتة فليس شرطا ضروريا، حيث قد يقتضي الأمر تخصيص جزءا أكبر من ميزانية النشاط لفترة محددة نظرا لاستعداد خاص لا يتكرر في الفترات المقبلة، و يمكن استخدام الحاسب الآلي للتوزيع الملائم لكل مقطوعية حسب معدلات التنفيذ المتوقعة .

**الفرع الرابع : ضبط تكاليف إنجاز المشروع**

بعد أن أصبح لدينا ما يسمى بالميزانية التقديرية للإنفاق الخاصة بمراحل المشروع المختلفة، خلال فترات الإنجاز يجب أن يكون لدينا نظام لمتابعة الإنفاق الفعلي خلال تكل الفترات، عن طريق ذلك يمكن أن يحدد في أي لحظة مدى تطايف المبالغ التي تم إنفاقها فعلا مع المبالغ المخططة في الميزانية لكل نشاط و للمشروع ككل، كذلك فإن هذا النظام يمكن من متابعة مدى تناسب المبالغ المنفقة مع مقدار الإنجاز الذي تحقق من كل نشاط أو مقطوعية، و سواء كانت هذذ المبالغ التي تم إنفاقها أعلى من المبالغ المخططة أو أقل منها ومنه يتم تحليل الأسباب و اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة ، و يكون ذلك عادة عن طريق تحديد الأنشطة التي تسببت في هذا التجاوز أو الفائض .

و يستلزم تصميم هذا النظام أن يعامل كل نشاط أو مقطوعية أو مرحلة على أنه مركز تكلفة مستقل و من خلال نظام واضح و محكم للتكاليف يتم تخصيص بنود الإنفاق المختلفة من مواد و عمالة و خدمات على كل مركز من هذه المراكز ؛
كذلك فإن تنفيذ هذا النظام يقضي أن يحصل المدير بشكل دوري و دائم على تقرير خاص بكل نشاط يتضمن عدة بيانات أساسية أهمها :

- إجمالي المبالغ الفعلية التي تم إنفاقها على النشاط حتى هذا التاريخ ؛
- نسبة الإنجاز الذي تحقق إلى حجم العمل الكلي اللازم لكل نشاط ؛
- وقت الإنجاز الأصلي المقدر أو وقت الإنجاز المعدل لكل نشاط ؛
- المبالغ الأصلية المخططة و المبالغ المعدلة لكل نشاط ؛
- بيانات إجمالية على الإنفاق الفعلي و المقدر للمشروع .

و تكون الخطوة التالية هي استخدام هذه البيانات في عمل كافة أنواع التحليلات اللازمة و التي تقوم أساسا على مقارنة المبالغ المنفقة مع الميزانية المخططة على أن تؤخذ نسبة الإنجاز الفعلية في الحسبان .

## المطلب الثالث : تدنية تكلفة المشروع

### الفرع الأول : تخطيط تكلفة المشروع

إن أهم العوامل التي تحدد فعالية الأداء، هو حجم التكاليف التي تتحملها المؤسسة اثناء مرحلة إنجاز المشروع وصولا إلى تحقيقه، حيث يتم حسابها على كل نشاط، ثم حسابها على أساس نهاية الأنشطة أو المشروع كوحدة متكاملة، مما يتيح للمؤسسة التحديد الدقيق لنسبة تقدم إنجاز المشروع و درجة نمو التكاليف .

و يساهم اعتماد عنصر التكلفة في جدولة الانشطة في تحديد علاقات التبادل بين الوقت و الزمن حيث تستطيع المؤسسة مفاضلة البدائل المتباينة لعلاقة الزمن و التكلفة بكل نشاط حسب الظروف القائمة مع تحديد إمكانية تقليل فترة تنفيذ النشاط مقابل تحملها تكاليف إضافية التي قد تنجم عن زيادة تسريع زمن تنفيذ الأنشطة ؛

و عندما تحاول المؤسسة المفاضلة بين التكلفة و الزمن تجد نفسها مقيدة بشرط تقني في إنجاز النشاط دون تجاوز الحدود الدنيا، وبالتالي يكون أمام مسؤول المشروع الإختيار بين البدائل الواقعة على نقاط منحنى المبادلة بين التكلفة و الزمن، و ذلك بين نقطتي الحد الأدنى للزمن الذي لا يمكن تخفيضه، و نقطة الحد الأدنى للتكاليف التي لا يمكن تدنيتها .

و لتجاوز هذه المشكلة تقترح تقنية حديثة تعالج التنسيق بين الزمن و التكلفة باعتبار الزمن و تكلفة تنفيذ النشاط هدفين متعارضين، أي إذا أردنا تقليص زمن إنجاز النشاط يتطلب ذلك زيادة تكاليف إضافية لتسريع وتيرة الإنجاز، بينما إذا أبقينا على التكاليف الحالية تبقى فترة الإنجاز طويلة .

### الفرع الثاني : ضبط تكاليف الأنشطة

بعد تحديد الأنشطة الحرجة المؤثرة بصفة مباشرة على زمن و تكلفة المشروع، يمكن إعادة تنظيمها بأسلوب تقليص زمنها و تكلفتها ؛

يحتاج مسؤول المشروع إلى تخصيص مجموعة من الأفراد لإنجاز مهام لأنشطة المشروع، بحيث يكون توزيع العمل أمثل بما يضمن كفاءة إنتاجية مثلى، و يسمح في ذات الوقت بإنفاق أقل تكلفة ممكنة، فتقليل الزمن يساعد على امتصاص التكاليف الثابتة، و تدنية التكاليف يؤدي إلى تعظيم أرباح المؤسسة[18] .

[18] - J.Michel ; **controle des cout et délais in technique de l'ingénieur** ; Paris, economica, 2000,Page 5 .

و يمكن تحديد الصيغة الأساسية لهذه المسألة بتحديد العلاقة بين اليد العاملة المباشرة و الأنظمة الواجب إتمامها، مما يؤدي على عدد من التوفيقات و البدائل التي تعتبر حلول ممكنة، و من ثم نقوم بتمثيل الصيغة الرياضية المناسبة، و بالتالي ضبط الأنشطة بعد تحديد مصفوفة الفرصة الإجمالية و مصفوفة التكاليف على الشكل التالي[19] :

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n1} & \dots & x_{nn} \end{pmatrix}$$

حيث :

n : تمثل عدد الأنشطة ؛

$x_{ij}$ : تكلفة تخصيص العامل i للإنجاز المهمة j .

و لحساب المصفوفة أعلاه نستعمل الطريقة المجرية و التي تقوم بالخطوات التالية :

- حساب مصفوفة تكلفة المراجعة بطرح أصغر عنصر في سطره من بقية عناصر نفس السطر ؛
- حساب مصفوفة الفرصة الإجمالية انطلاقا من المصفوفة السابقة بطرح أصغر عدد من العمود من بقية عناصر نفس العمود ؛
- نمرر خطوط مستقيمة على جميع العناصر الصفرية في المصفوفة (الفرصة الإجمالية) ؛
- نختبر ما إذا كان عدد الخطوط أقل من n فإذا تحقق ذلك، نختار أصغر عنصر مشطب و نضيفه إلى نقاط تلاقي الخطوط و نطرحه من بقية العناصر غير مشطوبة، ثم نكرر المرحلتين السابقتين فإذا تحقق و أن تساوى عدد الخطوط مع n فيكون توزيع الأنشطة أمثلي، و بالتالي كل عامل يمكن إسناده إلى النشاط المكافئ للعنصر الصفري .

**الفرع الثالث : المفاضلة بين التكلفة و الزمن**

في كثير من الأحيان نلجأ إلى تخفيض تكاليف المشروع، و ذلك باستخدم أسلوب المقايضة بين التكلفة و الزمن ؛

و يتم تقليص مراحل المشروع بإضافة رأسمال جديد و/أو عمالة جديدة لتسريع العملية، حيث نلاحظ أن الأزمنة المقدرة للتنفيذ و بمستوى أداء معين يواكبها دائما تكاليف بمستوى يتناسب مع هذه السرعة في الأداء، و يمكن تمثيل العلاقة بين تكاليف الأداء الزمنية للنشاطات و التكلفة الاقتصادية بعلاقة ارتباطية بين

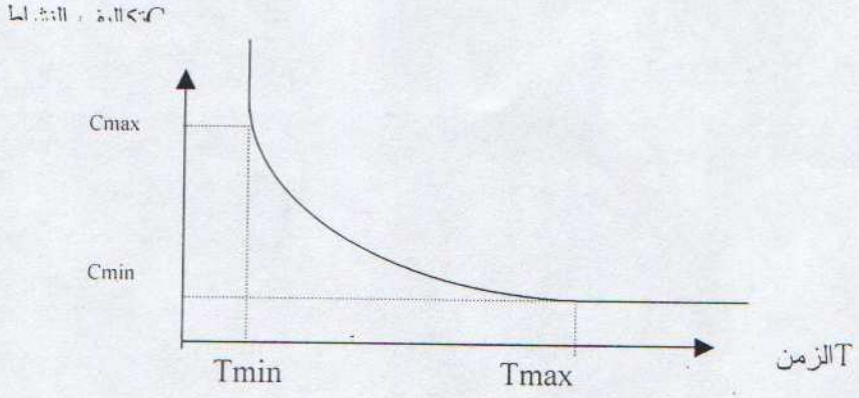
[19] - D.Pierre ; **Analyse statistique à plusieur variable** ; Belgique 1992,Page 205 .

الأداء الزمني العادي و الأداء الزمني السريع، وما يعادله من تكلفة، وتكون كمتغير اقتصادي من خلال تغير الأداء الزمني فنحصل على تكلفة التسريع للأداء الزمني .

و يمكن وضع دراسة متشابهة لعمليات المقايضة على المستوى الإنتاجي لدراسة إمكانية تقليص جميع الأنشطة ولكن في حدود ضيقة جدا ، نظرا لكون بعضها يفتقد خاصية التقليص مثل عمليات التجفيف و التبريد .

و على هذا الأساس فإن دراسة العلاقة الإرتباطية بالأسلوب السابق ينتج عنها منحنى بياني ذو قيمة عظمى و قيمة دنيا دون تأثير على نوعية الأداء التقني .

**الشكل 27 : تقدير تكاليف العمل عبر مختلف زمن الإنشطة**




**المصدر: المرجع السابق؛ صفحة217.**

تمثل كل نقطة من المنحنى توفيقة بين (T,C) مع وجود فترة زمنية عظمى، و فترة زمنية دنيا لا يمكن تجاوزهما بحيث تمثل عددا غير منتهي من الخطط متاحة لصانع القرار ليفاضل بينها في الاختيار و تكون عندئذ الدالة المكافئة للمنحنى من الشكل :

$$Y_I = X_I^a.b \quad \text{حيث } a < 0 \text{ [20]}$$

ويحسب المعدل العام لفترات النشاط بالعلاقة الترجيحية التالية[21] : $E=\sum t_{ij}=\frac{tp+tm+to}{6}$

حيث $t_m$, $t_p$, $t_o$, تمثل الزمن المتفائل، الأكثر احتمالا، المتشائم على الترتيب ؛

$t_{ij}$ أساس لإنجاز النشاط في المرحلة I نحو المرحلة الموالية J ؛

درجة التباين بين الأنشطة $V_m=\left(\frac{P-O}{6}\right)^2$

[20] - H. FENNETEAU. Et C. BIALIS ; **analyze statistique des données Applications et cas pour marketing** ; Paris ellipses 1993, Page 20.

[21]-A. KAUFMAN ; **Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle** , Paris, Dunod, 1972 ,Page 105.

## الفرع الرابع : حدود إستخدام أسلوب COST - PERT

على الرغم من المزايا الواضحة التي يقدمها الأسلوب إلى أنه يوجه إليه العديد من الإنتقادات و التي تستلزم أن يؤخذ استخدامها بحذر و دراسة كافية قبل مرحلة التنفيذ، و تتمثل هذه الإنتقادات في النقاط التالية[22] :

1- هو أن مراقبة تكلفة الأنشطة تستلزم أعمال مكتبية كثيرة خصوصا بالنسبة للمشروعات التي بها أعداد كبيرة من الأنشطة، و لكن يمكن التغلب على ذلك بتجميع الأنشطة في مقطوعيات كما ذكرنا من قبل و إن كان ذلك سوف يؤدي إلى عملية الرقابة المطلوبة ؛

2- اما الإنتقاد الثاني فهو الخاص بتحديد نوع التكاليف التي توزع على الأنشطة فهناك أنواع من التكاليف الثابتة و غير المباشرة و التي يصعب تخصيصها لنشاط معين ؛

3- إن تطبيق هذا النظام يحتاج إلى نظام للتكاليف يختلف كلية عن نظم التكاليف المتعارف عليها و التي تستخدمها الكثير من المؤسسات و لذلك يستلزم عند تطبيق هذا النظام ؛

أما تطوير النظام الحالي للشركات أو السير على نظامين للتكاليف و كل منها له غرض مستقل و على الرغم من أن ذلك أمر مكلف إلاّ أننا نعتقد أن المكزايا المحققة من النظام تفوق الكثير من التكلفة الإضافية و بصفة خاصة بالنسبة للمشرعات الكبيرة و التي يستغرق لإنجازها فترات طويلة .

[22] - محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 238 .

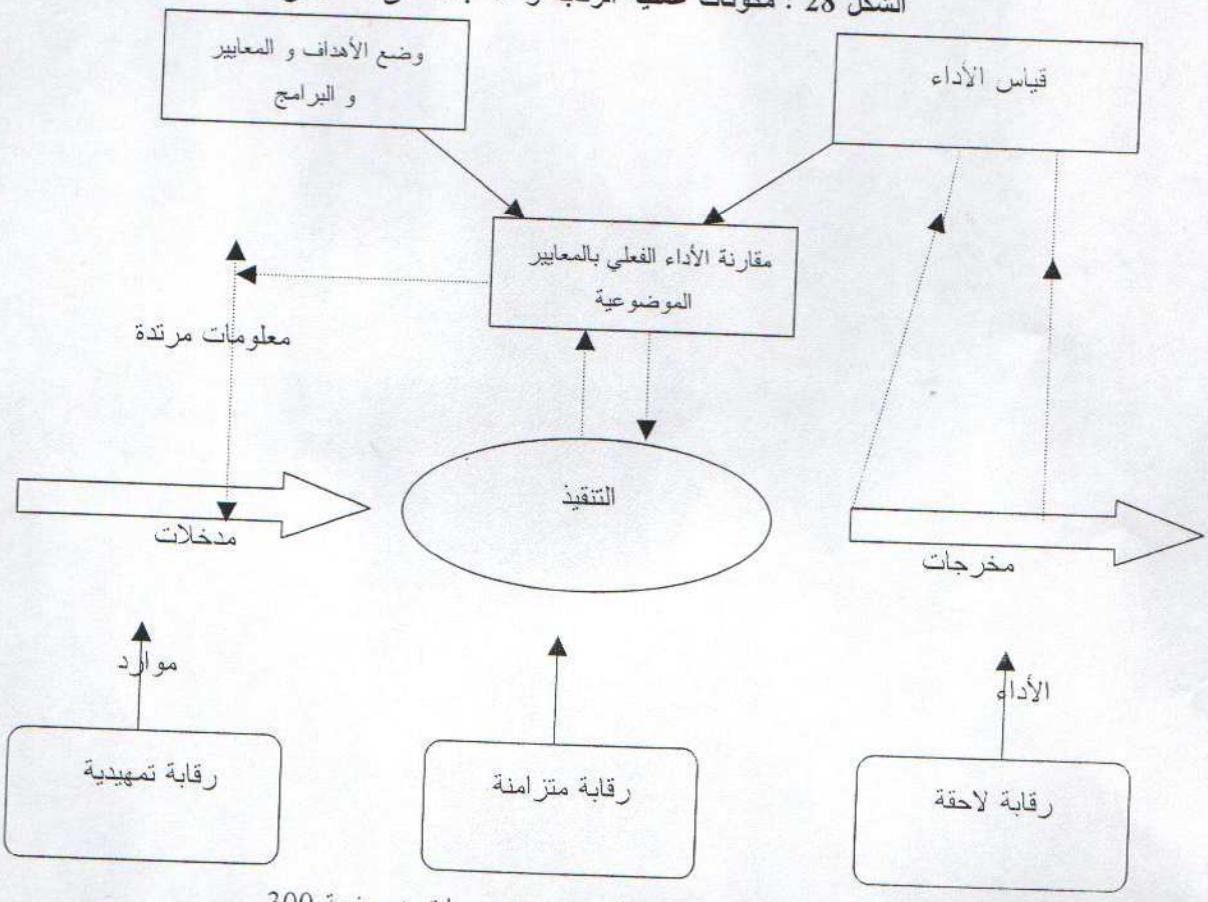
## المطلب الثالث : الرقابة على تنفيذ المشروعات

### الفرع الأول : مضمون الرقابة على تنفيذ المشروع

و هي عبارة عن الأنشطة التي تهدف إلى التأكد من أن التنفيذ يتم حسب الخطة الموضوعة وهي عملية تقييم للموقف نلاحظ عليها ما يلي :

- تعتمد أساسا على جمع البيانات على التنفيذ الفعلي ؛
- تحليل تلك البيانات و تحويلها إلى مؤشرات تمثل معلومات عن وقت و دقة و جودة و تكلفة الإنجاز ؛
- مقارنة تلك المؤشرات بالأهداف الموضوعة مسبقا و بالمشروعات المشابهة و تحديد الفوارق بينهما ؛
- تحليل أسباب الإنحرافات و تشخيصها ؛
- إتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة ؛
- هي عملية مستمرة و لا ينبغي أن تتم في نهاية فترة معينة .

