

---

## Chapitre 2 : Installation de chantier

### 2.1 Travaux préparatoires

Avant l'exécution proprement dite des travaux, le maître d'ouvrage et l'entrepreneur devront prendre certaines dispositions préparatoires et établir certains documents nécessaires à la réalisation des ouvrages, cette période est incluse dans le délai global d'exécution et sa durée est fixée par le document précité. Parmi les documents à fournir par l'Entrepreneur, on cite :

1. l'organigramme de la direction du chantier et du personnel de maîtrise avec les noms, dates d'arrivée et qualifications ;
2. le plan de sécurité et d'hygiène ;
3. le programme détaillé d'exécution des travaux, par mois et par nature d'ouvrage. dans ce programme seront précisés :
  - a. les dispositions, méthodes et modes d'exécution que l'entrepreneur se propose d'adopter pour la réalisation des travaux ;
  - b. les modifications à apporter aux réseaux existants, tels que : électricité, téléphone, eau potable, assainissement et drainage ou le déplacement de ces réseaux, ainsi que les dates auxquelles ces travaux devront être effectués pour respecter le ou les délais d'exécution du marché ;
  - c. l'évolution des effectifs sur le chantier ;
  - d. le programme de mobilisation et de démobilisation du gros matériel de construction ;

### Plan d'installation de chantier (P.I.C.)

Le plan d'installation de chantier vise plusieurs objectifs dont :

- la fourniture d'indications nécessaires à l'implantation des différentes installations et matériels,
- la constitution d'une référence pour les intervenants,
- l'obtention des différentes autorisations préalables au démarrage, notamment celle relative à l'installation de grues.

Le P.I.C influe directement sur le déroulement futur des opérations de construction, et sa mauvaise conception peut entraîner retard de chantier, coûts supplémentaires et accidents graves.

Dans le plan d'installation de chantier détaillé doivent apparaître les limites du terrain, l'emplacement des constructions, voies de circulation, circuits de fluides, postes de travail, ainsi que la position des engins de levage. Ce dernier point impose l'étude de la nature du sol et l'intégration de critères de sécurité bien spécifiques, dont les zones interdites de survol, les interférences de grues et des contraintes liées au montage et démontage.

Ce plan précise également le tracé des voies de circulation et des cheminements à l'intérieur du chantier, ainsi que l'implantation du poste de préfabrication et du poste de bétonnage, dont l'encombrement est important.

## **2.2 Dégagement de l'emprise**

Le dégagement des emprises permet de préparer le terrain avant l'arrivée des engins de terrassement. Ces travaux comprennent le déplacement et la remise en place des clôtures, le débroussaillage, le dessouchage, des petites démolitions et la remise en état de terrain.

Avant de procéder au dégagement des emprises, des équipes de topographie doivent intervenir afin de matérialiser le périmètre de travaux et d'assurer le repérage et le piquetage des réseaux existants (AEP, assainissement ; réseaux électriques et téléphoniques aériens et enterrés) et des zones à sensibilité environnementale.

## **2.3 Signalisations - soutènements**

### **A - Panneau de chantier détaillé :**

Obligation pour l'entreprise d'afficher à l'entrée du chantier un panneau de chantier. Ce panneau doit permettre d'identifier :

- Le lieu
- Le projet
- Le maître d'ouvrage
- Le maître d'œuvre
- Les différents intervenants (entreprises, BET, géomètres...)

### **B - Panneaux de signalisation :**

L'entreprise doit veiller à signaler l'existence de son chantier avec des panneaux de signalisation réglementaires en bon état et parfaitement lisibles. Ces panneaux doivent permettre d'identifier :

- Le danger
- La sortie d'engins
- Les déviations...
- Le balisage

### **C – Clôture de chantier**

Les clôtures doivent être exécutées sur tout le périmètre du terrain incluant complètement les zones de construction et d'installations du chantier. Ces clôtures doivent avoir une hauteur minimale de 2 mètres, être opaques, résistantes et comporter des portails. Elles doivent être peintes de teintes et de motifs suggérant la présence d'un chantier, tout en respectant l'aspect urbain.

## **D – Éclairage de nuit :**

Le chantier doit être convenablement éclairé pour être visible et identifiable de nuit. La présence de grues devra être signalée par un éclairage spécifique.

## **2.4 Piquetage et implantations**

### **2.4.1 Piquetage général**

Le piquetage général consiste à reporter sur le terrain la position des ouvrages définie par le plan général d'implantation, au moyen de piquets numérotés solidement fixés au sol dont les têtes sont raccordées en plan et en altitude à des repères fixes. La position des piquets est notée sur un plan qui peut être le plan général d'implantation des ouvrages.

