



Mieux manager la complexité des méga-projets en intégrant une démarche Cindynique

Julien Ventroux, Guy Planchette

► To cite this version:

Julien Ventroux, Guy Planchette. Mieux manager la complexité des méga-projets en intégrant une démarche Cindynique. Congrès Lambda Mu 21, “ Maîtrise des risques et transformation numérique : opportunités et menaces ”, Oct 2018, Reims, France. <hal-02071121>

HAL Id: hal-02071121

<https://hal.science/hal-02071121v1>

Submitted on 18 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Mieux manager la complexité des mégaprojets en intégrant une démarche Cindynique

Better management of megaprojects complexity by integrating a cyndinic approach

Mr Ventroux Julien
Société : ECP Corporate
Adresse : Courbevoie 92

Mr Planchette Guy
Société : IMDR
Adresse : Gentilly 94

Résumé

Le but de cet article est de se focaliser sur les interactions entre les acteurs de mégaprojet afin de mieux gérer cette complexité "humaine". Cette communication cherchera à interroger les méthodes actuelles (avantages et limites) et à mettre en évidence l'approche cindynique qui permet une meilleure gestion de la complexité humaine dans les mégaprojets.

Summary

The aim of this article is to focus on the interactions between the stakeholders of the megaproject in order to try to better manage this "human" complexity. This communication will seek to question current methods (advantages and limitations) and to highlight the cindynic approach that allows better management of human complexity in megaprojects.

1. Etat de l'art et Problématique

Pour répondre aux besoins de la population mondiale (électricité, eau potable, pétrole, gaz, etc) mais aussi pour continuer d'exister, les entreprises industrielles sont dans la nécessité de développer des projets de plus en plus complexes (nommé mégaprojets).

A la suite d'une étude bibliographique sur la réalisation de tels projets complexes et complétée par plusieurs interviews, nous pouvons affirmer qu'une très grande majorité de mégaprojets terminés, ont largement dépassé aussi bien les évaluations financières que les délais initialement prévus. Nous en tirons la conclusion que, malgré le foisonnement des méthodes et le développement de l'intelligence artificielle, la complexité des mégaprojets est difficilement manageable, pour ne pas employer le mot « maitrisable » qui voudrait que la presque totalité des incertitudes ait été contrôlée et n'ait posé aucunes difficultés à la réalisation du mégaprojet. A nos yeux cela est très utopique.

Cette problématique à manager la complexité des mégaprojets, provient d'une part, de l'amalgame fait par les entreprises entre ce qui est « complexe » et « compliqué », d'autre part, d'une insuffisante prise en compte des aspects organisationnels et humains intégrés à tout projet.

Quant à ces derniers aspects, peu d'entreprises intègrent le fait que ceux-ci génèrent également de la complexité, de par l'existence de différents réseaux de parties prenantes qui échangent des données, des informations engendrant des interactions et des boucles de rétroaction. Citons à

titre d'exemple pour un projet, la nécessité d'un rapprochement cognitif entre les différentes parties prenantes et d'une meilleure coordination entre un grand nombre de métiers, de spécialités, dont les compétences doivent être structurées pour accomplir une œuvre collective.

Ainsi, nous changeons le monde des réactions linéaires entre causes et effets pour celui de la complexité.

Aussi, faut-il s'interroger sur nos capacités à modéliser « l'ensemble » des caractéristiques humaines (culture, compétences, expériences, personnalité, valeurs, etc) de toutes les parties prenantes du mégaprojet afin de pouvoir définir dans sa totalité le produit qui représente la « société humaine du projet » ?

Compte tenu des analyses qui précèdent, le but de cet article sera de se focaliser sur les interactions entre les parties prenantes du mégaprojet afin de tenter de mieux manager cette complexité « humaine » et organisationnelle. Au cours de ce parcours, cette communication cherchera d'abord à interpellier les avantages et limites des méthodes actuellement employées.

