

1

La structuration du projet : WBS 3D

Un projet est une œuvre complexe et impalpable, pourtant il peut être modélisé d'une manière réaliste à condition de s'y prendre avec méthode. Un peu comme le préconisait Descartes, il faut le décomposer en éléments simples pour mieux l'appréhender dans toute sa globalité.

Le principe proposé dans cet ouvrage, c'est tout d'abord de le découper en grandes phases chronologiques qui s'enchaînent avec recouvrements. Puis, il s'agit de décomposer ces phases en fonction des structures qui les composent. Nous verrons que l'on peut identifier trois structures principales par phase. Ensuite, il est proposé d'identifier les tâches correspondant aux travaux à réaliser au sein de ces structures. Nous verrons que les tâches se situent à l'intersection des structures. Il suit bien sûr la modélisation de la planification ou des budgets, mais à partir du moment où la liste des travaux à exécuter est générée, 80 % du travail d'analyse est effectué.

Ce travail de structuration, sur cette arborescence hiérarchique qu'est l'organigramme des tâches, ou WBS (*Work Breakdown Structure*), est la clé de la réussite de la gestion du projet. Toute l'organisation de travail va se baser sur ce découpage pour gérer les délais, les budgets, les risques et la configuration. On comprend, alors, son importance pour le gestionnaire de projet, notamment.

Ce chapitre concerne les projets industriels unitaires, tels que la construction d'une usine, d'un tramway, ou autres. Il a été constaté que tous les projets ont des points communs en ce qui concerne leur structuration.

On commence toujours par étudier : par exemple, on achète ou on fabrique des équipements et des matériels, on les transporte jusqu'au site pour les installer, on construit des ouvrages aussi, dans des zones géographiques, et on teste à la fin les systèmes que l'on a étudiés.

Les études peuvent se faire par disciplines, et on étudie des systèmes fonctionnels, toujours. On peut regrouper les commandes par rapport à leur destination finale aussi, on installe des équipements dans des zones géographiques, et on teste à la fin les systèmes par disciplines. Il propose notamment de mettre un nom sur ces structures, et de les analyser d'une manière rationnelle et précise, afin d'en déduire la liste des tâches structurée pré-ordonnée et chargée en ressources.

1.1 Les structures de gestion de projet

Les structures arborescentes hiérarchiques qui composent le projet sont au nombre de six, on distingue le GBS, le PBS, le SBS, l'ABS, l'OBS et le RBS (Figure 1.1).



Figure 1.1 : Les structures du projet

Le **PBS** (*Product Breakdown Structure*), ou les produits, est la décomposition de l'ouvrage finale en produits : équipements, matériels, ouvrages de génie civil.

Le **SBS** (*System Breakdown Structure*), ou les systèmes, est la décomposition en systèmes fonctionnels de l'ouvrage, au sens de l'analyse fonctionnelle.

L'**ABS** (*Activity Breakdown Structure*), ou les activités, est l'arborescence des activités à déployer, au sens Processus.

Le **GBS** (*Geographical Breakdown Structure*), ou les localisations, est la décomposition de l'ouvrage en zones géographiques.

L'**OBS** (*Organisation Breakdown Structure*) décrit l'organisation de l'équipe projet, par exemple : entreprises, équipes, disciplines. Cet organigramme est prolongé par le **RBS** (*Resource Breakdown Structure*) correspondant aux ressources nominatives ou génériques affectées sur les tâches du projet.

Toutes ces structures sont liées. Le lien est parfois direct et souvent indirect. Par exemple, les produits appartiennent toujours à des systèmes fonctionnels, avec la particularité qu'un produit peut appartenir à plusieurs systèmes.

Il faut préciser le **WBS** (*Work Breakdown Structure*), ou la décomposition structurée des travaux à effectuer, se prolonge jusqu'aux **tâches** ou Lignes budgétaires.

Il est important, aussi, de bien faire la différence entre une tâche et une activité. L'activité correspond à une nature de travail (traduisant un processus), alors que la tâche est un croisement entre un système (SBS) ou un produit (PBS) et une activité (ABS).

Nous verrons que le WBS, voire aussi le **CBS**, qui n'est autre que la consolidation des coûts sur le WBS, est une agrégation de l'ensemble de ces structures (PBS, SBS, GBS, ABS et OBS).

1.2 L'obtention de la liste des tâches structurée

1.2.1 Phase études

La matrice suivante (Figure 1.2) identifie d'une part, sur l'axe des y, la liste des systèmes que l'on regroupe dans ce qu'on appelle le **SBS** (*System Breakdown Structure*) et d'autre part, sur l'axe des x, la liste des **disciplines**.

