

Une grille d'analyse des projets système d'information : proposition de critères et validation

Chantal MORLEY

Maître de conférences à l'INT, Evry

RÉSUMÉ

Les projets de développement de système d'information sont encore trop souvent mal maîtrisés. Les recherches passées ont enseigné la non-pertinence d'une approche méthodologique unique et monolithique. Deux principes semblent aujourd'hui acquis : une appréciation des méthodes basée sur des facteurs de contingence et une approche par composants méthodologiques. Cependant, le chef de projet a besoin d'éléments qui l'aident à prendre des décisions méthodologiques.

L'article présente le résultat d'un travail de recherche, mené dans le cadre d'un groupe rassemblant universitaires et praticiens. Il comporte deux aspects. D'abord, la proposition d'une grille d'analyse permettant au chef de projet de mieux connaître les caractéristiques-clés de son projet, avant d'élaborer le dispositif à mettre en place. Ensuite, le résultat d'une enquête de validation de cette grille auprès d'un échantillon de trente-sept chefs de projet.

Mots-clés : Analyse de projet, Composant méthodologique, Gestion des risques, Pilotage de projet.

ABSTRACT

Too many information system projects are still uncontrolled. The previous researches have shown that a monolithic and standard methodology is not appropriate. Today, two principles seem established : a contingency approach of methodologies and a component-oriented view of methods. Nevertheless, the project manager is to be helped when taking methodological decisions.

This paper presents the result of a research undertaken by a group of researchers and consultants. The article contains two main points. First, the proposal of a criteria-grid to help the project manager to stress the key points of his project before establishing a plan of action. Secondly, the result of the validation of this grid, based on a survey amongst 37 project managers.

Key-words : Project analysis, Methodological component, Risk management, Project management.

**L'ANALYSE CONTEXTUELLE
DES PROJETS SYSTÈME
D'INFORMATION :
PROPOSITION D'UNE GRILLE
D'ANALYSE ET RÉSULTAT
D'UNE ENQUÊTE
DE VALIDATION
DE CETTE GRILLE**

Introduction

Les méthodes de développement de système d'information⁽¹⁾ ont fait l'objet d'une offre abondante depuis près de vingt ans. Cependant, comme l'écrit R. Reix, "développer, à partir de technologies complexes et évolutives, des systèmes d'information qui sauront atteindre leurs objectifs, répondre pleinement aux besoins des utilisateurs, être performants et faciles à maintenir, tout en respectant les échéances et les coûts, demeure, encore aujourd'hui un défi difficile pour les gestionnaires de projet" (Reix, 1995b). La persistance de difficultés non maîtrisées conduit à diverses attitudes. Certains adoptent une position critique vis-à-vis des méthodes⁽²⁾. D'autres mettent l'accent sur le

rôle du chef de projet⁽³⁾ ou sur les normes⁽⁴⁾. D'autres, en revanche, proposent de nouvelles approches : c'est notamment le cas du courant de la modélisation objet et notamment d'UML⁽⁵⁾, et du mouvement RAD⁽⁶⁾. Cependant, l'intérêt de ces nouveautés ne doit pas faire oublier deux grandes leçons du passé.

La première leçon est celle de la contingence : dès les années 80, plusieurs chercheurs sont arrivés à la conclusion qu'il n'y a pas de meilleure méthode dans l'absolu, mais des méthodes plus ou moins adaptées à un contexte et un problème. Les facteurs de contingence généralement retenus sont l'incertitude (Davis *et al.*, 1986) ou le risque du projet (McFarlan, 1981 ; Boehm, 1988 ; Barki, 1994) ou les deux (Eurométhode, 1996). Aujourd'hui, "le principe général de la nécessité d'une réponse adaptée aux caractéristiques du projet, donc de la non-pertinence d'une méthodologie universelle, semble désormais acquis" (Reix, 1995).

La seconde leçon est celle de la modularité : les grilles de classification des méthodes⁽⁷⁾ ont accré-

- (1) On entend par "méthode de développement" tout ensemble organisé de principes, techniques et outils intellectuels à utiliser lors d'un projet informatique.
- (2) Parmi les plus récents, voir par exemple (Wastell, 1996) ou (Fitzgerald, 1996).
- (3) Voir par exemple dans (Gibson, 1994) : "Le succès d'un projet repose en grande partie sur le chef de projet, et l'échec de bon nombre de projets est dû à ses insuffisances" (p. 119).
- (4) Il existe un nombre important de normes sur la conduite de projet informatique, voir par exemple (Bennatan, 1995).
- (5) Issue de préoccupations logicielles, la modélisation objet (Bouzeghoub, 1995 ; Muller, 1997) tend aujourd'hui à se situer également au niveau informationnel et organisationnel comme le montre par exemple (Kettani *et al.*, 1998).
- (6) *Rapid Application Development*, méthode participative de développement d'applications dans des délais réduits (Girling, 1998 ; Stapleton, 1997 ; Hughes, 1997).
- (7) Voir par exemple (Amadeus, 1987).

