Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 11 (1980)

Artikel: Organisation et conduite de grands projets de génie civil

Autor: Jolivet, François

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-11264

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

III

Organisation et conduite de grands projets de génie civil

Organisation und Leitung grosser Ingenieurbauten

Organization and Management of Major Civil Engineering Projects

FRANCOIS JOLIVET
Directeur du Secteur „Project Management"
Spie Batignolles Bâtiment Travaux Publics
Vélizy-Villacoublay, France

RESUME
La réalisation de grands aménagements de génie civil ou de complexes industriels nécessite le recours à des méthodes particulières pour organiser et conduire les études et travaux. Les principes de base de ces méthodes sont pratiquement les mêmes que ceux utilisés depuis les années 1960 dans la conduite des grands projets aéronautiques. On doit, dans le domaine du génie civil, apporter un soin particulier et quotidien à l'amélioration de l'efficacité collective.

ZUSAMMENFASSUNG
Die Ausführung grosser Bauprojekte oder komplexer Industrieanlagen erfordert die Anwendung besonderer Methoden der Organisation und des Managements bei der Projektierung und der Ausführung. Die Grundprinzipien dieser Methoden sind im wesentlichen dieselben, die seit den sechziger Jahren bei grossen Projekten der Flugzeugindustrie angewendet werden. Im Ingenieurwesen ist die Leistungsfähigkeit des Managements ein grosses Anliegen und Anstrengungen sind nötig, diese zu steigern.

SUMMARY
The realization of major civil engineering projects or complex industrial plants calls for specific methods of organization and project management in design and site works. The basic principles of these methods are much the same as those which have been applied since the sixties in major aeronautical projects. In the field of civil engineering, team efficiency must be a special concern. Constant care is needed to enhance it.

Les difficultés rencontrées lors de la réalisation de grands projets sont fréquentes. Ces difficultés entraînent souvent le non respect des objectifs fondamentaux du projet, tant sur le plan technique, de la qualité, des délais que des prix.

Il n'est pas rare de constater que :

1) l'ouvrage ne répond qu'imparfaitement à sa destination première
2) les accroissements de coûts et de délais se multiplient de façon incontrôlée durant la vie du projet
3) des conflits apparaissent au cours de réalisation :
   - conflits entre dispositions techniques
   - conflits de niveaux de qualité
   - conflits contractuels
   - conflits de personnes

En général, à ces difficultés sont associés :

- un grand nombre de réunions improductives
- des actions désordonnées et contradictoires
- une remise en cause des choix fondamentaux
- dans les entreprises une intervention à tous les niveaux hiérarchiques de la direction générale et des directions fonctionnelles
- une confusion dans les missions et les responsabilités des intervenants
- une absence de motivation des participants
- un sentiment d'impuissance des responsables du projet

Un humoriste anglo-saxon a décelé 6 phases successives dans l'évolution d'un tel projet :

- l'enthousiasme sauvage
- la désillusion
- la confusion totale
- la recherche des coupables
- le châtiment des innocents
- la promotion des incompétents

L'apparition de difficultés majeures dans un projet résulte le plus souvent du non respect de règles de base sans lesquelles les actions individuelles ne s'additionnent pas, les risques de divergence étant bien plus élevés que les risques de convergence.

Un projet est :
- un objectif unique dans le temps
- souvent un objectif original dans l'entreprise
- un assemblage de techniques disparates et variées
- un ouvrage de très grande taille, rassemblant une multitude d'intervenants, avec enchevêtrement des tâches et partage des responsabilités.

On conçoit que les projets de génie civil, les projets industriels et projets militaires obéissent aux mêmes lois, puisqu'ayant des caractéristiques identiques. La technologie de l'organisation et de la conduite de grands projets a surtout été développée dans les années 1960 à partir des programmes militaires et aéronautiques américains (ref. 1).

PRINCIPE N° 1 : L'ORGANISATION DE L'ENTREPRISE DOIT ETRE AMENAGEE

Le terme « entreprise » est employé ici au sens large et désigne indifféremment une administration, un organisme semi-public ou une société privée.