2. Avantages et limites des méthodes actuelles

Lors de notre état de l'art et suite à nos expériences professionnelles, nous avons identifié un grand nombre de méthodes de gestion de projet, intégrées et utilisées en entreprise, dans le but de mieux manager leurs projets. Dans cette communication, nous nous sommes principalement focalisés sur les 4 méthodes les plus couramment utilisées : Traditionnel, Six Sigmas, Agiles et Cristal qui est de plus en plus utilisées (surtout dans les Start-Up).

La méthode la plus employée reste la méthode traditionnelle qui consiste à découper le projet en activités qui seront réalisées à l'aide de ressources humaines, délais et financières, superviser et contrôler à l'aide de règles et de processus. La méthode traditionnelle est très efficace mais montre certaines limites sur l'ambiance / la collaboration entre acteurs qui dépendent souvent du type de management instauré par le chef de projet.

Ces dernières années d'autres méthodes ont été développées comme les méthodes Six Sigmas, Agiles et Crystal Clear...

La méthode Six Sigmas a pour objectifs de réduire les déchets, améliorer les processus du projet et augmenter les profits sans réellement prendre encore en compte, ni le côté humain des acteurs du projet, ni celui de l'organisationnel.

Les méthodes Agiles sont plutôt focalisées sur la flexibilité du projet et sur les rapidités extrêmes souhaitées pour réaliser les objectifs fixés. Encore une fois, les aspects humain et organisationnel ne sont pas spécialement pris en compte.

Dernièrement, la méthode Crystal Clear (Cockburn, 2004) a été développée avec une vision totalement différente des précédentes. Elle se concentre sur les compétences et les traits des membres de l'équipe plutôt que sur les processus et les tâches du projet. Un de ses objectifs est d'observer les utilisateurs dans leur travail pour mieux connaître leurs besoins et leur environnement. Cette méthode peut être intégrée dans les méthodes Agiles.

Comme nous pouvons le voir les méthodes les plus utilisées, se focalisent majoritairement sur l'aspect tâches à réaliser que sur l'humain et l'organisationnel. Cependant, depuis ces dernières années, les méthodes qui se développent le plus sont celles qui se focalisent sur les acteurs. La méthode que nous proposons dans cette communication a actuellement pour but d'interpeller les managers sur le fait que l'on peut intégrer une méthode de management se focalisant sur l'organisationnel et les acteurs concernés par le projet ainsi que sur leurs capacités à réaliser leurs activités sans devoir révolutionner les méthodes actuellement utilisées au sein de leur entreprise.

3. Méthode

Notre approche sera illustrée à l'aide d'un cas d'exemple représentant une partie d'une étude réalisée sur un mégaprojet pétrolier structurée en trois étapes :

- A. Modélisation des interactions entre les parties prenantes,
- B. Analyse à l'aide de deux échelles quantificatives : importance de l'interaction et ressemblance des parties prenantes selon les qualificateurs de la cindynique,
- C. Propositions de choix permettant de mieux manager la complexité du mégaprojet.

Pour la suite de l'article, les étapes de modélisation et d'analyse seront abordées en même temps du fait de leur forte dépendance lors de la présentation du cas d'exemple.

1 Modélisations et Analyses, phase 1

Pour générer la première étape de modélisation, il faut d'abord comprendre les interactions entre les différentes parties prenantes. Pour ce faire, la majorité des études effectuées ont utilisé des enquêtes, une littérature de documents et des entrevues structurées.

Cette première étape consistera à identifier l'ensemble des parties prenantes du projet et à porter un regard sur ce dont chacune des parties prenantes disposent sur les 5 qualificateurs que sont les **données** (statistiques), **valeurs** (axiologique), **règles** (déontologique), **modèles** (épistémique) et **finalités** (téléologie), afin de pouvoir comparer les similitudes, différences et divergences de points de vue, Figure 1. Cette phase de comparaison est celle utilisée lors de toute démarche cindynique qui utilise pour cela l'outil dénommé « hyperespace de danger » de l'approche cindynique (Wybo, 1998).

