

PLANIFIER LA COMMUNICATION POUR MIEUX GERER LES PROJETS DE R&D

Brown Kenneth*, Jouffroy Francis**, Schmied Helwig****, Tarondeau Jean-Claude****

Résumé. - Ce texte présente une méthode de gestion de projet de R&D qui est en cours de développement et de test dans l'industrie européenne. Ses fondements proviennent des travaux théoriques et empiriques sur les facteurs de succès en matière de recherche et de développement de produits nouveaux. Ces travaux placent la communication entre acteurs et leur coordination comme facteur prépondérant de performance en R&D. Les méthodes et outils qui en résultent offrent le moyen de planifier et contrôler les communications entre acteurs des projets.

Mots-clés : gestion de projet, R&D, ingénierie de la communication, planification, communigramme

1. Introduction

Il est incontestable que de bonnes performances en R&D : qualité technique des développements de produits nouveaux, bonne adéquation aux besoins du marché, rapidité des mises sur le marché, procurent des avantages concurrentiels aux entreprises qui en disposent. Comment obtenir de bonnes performances de sa R&D ? Depuis les travaux de Thomas Allen (1977), on sait que le R&D est un processus de création et de combinaison d'information et de savoir dont les performances sont déterminées par l'intensité, la qualité et la rapidité de la

* Chercheur, ERMITE, Université Louis Pasteur, Strasbourg

** Vice-Président Kearney Interactive

*** Professeur, Université Louis Pasteur et ENSPS, Strasbourg

**** Professeur, Université Paris X-Nanterre et ESSEC

communication entre les principaux acteurs. Pourtant, les principales méthodes de gestion des projets de R&D comme le PERT, lorsqu'elles sont utilisées, s'attachent à gérer des opérations plutôt que de l'information et du savoir. Dans un domaine où les opérations sont mal définies et où les interactions entre acteurs sont nombreuses et complexes, ces méthodes sont inopérantes et génèrent fréquemment des phénomènes de rejet.

Pourtant, les activités de R&D doivent être gérées. Faut-il attribuer à ces activités des ressources et du personnel ? Faut-il fixer des objectifs et définir des plans ? Faut-il choisir des formes d'organisation, attribuer des pouvoirs et responsabilités, définir des procédures de décision ? Faut-il suivre l'évolution des opérations, contrôler les résultats obtenus, corriger les trajectoires lorsque c'est possible et nécessaire ? A ces questions simples, la méthode baptisée « communication engineering » apporte des réponses et fournit des outils qui, en offrant la possibilité de gérer les projets de R&D par les objets créés, information et savoir, devraient améliorer la communication et, partant, les performances en R&D.

Dans ce texte, nous montrerons au travers d'une synthèse de la littérature confirmée par une analyse quantitative simple que les performances en R&D sont positivement influencées par l'intensité de la communication entre acteurs. Nous présenterons ensuite succinctement une nouvelle approche et de nouveaux outils de gestion de la communication¹.

2. Facteurs de performances en R&D

La recherche sur les facteurs de succès de la R&D émergea au début des années 50. L'une des premières recherches marquantes sur les raisons du succès des produits nouveaux fut publiée en 1969 par Myers et Marquis. Elle portait sur un large échantillon de 567 innovations de produits et de procédés dans 127 entreprises. Elle mit en évidence, comme facteurs principaux de succès, l'importance de l'identification et de la compréhension des besoins des consommateurs (communication externe entre l'entreprise innovatrice et le marché cible) ainsi que la qualité et l'intensité de la communication interne et externe pendant le processus d'innovation.

Ces recherches se sont multipliées depuis cette époque et le nombre de facteurs susceptibles d'expliquer le succès ou l'échec en R&D est devenu tellement élevé qu'un minimum d'ordre est indispensable pour tenter d'y voir clair.

¹ Ces outils ont fait l'objet de nombreuses expérimentations en Allemagne, France et Espagne. Ils sont formalisés dans des logiciels de gestion de projet ou des ERP. Le lecteur intéressé peut obtenir des informations plus détaillées en s'adressant à : ERMITE, Bd. Sébastien Brandt, 67 400 Illkirch, France.

Nous distinguons ces facteurs selon qu'ils sont externes ou internes, contrôlables par l'organisation ou non contrôlables. Les facteurs incontrôlables ne se limitent pas à des caractéristiques de l'environnement mais comprennent également des facteurs historiquement déterminés résultant d'actions et de comportements passés. Sans nier l'importance des facteurs non contrôlables sur les performances en R&D, c'est en agissant sur les facteurs contrôlables que le gestionnaire peut améliorer celles-ci. Les facteurs internes contrôlables ont été classés en structurel-culturel, procéduraux et humains. Alors que les facteurs structurel-culturel décrivent l'état de l'organisation, les facteurs procéduraux représentent ses modes de fonctionnement et les facteurs humains décrivent les individus, leurs compétences, motivations et comportements.