Lorsque les travaux doivent être exécutés au voisinage d'ouvrages souterrains ou enterrés, tels que canalisations et câbles existants, il appartient au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre de recueillir toutes informations sur la nature et la position de ces ouvrages et de les fournir à l'entrepreneur en vue de leur report sur le terrain par un piquetage spécial. La position des piquets correspondants est notée sur le plan de piquetage général.

### **2.4.2 Implantation**

L'implantation des ouvrages consiste à matérialiser les plans sur le terrain; cette opération doit être effectuée avec un maximum de précision, afin de déterminer le plus justement possible la position et le niveau des ouvrages ainsi que les éléments constituant les ouvrages. Les observations doivent à ce sujet être surabondante afin de pouvoir être recoupées et de pouvoir ainsi se vérifier et éviter des erreurs. Pour la réalisation de l'opération d'implantation, on doit disposer de :

- Plans de masse,
- Plans d'implantation (à vérifier soigneusement),
- Repères matériels faciles à matérialiser sur le terrain tels que : limites de propriété, bordures de trottoirs.

## **2.5 Calendrier prévisionnel des travaux**

Gérer un projet, cela signifie traditionnellement, ordonner, ordonnancer les différentes tâches qui vont permettre de mener à bien le projet.

Pour une meilleur organisation et gestion des différentes phases d'un projet, on doit faire appel à des méthodes d'ordonnancement de travaux dont le diagramme de Gantt et de PERT.

Pour établir ce programme, il faut tenir compte d'un certain nombre d'éléments auxquels l'entreprise est soumise dans le cadre de sa politique en matière de production, tel que :

- minimiser tous les types de stocks,
- minimiser les coûts,
- diminuer des délais de fabrication,

### 2.5.1 Le diagramme de Gantt

Le diagramme de GANTT a été développé en 1918 par Henry Laurence GANTT, c'est un outil de gestion de projets qui permet de visualiser dans le temps les différentes étapes qui composent un projet.

Cette méthode consiste à déterminer la meilleure manière de positionner les différentes tâches d'un projet à exécuter, sur une période déterminée, en fonction :

- des durées de chacune des tâches,
- des contraintes d'antériorité existant entre les différentes tâches,
- des délais à respecter,
- des capacités de traitement.

#### Présentation de la technique Gantt

Avant de procéder à l'application de la méthode de Gantt, il faut tout d'abord commencer par :

- se fixer le projet à réaliser,
- définir des différentes opérations à réaliser,
- définir les durées de chacune des opérations,
- définir les liens entre ces opérations.

#### Exemple

On cherche à ordonnancer la réalisation des tâches d'un projet ayant les caractéristiques suivantes :

##### Tâches à réaliser

Tâche A : durée 3 jours

Tâche B : durée 6 jours

Tâche C : durée 4 jours

Tâche D : durée 7 jours

Tâche E : durée 5 jours

##### Liens entre les opérations

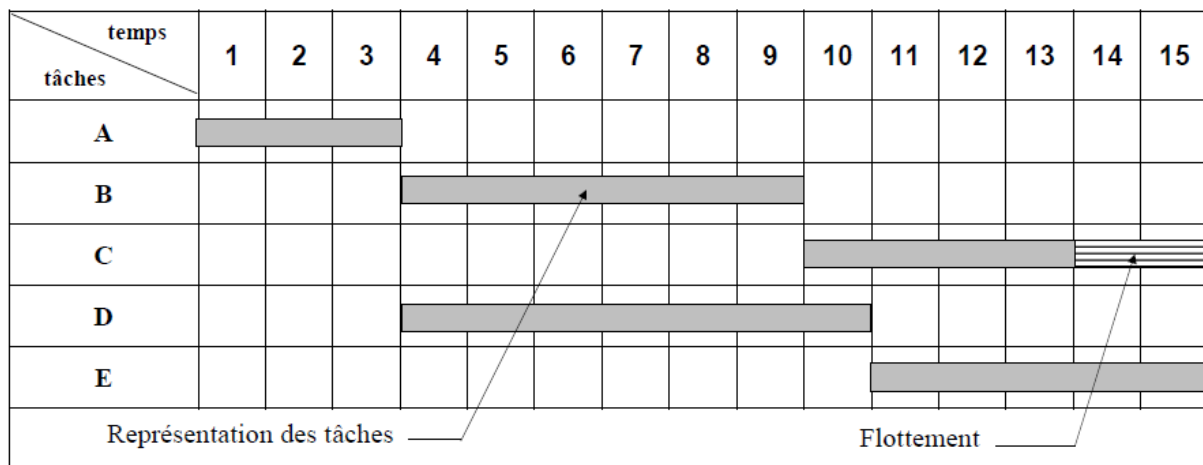
• B et D après A ;

• C après B ;

• E après D

Le diagramme de Gantt se présente sous la forme d'un tableau quadrillé où chaque colonne correspond à une unité de temps et chaque ligne à une opération à réaliser.