Lorsqu'il y a une correspondance entre les deux, une croix est ajoutée : chaque système est étudié par une discipline.

| Disciplines | | | | SBS |
|-------------|-----------|-------------|-----|-------------------------------|
| Electricité | Mécanique | Génie civil | ... | |
| x | | | | Alimentation courants faibles |
| x | | | | Alimentation courants forts |
| | x | | | Ventilation |
| | | x | | Plateforme |
| | | | | ... |

Figure 1.2 : Matrice disciplines x SBS

En analysant les correspondances, on obtient la liste des systèmes regroupés par disciplines suivante (Figure 1.3).

| | |
|--------------------|--|
| Electricité | |
| | Alimentation courants faibles Alimentation courants forts |
| Mécanique | |
| | Ventilation |
| Génie civil | |
| | Plateforme |

Figure 1.3 : Systèmes par disciplines

On déploie aussi des activités au sein de chaque système. La structure des activités est regroupée dans ce que l'on appelle l'ABS.

La matrice suivante (Figure 1.4) identifie d'une part, sur l'axe des y, la liste des systèmes (SBS) et d'autre part, sur l'axe des x, la structure des activités.

Lorsqu'il y a une correspondance entre les deux, une croix est ajoutée : des activités sont déployées sur chaque système.

| | ABS level 1 | | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|----------------|-------------------|--------|
| | Etudes | Etudes | Etudes | Etudes | Etudes |
| | ABS level 2 | | | | |
| SBS | Etudes générales | Spécification | Note de calcul | Diagramme de flux | .. |
| Alimentation courants faibles | | x | x | x | |
| Alimentation courants forts | | x | x | x | |
| Ventilation | | x | x | x | |
| Plateforme | x | | | | |
| ... | | | | | |

Figure 1.4 : Activité par systèmes

L'intersection du SBS et de l'ABS représente les tâches à réaliser. On peut mettre de l'information dans la matrice et ajouter, par exemple, un numéro d'ordre d'enchaînement des tâches à la place des croix, on obtient ainsi la matrice suivante (Figure 1.5).

| | ABS level 1 | | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|----------------|-------------------|--------|
| | Etudes | Etudes | Etudes | Etudes | Etudes |
| | ABS level 2 | | | | |
| SBS | Etudes générales | Spécification | Note de calcul | Diagramme de flux | :: |
| Alimentation courants faibles | | 1 | 2 | 3 | |
| Alimentation courants forts | | 1 | 2 | 3 | |
| Ventilation | | 1 | 2 | 3 | |
| Plateforme | 1 | | | | |
| ... | | | | | |

Figure 1.5 : Activités par systèmes pré-ordonnées

On obtient de la matrice précédente la liste des tâches suivantes, par systèmes (Figure 1.6).

| Systèmes | Activités | Tâches | Numéro d'ordre |
|-------------------------------|-------------------|---|----------------|
| Alimentation courants faibles | Spécification | Alimentation courants faibles-Spécification | 1 |
| Alimentation courants faibles | Note de Calcul | Alimentation courants faibles-Note de Calcul | 2 |
| Alimentation courants faibles | Diagramme de flux | Alimentation courants faibles-Diagramme de flux | 3 |
| Alimentation courants forts | Spécification | Alimentation courants forts-Spécification | 1 |
| Alimentation courants forts | Note de Calcul | Alimentation courants forts-Note de Calcul | 2 |
| Alimentation courants forts | Diagramme de flux | Alimentation courants forts-Diagramme de flux | 3 |
| Ventilation | Spécification | Ventilation-Spécification | 1 |
| Ventilation | Note de Calcul | Ventilation-Note de Calcul | 2 |
| Ventilation | Diagramme de flux | Ventilation-Diagramme de flux | 3 |
| Plateforme | Etudes générales | Plateforme-Etudes générales | 1 |

Figure 1.6 : Tâches génériques par systèmes

On peut résumer ces étapes sur la matrice suivante (Figure 1.7).

| Disciplines | | | | ABS level 1 | | | | |
|-------------|-----------|-------------|---|-------------------------------|---------------|----------------|-------------------|--------|
| | | | | Etudes | Etudes | Etudes | Etudes | Etudes |
| Electricité | Mécanique | Génie civil | : | ABS level 2 | | | | |
| | | | | Etudes générales | Spécification | Note de calcul | Diagramme de flux | : |
| SBS | | | | | | | | |
| x | | | | Alimentation courants faibles | 1 | 2 | 3 | |
| x | | | | Alimentation courants forts | 1 | 2 | 3 | |
| | x | | | Ventilation | 1 | 2 | 3 | |
| | | x | | Plateforme | 1 | | | |
| | | | | ... | | | | |