Facteurs de succès incontrôlables

Les activités de R&D ne sont pas menées comme des fins en soi mais avec l'objectif de générer des bénéfices dont l'importance dépend des conditions prévalant dans l'environnement : marché, technologie, concurrence, environnement socio politique.

C'est sur le marché que les nouveaux produits démontrent leurs qualités. L'attractivité du marché, la bonne connaissance des besoins à satisfaire, la taille et la croissance du marché sont généralement considérés comme des facteurs de succès alors que la loyauté des acheteurs vis-à-vis des producteurs en place ou des coûts d'entrée sur le marché élevés constituent des facteurs d'échec.

Les changements technologiques se produisant dans l'environnement peuvent avoir des effets bénéfiques ou néfastes. Quand la technologie évolue rapidement, ils accélèrent l'obsolescence des produits ou procédés existants. Ils offrent, par contre, de nombreuses opportunités d'innovation.

La concurrence inclut toutes les entreprises qui satisfont, ou envisagent de satisfaire, les mêmes consommateurs et absorbent, par conséquent, les mêmes budgets de consommation. Les recherches montrent que la concurrence peut avoir des effets négatifs sur la rentabilité de la R&D quand les concurrents disposent de cycles de développement plus courts ou de bonnes protections légales. En revanche, l'existence d'un concurrent puissant, dominant le marché, ne semble pas être un facteur d'échec.

L'influence des facteurs socio politiques est plus équivoque. Si les financements publics favorisent le développement des activités de R&D, la complexité, le caractère contraignant et l'instabilité des lois, réglementations et des procédures auraient des effets plutôt contraignants.

Que l'innovation soit « tirée » par le marché ou « poussée » par des choix technologiques, les principaux facteurs de succès mis en évidence dans les recherches sont les avantages offerts

aux consommateurs par le produit nouveau : nouveauté, originalité, qualité, adéquation à des besoins non satisfaits. Ceci peut expliquer l'importance des protections légales comme facteurs de succès des innovations. Le niveau de prix auquel le produit nouveau peut être offert sur le marché peut constituer un handicap alors que les produits offrant une grande flexibilité de prix ou de fortes marges contribuent fortement au succès économique (Maidique et Zirger, 1984 ; Cooper et Kleinschmidt, 1990).

L'effet pionnier est l'objet de nombreux débats dans la littérature. Beaucoup d'auteurs le considèrent comme le facteur explicatif majeur du succès des innovations. L'entreprise pionnière sur un marché donné profite d'une situation de quasi-monopole temporaire qui lui permet de générer des profits élevés et de construire des barrières limitant l'accès du marché pour les nouveaux entrants : effet de volume, normes ou standards, base de clientèle fidèle (Gerstenfeld, 1976). Il doit être cependant noté que les suiveurs limitent les coûts et risques engendrés par la nouveauté.

De cette analyse rapide on retiendra qu'une bonne connaissance des règles du jeu socio politique, des changements technologiques, des conditions du marché et de son évolution et des stratégies concurrentielles sont autant de préalables au succès dans le domaine de la R&D. Ils doivent être pris en compte pour décider le lancement ou l'arrêt de projets mais c'est en agissant sur les facteurs contrôlables que des projets à bon potentiel seront transformés en succès techniques, commerciaux et financiers.

Facteurs de succès contrôlables

Comme indiqué précédemment, nous divisons cette section en facteurs structurel-culturel, procéduraux et humains.

Plusieurs recherches ont montré que la structure est un bon facteur explicatif du succès en R&D. Les structures peu hiérarchisées et flexibles présentent de meilleures performances et sont plus créatives. Les structures matricielles où les chefs de projets contrôlent le déroulement du projet et où les responsables fonctionnels déterminent leur contenu technique seraient les plus performantes (Katz et Allen, 1985). Une culture fondée sur l'expérimentation et la tolérance pour l'échec favorise l'innovation.

Si les facteurs culturels et structurels exigent des délais considérables pour être modifiés, les actions portant sur les processus de R&D produisent des résultats quasi immédiats. Pratiquement toutes les recherches montrent que les projets se déroulant selon des processus clairement définis et planifiés ont de meilleures chances de succès, en particulier lorsque les objectifs à atteindre sont définis très tôt et que des procédures d'adaptation aux changements en cours de projet ont été mises en place (Baker, Murphy et Fisher, 1988).

Les facteurs procéduraux ne se limitent pas au champ de la R&D. Les efforts déployés en marketing se situent au premier rang des facteurs explicatifs du succès dans SAPPHO². R&D et marketing doivent procéder en parallèle pour détecter les besoins des clients potentiels, les niveaux de prix acceptables, l'état de la concurrence et la taille du marché. Beaucoup de travaux montrent que l'échec provient souvent d'un manque de communications de la R&D avec des utilisateurs potentiels. Intégrer marketing et R&D et associer des utilisateurs potentiels aux projets augmentent leurs chances de succès.

