

Histoire du management de projet

Didier Lagrange

octobre 2007

Document sous licence Creative Commons : Paternité - Pas d'Utilisation
Commerciale - Pas de Modification 2.0 France
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/deed.fr>

Table des matières

Table des matières.....	2
Introduction	3
Chapitre 1. De l'artisanat à la révolution industrielle	4
Chapitre 2. De Taylor au bureau des méthodes.	6
Chapitre 3. Le projet naît dans l'économie de guerre	8
Conclusion.....	10
Bibliographie.....	11
Annexe A - Historique du management de projet	12
Annexe B - Evolution des outils du bureau d'études.....	13
Table des illustrations.....	14
Index	15

Introduction

Historiquement, l'ingénieur est né avec les grands théoriciens du travail et de l'organisation que sont Taylor, Galbraith et Gantt. Son rôle est avant tout d'établir des méthodes afin de gagner en productivité.

Cela reste vrai jusqu'aux années soixante mais l'impact des chocs pétroliers sur l'entreprise, la mondialisation progressive de l'économie avec l'émergence de nouveaux pays producteurs ont obligé l'ingénieur à étendre son champ d'activité. Il ne s'agit plus seulement de rationaliser le travail mais de mettre en œuvre des structures capables d'innovation technologique, de gestion de l'information (veille stratégique), etc. En bref, tout ce qui est nécessaire à l'entreprise moderne pour assurer sa compétitivité.

Autodidacte de 48 ans, je travaille depuis 25 ans au sein de bureaux d'étude dans le secteur de l'automobile. Après plusieurs postes, je suis entré en 1990 dans une PME francilienne de 35 personnes qui fabrique et commercialise des composants de détection, destinés à des secteurs d'activités aussi variés que l'automobile, la climatisation et le médical. Recruté comme simple dessinateur, je suis devenu dessinateur projeteur puis chef de projets chargé du développement de produits, fonction que j'occupe depuis maintenant dix ans.

Chaque projet est fondamentalement différent et même si j'ai acquis le savoir-faire nécessaire pour les mener à bien, je me suis intéressé ces dernières années à développer également l'aspect théorique de mon métier afin d'y ajouter de nouvelles dimensions. C'est cette croisée des chemins entre ma déjà longue expérience pratique de l'ingénierie et ma recherche plus théorique sur le génie industriel qui aboutit à cet historique du management de projet au sein du monde industriel.

Au commencement, il y avait les agriculteurs, les artisans, les maîtres et les domestiques. Le travail est dans les mains de corporations spécialisées. Les métiers s'exercent dans des petites structures. La transmission du savoir-faire se fait par le compagnonnage et l'apprentissage. L'absence de machine perpétue des pratiques anciennes et manuelles. Le maître artisan reçoit la commande, dessine l'objet, réfléchit à la manière de le fabriquer. Puis il passe à la réalisation en la sous-traitant à des compagnons ayant des apprentis. Il est curieux de constater, encore aujourd'hui, que la première phase d'un projet : la fabrication d'un prototype, ressemble à une fabrication artisanale d'avant la révolution industrielle. Le chef de projet reçoit la commande, le bureau d'étude dessine l'objet, la fabrication du prototype est confiée à des prototypistes, puis finalisé en veillant à la qualité geste après geste comme pour un artisan.

La révolution industrielle s'est construite autour de la machine à vapeur. Des bricoleurs de génie, des autodidactes en matière de techniques inventent des machines, mécanisent des opérations. Il n'existe à l'époque aucune grande école d'enseignement spécialisé et l'apprentissage se faisait d'homme à homme. Les premières concentrations industrielles apparaissent vers 1800 avec le secteur de la chimie. Le personnel des premières fabriques n'a aucune cohésion sociale, ni habitude de travail. L'ouvrier vient d'horizon divers, paysans, petits artisans, femmes, enfants. Le contremaître encadre l'atelier, fait les embauches, exerce un contrôle total sur l'ouvrier. Il est chargé de la coordination générale des activités techniques, des tâches d'organisation du travail et de la gestion du personnel. Dans certains ateliers, l'introduction du machinisme et le développement de la parcellisation des tâches ont rendu totalement obsolète les qualifications qui continuaient de reposer sur le savoir-faire des ouvriers professionnels, dont la compétence technique restait irremplaçable.