Les expériences successives ont montré que seuls deux types d'organisation sont efficaces (figure 1) :

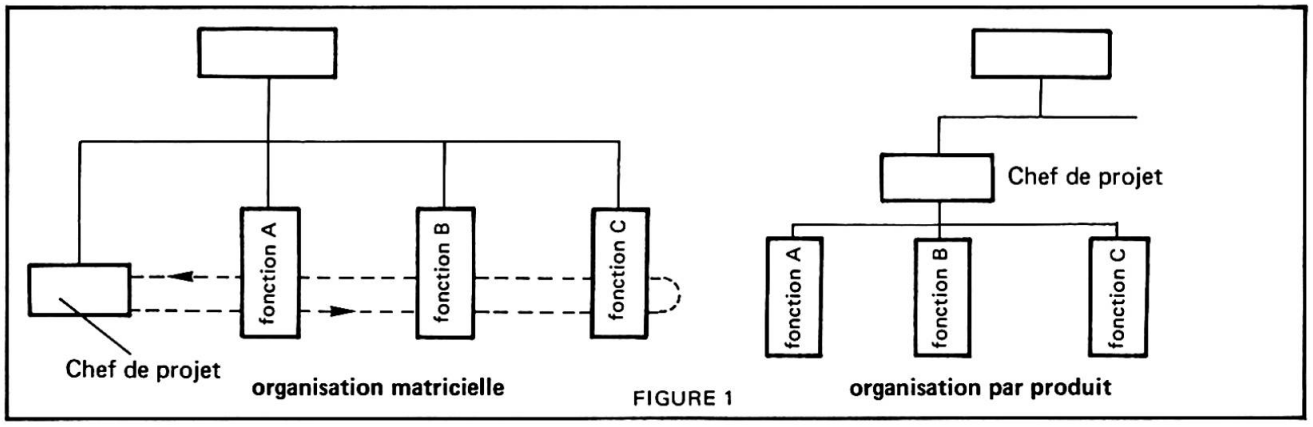


FIGURE 1

L'ORGANISATION PAR PRODUIT

Dans une telle structure recommandable pour les très grands projets, tous les moyens nécessaires sont regroupés sous l'autorité d'un Chef de Projet.

Cette solution présente de graves inconvénients, car :

- le projet a une durée limitée dans le temps et les difficultés pour démanteler la structure ainsi créée seront grandes et coûteuses.
- on ne peut mobiliser le potentiel technique et humain de l'entreprise sur un seul projet à court terme, au détriment des autres affaires et de la politique à moyen terme.

L'ORGANISATION MATRICIELLE

Le Chef de Projet a la responsabilité complète du projet ; il dispose d'un état major aussi étoffé qu'il est nécessaire, mais l'exécution des tâches est confiée aux services de l'entreprise (1), dans le cadre normal de leurs fonctions. Ainsi dans une telle structure, les relations entre Chef de Projet et services sont des relations client-fournisseur.

Une telle structure n'exclut pas un échec lors de sa mise en œuvre et il est nécessaire de définir l'autorité du Chef de Projet.

Le Chef de Projet :
- dispose du « droit de passage » horizontal dans la pyramide hiérarchique
- participe à toutes les décisions qui peuvent concerner le projet, quel qu'en soit le niveau hiérarchique
- sélectionne et gère les contractants (ou sous-traitants)
- définit la structure de son propre état major et en contrôle la composition
- organise un système de gestion des coûts, des délais et de la technique.

Dans la pratique, l'autorité du Chef de Projet, permettant de diriger les activités des services qui ne sont pas sous son contrôle direct, doit être à :

20 % une autorité légale
80 % une autorité de « compétence » ou d'« influence ».

Le Chef de Projet et son état major ont pour mission de :

- stimuler et motiver l'action des intervenants
- définir les politiques, objectifs, moyens et procédures à appliquer
- veiller à l'application de ces politiques, moyens et procédures, en contrôlant en particulier les coûts, délais et les problèmes techniques.

PRINCIPE N° 2: LES DIFFERENTES ETAPES D'AVANCEMENT DU PROJET DOIVENT ETRE FORMALISEES

La non structuration des phases de préparation et de réalisation du projet est une erreur grave. Cette erreur est particulièrement fréquente lorsque certains éléments du projet s'apparentent à d'autres projets déjà exécutés ; il est pourtant nécessaire que les « choix implicites » et « autres évidences » soient rassemblés par écrit.