Cette approche a pris forme depuis quelques années et est couramment appelée « science du danger ». La cindynique met en valeur « La perception du danger qui est relative à la situation et à l'acteur qui la perçoit » (Kerven, 1999). L'approche cindynique permet d'éviter le risque de ne pas réussir le projet, car la perception des dangers ne se limite pas qu'à ceux provenant de la technique. Elle intègre également des dangers comportementaux que les décideurs n'ont pas l'habitude de rencontrer et d'analyser (différences de valeurs, d'objectifs, ...).

Concernant le remplissage du tableau reliant les parties prenantes aux qualificateurs de la cindynique, celui-ci s'effectue de la manière suivante : si une partie prenante satisfait l'un des qualificateurs souhaités (S1, E1) alors on indiquera la valeur de « 1 ». Pour le cas contraire, aucune valeur ne sera indiquée. La figure 1 met en avant par exemple, le fait que les acteurs A6 et A2 partagent les mêmes informations (database – S1) au détriment de A5. Alors que pour le critère S2, c'est l'acteur A6 qui n'a pas accès aux informations qu'échangent A2 et A5. Prenons l'exemple où A6

et A2 travaillent sur un même projet en Afrique alors que les acteurs A2 et A5 réalisent un projet en Asie. Les trois acteurs ne partageront pas les mêmes données pour causes de confidentialités, d'utilités, de valeurs ajoutées, etc.

	Actors	Statistics - Database			Epistemic Representation of data (model)			Teleological (Purposes)		
		S1	S2	S3	E1	E2	E3	T1	T2	T3
Project Groups	A1	1		1	1	1		1	1	1
	A2	1	1		1	1		1	1	
	A3			1			1	1		
Contracteurs	A4			1		1		1	1	
	A5		1		1		1		1	1
	A6	1				1	1		1	
Other (Partners, Host Countries, etc)	A7		1							1
	A8	1		1	1			1		1

	Actors	Deontological (Codes and Rules)			Axiological (values)		
		D1	D2	D3	A1	A2	A3
Project Groups	A1	1		1	1	1	
	A2	1		1	1	1	
	A3	1	1				1
Contracteurs	A4	1				1	1
	A5	1			1	1	
	A6	1	1		1		
Other (Partners, Host Countries, etc)	A7	1	1	1			1
	A8	1			1		

Figure 1 : Tableau comparatif des parties prenantes projets selon les axes de l'hyperespace du danger de l'approche Cindynique

Les personnes aptes à remplir ce tableau, sont les ressources humaines avec l'aide des parties prenantes elles-mêmes qui devront remplir certains questionnaires et/ou réaliser certaines interviews. Nous conseillons pour construire cette banque de données, d'utiliser la méthode Delphi qui permet une forte participation de l'ensemble des parties prenantes du fait qu'elles auront un retour global.

Après avoir modélisé les relations entre les parties prenantes et les axes de l'hyperespace du danger de la cindynique, nous construisons et quantifions la matrice Cindynique Structure Matrix (CSM) basé sur la Design Structure Matrix élaboré par (Steward, 1981). Ce type de matrice est de plus en plus utilisé pour analyser les interactions entre éléments des systèmes complexes et cela dans plusieurs domaines comme le montre l'état de l'art réalisé par (Browning, 2016). La Figure 2 montre un exemple d'une partie de la CSM du mégaprojet pétrolier. Pour chaque interaction, le nombre de points communs entre deux parties prenantes est calculé (Fig.1) et renseigné au sein de la CSM (Fig.2). Nous estimons que plus le nombre de points communs sera élevé, plus les parties prenantes seront adaptées à collaborer ensemble. Concernant l'exemple suivant, les parties prenantes « A1 » et « A2 » sont celles qui sont le plus similaires et les parties prenantes « A3 » et « A5 », celles qui sont les plus différentes (aucun point commun).