On définit une barre horizontale pour chaque tâche ; la longueur de celle-ci correspond à la durée de la tâche. La situation de la barre sur le graphique est fonction des liens entre les différentes tâches.



### Méthode de représentation classique du diagramme de Gantt

- On commence le plus tôt possible les tâches qui n'ont pas de tâches antérieures.
- On représente ensuite les tâches ayant pour antérieures les tâches déjà représentées et ainsi de suite...

### 2.5.2 Le diagramme PERT

PERT signifie "Programm and Evaluation Review Technic" a été développée en 1958 à l'initiative de la marine américaine, dans le cadre de développement d'un missile nucléaire de longue portée "POLARIS". Ce projet prévu pour une durée de 7 ans a mobilisé 250 fournisseurs, 9000 sous-traitants. L'utilisation du PERT a permis de ramener la durée globale de réalisation de projet de 7 ans à 4ans.

#### Présentation de la méthode PERT

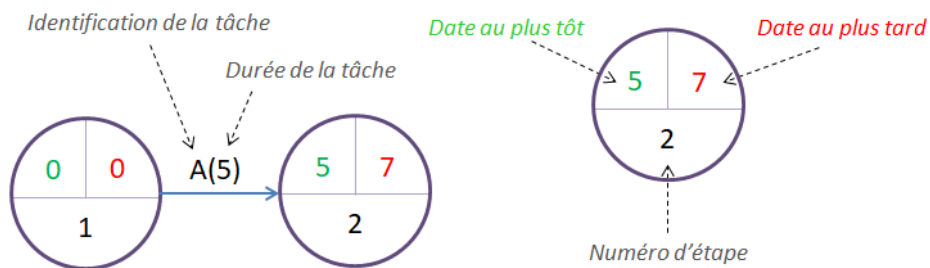
La méthode PERT s'attache surtout à mettre en évidence les liaisons qui existent entre les différentes tâches d'un projet et à définir le chemin dit « critique », constitué de l'ensemble des opérations critiques c'est-à-dire des opérations sur lesquelles on ne peut prendre de retard sans modifier la durée de réalisation du projet.

Comme pour le Gantt, sa réalisation nécessite tout d'abord de définir :

- le projet à réaliser,
- les différentes opérations et les responsables de ces opérations,
- les durées correspondantes,
- les liens entre ces différentes opérations.

Le diagramme s'organise sous forme de réseau. Il possède un début et une fin, des étapes et des tâches.

Les tâches sont représentées par des flèches encadrées par 2 étapes (ou nœuds) sous forme de cercle. Chaque étape possède une date au plus tôt et une date au plus tard.



### Étapes pour la création d'un réseau PERT

#### 1<sup>ère</sup> étape : Préparation des tâches

- lister les tâches.
- estimer leur durée et leur(s) antécédent(s) : pour chaque tâche, évaluer le temps nécessaire pour leur traitement.

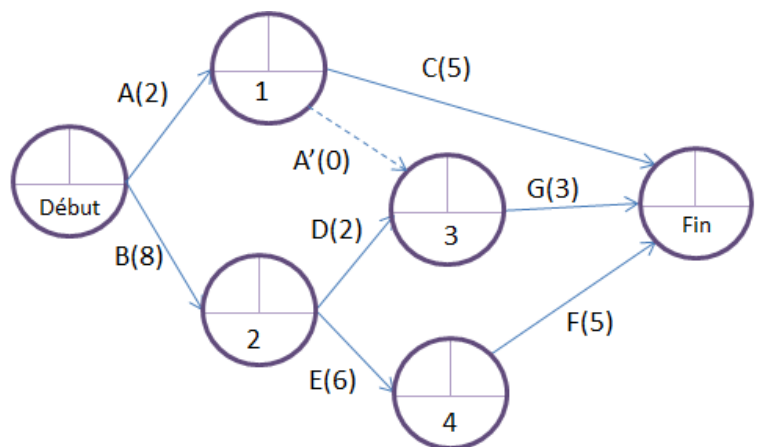
#### 2<sup>ème</sup> étape : Construction du réseau en reliant les tâches entre elles, via des étapes

- On reprend le tableau avec la liste de tâches et on monte le réseau en utilisant les liens de dépendance (les antécédents).
- On indique sur le graphique la désignation des tâches et leur durée comme défini précédemment.