Cette organisation perdure jusqu'au milieu du 18ème siècle ou apparaît une nouvelle catégorie de technicien supérieur de niveau élevé : les ingénieurs. Ils vont s'installer au cœur des processus industriels et transformer l'organisation des entreprises. On introduit dans les entreprises des systèmes de comptabilité analytique pour suivre le travail en fabrication que l'on complète par des procédures de planification.

Si la littérature de la révolution industrielle est imposante sur les ouvriers, conséquente sur les ingénieurs il existe très peu de chose sur les fondements des bureaux d'études. Ces salariés non manuels, de statut hybride qu'on a appelé les "travailleurs en cols blancs " ou "prolétaires en faux cols ". Le rôle essentiel d'un bureau d'études est de concevoir des objets. Le dessinateur doit transcrire le concept en un dessin permettant la fabrication de l'objet. Les plans techniques cotés des XVIIIe et XIXe siècles se rencontrent rarement. On fait naître le dessin industriel moderne vers 1820 avec Gaspard MONGE inventeur de la géométrie descriptive. Le plan devient le projet d'une machine, d'un instrument, d'un outil à construire. Il est pourvu d'une échelle, de cotes, de lettres de renvoi à une notice explicative aidant à la réalisation de l'objet. Gaspard Monge en précise les

principaux objectifs : " Le premier est de présenter avec exactitude sur des dessins qui n'ont que deux dimensions les objets qui en ont trois et qui sont susceptibles d'une définition rigoureuse. Le second est de déduire de la description exacte des corps tout ce qui suit nécessairement de leur formes et de leurs positions respectives ".

Le travail contemporain du bureau d'étude reste toujours la création de plans. Les outils ont peu évolué jusqu'à une période récente. Le crayon de Conté (1798) fut remplacé par le porte mine en 1915. La plume d'oie laisse place à la plume métallique (1800), puis au stylo tubulaire comme Les "Rotring". Ils sont devenus des imprimantes ou des traceurs de plans. La gomme et la lame de rasoir sont maintenant des clics de souris. La planche à dessin est devenue une station de travail. La CAO a modifié l'outil de travail du Dessinateur mais pas le fond.

Au XIX^{ème} siècle en effet, la manufacture trouve ses limites productives dans des méthodes de travail qui demeurent artisanales. Les plus qualifiés des ouvriers – ceux qu'on appellerait aujourd'hui agents de maîtrise et qui viennent de l'artisanat de l'ancien régime en France par exemple – ne parviennent pas à communiquer des méthodes à l'afflux de manœuvres non qualifiés, issus de la révolution agricole, et qui s'entassent dans l'environnement manufacturier¹. Il s'agit donc de rétablir l'ordre mais avant tout d'en définir un.

C'est à l'Américain Taylor que revient l'honneur de cette tâche. Engagé en 1880 par l'aciérie Midvale Steel Co., il gravit tous les échelons puis passe son diplôme d'ingénieur en 1884. Son expérience d'ouvrier lui avait fait comprendre les raisons pour lesquelles il était difficile de faire progresser la productivité dans les usines.

Il propose donc un mode d'organisation du travail bâti autour de la maîtrise des temps opératoires et des méthodes de travail. L'étude des postures et des temps par l'encadrement permet de prescrire au travailleur la meilleure manière de réaliser les tâches élémentaires par le biais de gamme opératoire. Vers 1910, on assiste à la naissance du bureau des méthodes. Ses idées sur l'organisation du travail se schématisent selon 3 concepts² :

- La planification de l'exécution des opérations de production
- La sélection, la formation et l'intéressement des ouvriers aux tâches qui leur sont confiées
- La division des responsabilités entre la direction et la main-d'œuvre : la direction préparant le travail et affectant les moyens.