**الشكل 28 : مكونات عملية الرقابة و المتابعة على المشروع**




**المصدر** : محمد توفيق ماضي ؛ مرجع سابق ؛ صفحة 300 .

يمكن من خلال الشكل السابقة استنتاج الملاحظات التالية :

- إن عملية متابعة الإنجاز عملية دائمة و تضمن اكتشاف عدة مشاكل، و ذلك أمر طبيعي و متوقع و يكون التحدي الحقيقي هو كيفية حل هذه المشاكل ؛
- نحاول من خلال عملية التقييم الكشف عن الأخطاء المحتمل حدوثها أيضا إضافة إلى اكتشاف الأخطاء التي حدثت فعلا ؛
- إن نتيجة التقييم قد تستخدم في إعادة صياغة الخطط أو تعديل الأهداف إذا اقتضى الأمر ذلك .

في كثير من الأحيان لا تتم عملية الإنجاز حسب المخططات المعدة مسبقا، و يرجع ذلك للأسباب التالية :

1- قد تكون الإفتراضات التي بني عليها تخطيط المشروع غير صحيحة، لعدة أسباب منها ما يلي :
   - عدم توفر الموارد بشكل مفاجئ ؛
   - تغيير القواعد و القوانين ؛
   - عدم توفر بعض المواد و اللوازم الضرورية ؛
   - انخفاض إنتاجية الأفراد .
2- تغير المواصفات المطلوبة من المشروع، فكثيرا ما يحدث ذلك أثناء التنفيذ ؛
3- تغير الوقت المتفق عليه لإنهاء المشروع، فقد تكون هناك ظروف تحتم إنجاز المشروع قبل التاريخ المحدد ؛
4- تخفيض الأموال المخصصة للمشروعات ؛
5- تغير أولويات و أهمية المشروع لدى الإدارة العليا ؛
6- مقاومة الأفراد للتغيير ؛
7- من الأمور الطبيعية ارتكاب الأفراد لأخطاء مختلفة مما يعطل العمل ؛
8- على الرغم من بذل جهد كبير في التخطيط و التحليل إلا أن تحقيق النتائج دائما يكون بإرادة الله .

لكل هذه الأسباب يجب أن نتوقع نوع من الإنحراف بين ما هو مخطط و الأداء الفعلي و الدور الرئيسي يتمثل في معالجة الانحرافات .

## الفرع الثاني : مجالات مراقبة و متابعة تنفيذ المشروع

تنصب الرقابة و المتابعة على ثلاث جوانب أساسية هي[23] :

1- الوقت : سير التنفيذ حسب الجداول الزمنية الموضوعة ؛
2- التكلفة : كيفية إتمام الإنفاق حسب الميزانية التقديرية الموضوعة، و مدى توافق الإنفاق مع حجم الإنجاز الفعلي ؛
3- الجودة : مدى إنجاز المراحل و الأنشطة المختلفة بالدقة و الجودة و حسب المواصفات المحددة مسبقا .

أما وسائل الرقابة على أنشطة المشروع فتتمثل في النقاط التالية :

- الملاحظة الشخصية ؛
- تقارير الأداء الدورية ؛
- تحفظات العملاء الذين يتم إنجاز المشروع لحسابهم ؛
- نظم المعلومات ؛
- الإجتماعات الدورية ؛
- متابعة الموازنات و الإنفاق ؛

والأطراف المشاركة في الرقابة على عملية التنفيذ هم :

- القائمين بالتنفيذ ؛
- مدير المشروع ؛
- الإدارة العليا ؛
- العملاء الذين يتم إنجاز المشروع لحسابهم ؛
- الممولين للمشروع .

[23] - نفس المرجع السابق ، صفحة 333 .

## نتائج الفصل :

قدمنا في هذا الفصل أهم النماذج المستخدمة في عملية جدولة و تحليل المشاريع، مركزين في ذلك على أدوات تخفيض زمن و تكلفة المشروع ؛
حيث قمنا بدراسة كل من الأساليب المركزة على زمن تنفيذ المشروع و هما كل من أسلوب المسار الحرج و أسلوب تقييم و مراجعة المشاريع PERT – TIME ، فرغم التشابه الكبير بين الأسلوبين إلا أن اعطينا بعد أكثر عمقا لأسلوب PERT باعتباره الأكثر ملاءمة للمشاريع و الأكثر بساطة .

كما درسنا درجة التعارض بين تحقيق كل من هدف تخفيض الزمن و هجف تخفيض تكلفة المشروع، و تعرضنا إلى تقنية ضغط زمن و تكلفة المشروع لكل من باقية و إنعام .

و في الأخير تطرقنا إلى أسلوب PERT - COST حيث تعرضنا لخطوات عمل الأسلوب و كيفية تأثر تدنية التكلفة بزمن التنفيذ من خلال دراسة المفاضلة بين الزمن و التكلفة ، و ختمنا الفصل بالتعرض للرقابة على تنفيذ المشروع و اهميتها في تدارك مختلف المشاكل و الأخطاء التي يمكن ان تؤثر على فعالية تسيير المشروع، و في الأخير خلصنا إلى النتائج التالية :

- يكتسي أسلوب PERT-TIME أهمية بالغة مقارنة بأسلوب PERT- COST ذلك لأن فعالية الأسلوب الأول في تخفيض الزمن لها انعكاس مباشر على تكلفة المشروع، و بالتالي يمكن الإعتماد بشكل أساسي على جدولة زمن المشروع من أجل التحكم في زمن الشروع و تكلفته ؛
- إن جدولة و تخطيط المشروع تعد عملية سابقة و آثارها مستقبلية، و بالتالي لا يمكن أن تظهر نتائجها عمليا إلا بفعالية التنفيذ و التطبيق الصارم من أجل احترام آجال الإنجاز ضمن الموارد المتاحة .

# الفصل الثالث :

# دراسة حالة مشروع بمؤسسة

# BATISUD

**تمهيد :**

إن الهدف الأساسي الذي نرجوه من خلال إعداد هذا الفصل هو محاولة إجراء دراسة تطبيقية ميدانية على مشروع تم اختياره بناءا على الواقع الدراسي الإقتصادي و الإجتماعي الوطني، حيث واجهنا صعوبات كبيرة في إيجاد مشروع يمكن أن نطبق عليه مختلف الأدوات و المفاهيم المدروسة في الفصلين السابقين و تحقق لنا ذلك في فترة متأخرة من إنجاز هذا البحث .

نتطرق في هذا الفصل إلى إجراء تقديم عام للمؤسسة المنجزة للمشروع، بهدف معرفة نشأتها و الظروف التي تعمل فيها المؤسسة، و كذلك تحديد النمط التنظيمي المعمول به و مدى قدرتها على تسيير و تخطيط و تنفيذ و مراقبة المشاريع المختلفة .

ثم حاولنا التعرض إلى التقنية المستخدمة في الجانب التطبيقي و المتمثلة في برنامج Microsoft Project 2000 حيث تطرقنا إلى التعريف بالبرنامج و مبدأ العمل الذي يقوم عليه، ثم حاولنا التعرف على بعض التي يقوم بها البرنامج من خلال إدراج بعض الأمثلة المدعمة ببيانات توضيحية، ثم تعرضنا إلى الأسس التي يقوم عليها البرنامج في تسيير المشاريع .

ثم انطلقنا في تحليل المشروع قيد الدراسة و استعنا في ذلك بالمتابعة الميدانية للمشروع مرحلة بمرحلة من تاريخ الإنطلاق في المشروع و حتى آخر تحديث في بيانات تكلفة و زمن المشروع ؛
و بدأنا العمل بتقديم المعطيات الأولية المتعلقة بالمشروع و من ثم تفسير مختلف الانشطة من خلال الرسم البياني لـ PERT و GANTT و مختلف التقارير المستخرجة من البرنامج المستخدم في عملية التحليل و المتابعة .

ثم تحولنا مباشرة إلى البيانات المرتبطة بآخر تحديث أجريناه قبل إتمام المشروع، من أجل تحليل مختلف التاخيرات في الزمن و التغيرات في تكاليف الأنشطة المتأثرة بالتقديرات الزمنية للفترات القادمة .

و خرجنا بمجموعة من النتائج و الإستنتاجات المتعلقة بتسيير المشروع و التي يمكن استخدامها مستقبلا لتجنب الإختلالات في زمن و تكلفة المشروع .

## المبحث الأول : تقديم أطراف المشروع

### المطلب الأول : تقديم مؤسسة BATISUD

#### الفرع الأول : نشأة المؤسسة

انحدرت شركة البناء ورقلة ECO من جراء عملية هيكلة التنظيم لمؤسسة DNC سنة 1982 لتتحول بعد ذلك الى مؤسسة ذات أسهم S PA برأسمال إجتماعي قدره 1.000.000.000.00 دج خاضعا كليا إلى الشركة القابضة العمومية للبناء و مواد البناء، هذه المؤسسة تتدخل في مناطق الجنوب و الجنوب الشرقي بورقلة، حاسي مسعود، تقرت، الوادي، بسكرة، الاغواط، ايليزي، جانت ... ؛

و نتيجة للتحول العميق للنظام الاقتصادي و الإجتماعي الذي عرفته البلاد و التسارع نحو التجديد التكنولوجي أصبحت المؤسسة مجبرة على تبني استراتيجيات لائقة و دائمة، هذا التبني يتماشى مع التغيرات الاقتصادية و البحث عن الشريك ( المتعاون ) و كذا الوسائل التقنية و التكنولوجية كمخرج للتحرك و العمل لنجاح مثالي في المستقبل و ضمن هذا الاطار فقد تم إعادة هيكلة تنظيمها و تقسيمها الى مجموعات متجانسة في شكل فروع تتمثل مهام هذه الفروع في مايلي :

- تطبيق مهن مجموعة ECO ؛
- تبني و توجيه الاختيارات الاستراتيجية للمجموعة ؛
- تطوير و ترقية الموارد البشرية التقنية و المالية والموضوعة تحت التصرف .

أما مؤسسة البناء للجنوب و الجنوب الكبير " BATISUD " محل الدراسة فهي شركة ذات أسهم برأس مال إجتماعي قدره : 60.000.000.00 دج مقرها الإجتماعي بورقلة، تتوفر على ثلاث وكالات إنجاز ورقلة، حاسي مسعود، تقرت .

نشاط المؤسسة يتمثل في إنجاز المساكن و البناءات الادارية، الصناعية، التجارية، الإجتماعية و كذلك الهندسة المدنية في منطقة الجنوب و الجنوب الكبير .

يقع مقر المديرية العامة للمؤسسة بمحاذاة الطريق الوطني رقم 49، أما وكالة الإنجاز ورقلة فيقع مقرها بمحاذاة الطريق الوطني رقم 49 و نظرا لقربها من المديرية فهي تتوفر على حظيرة المديرية العامة و بها المديرية المركزية للإمداد و هذا راجع لضيق مقر المديرية علما أن المؤسسة تحتل حوالي 75 % من السوق .

**الفرع الثاني : الهيكل التنظيمي**

**1- تنظيم المؤسسة :**

**1-1- على مستوى المديرية العامة :**

تتكون المديرية العامة من مجموعة من المديريات المركزة التي تعمل بالتنسيق مع الدوائر التابعة لها و المتواجدة على مستوى وكالات الانجاز الثلاث فنجد المديريات الثلاث التالية :

- مديرية الموارد البشرية و الادارية DRHA : مهمتها الرئيسية التسيير الأمثل للموارد البشرية و الإدارية للاشخاص و هي تتركب من الدوائر التالية :

- دائرة الموارد البشرية ؛
- دائرة تسيير المقر ؛
- الدائرة المكلفة بالقضايا القانونية ؛
- دائرة الامكانيات العامة .

- المديرية التقنية DT : تتمثل مهمتها الرئيسية في التزويد بجميع الوسائل الضرورية و متابعة المشاريع و ذلك من خلال الوظائف التالية :

- وضيفة تجارية : مكلفة بقيادة العمل حيث تقوم بـــ :

  - دراسة الصفقات ؛
  - متابعة الزبائن و التفاوض معهم ؛
  - تقدير الطلبيا ت لاعداد الموازنات التقديرية .

- وظيفة المنهجية و التخطيط : مكلفة بتحديد و توصيف تقنيات انجاز المشاريع ؛
- وظيفة دراسة الأسعار و الصفقات : هي في علاقة دائمة مع الدائرة التقنية للوكالات من أجل :

  - تحديد الاسعار و الصفقات ؛
  - تحديد تكاليف الموارد الرئيسية ( اليد العاملة ، المواد ، العتاد ) ؛
  - متابعة الفوترة و مراقبة صفقات المقاولة بالباطن ؛

- وضيفة متابعة الانجازات : و هي مكلفة بـــ :

- متابعة إنجازات مختلف المشاريع لكل وكالة ؛
- متابعة تقني للمشاريع لوضع الاشغال ؛
- القيام بمتابعة اجراءات رقابة النوعية ؛
- تحليل مردودية المشاريع ؛
- متابعة و تحليل النشاطات و حسابات النتائج للمشاريع .

- مديرية الامداد : تشمل على وظيفتين أساسيتين :

- وظيفة العتاد : مهمتها ضمان التنسيق بين مستودع العتاد و الوسائل و المشاريع من خلال :

- التقييم و الحصول على العتاد و تجهيزات الإنتاج ؛
- تسير تقنواداري للعتاد حيث تمسك بطاقات مركزية للعتاد و تجهيزات الانتاج و تسيير ملفاتها .

- وظيفة التمويل : مهمتها مساعدة الوكالات في شراء وسائل الانتاج بافضل و أحسن شرط :

- اعداد مخططات و موازنات التموين لكل وكالة و للمؤسسة ككل ؛
- دراسة السوق ؛
- تسيير ملفات الموردين .

- مديرية المالية و المحاسبة : تتركب من دائتين :

- دائرة المحاسبة العامة : مكلفة بمسك الدفاتر المحاسيبة و تحليل الحسابات و هي تميز بين محاسبة المشتريات ، الموردين ، محاسبة الاستثمارات ، محاسبة الزبائن ، محاسبة البنك و الصندوق و محاسبة المقر ؛
- دائرة المالية مكلفة بتسيير الخزينة العامة حيث تسير المتحصلات الاجمالية لكل وكالة من الوكالات الثلاث و المقر بينما المدفوعات تسير على مستوى دائرة المالية بالوكالة و تزود دائرة المالية المركزية شهريا او ثلاثيا بالمدفوعات بالاضافة الى ذلك تقوم بـــ :

- متابعة الموازنات التقديرية و الوضعية الحقيقية للخزينة ؛
- التسيير المالي للاستثمارات ؛

- اعداد التصريحات الجبائية ؛
- دراسة و متابعة علاقة المؤسسة مع ادارة الضرائب ؛
- اعداد و متابعة الموازنات و مراقبة التكاليف .

– خلية المراجعة : بهدف ضمان الحماية لاصول و ممتلكات المؤسسة و صحة التسجيلات كانت ضرورة خلق وضيفة المراجعة الداخلية حيث تم تجهيز مكتب للمراجع الداخلي للمؤسسة و ذلك في نهاية سنة 1999 يعمل تحت السلطة المباشرة للرئيس المدير العام و هي مستقلة تماما عن الوظائف الاخرى التي تراجعها .

المراجع الداخلي مكلف بمهام واسعة تمس النشاطات و الوظائف بالمؤسسة و نذكر من أهم مهامه :

- مراقبة الإجراءات الموضوعة من طرف المديرية و ضمان إحترامها و تنفيذها بأحسن وجه ؛
- المراقبة المالي و المحاسبية و التحقق من دقة و مصداقية المعلومات المالية و المحاسبية ؛
- مراقبة الموارد البشرية و تقييم عدالة و فعالية تسيير الموارد البشرية في جميع مجالاتها ( اعادة الإدماج ، التكوين و التعداد ) ؛
- الرقابة الوظيفية حيث تقوم بتقييم فعالية مصالح المؤسسة فى تنفيذ المهام المنوطة .