Les modes de management ont également une influence sur les performances. Définir clairement les objectifs, évaluer les résultats par rapport à ceux-ci, en déduire les actions à entreprendre engendrent rigueur et efficacité mais nuisent parfois à l'initiative et à la créativité. L'emploi des techniques de management de projets comme la décomposition des tâches, les méthodes d'ordonnement Gantt ou les méthodes spécifiques d'ordonnement de projets comme PERT ou MPM s'avèrent généralement utiles quoique certaines études produisent des résultats opposés, en particulier lorsque ces techniques sont imposées de façon trop contraignante. Des méthodes plus « soft » privilégiant l'autonomie de décision, la flexibilité et la communication peuvent avoir un effet plus bénéfique sur le succès des projets de R&D (Couillard et Navarre, 1993).

Cependant, la mieux structurée des organisations utilisant les meilleures techniques de management ne peut réussir sans mobiliser le talent et l'énergie des individus qui la composent.

La qualité du management est un important facteur de succès : capacité à attirer des individus talentueux, à les insérer et les motiver, ouverture d'esprit pour les idées nouvelles, expérience sont primordiales. Mais l'implication du management ne l'est pas moins pour que soient formulées des stratégies, allouées des ressources, acceptés les risques qui pavent la route du succès.

L'influence du chef de projet a fait l'objet de nombreuses recherches. Un chef de projet idéal devrait avoir une bonne qualification technique, suffisamment d'expérience, de bonnes compétences managériales, de l'autorité mais aussi de bonnes capacités d'écoute et de communication.

La composition du groupe de projets en termes de compétences, de profils et de rôles a été souvent mise en évidence comme facteur de succès. Il s'agit de créer des équipes hétérogènes dans leurs compétences et fonctions mais guidées vers des objectifs communs par des intra-

² SAPPHO (Scientific Activity Predictor from Patterns with Heuristic Origins). 1972. Success and Failure in Industrial Innovation, Science Policy Research Unit, University of Sussex, report published by the Centre for the Study of Industrial Innovation, London

preneurs, des champions ou des promoteurs et alimentées en informations externes et internes par des « gatekeepers ».

L'hétérogénéité des groupes chargés de développer des produits ou procédés nouveaux impliquent d'intenses communications entre spécialistes. Toutes les recherches convergent pour montrer que de bonnes coopérations et communications entre acteurs internes et externes sont corrélées avec le succès en R&D.

Au sein des équipes de R&D, Allen a montré que l'amélioration de la communication entre les groupes au sein d'un laboratoire augmente l'efficacité de la R&D (Allen, 1977). Mais la coordination des efforts entre membres de différentes fonctions comme R&D, marketing et production a été particulièrement étudiée (Cooper et Kleinschmidt, 1996). Les défaillances dans ces domaines conduisent généralement à des choix technologiques ou à des produits qui sont techniquement séduisants mais difficiles ou coûteux à produire ou éloignés des demandes du marché. La mise en œuvre de la simultanéité entre les interventions des différentes fonctions exige d'intenses communications entre celles-ci et engendre des performances élevées en termes techniques et économiques (Brown, 2002).

La communication externe, l'échange d'information et la coopération avec des partenaires externes permet de prendre en compte les facteurs de succès externes incontrôlables.

Un facteur de succès central : la communication

Cette revue de littérature, bien que très condensée, indique que les voies du succès en R&D sont innombrables et complexes d'autant que la plupart des recherches montrent que le succès récompense les organisations qui maîtrisent de façon équilibrée l'ensemble de ces facteurs (Pinto et Mantel, 1990). Une analyse fine des résultats révèle cependant que le facteur central de succès, celui qui synthétise et met tous les autres en perspective, s'appelle communication. En effet, pour obtenir le succès à l'issue d'un processus long et complexe de R&D, il faut que s'établissent des communications intenses et coordonnées entre :

- les acteurs des équipes projets pour assurer la cohésion des équipes et la coordination des efforts,
- les acteurs des équipes projets et la direction générale qui fixe le cap et fournit les moyens,
- les acteurs des équipes projets et les différentes fonctions fournissant des ressources au projet et les parties prenantes des résultats comme marketing, production, design, finances,
- représentants de l'entreprise et partenaires externes comme clients ou utilisateurs futurs, agences de design et de communication, cabinets de conseil, fournisseurs de composants,

produits ou procédés, organismes de propriété industrielle, organismes de tutelle dans le cas de contrat avec des organismes publics...

L'analyse de 38 projets de R&D montre qu'il existe une corrélation positive entre le succès économique, technique ou global des projets d'une part, et la communication entre les acteurs des projets, l'échange d'informations entre acteurs menant des opérations en parallèle et la prise en compte des conditions de marché par interaction précoce de la R&D avec des clients ou des représentants de la fonction marketing d'autre part.