TAYLOR analyse les causes de la faible productivité des entreprises. La flânerie des ouvriers, La crainte du chômage et les méthodes de travail empiriques des ouvriers sont les causes de la faible productivité des entreprises. Il constate surtout que le contrôle de l'atelier est dans les mains de l'ouvrier. Il propose donc un mode d'organisation du travail bâtie autour de la maîtrise des temps opératoires et des méthodes de travail. Je cite TAYLOR : " Il est non seulement possible, mais relativement facile d'obtenir, par une étude systématique et scientifique des temps, une information exacte sur la quantité d'un travail donné que peut effectuer chaque jour un ouvrier de premier ordre ou un ouvrier moyen ". En effet, dans la majorité des industries, la réalisation des opérations productives continuait de reposer sur le savoir-faire des ouvriers professionnels, dont la compétence technique était encore irremplaçable. L'étude des postures et des temps doit être subtilisée à l'ouvrier pour être mis dans les mains d'une structure d'encadrement qui prescrira à ce même ouvrier par le biais de gamme de fabrication la meilleure manière de réaliser les tâches élémentaires. Il y a séparation totale entre les fonctions de conception et celle relevant de la simple exécution. Vers 1910, on assiste à la naissance du bureau des méthodes.

Notes :

¹ Noiriél Gérard, *Le rôle de l'industrialisation dans la formation du monde ouvrier en France (1880-1980)*, Conférence du 8 novembre 1997.

² Gousty Yvon, *Le Génie Industriel*, PUF, 1998

Au même moment, Henry FORD, industriel automobile invente dans son usine de Detroit, la parcellisation du travail et la consommation de masse. Il applique le travail à la chaîne à cadence élevée mis au point grâce à Taylor. Il standardise les produits. Il rétrocède une partie de ces gains aux ouvriers. La méthode de production à la chaîne de Henry Ford est-elle une invention typiquement américaine ? Au début des années 1790, un armurier français Honoré Blanc invente et met en œuvre une innovation technologique extraordinaire : il fabrique des fusils à partir de pièces détachées interchangeables. C'est l'élément clef de la production de masse. Il utilise pour produire ces fusils des ouvriers dépourvus de qualification au lieu d'artisan. De 1800 à 1807, il produira 10000 fusils par an. Les élites napoléoniennes rejeteront le projet d'une fabrication mécanisée et obtiendront la fermeture de la manufacture. Cette histoire montre comment une technologie peut être rejetée, abandonnée et oubliée. Pourtant un siècle plus tard, cette organisation productiviste changera la face de l'humanité.

La gestion de projets est née de la nécessité de réformer les méthodes de travail devenues inefficaces suite à une nouvelle donne économique : l'état de guerre. Les États-Unis se sont retrouvés face à une situation où non seulement ils manquaient de main-d'œuvre puisqu'une grande partie était partie au front mais ils étaient l'un des rares pays alliés à pouvoir produire le matériel militaire nécessaire à l'effort de guerre.

Il faut se montrer plus inventif que jamais dans une guerre très instrumentalisée. C'est dans cet esprit que naissent les premiers projets militaires et notamment le célèbre Manhattan Project qui sous la direction du Colonel Groves et grâce aux techniciens et experts recrutés par le Pr. Oppenheimer aboutira à la première bombe A.

C'est la première fois dans l'histoire des techniques qu'autant d'hommes et de moyens (et notamment des moyens de calcul) étaient réunis en vue de la mise au point d'un système technique, le projet Manhattan, la bombe atomique.³

L'économie de guerre impose un regain de créativité dans les modes de production. Au niveau innovation, cela se passe par le projet. Au niveau de l'atelier, il faut se montrer plus productif alors que la main-d'œuvre est principalement féminine, noire et non qualifiée et que l'encadrement des ateliers est sur le front. L'organisation Taylorienne ne fonctionne plus. Le petit nombre d'ingénieurs en place se voit dans la nécessité de mettre en œuvre une nouvelle répartition du travail.