D'une façon générale, tout projet doit être structuré autour des 4 phases suivantes :

1) Faisabilité
2) Définition
3) Conception
4) Réalisation

L'étude de *faisabilité* doit s'achever par un rapport permettant :

- de décider de l'abandon ou de la poursuite des études
- d'estimer les moyens nécessaires à la réalisation du projet

L'étude de *définition* doit permettre :

- d'identifier la totalité des contraintes externes (données de site, etc.)
- d'étudier les différentes solutions possibles, à la fois sous l'angle technique, financier, organisation, etc.
- de disposer d'un avant-projet sommaire du point de vue des caractéristiques de base et des spécifications de performance, du point de vue financier (budget par sous-ensemble et échéancier de paiements), du point de vue délais (délais globaux, délais partiels)
- de valider l'étude de faisabilité.

(1) ou à des tiers pour des fonctions nouvelles.

L'étude de *conception* permet de :

- définir l'ouvrage (et ses limites). Cela correspond à la phase classique de l'avant-projet détaillé
- définir le schéma contractuel et l'organisation à mettre en place
- définir les conditions techniques de réalisation (les spécifications doivent être proches de celles qui seront retenues à l'exécution)
- préparer les contrats
- valider les décisions résultant de l'étude de définition.

La phase de *réalisation* débute par la signature des contrats et le lancement des études de réalisation.

Le point de non retour (c'est-à-dire où les engagements concernant le projet sont irréversibles) est situé soit à la fin de 2) (étude de définition), soit à la fin de 3) (étude de conception) (selon les types d'ouvrage à réaliser ou le schéma contractuel).

Les erreurs les plus fréquentes sont :

- la suppression informelle d'une phase sans identification des décisions implicites
- la passation de contrats de réalisation avant achèvement de 1) 2) et 3)
- la non validation des choix fondamentaux, par exemple par insuffisance de reconnaissance des conditions de site.

Que ce soit dans l'aéronautique ou le génie civil, on estime que les phases 1) et 2) nécessitent un investissement de l'ordre de 1 à 3 % du coût total de l'opération.

L'évaluation de la phase 3) est plus complexe, car ce coût est fonction du degré d'originalité et de technicité du projet. Le coût de cette phase peut varier de 1 à 7 %.

Nous avons vu plus haut que les phases 1) 2) et 3) correspondent à des phases d'études où la conception du produit est élaborée à différentes étapes. La phase 4) fait intervenir, dans les schémas classiques, les entreprises chargées de la *réalisation*, après signature des contrats.

PRINCIPE N° 3 : IL EST FONDAMENTAL, POUR OPTIMISER LE PROJET, QUE LES CONTRACTANTS PARTICIPENT AUX PHASES DE DEFINITION ET DE CONCEPTION DU PROJET

Cette participation peut se faire sous différents aspects :

1) La formule clés en main

Dans ce cas, la négociation entre maître d'ouvrage et entreprise a lieu pendant la phase 2) (définition du produit). L'étendue de la fourniture et les spécifications de performance doivent être alors clairement définies pour être incorporées dans le contrat.

2) Le recours à un entrepreneur général

Dans ce cas, le contrat principal de génie civil est passé sur des bases non forfaitaires en fin de phase 2). L'entrepreneur propose alors des variantes et des solutions techniques particulières. Il peut assurer la coordination et la conduite des travaux secondaires par la formule du « sous-traitant désigné ». La rémunération de la gestion des sous-traitants peut-être forfaitaire avec intéressement aux économies réalisées.

3) Le recours à un entrepreneur-conseil

Par un marché d'assistance séparé, cet entrepreneur-conseil participera à l'élaboration des phases 2) et 3).
Il apportera une aide précieuse lors de la préparation des marchés.
Il pourra être intéressé au résultat global de l'opération.

Le choix entre ces différentes formules dépend de la complexité du projet, de sa technicité, des conditions de passation de marché, et d'une façon générale du gain potentiel que peut espérer le maître d'œuvre dans l'optimisation de l'ouvrage tant sur le plan des coûts, délais et des performances.