Méthodologie et résultats empiriques

L'échantillon de projets de R&D provient de différentes industries et pays. Il est constitué de 38 cas qui ont fait l'objet d'une analyse qualitative approfondie avant d'être synthétisés par des variables représentant les modes et intensité de la communication pendant le déroulement des projets et des performances obtenues. Les communications entre acteurs internes ou externes sont identifiées par l'occurrence de communications formelles en phase initiale des projets ou pendant leur développement ou en fin de projet. Les performances obtenues sont représentées par des évaluations du succès technique, économique et global. Notre définition du succès global repose sur l'appréciation portée par des acteurs importants au sein des organisations concernées sur la validité du projet même lorsque ses performances techniques et économiques n'ont pas été satisfaisantes.

Les données recueillies sur les 38 projets ont été soumises à une analyse de correspondance. Cette méthode a été choisie car les données disponibles sont des données qualitatives booléennes mesurant l'occurrence ou la non-occurrence de facteurs de succès et de performances. La taille réduite de l'échantillon a conduit à utiliser les coefficients de rang de Spearman pour mesurer les corrélations entre variables et le test de Kendall pour tester ces relations.

Deux axes factoriels résultent des analyses. Le premier explique 74 % de la variance et peut être facilement interprété comme l'axe succès-échec des projets. Le second n'explique que 8,6 % de la variance et son interprétation est plus ambiguë.

Ces analyses statistiques montrent que le succès dans les projets de R&D est associé avec des communications intenses et précoces entre les fonctions collaborant au projet : R&D, marketing et production. Les méthodes de développement simultané qui implique une grande intensité des communications entre les acteurs du projet sont également associées au succès. La communication entre l'entreprise et son environnement par la prise en compte des conditions de marché au stade initial du projet (*market pull* plutôt que technologie *push*) apparaît également comme l'une des conditions du succès (Brown, 2002).

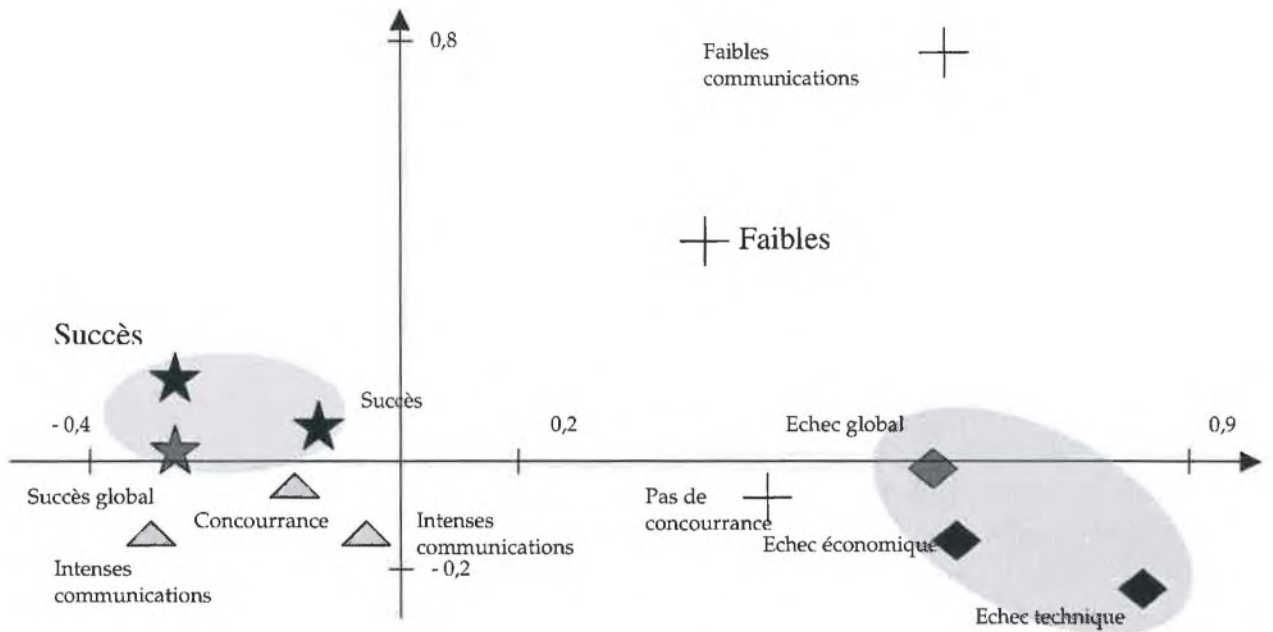


Figure 2 : Effets de la communication sur les performances des projets de R&D

Sur l'axe horizontal, on observe qu'une forte intensité des communications entre fonctions (R&D avec marketing et production) est associée au succès technique, économique et global des projets de développement de produits nouveaux alors qu'une faible intensité de ces communications est associée à l'échec de ces projets. De même, le choix des méthodes de développement simultané, ou concurrence, qui impliquent des communications intenses entre fonctions et acteurs des projets est également associé au succès des projets.