La tâche en pointillés est qualifiée de fictive. Nous verrons plus bas comment la traiter.

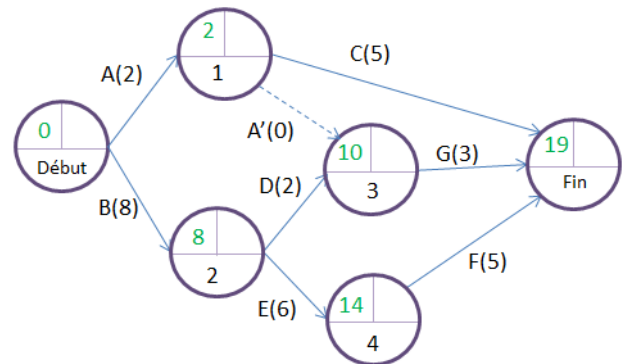
Exemple de tableau d'antériorités

Tâche	Durée	Antécédent(s)
A	2	-
B	8	-
C	5	A
D	2	B
E	6	B
F	5	E
G	3	A, D



**3ème étape : Indication des dates au plus tôt**

On Prend la première étape (ici "1"), ajoutez la date au plus tôt de l'étape précédente à la durée de la tâche qui la concerne :  $0 + 2$  (tâche A) = 2. Puis on fait de même pour l'ensemble des tâches. Par exemple pour l'étape 4 :  $8 + 6$  (tâche E) = 14.



Lorsque plusieurs tâches convergent vers une même étape (ici l'étape de Fin), retenez comme date au plus tôt, le nombre de jours le plus grand des différentes possibilités.

Dans notre exemple :

- Le chemin passant par la tâche C donne une date au plus tôt de 7 jours
- par l'étape G, 13 jours
- par F, 19 jours

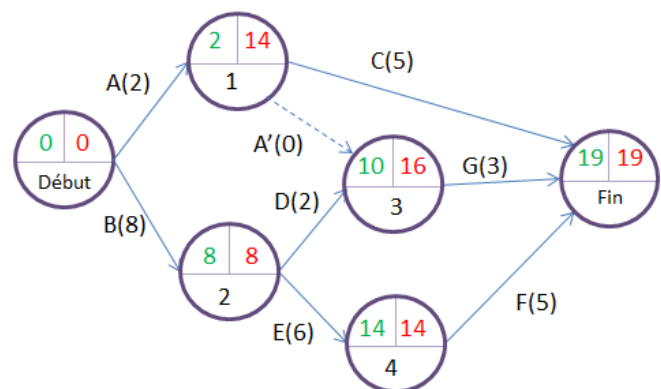
On retient donc 19 jours, car le projet se finira au plus tôt 19 jours après son début.

Le cas de la tâche fictive

Concernant la G, elle possède 2 antérieurs D et A. Comme une tâche ne peut être représentée que par une seule flèche, il est nécessaire de créer une tâche fictive. Comme la D possède la date au plus tôt la plus élevée, on crée à son extrémité de façon conventionnelle l'étape 3 - puis on crée une tâche fictive A' avec une durée de 0 reliant les étapes 1 et 3.

**4ème étape : Renseignez les dates au plus tard**

- On Parcours le chemin inverse pour calculer les dates au plus tard.
- On part de la dernière étape et on indique la date au plus tard égale à la date au plus tôt, ici 19 jours.
- On remonte le graphe en retranchant cette fois à la date au plus tard de l'étape en question, la durée de la tâche qui la précède pour trouver la date au plus tard de l'étape positionnée en amont.



Exemple

Pour l'étape 1 : 19 jours (nœud final) - 5 jours (tâche C) = 14 jours

Lorsque 2 tâches ont pour origine la même étape, calculez les dates dans les 2 cas et retenez la date la plus petite. Procédez de la même manière avec les tâches fictives.

Exemple

Pour l'étape 2 : en passant par la tâche D, la date au plus tard est de 14, alors que via l'étape E, nous avons 8. Nous retenons donc 8.

**5<sup>ème</sup> étape : Calculez les marges des tâches**

Ces marges sont des degrés de liberté qui permettent d'absorber des retards. Elles assurent la flexibilité du projet.

Définition de la marge totale

*La marge totale représente le retard que peut prendre la réalisation d'une tâche sans impacter la date de fin du projet (à condition qu'elle ait commencé à sa date le plus tôt).*

Pour évaluer la marge d'une tâche, prenez les 2 étapes qui l'entourent en appliquant le calcul suivant :

Formule

**Marge totale = Date au plus tard de l'étape suivante - Durée de la tâche - Date au plus tôt de l'étape précédente**

Exemple : pour l'étape D, la marge totale est de 6 jours (16-2-8).