dité l'idée qu'une méthode peut être considérée comme un produit fini. Or, l'évolution des méthodes a montré de nombreux emprunts réciproques d'une méthode à l'autre⁽⁸⁾ (Adam, 1998). Il y a donc lieu de considérer qu'une méthode n'est pas un bloc, mais qu'elle comporte en général des techniques qui peuvent être utilisées de façon ponctuelle ou accompagnées d'autres éléments méthodologiques. C'est également l'orientation adoptée par deux projets de recherche européens *Nature*⁽⁹⁾ et *F3*⁽¹⁰⁾.

L'acceptation de ces deux principes - une appréciation des méthodes basée sur des facteurs de contingence et une approche par composants méthodologiques - a pour conséquence une responsabilité accrue du chef de projet, à qui il revient de bâtir une démarche méthodologique adaptée à son projet. Cela rejoint une définition plus générale du rôle managérial que défend notamment J.-L.

Le Moigne : face à une situation complexe - et un projet système d'information est souvent complexe -, on ne peut pas se contenter de puiser dans un catalogue de solutions toutes faites⁽¹¹⁾, mais il faut développer une compréhension de la situation pour repérer les opportunités ou les risques. D'une certaine façon, le rôle du chef de projet a une dimension stratégique : les méthodes ont apporté des réponses, leur utilisation appelle, toutes choses égales par ailleurs, un exercice analogue à ce que C.-A. Martinet appelle une "délibération stratégique"⁽¹²⁾.

Il devient donc important d'aider le chef de projet à prendre ses décisions méthodologiques. C'est l'objectif que s'est fixé le groupe Système d'information du CMSL⁽¹³⁾. La première étape de notre recherche fut de fournir une aide à une analyse *a priori* des projets : c'est le résultat de ce travail qui est présenté ici.

(8) Par exemple, Merise/2 (Panet, 1994) avec notamment l'introduction dans Merise des modèles de flux et des techniques de généralisation/spécialisation ; ou la constitution d'UML à partir d'éléments propres à trois méthodes concurrentes.

(9) *Novel Approaches to Theories Underlying Requirements Engineering* (ISI, 1994). Les chercheurs ont notamment proposé un méta-modèle du processus de modélisation qui fonde la conception d'un outil logiciel permettant de stocker l'expertise méthodologique pour guider les concepteurs. Ils ont également bâti le schéma d'une boîte à outils informatisée pouvant accueillir des structures réutilisables.

(10) *F3 : From Fuzzy to Formal*. Le but du projet est de formaliser une démarche, avec le souci de favoriser la capitalisation des expériences acquises. Le groupe a construit une architecture de bibliothèque de composants réutilisables (ISI, 1994).

(11) "Les situations perçues comme complexes (...), dans lesquelles les problèmes sont difficilement et incomplètement perçus, les effets induits et autres *boucles étranges* malaisément anticipables (...) appellent souvent une intervention cognitive de *conception* : il s'agit de modéliser, de concevoir des modèles possibles, et qui n'existent pas encore, et non plus de puiser dans le portefeuille des modèles tout faits." (Le Moigne, 1986) p. 243.

(12) "Le processus de délibération peut/doit rencontrer, soupeser, comparer, mixer, doser ces formes de rationalité substantive sans qu'il puisse s'en remettre, sauf simplification outrancière, à l'une d'entre elles *a priori*" (Martinet, 1996) p. 12.

(13) Centre d'étude pour la Maîtrise des Systèmes et du Logiciel, au Conservatoire National des Arts et Métiers. Ce groupe a pris la suite des travaux entrepris par le groupe Conception de Système d'information de l'AFCEI (Tabourier, 1996).