**1-2- على مستوى وكالة الانجاز لمؤسسة BATISUD :**

تعتبر الوكالة وحدة انجاز او مركز اشغال و مع ذلك نجد ان مقر كل وكالة له التنظيم الاداري المشكل كما يلي :

– الدائرة التقنية : هي في علاقة دائمة مع المديرية التقنية المركزية من أجل :

تحظير الأشغال ، تحضير عقود الصفقات، برمجة المشاريع من تموين، عتاد، موارد بشرية، متابعة و تحليل الإنحرافات و المتبقي من الإنجاز، و تقوم بتحقيق ذلك من خلال مصالحها الثلاث :

- مصلحة المناهج و التكاليف ؛
- مصلحة الاسعار و الصفقات ؛
- مصلحة تنسيق المشاريع .

– دائرة الإدارة العامة : تؤدي مهامها من خلال المصالح التابعة لها و هي :

– مصلحة تسيير العمال : مكلفة بتسيير العمال من خلال مسك عقود العمال و متابعتها، مسك و تسيير الملفات الادارية و إعداد كل وثائق التسيير الجارية ( شهادة عمل، أمر بمهمة، وثيقة عطلة ... ) ؛ كما تتكفل بتسيير الأجور و الشؤون الاجتماعية من خلال إعداد قوائم الأجور و إعداد التصريحات الاجتماعية و الجبائية ؛

– مصلحة الوسائل العامة مكلفة بتسيير الوسائل العامة المتواجدة في مقر الوحدة و متابعة مختلف المصالح بالوكالة و مكلفة كذلك بتسيير الارشيف ؛

– مصلحة اساس الحياة : مكلفة بتوفير الاطعام و الايواء للعمال .

– دائرة الإمداد : مكلفة بتسيير الوسائل المادية ( وسائل الانتاج الموضوعة في متناول الوكالة بالاضافة الى تموين المشاريع بالمواد اللازمة للانتاج و ذلك من خلال مصلحتين :

- مصلحة التموين : مهمتها الرئيسة ضمان التموين المنتظم من مواد البناء على أساس مخطط تموين و كذا تسيير المخزونات ؛
- مصلحة العتاد : هذه المصلحة لها أهمية بالغة و ذلك لما تقوم به من مهام تتمثل في : تأكيد التنسيق و البرمجة لوسائل و عتاد الانتاج على مستوى المشاريع بمساعدة الإدارة التقنية و نجد في هذه المصلحة قسمين :

– قسم برمجة العتاد : مكلف بـــ :
- إعداد مخطط اسغلال العتاد ؛
- إعطاء اوامر تخصيص العتاد ؛
- المتابعة المستمرة لمخطط استغلال العتاد .

– قسم تسيير العتاد مسؤول عن التسيير الاداري للعتاد حيث يقوم بـــ :
- تسيير الملفات التقنية و الادارية للتجهيزات و العتاد ؛
- تخصيص الوسائل و العتاد للمشاريع تبعا لاوامر التخصيص من قسم البرمجة ؛
- ضمان التنسيق مع مصلحة التموين لإمدادها بقطع الغيار ؛
- المتابعة المادية للعتاد و تنقلاتها ؛
- متابعة تكاليف الصيانة و الاصلاح .

– دائرة المالية و المحاسبة : مكلفة بمسك الدفاتر المحاسبية و مسك حسابات الاستغلال و تحليلها، تسيير خزينة الوكالة، إنتاج القوائم المالية للوكالة ( الميزانية ، جدول حسابات النتائج ، الملاحق الأخرى ...) و تقوم شهريا بنقل قيود حركات الاستغلال الى المديرية المركزية بواسطة قرص مرن، و تتكون من قسمين :

قسم المحاسبة العامة و من مهامه :

- تسجيل الفواتير و تعديل حسابات الموردين ؛
- اعداد مختلف التصريحات الجبائية و شبه الجبائية ؛
- التسجيل المحاسبي لحركة المخزون ؛
- مسك محاسبة العمليات المختلفة و المتعلقة بالوكالة ؛
- مسك و معالجة حسابات النتائج للوكالة و كذا محاسبة المواد .

قسم المالية : من مهامه :

- إجراء المقارنة البنكية ؛
- جرد الصندوق ؛
- مراقبة حساب المصاريف .

في كل فترة تزود حسابات المديرية المالية و المحاسبة المركزية بالمعلومات لاعداد موازنة الخزينة العامة .

– تنظيم المشروع : المشروع هو عملية تجمع بين عدة ورشات في حيز جغرافي مقيد ، فالانجاز ينظم في مشاريع كل منها يتكون من عدة ورشات تحت مسؤولية رئيس المشروع الخاضع مباشرة الى سيطرة مدير الوكالة ؛

لكل مشروع وسائل مادية و بشرية عينت تحت مسؤوليته ، هذه الوسائل تم تحديدها في الاجتماع التنظيمي الداخلي للمشاريع من طرف مدير الوكالة على اساس الاحتياجات و الاولويات .

الموارد البشرية و المادية المخصصة للمشروع وضعت تحت تصرفه لتحقيق الإنجاز في أحسن شروط البرنامج ووسط محدودية الموازنة .

– مسؤول المشروع : مسؤول المشروع مرتبط مباشرة بالوكالة و يبقى في علاقة مستمرة بالدائرة التقنية و تنظيم المشاريع :

- يعتبر المسؤول الأول عن الورشات إزاء المؤسسة ؛
- يمثل المؤسسة ازاء التنظيم الخارجي المرتبط بانجاز هذا المشروع ؛
- يلتزم نفسيا و تقنيا لقيادة عمله في ظل افضل شروط برنامج الانجاز، الى جانب مهمته التقنية هو مسؤول على السير الاداري للمشروع و تحقيق الاهداف المسطرة .

يقوم مسؤول المشروع بإنجاز مهامه مع مجموعة تقنية إدارية مكونة من إطارات تقنية و إدارية . الاطارات التقنية و تتمثل في :

- المكلف بتنظيم و متابعة للانجاز بصفته مساعد مسؤول مشروع ؛
- أمين عام تقني للمشروع .

– دراسة نوع البنية التنظيمية :

يهتم التنظيم الداخلي للمؤسسة بالهيكل التنظيمي و بشكلها الهندسي و بتحديد العلاقات و تقسيم الأعمال و توزيع الاختصاصات من أجل تحقيق الاهداف التنموية، هذا التنظيم ياخذ عدة أشكال منها : التنظيم الوظيفي، التنظيم حسب المنتوج، و التنظيم الجغرافي و هي الحالة التي تنطبق على المؤسسة محل الدراسة فعندما تكون المؤسسة متواجدة في عدة مناطق جغرافية فانها تختار لنفسها هذا التنظيم حيث تمثل كل منطقة بمديرية فرعية أو وكالة، تكمن أهمية هذا التنظيم في :

- سهولة حصر الخلل إن وجد و الإحالة دون تسربه الى بقية أجزاء المؤسسة ؛
- سهولة تحقيق التوظيف الأمثل للموارد المتاحة لدى المؤسسة ؛
- سهولة المتابعة و المراقبة نظرا لانسياب السلطة و مبدء التخصص في العمل .

## المطلب الثاني : تقديم المشروع

تسعى المؤسسة إلى إنجاز مشروع لصالح شركة سوناطراك، و هي أضخم مؤسسة وطنية و ذلك لما لها من أهمية حيث تنتمي إلى قطاع حيوي في الإقتصاد الجزائري، و ذلك لما عهد إليها من مهام إستغلال و تنقيب و إنتاج و توزيع الطاقة البترولية على المستوى المحلي ؛

هذه المواصفات تعطينا رؤية واضحة على طبيعة العميل الذي تتعامل معه المؤسسة، و خصوصا ما يتعلق بحجم الإعتمادات الممنوحة للمشروع و كذا آجال الدفع القصيرة لتسديد مستحقات المؤسسة بعد إنجاز المشروع ؛

إلا أن هذه الخصائص لديها ما يقابلها حيث من المنتظر أن تطالب المؤسسة بإنجاز المشروع في زمن قصير جدا و بمواصفات تقنية عالية جدا .

### الفرع الأول : موضوع المشروع و أهدافه

يتمثل المشروع التي تقوم به المؤسسة في عيادة صحية متعددة الإختصاصات لصالح مؤسسة سوناطراك، حيث طلب من المؤسسة المنشئة إقامة المشروع بدرجة عالية من الدقة و الجودة نظرا للطبيعة المعقدة للمشروع، و كذا إنجاز المشروع في زمن قياسي .

أما مكان المشروع فيقع في قاعدة 24 فيفري الكائنة بمنطقة حاسي مسعود، و هي منطقة حياة يقطنها ما يقارب 2200 عامل في المتوسط ؛

و نظرا لطبيعة عمل العمال الصعبة و خصوصا في فصل الصيف و الشتاء، و بعد ملاحظة زيادة عدد حوادث العمل و الأمراض المختلفة قررت المؤسسة إنشاء مركز صحي متعدد الإختصاصات مجهز بإحدث المعدات الطبية، لمواجهة الإحتياجات الصحية المتزايدة و التعامل مع الحالات الإستعجالية الخطيرة قبل نقلها إلى المستشفيات المتخصصة .

### الفرع الثاني : الإعتمادات المالية المخصصة

خصص العميل مبلغ مالي قدره 13 مليون دج لإنشاء البنايات و الهياكل الأساسية للمركز و مبلغ قدره 250 مليون دج لتجهيزه بمختلف المعدات الضرورية ؛

كما تعهدت المؤسسة العميلة بالتكفل بجميع الشؤو المالية و تحمل التكاليف الإضافية قبل و أثناء المشروع و ذلك بشرط تنفيذ المشروع في زمنه المحدد و المقدر بـــ 5 أشهر و وضعت ضريبة تأخيرية تقدر بـــ 2.5% من المبلغ الإجمالي للمشروع عن كل أسبوع تأخير، و بالتالي فالمؤسسة العميلة ركزت بشكل كبير على زمن إنجاز المشروع و لو على حساب التكلفة .

### الفرع الثالث : المواصفات التقنية المطلوبة

إن الغرض الذي خصص المشروع من أجله يفرض مجموعة من المواصفات التقنية الملحقة بالبناية الأساسية للمشروع ؛

هذه المواصفات التي يجب أن تتوفر في المبنى يجب أن تتأقلم مع المناخ الطبيعي للمنطقة، و ذلك بتحمل الحرارة المرتفعة و التي تتصل إلى 55 درجة في فصل الصيف، و كذا تحمل درجات الجفاف العالية و ما يخلفه من أضرار على هياكل المبنى ؛

كما يجب أن يتميز المبنى بمقاومة للإهتزازت الأرضية الخفيفة الناجمة عن أعمال الحفر و التنقيب في المنطقة، و كذا مقاومة التلوث الجوي و منع تسربه إلى غرف الإستشفاء .

كما تحددت بعض المواصفات و المرتبطة أساسا بالتجهيزات الطبية الملحقة بالمبنى و ذلك بتقبل المبنى درجات عالية من الإحتفاظ بالبرودة و الرطوبة المناسبة داخل المبنى باختلاف فصول السنة و كذلك ما يتعلق التوصيلات الكهربائية و المائية و كذا الكيميائية و الهوائية و الغازية و تصريف المياه و الهواء و التكييف المركزي و التجهيزات الحرارية ... إلخ .

و باختصار يجب أن تتوفر في المبنى مختلف المواصفات المتوافقة مع المعايير الدولية المتعارف عليها في مجال إنشاء الهياكل الإستشفائية و الطبية .

## المبحث الثاني : البرنامج المستخدم في تخطيط و جدولة مشروع BATISUD

وقد صممت مثل هذه البرامج لتستخدم من قبل غير المختصين بالإعلام الآلي، ولذلك لاحاجة لهم لمعرفة أساليب البرمجة، ويمكن أن تستعمل هذه البرامج أيضا في معظم الحاسبات الشخصية التي أصبحت في متناول يد كل مدراء وكالات الاتصالات كجزء من تجهيزات مكاتبهم .

وتتواجد البرمجيات من النوع الذي ذكرنا لكل أنواع أنظمة الحاسب الشخصية والتشغيلية ويستخدم البرنامج المعروف بمشروع المايكروسوفت (Microsoft Project) والذي يعمل في الحاسبات المتوافقة مع IBM (IBM Compatible Computers) وأنظمة تشغيل (DOS) مع برامج النوافذ (Windows Interface)، فقط لشرح مزايا استخدام الحاسب لأهداف توضيحية.

## المطلب الأول : ماهية البرنامج

### الفرع الأول : مفهوم البرنامج لـــ " إدارة المشروع " :

يعني تخطيط وتنظيم والتحكم بالمهام والموارد اللازمة لتحقيق هدف محدد ويكون عادة محدد الكلفة والزمن .

لذلك فإن أي مدير لأي نوع من النشاط يستطيع أن يستخدم أفكار ادارة المشروع الموجودة في البرمجيات / Software / لأداء عمله، فإذا حوى المشروع مهام كثيرة أو كان يحوي موارد مختلفة يجب أن تضبط وتدار فسيربح المدير الكثير من جراء استخدام هذه البرمجيات .

والهدف من إدارة المشروع هو تحقيق هدف ضمن فترة محددة من الوقت وميزانية محددة، ويمكن ان يكون بسيطا" او معقدا" إذ أنه في أي من الحالتين يجب تقسيمه الى مهام أو نشاطات سهلة الادارة توضع ضمن برنامج ويجب مراقبة تنفيذها وتقدمها .

وتمثل المهام حجر الأساس في بناء نظام ادارة المشروع، ويعين لكل مهمة الموارد الضرورية اللازمة لتنفيذها مثل :الكفاءات والتجهيزات والخ... ؛

ويمكن لبرنامج الكومبيوتر المذكور أن يساعد في الإجابة على كثير من الأسئلة المتعلقة بوضع البرامج والموارد والتكاليف مثل :

- طول الفترة التي سيستغرقها تنفيذ المشروع ؛
- تخلف احدى المهام و أثره على التأخير أو الاثر السلبي الذي ستسببه للمشروع ؛
- المناطق الحرجة الواجب توافقها مع البرنامج ؛
- تكلفة موارد المشروع .

## الفرع الثاني : التقنيات المستخدمة في ادارة المشروع

يتضمن البرنامج التقنيات الثلاثة التالية :

### 1- طريقة المسار الحرج :

(The Critical Path Method - CPM) وهي نموذج رياضي يحسب الفترة الكلية للمشروع بالاعتمادعلى فترة كل من المهام وعلاقاتها مع بعضها ودرجة اعتمادها على بعضها محددا المهام الحرجة الهامة .

### 2- أسلوب مراجعة و تقييم البرنامج :

يستخدم الأسلوب تقنيات الإحتمالية الإحصائية لحساب الفترة المتوقعة للنشاطات وتتألف مخططات PERT والتي تدعى أحيانا مخططات الشبكة من تمثيلات بيانية للعلاقات بين النشاطات ؛
وتستخدم الجداول الخطية (Bar Charts) أو الـ (Gantt Graph) المشهورة لبرمجة النشاطات حسب الوقت، من أجل بناء المشروع ومراقبته وتقديم التقارير حوله .

ويمكننا البرنامج من أداء ثلاثة نشاطات هامة وهي :

1- ابتكار المشروع :

وهي أهم مرحلة وتتضمن تحديد المهام والزمن الذي ستستغرقه، وترسيخ العلاقات فيما بينها والتحكم باستخدام الموارد وتعيين الموارد اللازمة لكل مهمة إذا دعت الضرورة ذلك ؛
وتبنى مراحل إدارة المشروع الأخرى مباشرة على المعلومات التي نحصل عليها أثناء ابتكار المشروع .

2- إدارة المشروع :

ويبدأ هذا النشاط حالما يتم ابتكار المشروع وينتهي حال انتهاء تنفيذ المشروع، وتتألف إدارة المشروع من ضبط ومراقبة تقدم المشروع بحيث تعكس أية تغيرات تحدث أثناء تنفيذ المرحلة .

3- إصدار تقارير المشروع :

إن أحد أهم فوائد استخدام هذه الأداة هو إمكانية ابتكار تقارير بسرعة وبسهولة تحوي معلومات مفيدة وضرورية ومخرجة إخراجا جيدا وجذابا .

### الفرع الثالث : خصائص البرنامج

يستفيد البرنامج بشكل رئيسي من الآراء والأفكار والجداول والمصفيات أوالمرشحات ؛

تستخدم الرؤى لإدخال وتنظيم وفحص المهام أو الموارد بطرق مختلفة وباستطاعة محلل المشروع باستخدام قائمة الرؤى انتخاب الرأي الأكثر ملائمة للعمل .