	Actors	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Project Groups	A1	0	8	3	4	5	4	4	7
	A2	8	0	2	3	7	4	3	5
	A3	3	2	0	4	1	4	4	4
Contracteurs	A4	4	3	4	0	3	3	3	4
	A5	5	7	1	3	0	2	3	4
	A6	4	4	4	3	2	0	3	3
Other (Partners, Host Countries, etc)	A7	4	3	4	3	3	3	0	4
	A8	5	5	4	4	4	3	4	0

Figure 2 : Cindynique Structure Matrix (CSM) quantifiée - Initiale

La dernière étape de modélisation consiste à réaliser la Actors Structure Matrix (ASM) en modélisant les interactions entre parties prenantes et en estimant leur niveau de vulnérabilité basée sur la méthode développée par (Ventroux and al, 2017), Fig.3. Cette matrice est principalement réalisée par le biais du retour d'expériences. Les critères de vulnérabilité traits sont multiples : échange d'informations {quantité, qualité, vitesse, etc}, habitude des acteurs à travailler ensemble, compétences des acteurs, disponibilités des acteurs, distance géographique entre les acteurs... Les niveaux de vulnérabilités sont estimés par les responsables voire directement par les acteurs quand les niveaux sont jugés très vulnérables.

	Actors	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Project Groups	A1								
	A2								
	A3								
Contracteurs	A4								
	A5								
	A6								
Other (Partners, Host Countries, etc)	A7								
	A8								

Figure 3 : Actors Structure Matrix (ASM) quantifiée - Initiale

Les couleurs de la matrice représentent le niveau de vulnérabilité : Blanc : aucune relation, Vert : négligeable, Jaune : plus ou moins maitrisable (tolérable), Orange : difficilement maitrisable (vulnérable), Rouge : indésirable. La matrice ASM (Fig.3) met en avant le fait que les interactions entre parties prenantes les plus vulnérables se situent à l'extérieur des trois groupes définis. Cela représente bien la réalité, les parties prenantes se situant au sein d'un même groupe ont l'habitude de travailler ensemble, d'échanger des informations en temps réel et non par mail ou téléphone, etc.

Remarque : Nous ne supposons pas que les informations partagées par les acteurs soient correctes. Il y a un réel risque de dissonance informationnelle (écart entre le perçu et l'attendu par exemple) qui peut remettre en cause la réalisation du projet. Cette dissonance doit être prise en compte lors de l'estimation de vulnérabilité de collaboration entre acteur. Une analyse plus fine est conseillée pour une étude plus aboutie. Dans cet article nous n'aborderons pas ce point.

2 Analyses, phase 2

La phase 2 de l'analyse, consiste à comparer les matrices élaborées précédemment (Fig.2 et Fig.3). Pour répondre à cet objectif, nous modélisons la Actors Cindynique Structure Matrix (ACSM) illustrée en Figure 4. Les informations situées au-dessus de la diagonale représente l'analyse suite à l'approche cindynique et en-dessous de la diagonale représente la vulnérabilité des interactions entre parties prenantes.

Actors	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Project Groups	A1	0	8	3	4	5	4	7
	A2		0	2	3	7	4	3
	A3			0	4	1	4	4
Contracteurs	A4				0	3	3	3
	A5					0	2	3
	A6						0	3
Other (Partners, Host Countries, etc)	A7							0
	A8							

Figure 4 : Actors Cindynique Structure Matrice (ACSM) quantifiée - Initiale

Remarque : deux acteurs peuvent être similaire et pourtant non vulnérable entre eux car ils ne sont pas en interaction : A2-A5.

La matrice ACSM permet de mettre en valeur plusieurs points importants :

- Les acteurs qui sont très similaires par rapport à une analyse de la cindynique et qui de plus collaborent très bien ensemble (A1-A2).
- Les acteurs qui ne sont pratiquement pas similaires par rapport à une analyse de la cindynique et qui de plus collaborent difficilement ensemble (A3-A5).
- Les acteurs qui sont très similaires mais qui n'ont aucune interaction sur le projet (A1-A4),
- Les acteurs qui collaborent très bien ensemble malgré leurs différences (A5-A6).
- Les acteurs qui collaborent très mal malgré qu'ils soient très similaires (+/- A3-A8).
- Les acteurs au sein d'un même groupe / d'une même entreprise peuvent être très similaires et très mal collaborer, voire, tout l'inverse (Project Groups). Une vraie disparité peut exister, ce qui entraîne une vraie difficulté à manager les acteurs, le projet.
- Aucun acteur ne se ressemble totalement ou ne se rassemble pas du tout.