De ces analyses, il résulte que gérer des projets de développement de produits nouveaux c'est gérer des communications entre acteurs de projets. Or les outils et méthodes actuellement disponibles permettent de planifier et contrôler des opérations mais ne permettent pas de gérer les communications dans les projets. C'est le but des développements qui suivent.

3. Ingénierie de la communication en R&D

Les projets de R&D sont des réseaux d'activités visant à créer, communiquer et combiner des savoirs (Tarondeau, 1994). Comme nous l'avons vu dans la revue de littérature qui précède, ils doivent être conduits selon des processus clairement définis et planifiés et gérés en fonction de la création et la diffusion des informations et savoirs. En d'autres termes, les projets de R&D doivent faire l'objet de planification et de coordination en fonction des informations et des

savoirs à créer, diffuser et combiner. Comme ce sont généralement des ensembles complexes d'activités dont les résultats ne peuvent pas être prévus avec certitude, les projets de R&D doivent faire l'objet de contrôles rigoureux et fréquents et de décisions correctives. Leur planification doit donc être vivante. Comme ces projets sont confiés à des spécialistes jaloux de leurs compétences et prérogatives, la planification et le contrôle doivent être, autant que possible, réalisés par les acteurs eux-mêmes. Ce sont ces principes qui sont mis en œuvre dans l'approche baptisée « *communication engineering* » ou ingénierie de la communication présentée dans cette seconde partie.

Concepts de base en ingénierie de la communication

Comme cela résulte des définitions précédentes, un projet de R&D peut être modélisé sous la forme d'un réseau dont les nœuds sont des informations et les liens des transferts de ces informations d'une source qui les a créés vers un utilisateur qui les transforme ou combine pour créer de nouvelles informations. Ces informations peuvent être des données isolées, des données combinées pour produire des informations, des savoirs résultant de recherches ou d'expérimentations ou des savoirs potentiels incorporés dans des maquettes et prototypes. Cet ensemble sera baptisé information dans la suite du texte. Il est limité aux informations transférables, c'est-à-dire codifiables et explicites et n'incorpore donc pas les savoirs tacites dont l'importance n'est pas ignorée mais dont les modes de gestion sont nécessairement différents (Tarondeau, 2002).

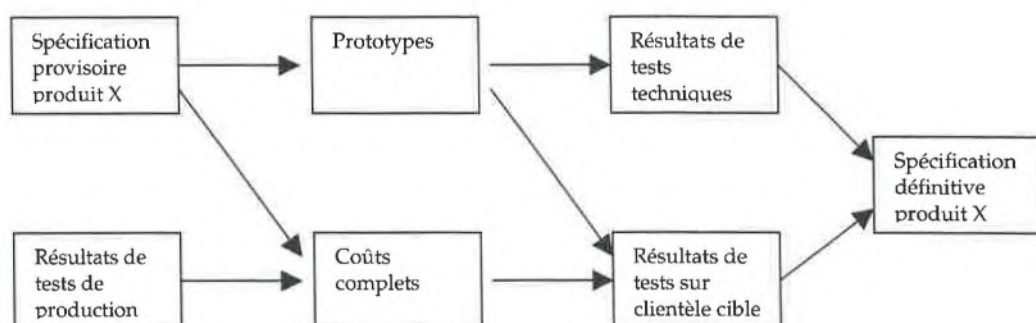


Figure 2 : Structure informationnelle d'un projet de R&D

L'information entrante déclenche et alimente l'opération de création de l'information sortante. L'information est créée dans des opérations définies comme suit. Une opération est :

- Un ensemble d'activités situé entre deux transferts d'informations,

- Un ensemble d'activités considéré comme une boîte noire dont le planificateur ne gère que les entrées-sorties,

Ces activités sont réalisées par un individu ou un groupe fonctionnel ou multifonctionnel stable pendant toute la durée de l'opération. Ce groupe est piloté par un responsable disposant de façon autonome des ressources, y compris le temps, nécessaires à la réalisation de l'opération.