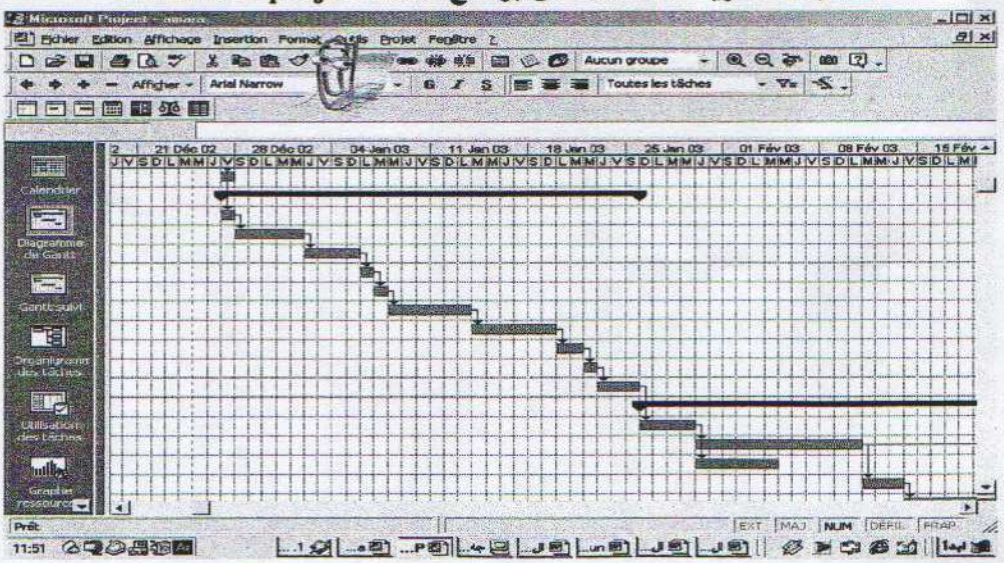
ويقدم البرنامج عشرة إمكانيات مختلفة، وتتألف الآراء من وسائل تقليدية لإدارة المشروع مثل Gantt Graphs أو ما يسمى بـ (Bar Charts) أوالرسوم البيانية الممثلة بـ (Pert) أو الرسم البياني النسيجي (المؤلف من سلسلة من المستطيلات) للموارد (Resource Histogram) والرسوم البيانية الأخرى المؤلفة من خطوط وأعمدة مشابهة في شكلها للـ Spreadsheet أي اللوائح الجدولية، مثل لائحة المهام والموارد .

### المطلب الثاني : الوظائف التي يقدمها البرنامج

### الفرع الأول : رسم GANTT البياني أو (الجدول الخطي Bar Chart )

ويتألف من جدول مع قائمة بالمهام وجدول خطي كامل مع البرمجة، حيث يتم عرض كل مهمة كعمود في الرسم البياني لإظهار متى تبدأ المهمة ومتى تنتهي وكم تستغرق من الزمن، ويوجد نسخة من الرسم البياني مبينة على الورقة التالية وهي النموذج المستخدم بشكل شائع لادخال المعطيات على نشاطات المشروع .

**الشكل29 : خريطة Ghantt من برنامج Microsoft project 2000**




**المصدر : مستخرج من برنامج Windows 2000**

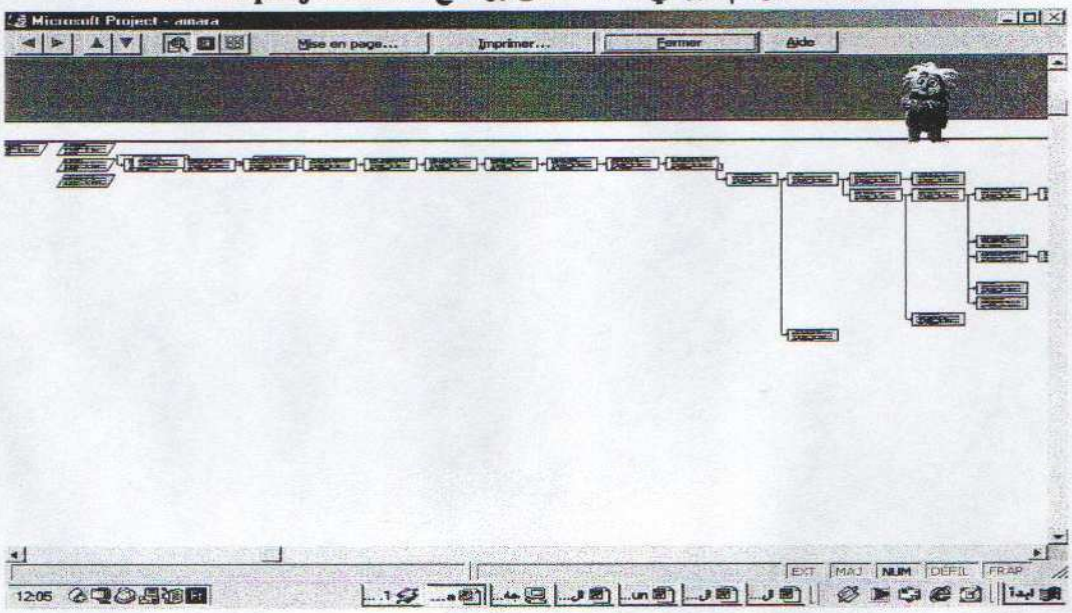
### الفرع الثاني : الرسم البياني PERT

ويعطي هذا الرسم الشبكة مع العلاقات بين مهام المشروع ومدى اعتمادها على بعضها، مشيرا بذلك إلى المهام الاساسية ومن ثم الممر الحرج لبرنامج النشاطات ؛

ويمكن استخدام التركيز (Zoom) لعرض عقد أكثر للشبكة، ويحدد كل منها برقم المهمة المعنية عند رسم منحني الخطوط (Bar Chart) فإذا أنشأت مشروعك مستخدما الخطوط (Bars) فإن الرسم البياني ( Pert ) ينشأ فورا بالبرنامج .

ويوجد أدناه نسخة من الرسم البياني (Pert ) كعينة مأخوذة من رسم الـ GANTT البياني في المثال الأول، ومثال لنفس المخطط مشاهد مع التكبير(Zoom) .

**الشكل30 : الرسم البياني PERT من برنامج Microsoft project 2000**

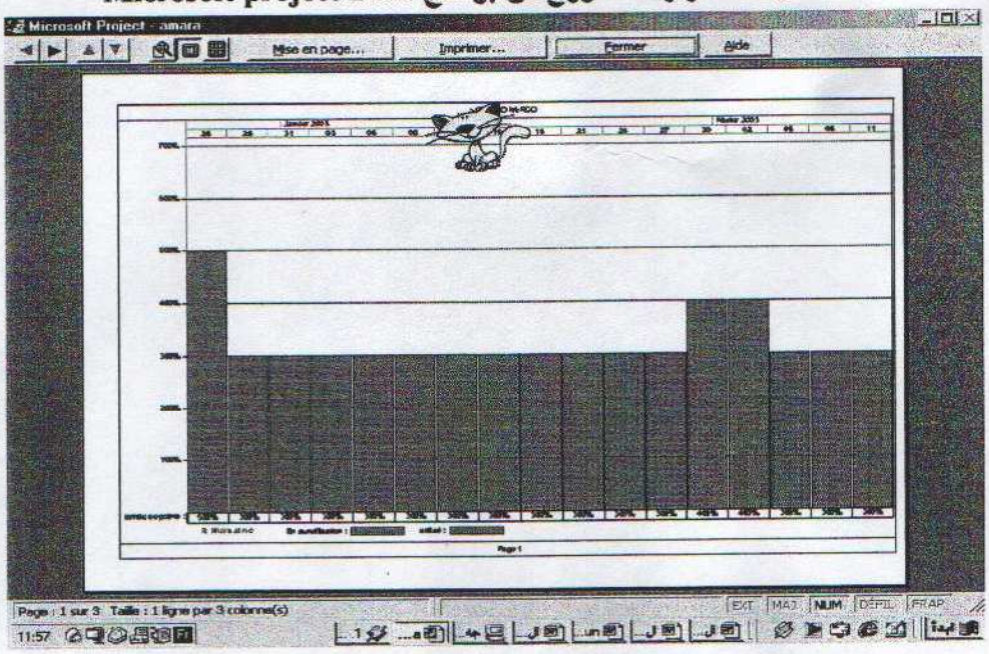



**المصدر : مستخرج من برنامج Windows 2000**

### الفرع الثالث : استمارة المورد

يمكننا مشاهدة أو إدخال المعلومات حول كل مورد في الاستمارة التالية (مثال: التكلفة الساعية والتكلفة الإجمالية ورمز الحسابات Accounting Code والخ...) مستخدمين شكل "الأمر" Command)، ويمكن تعديل الجزء الأعلى الجدول لتضمينه ملاحظات معينة أو نموذج العمل أو معلومات حول التكاليف .

الشكل31 : موارد المشروع من برنامج Microsoft project 2000

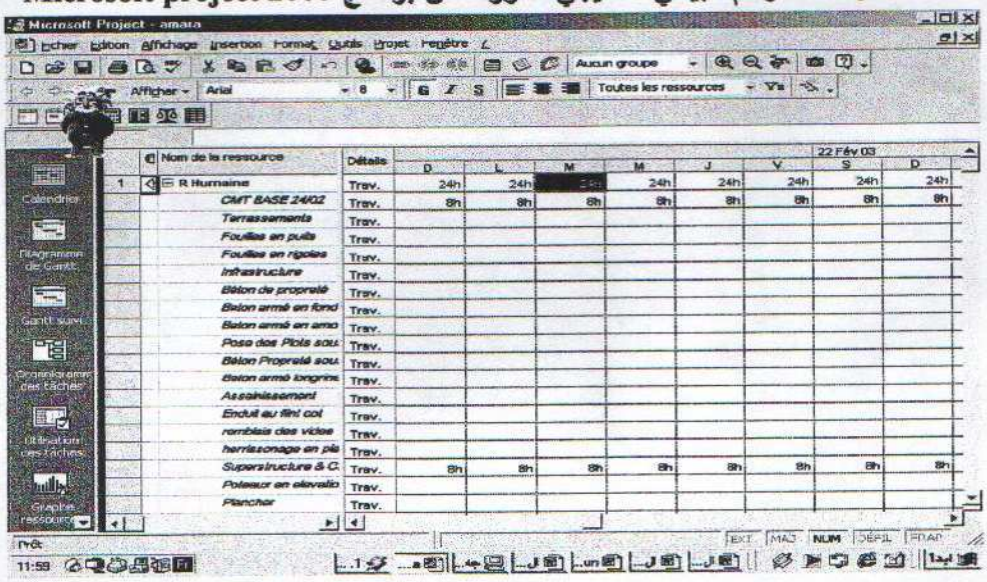



المصدر : مستخرج من برنامج Windows 2000

## الفرع الرابع : الرسم البياني النسيجي للمورد

ويستخدم جدولا" خطيا" (Bar Chart) ليظهر استخدام مصدر ما خلال فترة المشروع، ويستخدم الرسم البياني النسيجي لإظهار مدى توفرية المصدر و/أو التعيين الزائد للمورد في أي وقت يراد ذلك .

الشكل32 : الرسم البياني النسيجي للمورد من برنامج Microsoft project 2000

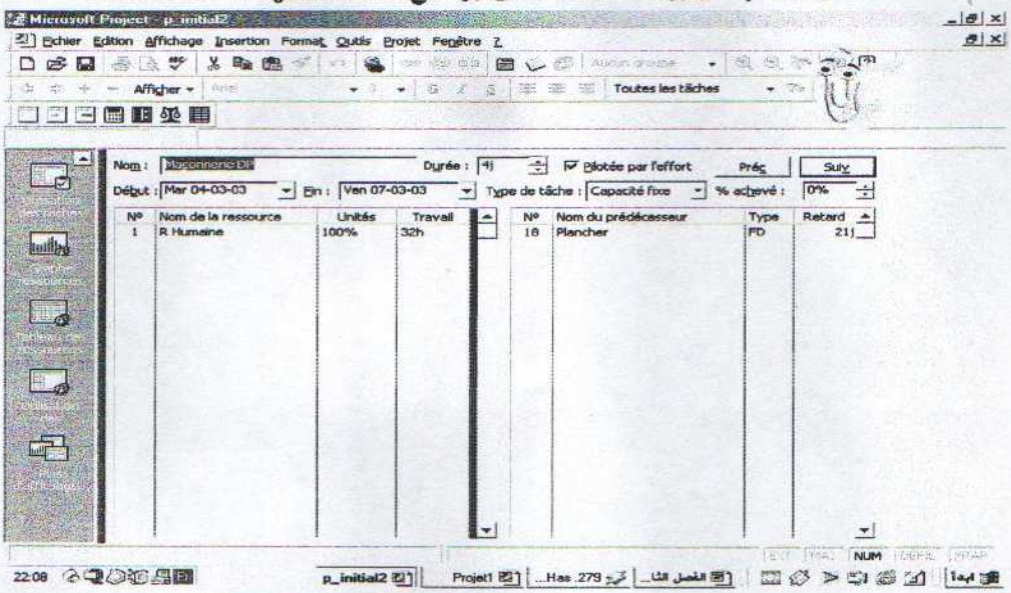



المصدر : مستخرج من برنامج Windows 2000

### الفرع الخامس : دراسة لادخال تفاصيل عن النشاط

وتظهر هذه الدراسة النماذج مع الـــ gantt graph عندما يتم البدء بالبرنامج، ويحوي الجدول معلومات حول المهام في الـــ gantt graph ونستخدم المزيج لإدخال المعطيات .

**الشكل33 : إدخال بيانات الأنشطة من برنامج Microsoft Project 2000**




**المصدر : مستخرج من برنامج Windows 2000**

## المطلب الثالث : تسيير المشروع بواسطة البرنامج

### الفرع الأول : إنشاء المشروع

بما أن المشروع يتألف من لائحة مهام يجب تأديتها وأن الموارد التي نحتاجها لتحقيق الهدف بالإضافة إلى المهام الأخرى الواجب أداؤها قبل وبعد مهمة ما، قد فصلت بالنسبة لكل مهمة محددة مع أبكر وآخر تاريخ يجب أن تؤدى به ؛

فإن البرنامج يحسب تواريخ البدء والإنهاء لكل المهام لتقديم نموذجا"واقعيا"وحقيقيا" للمشروع المراد إدارته. ويمكن أيضا جعل البرنامج يحتوي على أسماء وتكاليف موارد المشروع وتخصيصها للمهام المحددة التي ستعمل عليها ؛

ويتألف إنشاء المشروع من العمليات التالية :

- إدخال تاريخ البدء ؛
- إدخال المهام ؛
- تحديد وتعيين العلاقات بين المهام ؛
- إدخال المعلومات حول الموارد ؛

- نشاطات البرمجة واختيار الجداول الزمنية التي ستستخدم ؛
- خلق مستويات مختلفة من التفاصيل للمشاريع الثانوية .

**الفرع الثاني : إدارة المشروع**

إن إدارة المشروع بحاجة الى نشاط مستمر يبدأ بمجرد إحداث المشروع وينتهي عندما يتم تنفيذه وهو عملية مستمرة لضبط الموارد والمهام وتنظيمها. ويتضمن معلومات معدلة لتعكس ما يحدث بالفعل ولتراقب التغيرات في البرنامج بحيث تبقى متمشية جنبا إلى جنب مع الأوضاع التي يمكن أن تؤثر بتنفيذ المشروع ونتائجه .

وتسهل البرمجيات بشكل رئيسي النشاطات الثلاثة الرئيسية لإحداث المشروع والتي هي :

- إدارة جدول الأعمال ؛
- إدارة الموارد ؛
- مراقبة تقدم التنفيذ .

**1- إدارة جدول الأعمال :**

وهذا يعني ضبط ومراقبة البرنامج للتأكد من أن المهام تنفذ وأن تنفيذ المشروع يتقدم بأيسر ما يمكن ويبقى الإنسان متماشيا جنبا إلى جنب مع تواريخ البدء والإنهاء للمهام عن طريق إدارة المشروع، ويكون على علم بالأثر الذي يسببه تحريك مهمة ما ضمن نشاطات المشروع المتبقية، وبذلك يمكنك معرفة متى سيحتاج البرنامج إلى ضبط وأن تبقى مهيمنا على المشروع .

ويمكنك الحصول على ملخص سريع عن كل معلومات المشروع في أي وقت أثناء التنفيذ بما في ذلك تواريخ البدء والإنهاء والكلفة الإجمالية والعمل الإجمالي المخصص لكل مورد الخ... وتتغير هذه المعلومات مع إحراز تقدمات وعمليات ضبط للمشروع ؛
ويمكنك رؤية الوضع الأخير للمشروع باستخدام صندوق الحوار (The Dialogue Box) وأن تقوم بتقييم سريع ومضمون بخصوص المشروع نفسه .

**2- إدارة الموارد :**

اذا ما خصصت الموارد بحسب المهام فيمكن عندها للبرمجيات أن تساعد على إجراء تخصيص وتعيين فعال ودقيق، وبذلك يتم تقدم المشروع بحسب برامج زمنية دقيقة وضمن الميزانية مستخدمين الموارد المتوفرة عندما يتوجب أداء عمل أو مهمة ما ؛

وللبرنامج طرق متعددة للتحكم بالموارد وتخصيصها وللمساعدة في تحديد أي تجاوزات في التخصيص للسعة العظمى للمورد بسهولة وسرعة، إذ حالما يحصل هذا الأمر تظهر على الشاشة رسالة تحذير ويمكنك إلغاء التجاوزات في التعيين عن طريق ضبط توزيع تعيين الموارد بين المهام أو تعديل تاريخ أداء المهمة، ويمكنك عمل ذلك يدويا أو آليا وبذلك نحصل على قاعدة جيدة لصنع قرارات تسيير المشروع .