Figure 1.7 : Disciplines x SBS x ABS

En analysant toutes les correspondances, on obtient la liste des tâches structurée et pré-ordonnée suivante (Figure 1.8) :

| Disciplines | Systèmes | Activités | Tâches | Numéro d'ordre |
|--------------------|-------------------------------|-------------------|---|----------------|
| Electricité | | | | |
| | Alimentation courants faibles | Spécification | Alimentation courants faibles-Spécification | 1 |
| | Alimentation courants faibles | Note de Calcul | Alimentation courants faibles-Note de Calcul | 2 |
| | Alimentation courants faibles | Diagramme de flux | Alimentation courants faibles-Diagramme de flux | 3 |
| | Alimentation courants forts | Spécification | Alimentation courants forts-Spécification | 1 |
| | Alimentation courants forts | Note de Calcul | Alimentation courants forts-Note de Calcul | 2 |
| | Alimentation courants forts | Diagramme de flux | Alimentation courants forts-Diagramme de flux | 3 |
| Mécanique | | | | |
| | Ventilation | Spécification | Ventilation-Spécification | 1 |
| | Ventilation | Note de Calcul | Ventilation-Note de Calcul | 2 |
| | Ventilation | Diagramme de flux | Ventilation-Diagramme de flux | 3 |
| Génie civil | | | | |
| | Plateforme | Etudes générales | Plateforme-Etudes générales | 1 |

Figure 1.8 : Liste des tâches études

Finalement, trois structures ont été croisées : les disciplines, les systèmes et les activités à déployer.

On note :

Études = Disciplines x SBS x ABS

1.2.2 Phase approvisionnements

Il s'agit ici de l'approvisionnement en équipements et matériels : les produits (PBS). On peut les regrouper en fonction de leur destination finale (GBS).

On obtient, par exemple, la matrice suivante (Figure 1.9), regroupant les produits.

| GBS | | | | | PBS |
|--------------|--------|--------|--------|----|--------------------------|
| Zone commune | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | :: | |
| x | | | | | Transformateur de type 1 |
| x | | x | | | Transformateur de type 2 |
| | x | | | | Ventilateur |
| | | | x | | Plateforme |
| | | | | | ... |

Figure 1.9 : Produits regroupés par localisations

En analysant les correspondances, on obtient la localisation des produits suivante (Figure 1.10).

| | |
|---------------------|--------------------------|
| Zone commune | |
| | Transformateur de type 1 |
| | Transformateur de type 2 |
| Zone 1 | |
| | Ventilateur |
| Zone 2 | |
| | Transformateur de type 2 |
| Zone 3 | |
| | Plateforme |

Figure 1.10 : Localisation des produits

D'un autre côté, on déploie des activités pour chaque produit.

La matrice suivante (Figure 1.11) permet de les identifier ; le numéro d'ordre est indiqué (relation de précedence au sein d'un produit, liens logiques horizontaux).

| PBS | ABS level 1 | | | | | |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Approvisionnements | Approvisionnements | Approvisionnements | Approvisionnements | Approvisionnements | Approvisionnements |
| | ABS level 2 | | | | | |
| | Consultations | Commande | Fabrication | Transport | Approvisionnement | .. |
| Transformateur de type 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Transformateur de type 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Ventilateur | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Plateforme | | | | | 1 | |
| ... | | | | | | |

Figure 1.11 : Déploiement des activités par produits

On obtient la liste des tâches génériques suivantes (Figure 1.12).

| Produits | Activités | Tâches | Numéro d'ordre |
|--------------------------|--------------------|--|----------------|
| Transformateur de type 1 | Consultations | Transformateur de type 1-Consultations | 1 |
| Transformateur de type 1 | Commande | Transformateur de type 1-Commande | 2 |
| Transformateur de type 1 | Fabrication | Transformateur de type 1-Fabrication | 3 |
| Transformateur de type 1 | Transport | Transformateur de type 1-Transport | 4 |
| Transformateur de type 2 | Consultations | Transformateur de type 2-Consultations | 1 |
| Transformateur de type 2 | Commande | Transformateur de type 2-Commande | 2 |
| Transformateur de type 2 | Fabrication | Transformateur de type 2-Fabrication | 3 |
| Transformateur de type 2 | Transport | Transformateur de type 2-Transport | 4 |
| Ventilateur | Consultations | Ventilateur-Consultations | 1 |
| Ventilateur | Commande | Ventilateur-Commande | 2 |
| Ventilateur | Fabrication | Ventilateur-Fabrication | 3 |
| Ventilateur | Transport | Ventilateur-Transport | 4 |
| Plateforme | Approvisionnements | Plateforme-Approvisionnements | 1 |