Chez IBM et General Motors, on enrichit les postes sur les chaînes : c'est le « job enlargement ». Le but est d'impliquer davantage les travailleurs par rapport à leur outil de travail mais également par rapport au résultat du travail. La vision taylorienne « un homme/une tâche » s'enrichit pour devenir « une équipe/une mission ». Les avantages se font ressentir à trois niveaux : satisfaction de la main-d'œuvre, réduction des frais généraux, accroissement de la qualité.⁴

À partir des années 1950, l'industrie automobile va s'automatiser considérablement, d'abord de façon purement mécanique puis plus intelligente via les ateliers flexibles grâce à l'introduction de l'électronique. Les coûts de main-d'œuvre sont remplacés par les frais de maintenance, les nombreux bas salaires substitués par des techniciens spécialisés moins nombreux mais plus chers, qui rejoignent le bureau des méthodes.

Au même moment, l'industrie va connaître deux grandes mutations dues à l'apparition de l'électronique, des ordinateurs et à l'introduction des services dans les organisations. Grâce à l'invention de capteur, de la robotisation des mouvements, on assiste à une modification des chaînes de production. Les opérations manuelles sont automatisées. L'automatisation est un moyen d'analyser, d'organiser et de commander les moyens de production pour réaliser l'utilisation

Notes :

³ Fiedman Georges, *Le travail en miettes*, Gallimard, 1964

⁴ Plane Jean-Michel, *Théorie des organisations*, Dunod, 2003

optimale de toutes les ressources productives, mécanique et matérielles aussi bien qu'humaines (M.Harder ford 1947). On substitue des organes mécaniques aux organes humains d'effort, d'observation, de mémoire et de décision. On garde des opérateurs pour réaliser des opérations trop complexes ou trop coûteuses à automatiser. La programmation des unités de production rend complexe leur gestion. Pour faire fonctionner une chaîne il est nécessaire de s'appuyer sur des techniciens hautement spécialisés. Les coûts de maintenance, de chargement, d'arrêt ne doivent pas être négligés. Les délais de développement sont relativement longs et coûteux. Le bureau des méthodes qui naquit au début du siècle, gagne en importance avec l'automatisation des chaînes de production.

L'automatisation des opérations de dessin date de 1968. La conception assistée par ordinateur a pris naissance dans les années 60, au sein des grands programmes militaires et aéronautiques américains et chez Renault avec les courbes de Bézier. Mécanicien avant d'être dessinateur, Pierre Bézier s'intéresse alors à la rationalisation des plans et maquettes dont la réalisation était très artisanale. Il imagine de définir chaque courbe par quelques points de passage, notés sous forme de vecteurs. Ainsi chaque courbe tient dans une formule. Aujourd'hui la CAO a pénétré tous les domaines. Elle permet de dessiner un objet en trois dimensions et de l'examiner dans de très nombreuses conditions fictives, avant même d'avoir commencé à le construire.

En 1974, le producteur suédois d'automobile Volvo abandonne la chaîne de production au profit de petits groupes de travail responsables de l'ensemble du montage des véhicules, y compris du contrôle qualité. Le courant qualité venu des USA est repris au Japon, dans les 1960, au sein de Toyota. L'ingénieur Ohno y lance la production « juste à temps » et autorise les ouvriers à arrêter le processus productif pour corriger des problèmes de qualité. Le toyotisme est né et va imprégner tout le tissu industriel automobile.

Enfin, l'introduction de la micro-informatique au sein des entreprises bouleverse l'organisation interne de l'entreprise alors que l'automatisation nécessitait des appareils dédiés à chaque application. Grâce à l'informatique, conçue en vue de telle ou telle application, l'apparition du PC dans les usines va sensiblement modifier l'approche des ingénieurs.

De plus en plus, l'aspect qualitatif de la production, l'introduction de l'électronique, la prise en compte de l'humain, la mondialisation, la délocalisation et la logistique ont rendu la production plus complexe que ne l'avait imaginé Taylor.⁵ On modifie la chaîne de production au profit de groupes autonomes responsables de l'ensemble du montage des véhicules, y compris du contrôle qualité. Dans un cas comme dans l'autre, il s'agit de dépasser les limites des chaînes de production traditionnelles par l'installation d'équipements polyvalents et automatisés qui permettent des productions en petites séries et une meilleure adaptation aux variations de la demande.⁶

Notes :

⁵ Ibid.