**3- مراقبة تقدم التنفيذ :**

ويتم ذلك بادخال المعلومات حول العمل عند انتهائه ومن ثم مراجعة الوضع لاكتشاف المشاكل البارزة التي يمكن أن تؤثر بنتيجة المشروع ؛

ويمكن معرفة أي من المهام متأخرة عن جدول الأعمال وأيها سابقة له بيسر وذلك عن طريق تحديث وتطوير الجدول الزمني بانتظام ومقارنته مع الأصل بشكل دائم، كما يمكن التحكم بتكاليف الموارد وبتقدم العمل واستخدام الميزانية .

حيث يتعامل محلل المشروع مع ثلاثة نماذج من المعلومات عند التحكم بتقدم المشروع وهي :

- ما هو مخطط :

و يتضمن الحقول المخصصة لما هو مخطط جدول الأعمال الأصلي ومعلومات التكلفة والعمل وتستخدم هذه المعلومات كقاعدة يقارن معها الوضع الحقيقي الفعلي لتحديد التغيرات أثناء تنفيذ المشروع .

- الوضع الحالي :

وتظهر ما يحدث فعلا للمشروع، ويتم تحديث المشروع بشكل مستمر باستخدام المعلومات الحالية مثل تواريخ البدء بالمهام وانتهائها والمدة الفعلية للمهام والنسبة المئوية لتنفيذ كل مهمة وكلفتها الفعلية .

- البرنامج :

يعكس البرنامج المحدث الوضع الأخير بالتعاون مع أحدث المعلومات، وهو يخلق نسخة محدثة لجدول الأعمال مبنية على آخر المعلومات المدخلة وعلى أية تعديلات تم القيام بها، ويعطي جدول الأعمال المنقح نظرة شاملة عصرية عن المشروع متضمنة تاريخ انهاء جديد وتكلفة جديدة، ويمكن مقارنة جدول الأعمال المحدث مع المخطط أصلا لاختبار مدى تقدم المشروع .

4- اصدار التقارير :

تمكن البرمجيات من طباعة تقارير للجودة (Quality Reports) بطريقة مرنة وميسرة وفعالة إذا ما أريد تقديم تقارير حول المشروع للعملاء أو للإدارة أو لعناصر المشروع .

ويقدم البرنامج أشكالا منوعة من تقارير مقدمة مسبقا وبذلك يمكننا اختيار وانتقاء ملخصات عن أية معلومات أو تفاصيل لازمة وتقديمها على شكل تقارير جاهزة، ويمكن أيضا إحداث تقارير خاصة بالحجم المرغوب من المعلومات .

ويمكن بشكل عام طباعة معظم الآراء التي تظهر على شاشة الحاسب و تقديم تقرير بالشكل المطلوب باستخدام الجداول والبيانات المختلفة .

## المبحث الثالث : جدولة و تخطيط المشروع حالة الدراسة

### المطلب الأول : المعطيات الأساسية للمشروع

#### الفرع الأول : أنشطة المشروع و الزمن المتوقع لإنجازها

**1- الأزمنة المتوقعة لأنجاز الانشطة و المشروع :**

الجدول التالي يبين الأنشطة المكونة للمشروع و مختلف الأزمنة المتوقعة لإتمامها :

الوحدة (يوم)

**الجدول 03: المخطط الزمني للانشطة**

| N° | Nom de tâche | Dureé | Dureé optimiste | Dureé attendue | Dureé pessimiste |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | **CMT BASE 24/02** | **146** | **104** | **143** | **200** |
| 02 | **Terrassements** | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 03 | Fouilles en puits | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 04 | Fouilles en rigoles | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 05 | **Infrastructure** | **30** | **19** | **28** | **49** |
| 06 | Béton de propreté | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 07 | Béton armé en fondation | 5 | 2 | 4 | 12 |
| 08 | Béton armé en amorce poteaux | 4 | 2 | 4 | 6 |
| 09 | Pose des Plots sous longrines | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | Béton Propreté sous longrine | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | Beton armé longrine | 6 | 4 | 5 | 12 |
| 12 | Assainissement | 6 | 4 | 6 | 8 |
| 13 | Enduit au flint cot | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 14 | remblais des vides | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | herrissonage en pierre séche + dalle Flottante | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 16 | **Superstructure & CES** | **112** | **83** | **111** | **145** |
| 17 | Poteaux en élévation | 4 | 2 | 4 | 6 |
| 18 | Plancher | 12 | 9 | 11 | 19 |
| 19 | Poutres et chaînages | 6 | 4 | 6 | 8 |
| 20 | Acrotère | 3 | 1 | 3 | 5 |
| 21 | Etanchéité terrasse | 10 | 6 | 10 | 14 |
| 22 | Maçonnerie DP | 4 | 2 | 4 | 6 |
| 23 | Maçonnerie SP | 4 | 2 | 4 | 6 |
| 24 | Scellement de cadres | 2 | 1 | 2 | 3 |
| 25 | Claustras | 4 | 2 | 4 | 6 |
| 26 | Elemet décoratif | 4 | 2 | 4 | 6 |
| 27 | Mini ouvrages | 4 | 2 | 4 | 6 |
| 28 | Enduits extérieurs | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 29 | Enduits Intérieurs | 8 | 5 | 8 | 11 |
| 30 | Faux plafond en plaque de plâtre | 8 | 6 | 8 | 10 |
| 31 | Revêtement Sol | 30 | 20 | 30 | 40 |
| 32 | Revêtement Mur | 20 | 16 | 20 | 24 |
| 33 | Plomberie sanitaire | 10 | 8 | 10 | 12 |
| 34 | Electricité | 20 | 17 | 20 | 23 |
| 35 | Divers | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 36 | Menuiserie Bois et Métallique | 6 | 4 | 6 | 8 |
| 37 | Climatisation | 6 | 4 | 6 | 8 |
| 38 | Réseaux Téléphonique + Informatique | 10 | 7 | 10 | 13 |
| 39 | Peinture + vitrerie | 20 | 14 | 20 | 26 |
| 40 | Pose appareillages | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 41 | Nettoyage et Repliement | 5 | 3 | 5 | 7 |

**المصدر** : تقارير المؤسسة

من خلال الجدول السابق نجد أن المشروع يتكون من 38 مرحلة أو نشاط، و أزمنة مختلفة لإنجازها حيث نجد المدة و الزمن المتفائل و الزمن الأكثر إحتمالا و الزمن المتشائم، و بالتالي يمكن لمسير المشروع دراسة إحتمال تحقق أي زمن من الأزمنة المستعرضة في الجدول .

و بالعودة إلى الشروط المتعاقد عليها مع العميل نجد جزاءات مالية واجبة الدفع عند التاخير تقدر بـــ 2.5 % من المبلغ الإجمالي للمشروع عن كل أسبوع تأخير، و بالتالي إخترنا حساب احتمال زمن أسبوع تأخير عن المدة الزمنية المحددة في العقد و المقدر بـــ 146 يوم، و بالتالي فالتأخير المحتمل يقدر بـــ 152 يوم .

و نبدأ حساب الإحتمال من خلال حساب الإنحراف المعياري و التباين لمختلف الازمنة، و سنعتمد في حساب ذلك على الجدول التالي :

**جدول 04 : الإنحراف المعياري لأزمنة إنجاز المشروع**

| N° | Dureé | Dureé optimiste | Dureé attendue | Dureé pessimiste | écart- type | variance | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | 146 | 104 | 143 | 200 | | | |
| 03 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0.333333333 | 0.11111111 | |
| 04 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 07 | 5 | 2 | 4 | 12 | 1.666666667 | 2.77777778 | |
| 08 | 4 | 2 | 4 | 6 | 0.666666667 | 0.44444444 | |
| 09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 11 | 6 | 4 | 5 | 12 | 1.333333333 | 1.77777778 | |
| 12 | 6 | 4 | 6 | 8 | 0.666666667 | 0.44444444 | |
| 13 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0.333333333 | 0.11111111 | |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 15 | 3 | 2 | 3 | 4 | 0.333333333 | 0.11111111 | |
| 17 | 4 | 2 | 4 | 6 | 0.666666667 | 0.44444444 | |
| 18 | 12 | 9 | 11 | 19 | 1.666666667 | 2.77777778 | |
| 22 | 4 | 2 | 4 | 6 | 0.666666667 | 0.44444444 | |
| 23 | 4 | 2 | 4 | 6 | 0.666666667 | 0.44444444 | |
| 24 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0.333333333 | 0.11111111 | |
| 31 | 30 | 20 | 30 | 40 | 3.333333333 | 11.1111111 | |
| 32 | 20 | 16 | 20 | 24 | 1.333333333 | 1.77777778 | |
| 33 | 10 | 8 | 10 | 12 | 0.666666667 | 0.44444444 | |
| 34 | 20 | 14 | 20 | 26 | 2 | 4 | |
| 41 | 5 | 3 | 5 | 7 | 0.666666667 | 0.44444444 | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | 27.7777778 | **5.27046277** |

**المصدر** : من إعداد الطالب إعتمادا على معطيات الجدول 5 .

و بالتالي يمكن زمن إنجاز المشروع بعد الفترة الزمنية المذكورة، و يمكن استخراجها مباشرة من جدول التوزيع الطبيعي المعياري N(0.1) وفقا للعلاقة :

$$P(X \leq 152) = P((X - 146)/ 5.27) \leq (152 - 146) / 5.27))$$
$$= P(Z \leq 0.76) = 0.87$$

و منه فاحتمال إتمام المشروع في تاريخ إنجازه المحدد يقدر بـــ 87 % و هي نسبة عالية تعبر عن قلة إحتمال حدوث أسبوع تأخير، و بالتالي فيجب بذل الجهود من أجل إتمام الإنجاز حسب الزمن المتفائل من أجل تجنب التأخيرات المحتملة، و تداركها إن حدثت من خلال تقليص أزمنة الانشطة المقبلة أو تدعيم النشاطات بساعات إضافية .

**2- تكاليف الأنشطة و تاريخ بدايتها و نهايتها و الأنشطة السابقة :**

بعد تحديد مختلف الأزمنة الممكنة للأنشطة المكونة للمشروع، نتوجه إلى تحديد تكاليف الأنشطة و المشروع باعتبارها العنصر ذا الأهمية الكبيرة إضافة إلى الزمن ؛
إن التكاليف المبينة في الجدول أسفله هي تكاليف تقديرية للأنشطة، و من ثم فهي قابلة للتغيير تبعا للتأخيرات المحتملة أو التعجيلات المرغوب في حدوثها في مختلف الأنشطة، و تبعا للتقديرات الخاطئة التي من الممكن مواجهتها عند إنجاز بعض الأنشطة و التي لها انعكاسها على زمن الإنجاز و تكلفة النشاط .

و نظرا لعلاقة التكلفة بالزمن و التي تحقق نوع من المبادلة العكسية بين الزمن و المنجز و التكلفة و بما أن المؤسسة العميل ركزت بشكل كبير على إنجاز المشروع في زمنه المحدد بـــ 2003/05/20 فإنه من المنتظر أن نواجه بعض التأخيرات في إنجاز بعض الأنشطة ؛
و بالتالي استدراك ذلك من خلال منفذ وحيد يتمثل في الساعات الإضافية لعمال البناء و المقدرة بـــ 2 ساعة لليوم الواحد، و بالتالي نتمكن من تقليص زمن النشاط بزيادة مصاريف المستخدمين باعتبارها أهم المصاريف المباشرة المرتبطة إلى حد كبير مع حجم الإنجاز في مختلف أنشطة المشروع .

و الجدول التالي يوضح التكاليف الإجمالية لكل نشاط و تكاليف المستخدمين و تاريخ بداية و نهاية كل نشاط، و الانشطة السابقة لكل نشاط، و بالتالي تكون هذه المعطيات التي تشكل عناصر هامش المناورة التسييرية في المشروع للتحكم في زمن و تكلفة المشروع :

الجدول 05 : البيانات التقديرية لزمن و تكلفة أنشطة المشروع

| N° | Nom de tâche | Durée | Coût total | C.R.H | Début | Fin | Prédé- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01** | **CMT BASE 24/02** | **146** | **12,551,687** | **2,761,371** | **25-12-02** | 19-05-03 | |
| **02** | **Terrassements** | **3** | **30,757** | **6,766** | **25-12-02** | **27-12-02** | |
| 03 | Fouilles en puits | 2 | 24,295 | 5,344 | 25-12-02 | 26-12-02 | |
| 04 | Fouilles en rigoles | 1 | 6,462 | 1,421 | 27-12-02 | **27-12-02** | 3 |
| **05** | **Infrastructure** | **30** | **1,030,548** | **226,720** | **27-12-02** | **25-01-03** | |
| **06** | Béton de propreté | 1 | 33,120 | 7,286 | 27-12-02 | **27-12-02** | 3 |
| 07 | Béton armé en fondation | 5 | 316,200 | 69,564 | 28-12-02 | 01-01-03 | 6 |
| 08 | Béton armé en amorce poteaux | 4 | 46,500 | 10,230 | 02-01-03 | 05-01-03 | 7 |
| 09 | Pose des Plots sous longrines | 1 | 6,300 | 1,386 | 06-01-03 | 06-01-03 | 8 |
| 10 | Béton Propreté sous longrine | 1 | 33,120 | 7,286 | 07-01-03 | 07-01-03 | 9 |
| 11 | Béton armé longrine | 6 | 294,500 | 64,790 | 08-01-03 | 13-01-03 | 10 |
| 12 | Assainissement | 6 | 74,483 | 16,386 | 14-01-03 | 19-01-03 | 11 |
| 13 | Enduit au flint cot | 2 | 21,000 | 4,620 | 20-01-03 | 21-01-03 | 12 |
| 14 | remblais des vides | 1 | 102,653 | 22,583 | 22-01-03 | 22-01-03 | 13 |
| 15 | herrissonage en pierre sèche + dalle Flottante | 3 | 102,672 | 22,587 | 23-01-03 | 25-01-03 | 14 |
| **16** | **Superstructure & CES** | **112** | **11,490,382** | **2,527,884** | **26-01-03** | 17-05-03 | |
| 17 | Poteaux en élévation | 4 | 126,000 | 27,720 | 26-01-03 | 29-01-03 | 15 |
| 18 | Plancher | 12 | 452,640 | 99,580 | 30-01-03 | 10-02-03 | 17 |
| 19 | Poutres et chaînages | 6 | 350,000 | 77,000 | 30-01-03 | 04-02-03 | 17 |
| 20 | Acrotère | 3 | 157,500 | 34,650 | 11-02-03 | 13-02-03 | 18 |
| 21 | Etanchéité terrasse | 10 | 796,439 | 175,216 | 14-02-03 | 23-02-03 | 20 |
| 22 | Maçonnerie DP | 4 | 305,280 | 67,161 | 04-03-03 | 07-03-03 | 18 FD + 21 j |
| 23 | Maçonnerie SP | 4 | 228,196 | 50,203 | 08-03-03 | 11-03-03 | 22 |
| 24 | Scellement de cadres | 2 | 23,800 | 5,236 | 12-03-03 | 13-03-03 | 23 |
| 25 | Claustras | 4 | 8,890 | 1,955 | 12-03-03 | 15-03-03 | 23 |
| 26 | Elemet décoratif | 4 | 14,336 | 3,153 | 12-03-03 | 15-03-03 | 23 |
| 27 | Mini ouvrages | 4 | 218,750 | 48,125 | 08-03-03 | 11-03-03 | 22 |
| 28 | Enduits extérieurs | 3 | 124,760 | 27,447 | 13-03-03 | 15-03-03 | 23FD + 1 j |
| 29 | Enduits Intérieurs | 8 | 501,604 | 110,352 | 20-03-03 | 27-03-03 | 30 |
| 30 | Faux plafond en plaque de plâtre | 8 | 620,928 | 136,604 | 12-03-03 | 19-03-03 | 23 |
| 31 | Revêtement Sol | 30 | 1,483,830 | 326,442 | 14-03-03 | 12-04-03 | 24 |
| 32 | Revêtement Mur | 20 | 342,152 | 75,273 | 26-03-03 | 14-04-03 | 31FF + 2 j |
| 33 | Plomberie sanitaire | 10 | 155,728 | 34,260 | 15-04-03 | 24-04-03 | 32 |
| 34 | Electricité | 20 | 2,609,541 | 574,099 | 28-03-03 | 16-04-03 | 29 |
| 35 | Divers | 1 | 135,024 | 29,705 | 25-04-03 | 25-04-03 | 33 |
| 36 | Menuiserie Bois et Métallique | 6 | 416,058 | 91,532 | 15-04-03 | 20-04-03 | 32 |
| 37 | Climatisation | 6 | 1,172,471 | 257,943 | 17-04-03 | 22-04-03 | 34 |
| 38 | Réseaux Téléphonique + Informatique | 10 | 918,831 | 202,142 | 17-04-03 | 26-04-03 | 34 |
| 39 | Peinture + vitrerie | 20 | 327,624 | 72,077 | 25-04-03 | 14-04-03 | 33 |
| 40 | Pose appareillages | 3 | 0 | 0 | 15-05-03 | 17-04-03 | 39 |
| 41 | Nettoyage et Repliement | 5 | 150,000 | 0 | 15-05-03 | 19-04-03 | 39 |

المصدر : تقارير المؤسسة

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه أن هناك بعض الأنشطة تبدأ بعد مدة زمنية محددة من نهاية الانشطة و السابقة لها، و يرجع ذلك لخصوصية مشاريع البناء، حيث تترك مدة زمنية تستغرق لكي يكتسب المبنى صلابته المطلوبة و من ثم يمكن إجراء مختلف الانشطة التابعة للمبنى .