Figure 1.12 : Liste des tâches génériques de la phase approvisionnements

Or, la matrice suivante (Figure 1.13) peut être constituée ; elle croise les localisations (GBS) avec les produits (PBS) et les activités (ABS).

| | | | | | | ABS level 1 | | | | | |
|--------------|--------|--------|--------|-----|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| | | | | | | Approvisionnement | Approvisionnement | Approvisionnement | Approvisionnement | Approvisionnement | Approvisionnement |
| GBS | | | | | | ABS level 2 | | | | | |
| Zone commune | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | ... | PBS | Consultations | Commande | Fabrication | Transport | Approvisionnement | ... |
| | | | | | | x | | | | | Transformateur de type 1 |
| x | | x | | | Transformateur de type 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| | x | | | | Ventilateur | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| | | | x | | Plateforme | | | | | 1 | |
| | | | | | ... | | | | | | |

Figure 1.13 : Matrice GBS x PBS x ABS

Il en résulte la liste des tâches suivante (Figure 1.14).

| Localisations | Produits | Activités | Tâches | Numéro d'ordre |
|---------------------|--------------------------|-------------------|--|----------------|
| Zone commune | | | | |
| | Transformateur de type 1 | Consultations | Transformateur de type 1-Consultations | 1 |
| | Transformateur de type 1 | Commande | Transformateur de type 1-Commande | 2 |
| | Transformateur de type 1 | Fabrication | Transformateur de type 1-Fabrication | 3 |
| | Transformateur de type 1 | Transport | Transformateur de type 1-Transport | 4 |
| | Transformateur de type 2 | Consultations | Transformateur de type 2-Consultations | 1 |
| | Transformateur de type 2 | Commande | Transformateur de type 2-Commande | 2 |
| | Transformateur de type 2 | Fabrication | Transformateur de type 2-Fabrication | 3 |
| | Transformateur de type 2 | Transport | Transformateur de type 2-Transport | 4 |
| Zone 1 | | | | |
| | Ventilateur | Consultations | Ventilateur-Consultations | 1 |
| | Ventilateur | Commande | Ventilateur-Commande | 2 |
| | Ventilateur | Fabrication | Ventilateur-Fabrication | 3 |
| | Ventilateur | Transport | Ventilateur-Transport | 4 |
| Zone 2 | | | | |
| | Transformateur de type 2 | Consultations | Transformateur de type 2-Consultations | 1 |
| | Transformateur de type 2 | Commande | Transformateur de type 2-Commande | 2 |
| | Transformateur de type 2 | Fabrication | Transformateur de type 2-Fabrication | 3 |
| | Transformateur de type 2 | Transport | Transformateur de type 2-Transport | 4 |
| Zone 3 | | | | |
| | Plateforme | Approvisionnement | Plateforme-Approvisionnement | 4 |

Figure 1.14 : Liste des tâches approvisionnements

Finalement, trois structures ont été croisées : les localisations avec les produits et les activités à déployer.

On note :

$$\text{Approvisionnements} = \text{GBS} \times \text{PBS} \times \text{ABS}$$

1.2.3 Phase construction

Pour cette phase, on installe des équipements et matériels dans des zones géographiques, où on y construit des ouvrages. Le principe est le même, excepté que les produits (PBS) sont instanciés, ce qui signifie qu'un même type de produit (incluant les mêmes activités) peut être installé/construit dans plusieurs zones géographiques, en fait, il s'agit de produits bien distincts : des sortes de clones.

Dans l'exemple ci-après (Figure 1.15), le produit (type de produit) « Transformateur de type 1 » est installé dans deux zones géographiques différentes : « la zone commune » et « la zone 2 ».

| GBS | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|------------|--------------------------|
| Zone commune | Zone commune | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | .. |
| PBS instancié | | | | | |
| Transformateur de type 1 - n°1 | Transformateur de type 2 - n°1 | Ventilateur | Transformateur de type 2 - n°2 | Plateforme | .. |
| | | | | | PBS |
| x | | | | | Transformateur de type 1 |
| | x | | x | | Transformateur de type 2 |
| | | x | | | Ventilateur |
| | | | | x | Plateforme |
| | | | | | ... |

Figure 1.15 : GBS x PBS, pour la construction