3 Aide à la décision

Cette analyse nous permet de mieux comprendre/appréhender le « pourquoi » les acteurs ont du mal à collaborer ensemble et « comment » on peut tenter de résoudre ou maîtriser ce problème.

Lors de cette étude, nous avons mis en valeur deux exemples de solution (fig.5). Une première solution a été d'élaborer un processus commun à plusieurs groupes projet de l'entreprise opératrice afin de savoir à un moment donné/phase donnée, quelles sont les activités et les exigences que doivent respecter les autres groupes afin de savoir:

- Qui/Qu'est ce qui pourrait l'impacter ?
- Qui/Qu'est ce que lui pourrait impacter ?

Ce processus a permis d'améliorer entre autres la similarité et la collaboration des acteurs A1-A2-A3 et d'autres acteurs du groupe de l'entreprise opératrice.

Ces résultats sont très intéressants. Bien que nous ayons augmenté uniquement la similarité des acteurs A1-A2-A3 de 1, nous avons diminué la vulnérabilité des acteurs A2-A3 de vulnérable à tolérable contrairement à A1-A3 qui n'a pas évolué. Cela explique qu'il faudrait utiliser une autre solution si nous souhaitons diminuer la vulnérabilité de cette interaction. Néanmoins, cela n'est pas le cas sachant que la vulnérabilité est tolérable.

Pour améliorer la collaboration entre les acteurs A3-A4-A5-A6, nous avons trouvé peu de solutions concernant l'axe « Statistic-Database » du fait de la propriété industrielle et des autres réglementations internationales en vigueur sur les échanges de données. Une solution qui aurait pu être assez efficace aurait été de rédiger des clauses contractuelles plutôt flexibles que trop directives afin d'inciter les acteurs de collaborer ensemble.

Mais cela fût impossible parce que les contrats avaient été déjà signés. L'entreprise opératrice a donc beaucoup moins de pouvoir de négociation pour proposer de telles solutions. Enfin, nous avons décidé de réaliser plusieurs réunions sur de courtes périodicités et durées, regroupant les acteurs, afin de définir au moins un objectif. Après avoir trouvé un objectif, un avenant aux contrats a rédigé. Suite à cela, la collaboration entre acteurs s'est améliorée.

Grâce à cette nouvelle approche nous avons pu être force de proposition de solutions plus adaptées aux problématiques rencontrées par le projet.

Remarque : Une interaction très similaire mais très vulnérable sera plus difficile en général à faire évoluer positivement qu'une interaction peu voire avec une similarité et très vulnérable: moins de marge de manœuvre pour trouver des solutions.

	Actors	Statistics - Database			Epistemic - Representation of data (model)				Teleological (Purposes)			
		S1	S2	S3	E1	E2	E3	E4 - Proces	T1	T2	T3	T4
Project Groups	A1	1		1	1	1		1	1		1	
	A2	1	1		1	1		1	1	1		
	A3			1			1	1	1			1
Contracteurs	A4			1		1			1	1		1
	A5		1		1		1			1	1	1
	A6	1				1	1			1		1
Other (Partners, Host Countries, etc)	A7		1			1					1	
	A8	1		1	1				1		1	
		Deontological (Codes and Rules)			Axiological (values)							
		D1	D2	D3	A1	A2	A3					
Project Groups	A1	1		1	1	1						
	A2	1		1	1	1						
	A3	1	1				1					
Contracteurs	A4	1				1	1					
	A5	1			1	1						
	A6	1	1		1							
Other (Partners, Host Countries, etc)	A7	1	1	1			1					
	A8	1			1		1					

	Actors	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
		0	9	4	4	5	4	4	7
Project Groups	A1	0	9	4	4	5	4	4	7
	A2		0	3	3	7	4	3	5
	A3			0	5	2	5	4	4
Contracteurs	A4				0	4	4	3	4
	A5					0	3	3	4
	A6						0	3	3
Other (Partners, Host Countries, etc)	A7							0	4
	A8								0

Figure 5 : Résultats

4. conclusion

Une analyse plus fine peut être réalisée en se focalisant uniquement sur l'ensemble des groupes projet liés à l'entreprise opératrice mais aussi en abordant la dissonance cyndinique qui peut être entre collective ou organisationnelle. Nous avons décidé de réaliser cette analyse en prenant en compte les parties prenantes externes à l'entreprise opératrice mais parties prenantes concernés par la réalisation du projet car nous voulions analyser si les différences de cultures, de méthodes, de valeurs, d'objectifs pouvaient apporter plus de valeurs ajoutées lors de prises de décisions. Les résultats ci-dessus le prouvent.