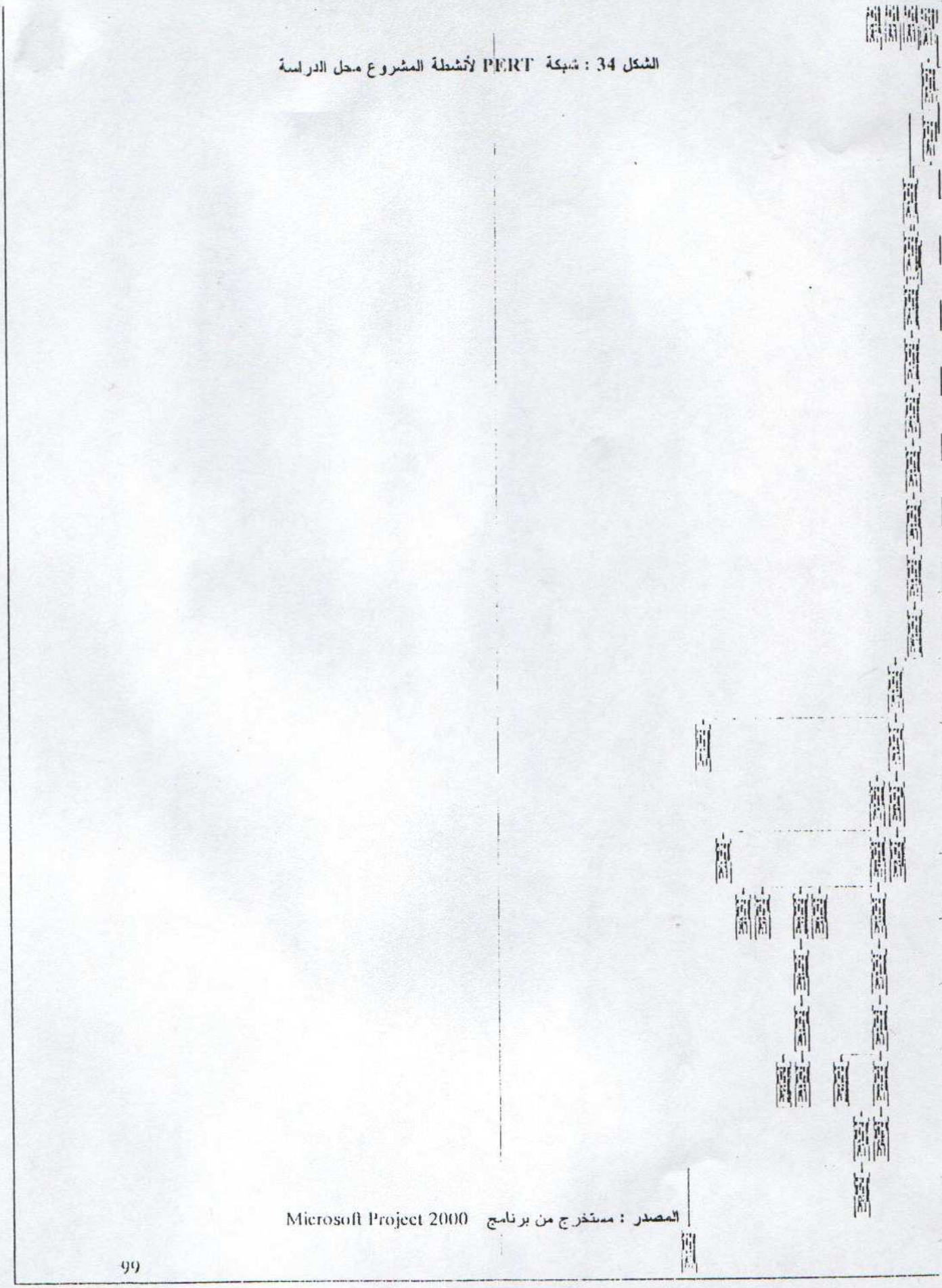
**الفرع الثاني : إستخدام شبكة PERT و خريطة GHANTT لتحديد المسار الحرج للمشروع**

اعتمادا على الجدول أعلاه و برنامج Microsoft Project 2000 نستطيع إستخراج المسار الحرج للمشروع و بالتالي تحديد الأنشطة الحرجة، و التي نستطيع من خلالها التحكم في أزمنة إنجاز النشاطات .

و الشكل التالي يبين الأنشطة الحرجة و المسار الحرج المستخرجة من البرناج المستخدم في تسيير المشروع باستخدام شبكة PERT:

و تظهر الأنشطة المكونة للمسار الحرج باللون الأحمر أما الأنشطة غير الحرجة فتظهر باللون الأزرق .

الشكل 34 : شبكة PERT لأنشطة المشروع محل الدراسة



المصدر : مستخرج من برنامج Microsoft Project 2000

| N° | O | Nom de la tâche | Durée | Production | Charge R. Humaine | Début | Fin | Prédécesseurs | Noms ressources |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | CMT BASE 24/02 | 146 jours | 12,551,687.00 DA | 2,761,371.14 DA | Mer 25-12-02 | Lun 19-05-03 | | R Humaine |
| 2 | | Terrassements | 3 jours | 30,757.00 DA | 6,766.54 DA | Mer 25-12-02 | Ven 27-12-02 | | R Humaine |
| 3 | | Fouilles en puits | 2 jours | 24,295.00 DA | 5,344.90 DA | Mer 25-12-02 | Jeu 26-12-02 | | R Humaine |
| 5 | | Infrastructure | 30 jours | 1,030,548.00 DA | 226,720.56 DA | Ven 27-12-02 | Sam 25-01-03 | | R Humaine |
| 6 | | Béton de propreté | 1 jour | 33,120.00 DA | 7,286.40 DA | Ven 27-12-02 | Ven 27-12-02 | 3 | R Humaine |
| 7 | | Beton armé en fondation | 5 jours | 316,200.00 DA | 69,564.00 DA | Sam 28-12-02 | Mer 01-01-03 | 6 | R Humaine |
| 8 | | Beton armé en amorce poteaux | 4 jours | 46,500.00 DA | 10,230.00 DA | Jeu 02-01-03 | Dim 05-01-03 | 7 | R Humaine |
| 9 | | Pose des Plots sous longrines | 1 jour | 6,300.00 DA | 1,386.00 DA | Lun 06-01-03 | Lun 06-01-03 | 8 | R Humaine |
| 10 | | Beton Propreté sous longrine | 1 jour | 33,120.00 DA | 7,286.40 DA | Mar 07-01-03 | Mar 07-01-03 | 9 | R Humaine |
| 11 | | Beton armé longrine | 6 jours | 294,500.00 DA | 64,790.00 DA | Mer 08-01-03 | Lun 13-01-03 | 10 | R Humaine |
| 12 | | Assainissement | 6 jours | 74,483.00 DA | 16,386.26 DA | Mar 14-01-03 | Dim 19-01-03 | 11 | R Humaine |
| 13 | | Enduit au flint cot | 2 jours | 21,000.00 DA | 4,620.00 DA | Lun 20-01-03 | Mar 21-01-03 | 12 | R Humaine |
| 14 | | remblais des vides | 1 jour | 102,653.00 DA | 22,583.96 DA | Mer 22-01-03 | Mer 22-01-03 | 13 | R Humaine |
| 15 | | hermssonage en pierre sèche + dalle Flott | 3 jours | 102,672.00 DA | 22,587.84 DA | Jeu 23-01-03 | Sam 25-01-03 | 14 | R Humaine |
| 16 | | Superstructure & CES | 112 jours | 11,490,382.00 DA | 2,527,884.04 DA | Dim 26-01-03 | Sam 17-05-03 | | R Humaine |
| 17 | | Poteaux en elevation | 4 jours | 126,000.00 DA | 27,720.00 DA | Dim 26-01-03 | Mer 29-01-03 | 15 | R Humaine |
| 18 | | Plancher | 12 jours | 452,640.00 DA | 99,580.80 DA | Jeu 30-01-03 | Lun 10-02-03 | 17 | R Humaine |
| 22 | | Maçonnerie DP | 4 jours | 305,280.00 DA | 67,161.60 DA | Mar 04-03-03 | Ven 07-03-03 | 18FD+21 jours | R Humaine |
| 23 | | Maçonnerie SP | 4 jours | 228,196.00 DA | 50,203.12 DA | Sam 08-03-03 | Mar 11-03-03 | 22 | R Humaine |
| 24 | | Scellement de cadres | 2 jours | 23,800.00 DA | 5,236.00 DA | Mer 12-03-03 | Jeu 13-03-03 | 23 | R Humaine |
| 31 | | Revêtement Sol | 30 jours | 1,483,830.00 DA | 326,442.60 DA | Ven 14-03-03 | Sam 12-04-03 | 24 | R Humaine |
| 32 | | Revêtement Mur | 20 jours | 342,152.00 DA | 75,273.44 DA | Mer 26-03-03 | Lun 14-04-03 | 31FF+2 jours | R Humaine |
| 33 | | Plomberie sanitaire | 10 jours | 155,728.00 DA | 34,260.16 DA | Mar 15-04-03 | Jeu 24-04-03 | 32 | R Humaine |
| 39 | | Peinture + vitrerie | 20 jours | 327,624.00 DA | 72,077.28 DA | Ven 25-04-03 | Mer 14-05-03 | 33 | R Humaine |
| 41 | | Nettoyage et Repliement | 5 jours | 150,000.00 DA | 33,000.00 DA | Jeu 15-05-03 | Lun 19-05-03 | 39 | R Humaine |

الشكل 35 : الأنشطة الحرجة للمشروع

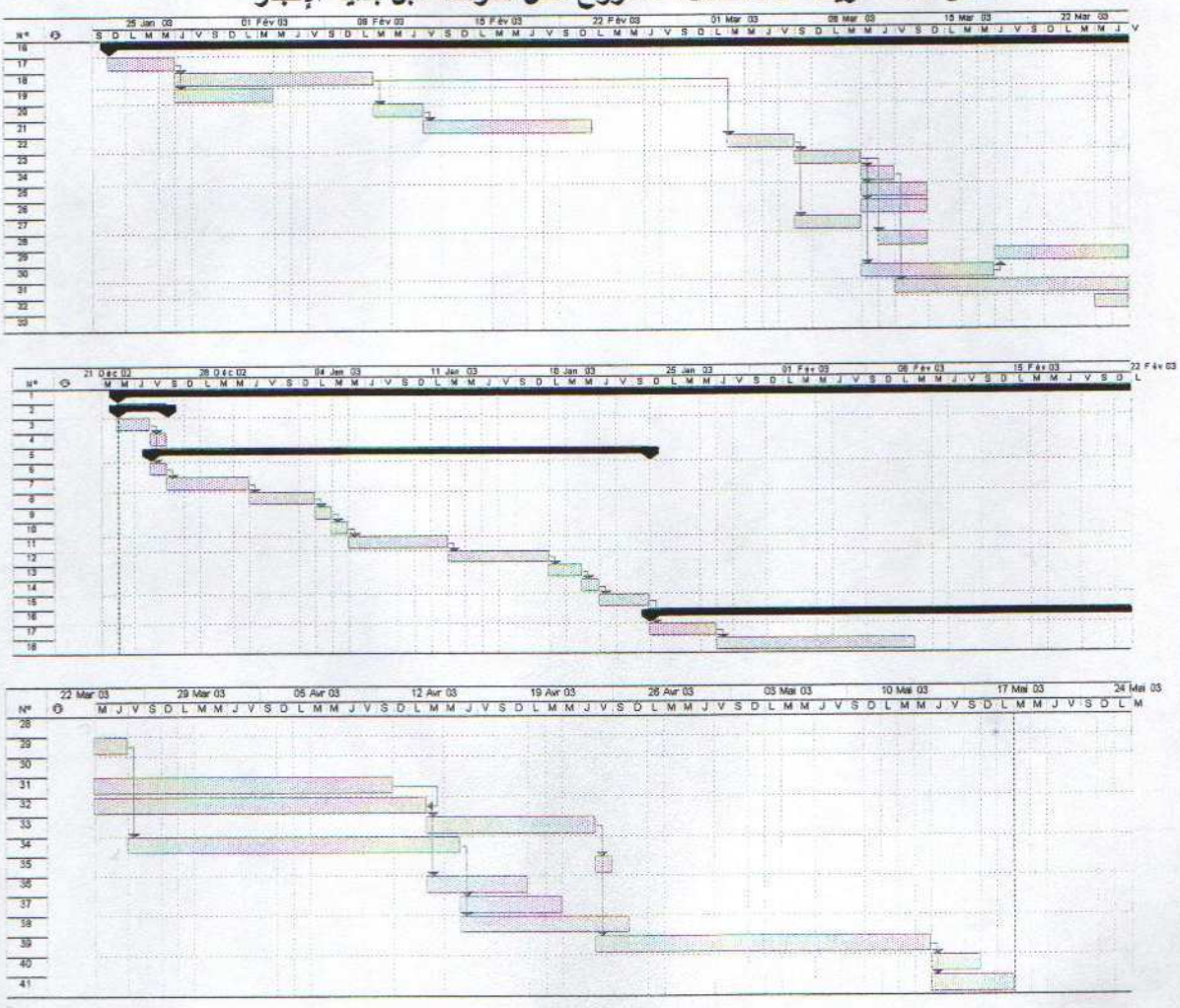
المصدر : مستخرج من برنامج Microsoft Project 2000

**المصدر** : مستخرج من برنامج Microsoft Project 2000

من خلال السابقة نجد أن لدى مسير المشروع 24 نشاط حرج، و بالتالي هناك هامش كبير لحجم المناورة في تغيير أزمنة المشاريع اللاحقة فيما لو حدثت تأخيرات في الانشطة السابقة، و هذا ما سنوضحه من خلال عملية متابعة المشروع .

و يمكن تحليل المشروع و درجة التتابع و التكامل بين الأنشطة إعتمادا على خريطة GHANTT و الشكل التالي يوضح خريطة GHANTT للمشروع .

**الشكل 36 : خريطة GANTT للمشروع محل الدراسة قبل بداية الإنجاز**



**المصدر** : مستخرج من برنامج Microsoft Project 2000

من خلال التعامل المباشر مع البرنامج نجد أن خريطة GHANTT تبين بوضوح دجة الإرتباط بين أزمنة النشاطات المكونة للمشروع، و بالتالي مراعاة مختلف التغيرات المستقبلية ضمن عملية المتابعة .