⁶ <http://www.melchior.fr/melchior/melchior.nsf/0/dfd810d50c8c133dc1256896003d>

Conclusion

On a longtemps eu une vision binaire du processus d'innovation. De la recherche, du laboratoire on passe au développement, puis à l'ingénierie et au bureau d'études, à la production et au marketing. Le client dans ce modèle est passif, les ingénieurs ont des rôles précis, l'organisation est hiérarchisée et compartimentée. Ce mode d'organisation a accompagné la croissance économique durant deux siècles. Mais nous sommes entrés dans un monde où les incertitudes, qu'elles soient techniques, sociales ou commerciales, et les controverses se multiplient. Et, ce schéma linéaire a été sévèrement attaqué tant dans la pratique que par la théorie de l'innovation.

On a redécouvert la théorie de l'évolution économique et les « business cycle s » de J. A. Schumpeter. Une œuvre qui théorise la mécanique de l'innovation. La satisfaction d'un besoin engendre la production d'un bien. La production est la combinaison de travail et de terre. En grandissant l'utilité d'un bien on exécute de nouvelles combinaisons. L'innovation apparaît par grappe, engendrée le plus souvent par des entrepreneurs dynamiques sous la forme d'une innovation de rupture, à l'origine de grands cycles^{7,8}, et suivi dans la brèche par des innovateurs plus casaniers. L'innovation engendre donc l'innovation et nombre d'entreprises se créent et s'épanouissent autour de concepts novateurs, d'autres échouent, mais l'entrepreneur schumpétérien existe bien et nombre d'ingénieurs en font partie.

De nombreux travaux en sciences sociales substituent à l'organisation taylorienne par fonction un nouveau modèle sociotechnique. Pour améliorer la productivité on découvre les bénéfices de la motivation des ressources humaines en enrichissant leurs tâches. On trouve dans la constitution de groupes autonomes une nouvelle dynamique. Le mouvement qualité va permettre de produire mieux. L'apport technique des outils informatiques va accroître l'autonomie. Mais pour que le système évolue il faut une rupture. C'est le concept de destruction créative. Cette rupture sera technologique. En 1973, les entreprises sont touchées par le premier choc pétrolier. Un chômage de masse s'installe. C'est la fin des 30 glorieuses. Le modèle industriel doit muter sinon le marasme économique va perdurer.

Les organisations formalisent et enrichissent un nouveau concept d'organisation. Le management de projet qui est le confluent des idées de l'école sociotechnique enrichi du mouvement qualité et des nouveaux outils informatiques. Cette innovation va elle-même être confronté à la mondialisation progressive de l'économie avec l'émergence de nouveaux pays producteurs. L'ingénieur doit étendre son champ d'activité. Il devient un entrepreneur. Il ne s'agit plus seulement de rationaliser le travail mais de mettre en œuvre des structures capables d'innovation technologique, de gestion de l'information, etc. En bref, tout ce qui est nécessaire à l'entreprise moderne pour assurer sa **compétitivité**.

Notes :

⁷ Kondratieff Nicolai, *Les grands cycles de la conjoncture*, Economica, 1992

⁸ Scandella Luigi, *Le Kondratieff : Essai de théorie des cycles longs économiques et politiques*, Economica, 1998

Bibliographie

- Alder Ken, L'Amnésie des armuriers français dans La Recherche, N° 308, avril 1998.
- Durand Claude, Le travail enchaîné : organisation du travail et domination sociale, Le Seuil, 1978
- Friedman Georges, Le travail en miettes, Gallimard, 1964
- Gousty Yvon, Le Génie Industriel, PUF, 1998
- Lagrange Didier, Ressource humaine minimum, congrès AFITEP, 2000
- La revue, musée des arts et métiers, mai 1993
- Wellington A.M., The Economic Theory of the Location of Railways, 1887.