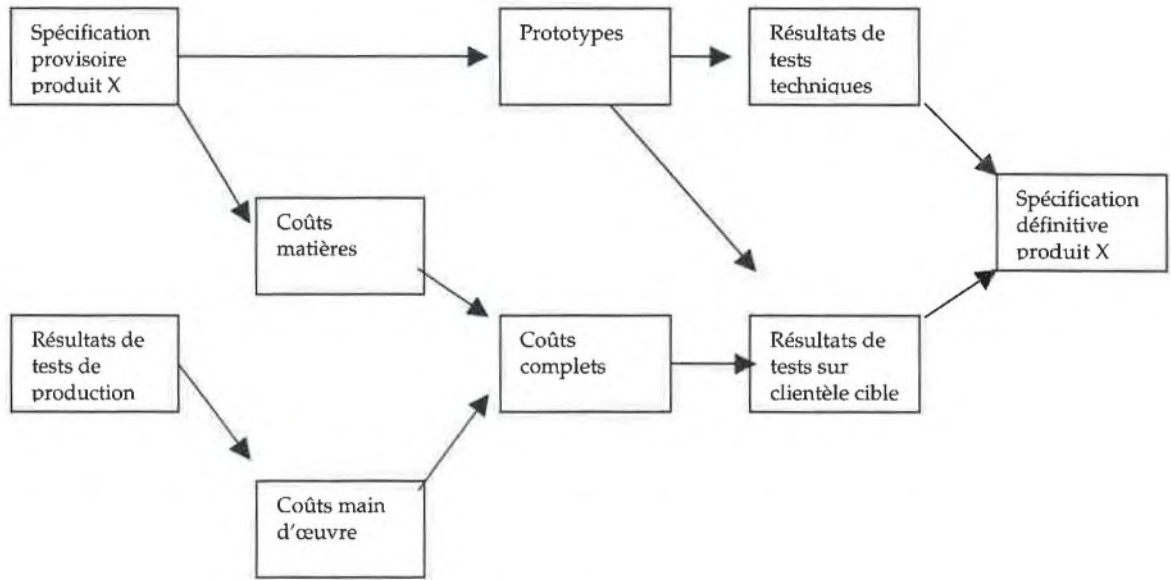


Figure 3 : Structure informationnelle révisée d'un projet de R&D

A titre d'exemple, l'opération élaboration des coûts complets (figure 2) utilise les spécifications provisoires pour calculer les coûts des matières et composants et les résultats de tests de production pour déterminer les coûts de main-d'œuvre. Ces deux inputs n'exigeant pas de simultanéité, l'opération peut être décomposée en deux opérations indépendantes dont les résultats seraient ensuite combinés dans une opération de calculs des coûts complets. Le réseau serait alors modifié comme indiqué sur la figure 3.

Alors que les transferts d'information sont des événements de durée quasi nulle, les opérations consomment du temps. Les groupes qui en ont la charge doivent les estimer pour que soient planifiés ces transferts. Alors que l'information à transférer peut être définie de façon certaine, les opérations de R&D sont, par nature, marquées d'une forte incertitude que les acteurs des opérations sont les mieux à même de réduire. Ce souci doit être exprimé dans les modes de planification qui doivent être décentralisés, vivants et réactifs. La décentralisation consiste à déléguer au responsable d'opérations le choix des méthodes et moyens, l'estimation des durées, la planification des activités internes à l'opération, le contrôle des réalisations et la prise de décisions correctives. C'est une planification vivante en ce sens que chaque responsable

d'opérations doit être invité à réviser son planning à intervalles réguliers et courts, la semaine par exemple. Elle doit être réactive pour que les dérives mettant en cause les transferts d'information soient constatées le plus tôt possible et fassent l'objet de décisions de la part du management de la R&D ou de la direction générale. Pour cela, un système d'alarme préventive doit permettre au responsable d'opérations d'alerter sa hiérarchie lorsqu'il ne peut pas transférer, dans les conditions convenues, l'information dont il a la charge.

La mise en œuvre de ces concepts permet de traiter l'information transférable comme objet de gestion en lieu et place des opérations comme c'était le cas avec les méthodes de gestion de projet utilisées jusqu'alors. Elle définit l'opération comme ensemble d'activités dont les frontières sont définies par des transferts d'information. Elle favorise donc l'autonomie des équipes en charge des opérations en les encadrant par des contraintes clairement établies portant sur la nature et la date des transferts entre équipes. Elle fournit les moyens de création de systèmes documentaires permettant la recherche et la réutilisation des informations générées par les projets.

Des concepts aux outils de l'ingénierie de la communication

Ces concepts ont été traduits dans des outils et des méthodes baptisés « ingénierie de la communication ». Le principal outil, le *communigramme*, sera brièvement exposé ainsi que les méthodes de gestion qui lui sont associées et les résultats d'expériences industrielles auxquelles il a donné lieu.

Le *communigramme* est une représentation des projets de R&D.

n°	Objectif / Livrable	Tâche	R&D	Production	Prototypage	Test	Marketing	Achats
1	Spécifications provisoires produit X	Rédaction d'un Cahier de charges	●	●	●	●	●	●
2	Prototypes	Prototypage	●	●	●	●	●	●
3	Coûts matières	Costing	●	●	●	●	●	●
4	Résultats de tests de production	Série de tests sur machines de production	●	●	●	●	●	●
5	Coûts main d'oeuvre	Estimation temps de travail	●	●	●	●	●	●
6	Coûts complets	Calcul des coûts	●	●	●	●	●	●
7	Résultats de tests techniques	Tests techniques sur banc d'essai	●	●	●	●	●	●
8	Résultats de tests sur clientèle cible	Test marché	●	●	●	●	●	●
9	Spécifications définitives du produit X	Définition du Cahier de charges définitif	●	●	●	●	●	●