Il est à remarquer que cette notion d'optimisation du produit devrait conduire dans les années futures les techniques de conception vers une analyse de la valeur. Cette technique nouvelle, en développement dans l'industrie, fera probablement sa percée dans le domaine du génie civil dans les années 1980.

PRINCIPE N° 4 : LA REALISATION DOIT S'ARTICULER AUTOUR DE DOCUMENTS DE BASE

La réalisation d'un projet entraîne la participation d'un très grand nombre d'intervenants. Il s'ensuit que les actions, les responsabilités, les décisions, les changements doivent être identifiés et rassemblés afin que le Chef de Projet s'assure de la cohérence des activités et de l'obtention des objectifs fixés. Or, le volume des informations, décisions et « contraintes d'interfaces » engendre une profusion de réunions, documents, instructions à partir desquels il est difficile de retrouver une ligne directrice.

1) Le projet sera fractionné en sous-ensembles (ou lots), chaque lot étant fractionné en ouvrages ou systèmes élémentaires

Pour obtenir une efficacité maximum, ce découpage devra être utilisé à la fois pour :

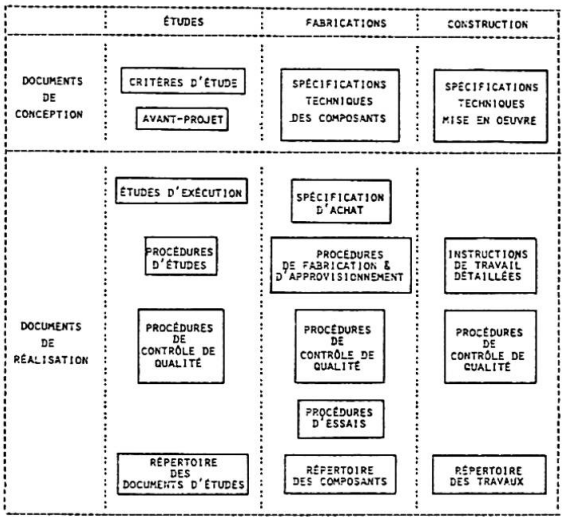
- l'analyse des coûts
- l'inventaire du projet
- l'analyse des délais (chaque sous-ensemble, ouvrage, système constituant un sous-programme)
- la répartition des responsabilités
- la conduite des opérations à partir d'éléments simples
- la codification des documents

2) Les documents d'ingénierie génie civil doivent être structurés sous une forme adaptée au découpage des responsabilités

Il est d'usage dans la profession du génie civil que soient rassemblées les recommandations et exigences du maître d'œuvre dans des documents appelés « cahiers des charges » ou « spécifications » et que ces documents soient incorporés dans les contrats.

Cette façon de faire présente deux graves inconvénients :

- le premier est que ces textes sont gelés contractuellement et qu'ils ne sont pas révisés. Les dérogations à ces textes ne sont pas toujours clairement identifiés et ne conduisent pas à une révision du document.



- FIGURE 2 -

INGÉNIERIE GENIE CIVIL

ORGANIGRAMME DES DOCUMENTS TECHNIQUES

> D'une façon générale, le plus grave et le plus fréquent défaut de fonctionnement des grands projets est que les décisions prises font l'objet souvent de modifications, de dérogations ou d'adaptations voire d'interprétations non clairement identifiées, prises à un niveau de responsabilité différent de celui de la décision d'origine et n'entraînant pas la révision des documents traitant des décisions initiales.

- le deuxième inconvénient est que la concentration de toutes les données en un document unique constitue un obstacle au découpage des responsabilités. Il est nécessaire que les spécifications soient éclatées en documents correspondant à chaque type d'activité, hiérarchisés les uns par rapport aux autres. La figure 2 indique un exemple de structuration. Ces documents peuvent être par exemple préétablis par les entités amont, gérés et modifiés par les entités aval. Les documents, étant ainsi beaucoup plus proches des responsables de la réalisation, seront actualisés sans difficulté et constitueront ainsi la trame du projet.