## المطلب الثاني : تحليل و تفسير نتائج متابعة تنفيذ المشروع

### الفرع الأول : التحديثات المطبقة على أزمنة و تكاليف الأنشطة حتى تاريخ 2003/04/20

تم خلال متابعتنا لإنجاز المشروع ثلاث تحديثات لأزمنة و تكاليف الأنشطة و الجدول التالي يوضح مجموع هذه التحيثات و المجتمعة في التحديث الثالث بتاريخ 2003/04/20 :

**الجدول 06 : البيانات الفعلية لزمن و تكلفة أنشطة المشروع**

| N° | Nom de tâche | Durée | Coût total | C.R.H | Début | Fin | Prédé- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **01** | **CMT BASE 24/02** | **146** | **12,551,687** | **2,761,371** | **25-12-02** | 19-05-03 | |
| **02** | **Terrassements** | **3** | **30,757** | **6,766** | **25-12-02** | 27-12-02 | |
| 03 | Fouilles en puits | 2 | 24,295 | 5,344 | 25-12-02 | 26-12-02 | |
| 04 | Fouilles en rigoles | 1 | 6,462 | 1,421 | 27-12-02 | **27-12-02** | 3 |
| **05** | **Infrastructure** | **31** | **1,030,548** | **226,720** | **27-12-02** | **25-01-03** | |
| **06** | Béton de propreté | 1 | 33,120 | 7,286 | 27-12-02 | 27-12-02 | 3 |
| 07 | Béton armé en fondation | 5 | 316,200 | 69,564 | 28-12-02 | 01-01-03 | 6 |
| 08 | Béton armé en amorce poteaux | 4 | 46,500 | 10,230 | 02-01-03 | 05-01-03 | 7 |
| 09 | Pose des Plots sous longrines | 1 | 6,300 | 1,386 | 06-01-03 | 06-01-03 | 8 |
| 10 | Béton Propreté sous longrine | 1 | 33,120 | 7,286 | 07-01-03 | 07-01-03 | 9 |
| 11 | Béton armé longrine | 8 | 392,670 | 88,387 | 08-01-03 | 15-01-03 | 10 |
| 12 | Assainissement | 5 | 80,690 | 17,751 | 16-01-03 | 20-01-03 | 11 |
| 13 | Enduit au flint cot | 2 | 21,000 | 4,620 | 21-01-03 | 22-01-03 | 12 |
| 14 | remblais des vides | 1 | 102,653 | 22,583 | 23-01-03 | 23-01-03 | 13 |
| 15 | herrissonage en pierre sèche + dalle Flottante | 3 | 102,672 | 22,587 | 24-01-03 | 26-01-03 | 14 |
| **16** | **Superstructure & CES** | **112** | **11,490,382** | **2,527,884** | **27-01-03** | 18-05-03 | |
| 17 | Poteaux en élévation | 4 | 126,000 | 27,720 | 27-01-03 | 30-01-03 | 15 |
| 18 | Plancher | 16 | 723,520 | 159,174 | 31-01-03 | 15-02-03 | 17 |
| 19 | Poutres et chaînages | 6 | 350,000 | 77,000 | 31-01-03 | 05-02-03 | 17 |
| 20 | Acrotère | 3 | 157,500 | 34,650 | 16-02-03 | 18-02-03 | 18 |
| 21 | Etanchéité terrasse | 8 | 796,151 | 175,153 | 19-02-03 | 26-02-03 | 20 |
| 22 | Maçonnerie DP | 4 | 305,280 | 67,161 | 09-03-03 | 12-03-03 | 18 FD + 21 j |
| 23 | Maçonnerie SP | 4 | 228,196 | 50,203 | 13-03-03 | 16-03-03 | 22 |
| 24 | Scellement de cadres | 2 | 23,800 | 5,236 | 17-03-03 | 18-03-03 | 23 |
| 25 | Claustras | 4 | 8,890 | 1,955 | 17-03-03 | 20-03-03 | 23 |
| 26 | Elemet décoratif | 6 | 21,504 | 4,730 | 17-03-03 | 22-03-03 | 23 |
| 27 | Mini ouvrages | 4 | 218,750 | 48,125 | 13-03-03 | 16-03-03 | 22 |
| 28 | Enduits extérieurs | 3 | 124,760 | 27,447 | 18-03-03 | 20-03-03 | 23FD + 1 j |
| 29 | Enduits Intérieurs | 8 | 501,604 | 110,352 | 25-03-03 | 01-04-03 | 30 |
| 30 | Faux plafond en plaque de plâtre | 8 | 620,928 | 136,604 | 12-03-03 | 19-03-03 | 23 |
| 31 | Revêtement Sol | 30 | 1,483,830 | 326,442 | 17-03-03 | 24-04-03 | 24 |
| 32 | Revêtement Mur | 20 | 342,152 | 75,273 | 31-03-03 | 19-04-03 | 31FF + 2 j |
| 33 | Plomberie sanitaire | 10 | 155,728 | 34,260 | 20-04-03 | 29-04-03 | 32 |
| 34 | Electricité | 20 | 2,609,541 | 574,099 | 02-04-03 | 21-04-03 | 29 |
| 35 | Divers | 1 | 135,024 | 29,705 | 30-04-03 | 30-04-03 | 33 |
| 36 | Menuiserie Bois et Métallique | 6 | 416,058 | 91,532 | 20-04-03 | 25-04-03 | 32 |
| 37 | Climatisation | 6 | 1,172,471 | 257,943 | 22-04-03 | 27-04-03 | 34 |
| 38 | Réseaux Téléphonique + Informatique | 10 | 918,831 | 202,142 | 22-04-03 | 27-04-03 | 34 |
| 39 | Peinture + vitrerie | 16 | 360,386 | 202,142 | 30-04-03 | 15-05-03 | 33 |
| 40 | Pose appareillages | 3 | 0 | 0 | 16-05-03 | 18-04-03 | 39 |
| 41 | Nettoyage et Repliement | 4 | 165,000 | 36,300 | 16-05-03 | 19-04-03 | 39 |

**المصدر : تقارير متابعة المشروع و الملحق رقم 03**

تم إعداد هذا الجدول من خلال التحديثات الثلاث، حيث تم التحديث الأول في 2003/01/15 و تم تغيير أزمنة و تكاليف الأنشطة رقم 11 بتأخير يومين و النشاط رقم 12 تم ضغط زمن تنفيذه عن طريق الساعات الإضافية ؛

أما التحديث الثاني 2003/03/17 و تم تحديث ثلاث أنشطة هي 18 و 21 و 26 ؛

أما التحديث الثالث فتم بتاريخ 200/04/20، و من خلاله إجرينا تقديرات للأزمنة و التكاليف في النشاطات المقبلة، حيث يتبقى ثلاث أنشطة حرجة يمكن التعامل معها و هي الأنشطة رقم 41 و 33 و 39 ، حيث توقعنا إنجاز الأنشطة المتبقية خلال 32 يوم أي بيومين تأخير عن التاريخ المحدد .

و بالتالي يمكن زمن إنجاز المشروع بعد الفترة الزمنية المذكورة، و يمكن استخراجها مباشرة من جدول التوزيع الطبيعي المعياري N(0.1) وفقا للعلاقة :

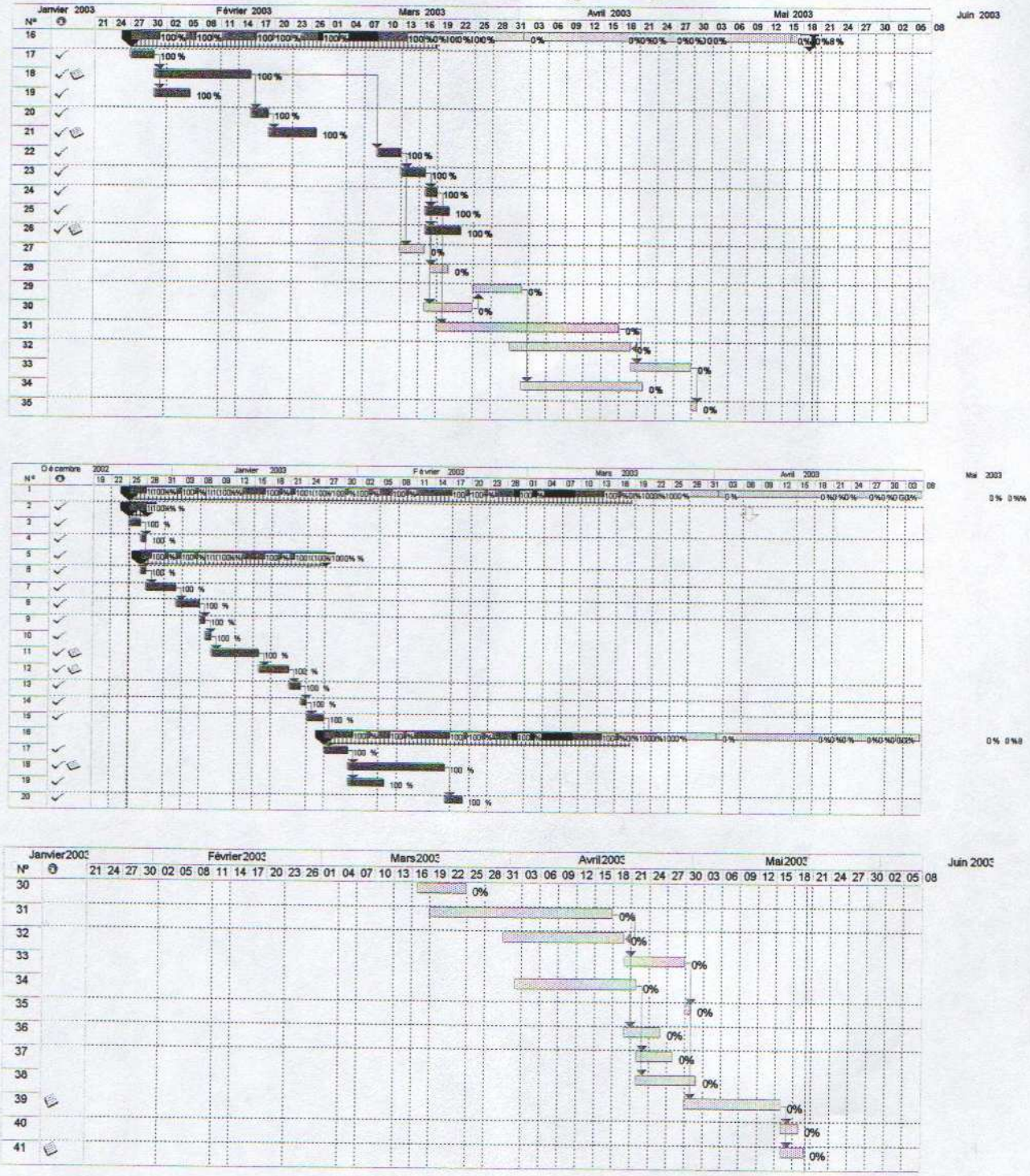
$$P(X \leq 32) = P((X - 30)/ 2.11) \leq (32 - 30) / 2.11))$$
$$= P(Z \leq 0.94) = 0.83$$

و بالتالي فاحتمال إتمام المشروع في الزمن المحدد يقدر بـــ 83 % و بالتالي يجب إتخاذ إجراءات صارمة أنجزناها من خلال الجدول السابقة في تخفيضات زمنية و زيادة في التكاليف حتى نتمكن من إنجاز المشروع في التاريخ المحدد و هو 2003/05/19 .

## الفرع الثاني : متابعة تنفيذ الأنشطة باستخدام وظيفة GHANTT SUIVi

تعطي هذه الوظيفة للبرنامج المستخدم رؤية واضحة حول النشاطات المنجزة، و معدلات الإنجازو بالتالي نستعين الخريطة لتفسير مختلف التغيرات في الأزمنة و التكاليف، و ذلك من خلال الشكل التالي :

**الشكل 37 : خريطة GHANTTSUIVi**




**المصدر :** مستخرج من برنامج Microsoft Project 2000

و هي نسبة مهمة خصوصا و أن الانشطة السابقة كانت أطول الفترات المستغرقة من النشاطات الحرجة و التي تتميز بفترات إنجاز قصيرة مقارنة بالنشاطات الأساسية .

و يمكن ملاحظة ذلك بشكل أوضح من خلال شبكة PERT بتاريخ 2003/04/20 حيث يظهر من خلال الشكل الانشطة المنجزة وقد شبكت من الشبكة .

و الشكل التالي يبين شبكة PERT للمشروع عند آخر تحديث للأزمنة و التكاليف :

من خلال الشكل أعلاه نجد أن المؤسسة تمكن من إنجاز 24 نشاط أي معدل إنجاز يقدربـ 65% و هي نسبة مهمة خصوصا و أن الانشطة السابقة كانت أطول الفترات المستغرقة و بقين النشاطات التكميلية و التي تتميز بفترات إنجاز قصيرة مقارنة بالنشاطات الأساسية .

و يمكن ملاحظة ذلك بشكل أوضح من خلال شبكة PERT بتاريخ 2003/04/20 حيث يظهر من خلال الشكل الانشطة المنجزة وقد شبكت من الشبكة .

و الشكل التالي يبين شبكة PERT للمشروع عند آخر تحديث للأزمنة و التكاليف :

## نتائج الفصل :

بعد دراسة المشروع باستخدام الأساليب المستعرضة في الجانب النظري و ذلك استعانة ببرنامج Microsoft Project 2000 و تمكنا من متابعة الإنجاز حتى تاريخ متقدم و هو 2003/04/20 و بالتالي انخفضت التكلفة و زمن الإتمام خصوصا، و أن المؤسسة العميل حرصت على زمن الإنجاز و المواصفات التقنية المطلوبة .

كما تحققت الإحتمالات التي توقعناها من خلال تقديرنا لأزمنة الأنشطة و من ثم التكاليف المتعلقة بالمشروع .

كما خلصنا إلى أن تسيير المشروع عن طريق البرنامج يمكن من تحقيق الأهداف المتعلقة بالمشروع و هي الزمن و التكلفة و المواصفات المطلوبة .

أما النتائج التي توصلنا إليها من خلال هذا الفصل فهي كالآتي :

- ركزت المؤسسة المنجزة للمشروع على هدف إنجاز المشروع في المدة المخططة له، و بالتالي لم يكن هدف التكلفة من اهتمامات القائمين على المشروع ؛
- بما أن المؤسسة صاحبة المشروع تتميز بموارد مالية كبيرة، فقد ركز مسير المشروع على تخفيض أزمنة النشاطات المكونة للمشروع عن طريق زيادة الإنفاق، و خصوصا الموارد البشرية و التي تعتبر من أهم التكاليف المباشرة للمشروع ؛
- تمكنت المؤسسة المنجزة للمشرع من إنجاز المشروع وفقا للمخطط الزمني المخصص له، و بالتالي لم تسجل إي إنحرافات زمنية بالنسبة للمشروع بأكمله، و بالتالي تطابقت الأهداف النظرية مع الأهداف العملية .

# خاتمـــــــــة

كانت دراستنا لهذا الموضوع مرتكزة على دراسة المشروع لتحقيق أهداف الفعالية الإقتصادية و المتمثلة في إنجاز المشروع في الفترة الزمنية المحددة في إطار الموارد و التكاليف الموضوعة و بالمواصفات الفنية و الجودة المطلوبة، و من ثم تلبية إحتياجات العملاء و تحقيق الاهداف الإقتصادية للمؤسسة متمثلة في تحقيق الربح من خلال التسيير الجيد و الفعال للمشروع .

و لتحقيق هذه الأهداف ينبغي إستخدام جيد لأدوات و تقنيات تسيير المشاريع، اعتمادا على إطارات مؤهلة و متدربة على استخدام هذه الأدوات و بالتالي المتابعة الصارمة لمراحل و إجراءات تنفيذ المشروع .

إستخدمنا في دراستنا لتخطيط و تنفيذ و متابعة المشاريع أسلوب تقييم و مراجعة المشاريع PERT من خلال إبراز دوره في تدنية زمن إتمام المشروع عن طريق تقنية PERT –TIME و كذا دوره في التحكم في تكاليف المشروع بواسطة تقنية PERT –COST .

و لتطبيق هذا الأسلوب في دراسة حالة المشروع محل الدراسة استعنا ببرنامج Microsoft Project 2000 و ذلك لما يوفره من تحليلات و بيانات و تقارير جاهزة عن حالة المشروع قبل بدايته و في كل مراحل الإنجاز و بعد إتمامه، و كذا توافقه مع تقنيات PERT و CPM المستعرضة في الجانب النظري من البحث، و بالتالي فكل النتائج المقدمة في هذا البحث هي مستنبطة من التقارير و البيانات المستخرجة من هذا البرنامج .

و من خلال النتائج المستخرجة من برنامج Microsoft Project 2000 و المتابعة الميدانية و اللقاءات المتكررة مع أعضاء الفريق المشرف على تسيير و متابعة المشروع، خلصنا إلى مجموعة من النتائج قسمناها كما يلي :

1- نتائج متعلقة بتسيير المشروع محل الدراسة :

- إن التوصيات التي ركزت عليها مؤسسة سوناطراك هو إنجاز المشروع في الفترة الزمنية المحددة، و لو تم ذلك على حساب تكلفة المشروع، و أخضعت المؤسسة إلى عقوبات مالية عن التأخيرات المحتملة، و بالتالي لم تتحقق الفرضية الأولى من البحث ؛
- إن التأخيرات في إنجاز بعض الانشطة كان بسبب خطأ في التقديرات الأولية للمشروع من طرف المؤسسة العميل، حيث واجه العمال عدة تاخيرات ناجمة عن مخالفة القياسات الفعلية للمشروع لما خطط له في الدراسات التقنية للمشروع، و أثر ذلك على تاريخ إنجاز بعض الانشطة و كذلك حجم

الموارد المخصصة لكل نشاط، حيث ارتفعت تكاليف الأنشطة المتأخرة عن التكاليف التقديرية بسبب ارتفاع حجم هذه الأنشطة ؛

- تمكنت المؤسسة من تدارك التأخيرات في بعض النشاطات من خلال ضغط زمن تنفيذ النشاطات المقبلة، و ذلك عن طريق الساعات الإضافية لعمال البناء، و بالتالي زيادة احتمال إنجاز المشروع في تاريخه المحدد بـــ 19 ماي 2003 ، و بالتالي كسب رضا العميل أولا و تجنب العقوبات المالية ثانيا و اكتساب صمعة طيبة في مجال الإنشاءات و الأشغال العمومية، و بالتالي تحققت الفرضية الثالثة من البحث و التي تقضي بوجود علاقة عكسية بين التكلفة و الزمن، بحيث يمكن الضغط على زمن تنفيذ عن طريق زيادة الموارد المخصصة للنشاط المحدد ؛
- إن سعي المؤسسة لتحقيق الأرباح من خلال تدنية تكاليف المشروع، لم يكن الهدف الاساسي للمؤسسة، و ذلك من خلال تركيز المؤسسة على زمن الإنجاز القصير، إلا أن المؤسسة تمكنت من تحقيق هدف الزمن و هدف الربح معا، إذ رغم التكاليف الإضافية التي تحملتها المؤسسة لتدنية زمن الإنجاز إلا أن هذه الزيادة كانت في الحدود المعقولة، و بالتالي فهدف تدنية التكاليف من اجل تحقيق الأرباح لا يصلح لجميع المشاريع، إذ في كثير من الاحيان تتولى المؤسسة العميلة بتغطية التكاليف الإضافية فيما لو تم المشروع في الزمن المحدد ؛
- ركزت مؤسسة سوناطراك على إنجاز المشروع بالمواصفات التقنية المطلوبة و ذلك مهما بلغت تكلفة الإنجاز و ذلك يرجع لطبيعة هدف المشروع من جهة و قدرة المؤسسة على مواجهة الإحتياجات المالية المتزايدة، و ذلك بسبب الوضعية المالية الجيدة التي تتميز بها مؤسسة سوناطراك .