Figure 4 : Communigramme du projet de R&D

Dans la colonne *Objectif/Livrable* sont listées les différentes informations ou livrables qui sont générées au cours du projet. La colonne *Tâche* définit les activités conduisant à la génération

et au transfert de chacune de ces livrables. La liste des *fonctions* ou compétences nécessaires à la réalisation du projet est portée en colonne en haut à droite du *communigramme*. Pour chaque opération, les fonctions ou compétences mobilisées sont indiquées par un rond noir situé au croisement de l'opération et des fonctions. Un rond noir de plus grande taille définit le *responsable* de chaque livrable ou tâche qui doit nécessairement en comporter un et un seul. Ce responsable assure la coordination des activités de l'équipe réalisant la tâche ainsi que les fonctions de communication externe, c'est-à-dire de réception d'information venant d'autres opérations ou des transferts d'information vers d'autres opérations. Les liens entre opérations sont des transferts d'information entre responsables de tâches. Ils sont représentés par des flèches allant des émetteurs vers les récepteurs. Des points de contrôle de l'état d'avancement du projet ou *milestones* sont représentés comme des opérations particulières où l'ensemble des informations générées par les opérations qui précèdent sont groupées pour permettre des prises de décision d'arrêt, de réorientation ou de poursuite du projet. Le *communigramme* visualise donc les opérations, les équipes qui les mènent et les transferts d'information entre ces équipes.

Pour faire vivre le *communigramme*, on utilise une méthode de *planification vivante* et un *contrôle bilatéral* entre responsables d'opérations.

Chaque responsable de tâche définit le degré de détail de la planification et actualise celle-ci en fonction des événements imprévus qui peuvent survenir. Il s'agit bien de planification décentralisée puisque traitée au niveau de chaque opération. Les informations contenues dans les *communigrammes* sont mises à la disposition des participants aux projets planifiés dans des portails où chacun trouve les informations qui le concernent et seulement celles-ci : quelle information dois-je transmettre ? à qui ? quand ? Quelles informations dois-je recevoir ? de qui ? quand ? Chaque responsable d'opération peut consulter un portail personnalisé sur lequel figure le statut des communications qu'il doit recevoir ainsi que ses engagements de transfert d'information vers d'autres responsables d'opérations : identification, date, identification des aléas pouvant affecter la communication. Dans sa version « multi-projets », le *communigramme* permet à chaque responsable d'opération de gérer l'ensemble de ses communications, ou transferts de livrables, vers tous les responsables d'opérations dans l'ensemble des projets gérés avec *communigramme*. Les fournisseurs extérieurs peuvent être intégrés à cette planification.

Cette planification est vivante parce qu'actualisée en permanence. Elle fait également l'objet de révisions périodiques formelles –la périodicité hebdomadaire paraît bien adaptée aux projets de R&D– par lesquelles émetteurs et récepteurs de livrables renouvellent ou remettent en cause leurs engagements portant sur la qualité et/ou le délai des transferts de livrables. Les remises en cause font l'objet de procédures destinées à résoudre les problèmes posés ou à en atténuer les conséquences.

Les concepts et outils présentés ci-dessus ont été opérationnalisés sous forme d'outils prototypes informatiques fonctionnant avec des systèmes de gestion de projets comme Primavera ou Microsoft Project. Ils devraient être développés dans des environnements Oracle et SAP. Les outils prototypes ont été testés dans de nombreuses entreprises industrielles en Allemagne, Espagne et France.

4. Des expériences industrielles prometteuses

L'ingénierie de la communication fonde la gestion des projets complexes et incertains, en particulier les projets de R&D, sur la maîtrise et la planification des transferts d'information et de savoir entre les acteurs des projets. Elle a été expérimentée dans différents secteurs industriels comme l'automobile, l'armement et la pharmacie, dans différents pays européens. Ces expériences montrent que cette méthode :

- Réduit les réticences bien connues des chercheurs envers la planification,
- Facilite la gestion de projets menés en parallèle, et
- Améliore les performances en R&D.

Planifier les communications dans les projets de R&D paraissait une gageure. Les objections des acteurs sont multiples : « *les projets ne se déroulent jamais comme prévu* », « *on n'a pas de temps à consacrer au planning* », « *les plannings ne sont jamais à jour* », etc. Ces réticences sont levées lorsque les intéressés observent que la méthode permet une planification décentralisée et vivante reposant sur des outils informatiques de maniement simple et convivial. Pour les chercheurs et techniciens de la R&D, définir un projet par les informations et savoirs qu'ils doivent construire, combiner et accumuler correspond mieux à leur démarche mentale que la définition du même projet par les opérations qu'il comporte. De plus, dans les projets complexes et incertains, les livrables sont mieux définis que les opérations qui les génèrent. Enfin, en ne gérant pas les opérations mais seulement les livrables, le planificateur ne s'immisce pas dans le « métier » des spécialistes de R&D mais seulement dans les interfaces entre équipes. Pour toutes ces raisons, la méthode de planification proposée est mieux acceptée que les méthodes centralisées et rigides en vigueur jusque-là.