Définition de la marge libre

*La marge libre correspond au retard que peut prendre la réalisation d'une tâche sans impact sur la date au plus tôt des tâches suivantes (à condition qu'elle ait débuté à sa date le plus tôt).*

Formule

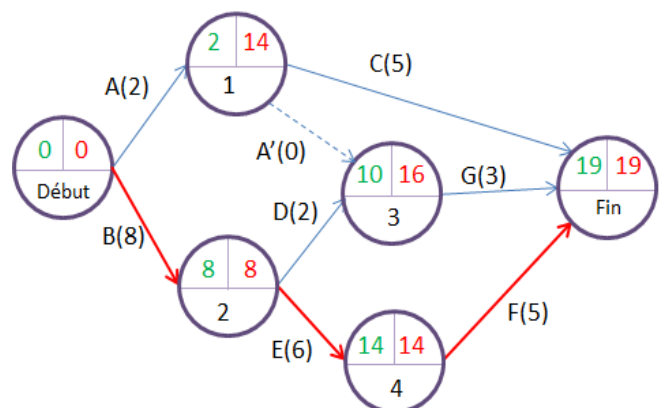
**Marge libre : Date au plus tôt de l'étape suivante - Durée de la tâche - Date au plus tôt de l'étape précédente**

**NB** : la marge libre ne peut pas être supérieure à la marge totale

Ce qui est particulièrement important lorsqu'une équipe extérieure doit intervenir à une date précise. Il ne faut pas que cette date soit décalée à cause du retard de la tâche précédente.

**6<sup>ème</sup> étape : Chemin critique**

Il s'agit du chemin passant par les tâches dont la marge totale est nulle. Ce tracé indique le délai incompressible pour réaliser le projet.



## 2.6 Installation de chantier

L'installation du chantier doit comprendre :

### - Installation des locaux

Les bureaux : réservés au service de la direction des,  
Salle de réunion

Vestiaires : situés près de l'emplacement du travail

Sanitaires : bien disposé sur le chantier pour éviter la circulation des ouvriers

Réfectoire : prévu de s'équiper d'une cuisine dans le cas d'un chantier important, si le chantier n'est pas important ou situé près d'un chantier déjà équipé d'une cuisine seul la nourriture peut être ramenée et servie sur place

Infirmierie : pour un chantier peu important ; un médecin doit passer une ou deux fois par semaine avec une ou deux infirmières en permanence sur place, par contre pour un chantier important un médecin ; un dentiste ; deux infirmières sur place et une ambulance sont prévus pour évacuer les cas graves.

### - Installation de la cité ouvrière

Dortoir est prévu pour le personnel déplacé, éloigné des bureaux  
foyer

### - Installation des espaces de stockage

Magasin central : lieu de dépôt des matières consommables et produits sensibles à l'eau

Aire de stockage protégée : aire grillagée fermée se trouvant à coté du magasin central

Aire de stockage non protégée : qui sont réparties sur le chantier en fonction des ouvrages à réaliser.

### - Installation des ateliers

Ferrailage

Coffrage

Préfabrication

### - Installation de production du béton

Petit et moyen chantier : on a recours à des bétonnières dans le cas d'un seul ouvrage. La bétonnière est disposée au près de l'ouvrage à réaliser. Dans le cas d'un groupe d'ouvrages, la bétonnière est disposée au près de l'ouvrage le plus important

Chantier important : le matériel de production est constitué d'une centrale à béton en cas de consommation journalière uniforme et importante

### - Parc à matériel

Atelier fixe

Atelier mécanique

Atelier électricité

Atelier vulcanisation

Station carburant gasoil

Atelier mobile :

- camion d'entretien
- camion atelier (mécanique et électricité)
- camion carburant

- **Raccordement au service public**

Eau : un bronchement doit être réalisé sur la canalisation d'eau la plus proche du chantier, on doit prévoir des réservoirs d'eau en cas de panne des bâches à eau en béton ou citernes métalliques.

Electricité : faire une demande au près de SONELGAZ pour le bronchement

Téléphone : demander une installation d'une ou plusieurs lignes pour maintenir le contact avec l'extérieur ou utiliser le téléphone portable.

Eau usée : faire un raccordement au réseau existant

Eau pluvial : prévoir des pentes pour la plate forme afin d'éviter la stagnation des eaux

- **Stockage des terres :**

Une surface de terrain suffisamment grande doit être réservée pour le stockage des terres.