2- النتائج المتعلقة بالمحيط الذي تنشط فيه المؤسسة لإنجاز مختلف المشاريع :

- تتميز المنطقة التي تنشط فيها المؤسسة بطلب كبير على البنايات و مختلف الإنجازات و الهياكل القاعدية الكبرى، و بالتالي فسوق المؤسسة تعتبر واعدة، و ذلك رغم المنافسة المتزايدة للقطاع الخاص، إلا أن السياسة التسويقية للمؤسسة تسعى إلى اكتساب صمعة سوقية معتبرة، و ذلك بالتركيز على هدف زمن الإنجاز و الجودة العالية في الإنجاز، و ذلك على حساب الموارد المالية المخصصة للمشروع، فرغم أن ذلك يؤدي إلى انخفاض أرباح المؤسسة على المدى القصير، إلا أنه من المنتظر أن يحقق ذلك حصة سوقية كبيرة تمنكها من الإستحواذ على السوق، و بالتالي تحقيق هدف الربح على المدى المتوسط و الطويل ؛
- إن التعامل مع مؤسسة سوناطراك يحقق نتائج إيجابية عديدة للمؤسسة، و خصوصا من خلال قدرة هذا العميل على تسديد مستحقاته في آجال قصيرة، و بالتالي تحقيق سيولة موجبة ؛ و من ثم أن ترتكز الإستراتيجية التسويقية للمؤسسة على تحقيق متطلبات هذا العميل، خصوصا مع النمو الكبير في نشاط هذه المؤسسة .

3- النتائج المرتبطة بالأدوات المستخدمة في تسيير المشروع محل الدراسة :

- يعتبر أسلوب PERT –TIME من أنجع الأساليب المستخدمة في التحكم في زمن بداية و إتمام أنشطة المشروع، و خاصة من خلال إعطائه لأزمنة مختلفة تخضع لاحتمالات مختلفة و متعددة و بالتالي يمكن للمؤسسة تخطيط و متابعة زمن الإنجاز في كل نشاط، لتعويض التأخرات المحتملة في النشاطات المستقبلية و بالتالي زيادة احتمالات إنجاز المشروع في الزمن المحدد ؛
- أما أسلوب PERT –COST فتكمن أهميته في تحليل تكاليف مراحل الإنجاز، و بالتالي متابعة إنجاز كل نشاط في حدود الموازنة المالية المعدة مسبقا، و من ثم يمكن للمؤسسة إنجاز المشروع تبعا للتكاليف التقديرية، و التي اعدت بناءا على هدف تحقيق هامش ربح محدد، و يستخدم هذا الأسلوب في المشاريع الإنتاجية و الإقتصادية و التي ترتكز على تدنية التكاليف من أجل تحقيق الأرباح ؛
- يساهم برنامج Microsoft Project 2000 بشكل أكثر فاعلية في تسيير المشروع بسهولة و دقة عالية، و ذلك لما يوفره من تحليلات جاهزة و سريعة و أكثر تفصيلا، و بالتالي فالبرنامج يساهم في تطبيق الأساليب المذكورة أعلاه، بشكل يسير و مرن، حيث يمكن بسهولة تغيير البيانات المتعلقة بالأنشطة، كلما دعت ضرورة تحقيق أهداف المشروع ذلك، كما يساهم البرنامج في استخراج عدة تقارير جاهزة لمختلف الموارد و الأزمنة، و بالتالي فهو وسيط آلي فعال لتطبيق تقنيات تسيير المشاريع .

و من هنا نخلص إلى أن أسلوب PERT يعد أسلوب فعال و ضروري لتخطيط و تنفيذ و مراقبة المشاريع و هذا ما يتوافق مع الفرضية الثانية من البحث .

و بالتالي و بناءا على النتائج السابقة حاولنا تصور مجموعة من التوصيات و الإقتراحات للمؤسسة تهدف إلى تصحيح الأخطاء المستقبلية و الإستفادة من التجارب السابقة :

1- تطبيق سياسة إنتقائية للمشاريع المستقبلية، تقوم هذه السياسة على إنجاز المشروع وفقا لشروط موضوعية تتوافق مع الإمكانيات الحالية و المستقبلية للمؤسسة، و ترتكز هذه السياسة على موارد مالية معتبرة، مما يمكن من إنجاز المشروع في إطاره الزمني و التقني ؛
2- وضع أسس علمية للتعاقد مع العملاء بحيث يمكن للمؤسسة مراجعة العقود من أجل مراجعة القياسات الكمية للمشروع و المدة الزمنية المقترحة، و ذلك من أجل تدارك الاخطاء في التقدير و التي تنعكس سلبا على تكلفة المشروع و زمن الإنجاز ؛
3- تطبيق سياسة صارمة لاستهلاك موارد المشروع، بهدف تخفيض التكاليف المباشرة للمشروع ؛

4- الرفع من كفاءة العاملين و الإطارات المشرفة، عن طريق توظيف الكفاءات المتخصصة في البناء و تسيير المشاريع، و ذلك بهدف إنجاز الانشطة في أقصر مدة زمنية ممكنة ؛

5- وضع نظام اتصال فعال داخل المؤسسة و المشروع الواحد، و ذلك من أجل تحسين الجو الإجتماعي داخل المشروع و الإستماع لاقتراحات و انشغالات العمال و الأعوان، و خصوصا تلك التي تصب في تحقيق أهداف تكلفة و زمن و المواصفات التقنية للمشروع ؛

6- إقامة نظام معلومات متكامل يهدف إلى تحسين مستوى تخطيط و تنفيذ و مراقبة مختلف المشاريع ؛

7- زيادة الفعالية في التنظيم بهدف إحداث نوع من التعاضد داخل المؤسسة و المشروع، و من ثم تدنية التكلفة و تقليص زمن انجاز المشروع ؛

8- تطبيق استراتيجية تسويقية فعالة تعمل على تلبية إحتياجات العملاء بشكل متكامل و شامل من أجل كسب رضى العملاء و بالتالي السيطرة على سوق البناء و الإنجازات الكبرى في المنطقة ؛

9- الإستعانة بخبرات متخصصة محلية و/أو اجنبية من أجل تحديد المعايير الدولية المعمول بها في مجالات التقيد بالمواصفات التقنية للمشروع ؛

10- إحداث نوع من التواصل و التعاون بين المؤسسة و المحيط الجامعي و الأكاديمي بغية الإستفادة من الإحتكاك بين إطارات المؤسسة و مختلف الباحثين في مجال تسيير و تقييم المشاريع، و بالتالي تطعيم المؤسسة بإطارات جديدة متخصصة، و إفادة الجامعة بتطبيقات ميدانية للطلبة الباحثين .

في دراستنا التطبيقية نكون قد ركزنا بشكل كبير على تقنية TIME-PERT و يرجع ذلك إلى أن العميل لم يهتم بتكلفة المشروع بقدر اهتمامه بانجاز المشروع في الزمن المحدد، و بالتالي نكون قد أغفلنا جوانب مهمة تتمثل في تعظيم الأرباح عن طريق تدنية تكاليف المشروع دون أن يؤثر ذلك على جودة المشروع، و بالتالي نتمنى أن تتولى دراسات قادمة هذا الجانب من أجل تكملة نقائص هذا البحث .

# المراجـــــــع

## I- باللغة العربية :

### 1- الكتب :


1. إسماعيل السيد ؛ **بعض الطرق الكمية في مجال الأعمال** ؛ الإسكندرية، الدار الجامعية ، 1999 .
2. أويس عطوه الزنط ؛ **أسس تقييم المشروعات**، مصر ؛المكتبة الأكاديمية، 1998 .
3. زياد عبد الكريم قاضي ؛ **مقدمة في بحوث العمليات** ؛ الطبعة الأولى، عمان، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة 1998 .
4. زيد تميم البلخي؛ **مقدمة في بحوث العمليات** ؛ الطبعة الأولى، المملكة العربية السعودية، جامعة الملك سعود، 1998 .
5. سمير بباوي فهمي ؛ **بحوث العمليات في الإدارة المحاسبية** ؛ مصر، المركز الدولي للعلوم الإدارية، 1977 .
6. سمير محمد عبد العزيز؛ **الجدوى الإقتصادية للمشروعات الإستثمارية** ؛ مصر، مكتبة و مطبعة الإشعاع الفنية 2000 .
7. الصفدي محمد سالم ؛ **بحوث العمليات – تطبيق و خوارزميات** ؛ عمان، دار وائل للنشر، 1999 .
8. عاصم عبد الرحمان ، الشيخ ؛ **بحوث العمليات** ؛ الطبعة الأولى، عمان ، دار المناهل ، 1999 .
9. محمد توفيق ماضي، **إدارة و جدولة المشاريع** ؛ مصر، كلية التجارة – جامعة الإشكندرية، 2000 .
0 محمد فركوس ؛ **الموازنة التدقيرة اداة فعالة في التسيير**؛ الجزائر ، د م ج، 1995 .
1 محمد مسن ؛ **التدبير الإقتصادي للمؤسسات** ؛ الجزائر، منشورات الساحل، 2001 .
2 نائب إبراهيم و باقية إنعام ؛ نائب إبراهيم و باقية إنعام ؛ **بحوث العمليات** ؛ عمان، دار وائل للنشر، عمان 1999 .


### 2- الرسائل الجامعية :


13- عبد الغني دادن ؛ **البحث عن التنافسية وفقا لأسلوب تدنية التكاليف** ؛ مذكرة ماجستير، كلية الحقوق و العلوم الإقتصادية – جامعة الجزائر، غير منشورة، الجزائر 2001 .

II – باللغة الأجنبية :

MASSON, 1990 .

15- A.Dayan et autres ; **Manuel de gestion** ; Volume 1, Paris, ELLIPSES/AUF, 1999 .

16- A. KAUFMAN ; **Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle** . Paris. Dunod, 1972 .

17- Boualem BENMAZOUZ, **Recherche opérationnelle de gestion**, Alger, Atlas éditions, 1995.

18– D.Lionel , **La gestion Industrielle**, Paris. Hermas, ,1998 .

19- D.Pierre ; **Analyse statistique à plusieurs variable ;** Belgique 1992 .

20- H. FENNETEAU. Et C. BIALIS **; analyse statistique des données Applications et cas pour marketing** ; Paris, ellipses 1993 .

21- H . Marchat ; **KIT de Conduit de Projet** ;3éme Edition, Paris édition d'organisation, 2001.

22-H-P.Maders et P.Lemaitre ; **Conduire un Projet dans le Tertiaire** ; 2éme édition, Paris Edtions d'organisation, 2000 .

23- H-P.Maders et autres ; **Conduire un Projet d'organisation** ; 2éme édition, Paris Edtions d'organisation, 2000 .

24- H.Provost ; **LA CONDUIT DE PROJET** ; Paris, EDITIONS TECHNIP. 1994 .

25- G.Bressy et C.Konkuyt ; **Economie d entreprise** ; 5éme édition, Paris, SIREY, 2000.

26- G.Dressel ; **Organisation de l'entreprise de bâtiment et de travaux publique** ; Paris EDITION EYROLLES. 1971 .

27- G.Vincent ; **Gestion de projets** ; Paris, ECONOMICA, 1991 .

28- J.Meyer ; **Economie de L'entreprise** ; Paris, DUNOD , 1985 .

29- J.Michel ; **contrôle des coût et délais in technique de l'ingénieur** ; Paris, economica, 2000 .

II – باللغة الأجنبية :

**1- OUVRAGES :**

14 – A.Ali et R.Faure ; **Guide de la recherche opérationnelle** ; TOME 2, Paris MASSON, 1990 .

15- A.Dayan et autres ; **Manuel de gestion** ; Volume 1, Paris, ELLIPSES/AUF, 1999 .

16- A. KAUFMAN ; **Méthodes et modèles de la recherche opérationnelle** . Paris. Dunod, 1972 .

17- Boualem BENMAZOUZ, **Recherche opérationnelle de gestion**, Alger, Atlas éditions, 1995.

18– D.Lionel , **La gestion Industrielle**, Paris. Hermas, ,1998 .

19- D.Pierre ; **Analyse statistique à plusieurs variable ;** Belgique 1992 .

20- H. FENNETEAU. Et C. BIALIS **; analyse statistique des données Applications et cas pour marketing** ; Paris, ellipses 1993 .

21- H . Marchat ; **KIT de Conduit de Projet** ;3éme Edition, Paris édition d'organisation, 2001.

22-H-P.Maders et P.Lemaitre ; **Conduire un Projet dans le Tertiaire** ; 2éme édition, Paris Edtions d'organisation, 2000 .

23- H-P.Maders et autres ; **Conduire un Projet d'organisation** ; 2éme édition, Paris Edtions d'organisation, 2000 .

24- H.Provost ; **LA CONDUIT DE PROJET** ; Paris, EDITIONS TECHNIP, 1994 .

25- G.Bressy et C.Konkuyt ; **Economie d entreprise** ; 5éme édition, Paris, SIREY, 2000.

26- G.Dressel ; **Organisation de l'entreprise de bâtiment et de travaux publique** ; Paris EDITION EYROLLES, 1971 .

27- G.Vincent ; **Gestion de projets** ; Paris, ECONOMICA, 1991 .

28- J.Meyer ; **Economie de L'entreprise** ; Paris, DUNOD , 1985 .

29- J.Michel ; **contrôle des coût et délais in technique de l'ingénieur** ; Paris, economica, 2000 .

30- J.Lissarague ; **Qu' est – ce que le P.E.R.T ?** ; Paris, DUNOD, 1975 .

31-J.Joskowicz et autres ; **Cas Pratiques de Conduite de Projets** ; Batna CHIHAB-EYROLLES, 1995 .

32- K.Hamdi ; **Analyse des Projets et leur Financement** ; Alger, ES-SALEM, 1992 .

33- L.Ravignon ; **La Méthode ABC/ABM** ; Paris, Edition d'organisation, 2001 .

34-- N . Arpaoui et A . Amrani ; **« Méthodes des coût »** ; Paris, TOME 1 , Edition du Management, 1991.

35 - R.Faure ; **Précis de recherche opérationnelle** ; 3éme édition, Paris, BORDAS, 1998.

36- R.Handfield ; **La gestion de projets** ; 2éme édition, GAETAN MORIN 1994 .

37- P. Poggioli ; **Pratique de la méthode PERT** , Paris, LES EDITIONS D'Organisation, 1980.

38- P.Vizzavona ; **Gestion financière** ; 8éme Edition, Paris, BERTI Editions, 1992 .

39- R.Faure ; **Précis de recherche opérationnelle** ; 3éme édition, Paris, BORDAS, 1998

40- K.Mustapha ; **Recherche Opérationelle** ; Publication scientifique tunisienne, Tunisie 1985 .

41 - Y.Perreault ; **Recherche Opérationnelle : Techniques décisionnelles** ; 4éme édition, Portugal GAETAN MORIN EDOTEUR, 1979 .

**3 – INTERNET :**

42 – Sans auteurs ; **PERT** ; www.ifrance.com/accessit/AccessitSite/FichesOutiles/M%E9thode%20Pert.htm consulting le 12/02/2003) .

43 – Sans auteurs ; **La méthode P.E.R.T.E** ; www.ac-grenoble.fr/pedago/comptabilite/crspert.htm , (Page consulting le 09/11/2002) .

44 – L. DUPONT et G. FINKE ; **Recherche Opérationnelle et gestion de production** ; www.sig.egss.ulg.ac.be/rogp/Crama/ Publications/Papers%5CRO_GP.PDF, (Page consulting le 22/01/2003) .