Malgré que le raisonnement d'une approche ayant un aspect philosophique est souvent réfuté par la vision cartésienne et très technique des cadres dirigeants de mégaprojets industriels et que l'image de la cindynique perçue comme un outil développé uniquement pour faire du retour d'expérience, la cindynique a une vraie valeur ajoutée. Elle permet d'élargir le cadre du regard qui est focalisé sur l'aspect technique par une réelle prise en compte des facteurs comportementaux des parties prenantes. La cindynique change les habitudes change des méthodes maths et rigoureux. Elle permet aussi d'être utilisée comme une méthode prédictive lors de la constitution des équipes projets.

Malgré le grand nombre d'approches déjà employées pour manager des projets, les surcoûts et les dépassements de délais reste une habitude à la livraison du projet. Au delà des aspects maths ou approches très complexes à employer, il est important de comprendre que les aspects cognitifs peuvent conduire un projet à long terme vers le succès.

Il faut une réaliser une œuvre collective plutôt qu'individuelle. Face à des activités à réaliser, des situations à manager (etc), les acteurs réagiront toujours selon leur culture (axe valeur), leurs bases de données et modèles. Lors d'un risque avéré, l'approche cindynique peut analyser : « comment l'équipe va réagir à la situation ? » Certains aspects cognitifs des acteurs peuvent aggraver le risque et donc la situation (Guarnieri, 2018).

Les perspectives de cet article sont nombreuses et notre prochaine étape consiste à se focaliser sur la quantification des lacunes mises en avant par la cindynique. Nous souhaiterons développer une première échelle dans l'optique de la matrice des risques (gravité/occurrence) et de l'approche de la vulnérabilité.

Références

- Browning, T. R. (2016). Design structure matrix extensions and innovations: a survey and new opportunities. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 63(1), 27-52.
- Cockburn, A. (2004). *Crystal Clear: A Human-Powered Methodology for Small Teams: A Human-Powered Methodology for Small Teams*. Pearson Education.
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N., & Rothengatter, W. (2003). *Megaprojects and risk: An anatomy of ambition*. Cambridge University Press.
- Genelot, D. (2001). *Manager dans la complexité: réflexions à l'usage des dirigeants*. INSEP éditions.
- Guarnieri, F. (2018). <https://theconversation.com/sept-ans-apres-fukushima-affaire-classee-93160>
- Kerven, G. Y. (1999). Le point sur les Cindyniques au 1 septembre 1999, *Sciences du danger*. Ecole d'été «Gestion scientifique du risque», 6-10.
- Kervern, G.Y., P. Boulenger, (2007). *Cindyniques – Concepts et mode d'emploi - Economica*
- Le Moigne, J. L. (1994). *La théorie du système général: théorie de la modélisation*. jeanlouis le moigne-ae mcx.
- Marle, F., & Vidal, L. A. (2016). *Managing Complex, High Risk Projects*. Springer.
- Steward, D. V. (1981). The design structure system: A method for managing the design of complex systems. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, (3), 71-74.
- Ventroux, J., Marle, F., & Vidal, L. A. (2017). Optimize The Supervision Of Complex Projects By Taking Into Account Interactions Between Actors. In *19th Dependency and Structure Modelling Conference (DSM)*.
- Watzlawick, P., Beavin, J. H., Jackson, D. D., & Morche, J. (1972). *Une logique de la communication*.
- Wybo, J. L. (1998). *Introduction aux cindyniques*.

Keywords

Megaproject, Complexity, Organization, Cindynic, Parties prenantes, Interaction