De nombreux travaux ont montré que les performances en R&D sont grandement améliorées lorsque des opérations, ou des sous-projets, sont menés en parallèle ou simultanément plutôt qu'en séquence. Deux opérations sont en séquence lorsque la première doit être entièrement terminée pour que la seconde puisse débuter. A la fin de la première opération, les informations générées sont transmises en bloc à l'équipe chargée de la seconde selon la pratique baptisée avec humour celle du « *paquet cadeau* ». Au contraire, le

développement simultané implique que des informations incomplètes et imparfaites soient échangées entre les équipes menant ces opérations en parallèle. En structurant les projets en fonction des échanges d'information entre responsables d'opérations, l'ingénierie de la communication comble une lacune en matière de planification de projets concourants (Haase et Leroux, 1993). La structuration des projets en Deliverable Breakdown Struct consiste, en effet, à décomposer les opérations selon les besoins de transfert d'information entre équipes.

Cette méthode permet de gérer les communications dans un portefeuille de projets de R&D. Elle facilite la vision globale de projets décomposés et architecture et modules. Elle intéresse les directions générales, les directions de R&D et les responsables de produits nouveaux. Mais elle permet également de gérer les communications entre opérations élémentaires au sein d'un projet particulier. Consolidation des projets et décentralisation de leur gestion engendrent des motivations positives envers des techniques qui avaient été, jusque-là, l'objet de fortes réticences, voire résistances. Le contrôle périodique formel déclenche des alertes précoces qui engendrent des réflexions et décisions qui contribuent à la réduction des coûts et délais et à l'amélioration de la qualité des projets.

L'ingénierie de la communication, et l'outil *communigramme* qui la supporte, répondent à des besoins, de gestion importants et encore mal satisfaits. Ils constituent une innovation majeure en gestion de projets.

5. Bibliographie

- Allen, T. 1977. *Managing the Flow of Information*, Cambridge, MA: M.I.T. Press.
- Baker, B., Murphy, D. and Fisher, D..1988. Factors Affecting Project Success, in: Cleland, D. & King, W. (eds.): *Project Management Handbook*, 2nd edition, New York, NY: Van Nostrand Reinhold.
- Brown, K., Schmied, H. et Tarondeau J. C., 2002. Success factors in R&D : A meta-analysis of the empirical literature and derived implications for Design Management, *Design Management Journal*, Juillet.
- Brown, K.. 2002. *La Gestion de projets de R&D : Une Méthodologie orientée information pour améliorer la rentabilité de la R&D*. Doctoral Thesis, Université Paris X, Nanterre.
- Cooper, R. et Kleinschmidt, E., 1996. Winning Businesses in Product Development: The Critical Success Factors, *Research Technology Management*, Vol. 39, No.4.
- Cooper, R. et Kleinschmidt, E., 1990. New Product Success Factors: A comparison of 'kills' versus successes and failures, *R&D Management*, Vol. 20, No.1.
- Couillard, J. et Navarre, C., 1993. Quels sont les facteurs de succès des projets ? *Gestion 2000*, 2.
- Gerhardt, A., et Schmied, H.. 1997. *Externes Simultanes Engineering – Der neue Dialog zwischen Kunden und Lieferanten*. Springer, 1997.

- Gerstenfeld, A., 1976. A Study of Successful Projects, Unsuccessful Projects, and Projects in Process in West Germany, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 23, 3, Août.
- Haase, E. et Leroux, C., 1993. *Simultaneous Engineering – Executive Summary. Literature study*, IAR Institute for Automation and Robotics. Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- Katz, R. and Allen, T., 1985. Project Performance and the Locus of Influence in the R&D Matrix, *Academy of Management Journal*, 28, 1.
- Maidique, M. et Zirger, B., 1984. A Study of Success and Failure in Product Innovation: The Case of the U.S. Electronics Industry, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 31, Novembre.
- Myers, S. et Marquis, 1969. Successful Industrial Innovations: A Study of Social Factors Underlying Innovation in Selected Firms, Report for the National Science Foundation, *National Science Foundation*, 69-17, Washington, D.C.
- Pinto, J. et Mantel, S., 1990. The Causes of Project Failure, *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 37, No. 4.
- Schmied, H., 1995. *R&D Management in Europe, Productivity, Performance, International Co-operation*. Gabler.
- Tarondeau, J.-C., 1994. *Recherche et développement*, Paris: Vuibert.
- Tarondeau, J. -C., 2002. *Le management des savoirs*, Paris : Presses Universitaires de France, Collection Que sais-je ?, 2^{ème} édition.