3) Les activités d'études, de fabrication et de réalisation doivent être exécutées selon des procédures ou directives d'organisation

Ces procédures doivent couvrir :

- l'organisation du projet et la définition des responsabilités
- les moyens de communication
- la codification et le repérage des documents (lettres, plans, notes techniques, etc.)
- le format et la structuration des documents d'études ou de travaux
- la gestion des données d'interface
- l'initiation, la définition et l'approbation des modifications en cours d'études et en cours de travaux
- la qualification des codes de calcul sur ordinateur
- les opérations de contrôle des études, des fabrications, des matériaux et de leur mise en œuvre
- la rédaction et le contrôle technique des marchés et commandes avant signature
- la gestion des programmes de réalisation études et travaux
- le traitement des modifications apportées aux contrats (identification, quotation, établissement des avenants)
- la gestion des paiements, facturations, etc.
- la présentation des résultats de gestion et d'avancement
- la réception des travaux ou études et les transferts de responsabilité

> D'une façon générale, toute action devant être répétée un grand nombre de fois dans le temps, par un grand nombre d'intervenants, doit être « normalisée ».

PRINCIPE N° 5 : UN EFFORT PERMANENT ET QUOTIDIEN DOIT ETRE FAIT POUR AMELIORER L'EFFICACITE COLLECTIVE

Nous venons de voir que la réalisation des grands projets ainsi que les différentes étapes de la conception des ouvrages doivent être très structurées et contrôlées. Cette politique peut conduire à deux résultats complètement opposés :

1) *un étouffement administratif et centralisateur* qui serait fatal au projet ou à

2) une *décentralisation* de l'action permettant une *motivation* d'ensemble.

Ce qui fait que l'on obtient le bon résultat est :

- *la volonté de la direction du projet de ne garder comme objectif que le « produit »* et non pas le formalisme qui n'est qu'un outil de travail. Cela signifie, par exemple, qu'une procédure ne pouvant être formulée a priori sera établie après le démarrage de l'activité concernée.
- *la volonté de la direction du projet et des participants de se concerter,* et de rechercher des solutions tenant compte des intérêts mutuels. Il existe, en effet, malgré les précautions prises beaucoup de possibilités de « blocage » dans le déroulement d'un projet. Cela signifie, par exemple, que les directives et décisions prises par la direction du projet devront avoir été soumises aux intervenants pour avis. En outre, des facteurs d'intéressement et de motivation devront être introduits dans les contrats et la politique du personnel.
- *la volonté de chaque intervenant d'identifier, en temps voulu, les décisions et actions à prendre* pour faciliter le travail de ceux qui sont à l'aval de cette décision ou de cette action. Chaque unité de direction doit être disponible, accessible et rapide dans l'action.
- *la volonté de diffuser l'information au-delà des intéressés directs.*
- *la volonté d'être précis* d'écrire ce que l'on va faire, de faire ce que l'on a écrit, ou de réviser ce qui a été écrit, d'approfondir les sujets sur lesquels on doit prendre une décision, de préciser les missions de chacun.

CONCLUSION

Nous avons passé sous silence l'analyse des techniques de gestion des *programmes*, des *coûts* et de la *qualité.*

Les deux premiers thèmes ont été bien développés par de nombreux auteurs. La gestion de la qualité a pris depuis quelque temps une forme nouvelle qui est celle d'une doctrine, les exécutants étant chargés de sa mise en œuvre. Cette doctrine qui vise à *structurer toutes les actions qui concernent la qualité*, et non plus le contrôle du produit fini, présente l'avantage d'être le fil directeur de toute l'organisation d'un grand projet et permet une décentralisation effective des actions. L'application d'un tel système sous la forme, par exemple, de la norme ANSI N 45.2 (« American National Requirements for Nuclear Facilities ») pose cependant un certain nombre de problèmes (ref. 2).

Une solution permettant l'application systématique de ces principes aux projets de génie civil est cependant en cours d'élaboration (ref. 3).

Référence I : « Gestion des Grands Projets » - I. CHVIDCHENKO
Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace - Toulouse (France)

Référence II : « Quel système d'Assurance Qualité pour les Travaux Publics ? »
F. JOLIVET et L. TRIONE - Bulletin AFCIQ - Vol. IV N° 1 - Mars 1979

Référence III : « Quality Standard for Civil Work Activities »
Projet de norme en cours d'édition établi par : Motor-Columbus - Spie-Batignolles - Socotec