Annexe A - Historique du management de projet

1910 FONDATEURS DE LA THEORIE DES ORGANISATIONS WEBER - TAYLOR - FAYOLLE				
	v	v	v	v
années	motivation	Groupe autonome	Planification	Qualité
1920			GANTT	
1930	Elton Mayo		v	
	v		v	
1940	Job Enlargement - IBM GM		v	Wedwards DEMING et Juran
	v		v	
	v		v	
1950	v	Tavistock institut	v	A. Feigenbaum
	v	v	v	v
	Douglas Mc Gregor	David Swanson - Proter & Gamble	v	v
	v	v	v	v
	Abraham Maslow	v	CPM	Kooruisikawo
	v	v	v	G. Toguchi
1959	Frederick Herzberg	v	PERTT	S. Shingo
	v	v	v	v
	ECOLE SOCIO-TECHNIQUE		v	v
1960		v	CAO- Bezier	Ohno -juste à temps
		v	v	v
		v	v	v
1974		Modèle suédois	v	TOYOTISME
		v	v	v
		v	v	v
1979	Mintzberg invente L'adhocratie		v	v
	v		v	v
	v		v	v
1980	Création du génie industriel en France		CFAO	Qualité
	v		GPAO	v
	v			v
1982	Création de l'association AFITEP		WORD	v
	v		EXCEL	v
	v		ACCESS	v
1988	management de projet chez Renault		MS PROJECT	v
	v		v	v
	v		v	v
1991	Création de la Norme NFX 50 - 105 en Management de Projet			
	v	v	v	v
	v	v	v	v
MANAGEMENT DE PROJET				

Annexe B - Evolution des outils du bureau d'études

Le dessin technique est un moyen d'expression indispensable et universel de tous les techniciens. Il permet l'étude, la représentation et la construction de tout matériel technique.

EVOLUTION DES OUTILS DU DESSINATEUR		
1980	1990	2 000
Guide du dessinateur industriel de A. Chevalier / Hachette Technique		
Règle à calcul	calcuette	calcuette + Excel
Planche à dessin	Planche à dessin avec règle articulée	Ordinateur, écran, et logiciel CAO
Té		
Equerre à 60° / 45°		
Triple décimètre		
Rapporteur d'angle		
Porte-plume		
Papier à dessin A4 à A0	Papier à dessin A4 à A0	Papier à dessin
Papier-calque A4 à A0	papier-calque A4 à A0	Support numérique
Porte-mine + Mine H à 5H	Porte-mine + Mine H à 5H	souris
gomme	gomme	
grattoir (lame de rasoir)	grattoir (lame de rasoir)	
porte-plume	Stylo à pointe tubulaire (Rotring)	Imprimante
Encre de Chine	Encre de Chine	Encre
Affûtoir	Affûtoir	
Ruban adhésif	Ruban adhésif	
Chiffon/Balayette	Chiffon/Balayette	
Boite de compas	Boite de compas	
Buvar	Buvar	
Ecriture manuelle	Normographe	

On assiste à une transformation des objets techniques du dessinateur vers une conceptualisation. Les objets techniques mutent vers des programmes informatiques.

Table des illustrations

- Figure 1 - bureau des dessinateurs Citroën (1930) **Error! Bookmark not defined.**
- Figure 2 - Bureau d'études CAO (2000) **Error! Bookmark not defined.**
- Figure 3 - travail à la chaîne vers 1930 **Error! Bookmark not defined.**
- Figure 4 - travail sur chaîne Toyota (2000) **Error! Bookmark not defined.**

Index

A

automation, 8, 9
automobile, 3, 7, 8, 9

B

Bézier, 9
bureau d'étude, 4, 5
bureau des méthodes, 2, 6, 8, 9
bureaux d'étude
bureaux d'études, 3

C

chef de projets
chef de projet, 3

D

dessin industriel, 4

F

FORD
henry Ford, 7

G

guerre, 2, 8

I

ingénieur

ingénieurs, 3, 6, 9
ingénieurs, 4
innovation, 3, 7, 8

J

job enlargement, 8

M

management de projet, 1, 2, 3, 11
Manhattan Project, 8
MONGE, 4

O

ouvriers, 4, 6, 7, 9

P

productivité, 3, 6
prototype, 4

R

Renault, 9, 11

T

Taylor, 2, 3, 6, 7, 9
Toyota, 9

V

Volvo, 9