Lors de l'année 1996-97, le groupe de travail a élaboré une grille mettant en évidence les caractéristiques-clés d'un projet, susceptibles de générer des risques. Par rapport aux travaux antérieurs, nous avons considéré que ces caractéristiques ne sont pas "fongibles", c'est-à-dire qu'on ne peut pas caractériser un projet par une mesure unique, telle l'"incertitude globale du projet" (Davis *et al.*, 1986). L'expérience nous a appris la nécessité de connaître chacune des sources de risque et donc de travailler avec le concept de "profil de projet" (Ahituv, 1984). L'objectif était de proposer un instrument guidant le chef de projet vers une meilleure connaissance de son projet, avant qu'il élabore le dispositif à mettre en place (démarche, organisation, actions, moyens, techniques, modèles, modes de gestion...).

Dans un second temps, lors de l'année 1997-98, nous avons confronté cette grille à l'expérience d'un échantillon de chefs de projet, offrant une large représentation des entreprises françaises, moyennes ou grandes, afin d'en valider le principe et le contenu.

Le but de cet article est de présenter la grille d'analyse des projets et les résultats de sa validation par des professionnels.

PREMIÈRE PARTIE : MÉTHODOLOGIES DE RECHERCHE UTILISÉES

1.1. Méthodologie pour l'élaboration de la grille

Le tableau 1 présente la liste des critères, accompagnés d'une définition abrégée et d'une justification sommaire. Nous les reprendrons dans la seconde partie, accompagnés des résultats de l'enquête de validation.

La méthodologie retenue pour élaborer cette grille d'analyse s'inscrit dans la famille des méthodes dites interprétatives⁽¹⁴⁾ ou subjectivistes⁽¹⁵⁾. Cette approche de recherche correspond à la tradition de l'idéalisme allemand, selon laquelle la réalité ultime réside dans les idées et non dans la perception des phénomènes. Les connaissances se construisent grâce aux interprétations du réel perçu auxquelles se livrent les chercheurs, chacun avec son savoir, son expérience, son histoire. Parmi les méthodes qui relèvent de cette approche⁽¹⁶⁾, nous avons choisi la méthode subjective/argumentative, basée sur la confrontation d'opinions et la spéculation, car elle vise à la production d'idées et théories nouvelles.

Cf. tableau 1

(14) Voir (Reix, 1995c).

(15) Voir (Burrell - Morgan, 1993).

(16) Voir la typologie de (Galliers, 1991).

N°	Nom du critère	Définition	Justification
1	Reprise d'un existant informationnel	Obligation de reprendre le contenu de bases de données ou fichiers existants	Nécessité d'activité de reprise des données Source de connaissance de l'existant
2	Réutilisabilité visée	Obligation de mener la conception en reprenant des éléments existants (représentations ou morceaux de logiciel)	Effort de généralisation Effort d'alimentation d'une base de composants
3	Réutilisation imposée	Obligation d'alimenter une base de composants réutilisables	Contrainte de conception Effort de spécialisation
4	Aspect novateur du projet	Nouveauté pour la maîtrise d'ouvrage ou pour la maîtrise d'œuvre	Risque de rejet (maîtrise d'ouvrage) Risque de retard (maîtrise d'œuvre)
5	Centralisation ou polycentrisme	Lieu de décision des investissements informatiques	Impact possible sur le repérage des décideurs Impact possible sur l'architecture du système d'information
6	Communication	Existence de contraintes introduites par les besoins en communication (humaine ou technique)	Impact sur l'organisation du projet (communication humaine) Contraintes de normalisation (communication technique)
7	Indépendance du projet	Degré de dépendance par rapport à d'autres projets	Nécessité de coordination Source de risques
8	Type d'enjeu	Apport du futur système d'information pour l'entreprise	Orienté la définition de la qualité attendue
9	Variété des acteurs	Nombre de décideurs pouvant avoir des points de vue différents	Risque de conflit et d'allongement des délais
10	Exigence dominante	Critère dominant d'appréciation de la réussite du projet par le maître d'ouvrage	Impact sur le type de pilotage
11	Balance besoins/offre	Point de départ de la conception : nouvelle technologie ou besoins	Impact sur la démarche de conception
12	Granularité	Nature des travaux à effectuer (étude globale, étude détaillée, développement...)	Impact sur le choix des interlocuteurs et sur la marge de décision
13	Taille du projet	Charge estimée du projet	Facteur de risque Impact sur l'organisation du projet
14	Variété des contextes d'implantation	Nombre de sites visés par l'application et ayant des particularités locales	Impact sur la charge Impact sur la démarche (approche générique ou approche par site pilote)
15	Volume et fréquence d'utilisation	Degré d'utilisation de la future application	Impact sur la démarche

Tableau 1 : Critères de la grille d'analyse

Ainsi, la grille d'analyse des situations de projet a été obtenue par croisement des expériences variées d'une trentaine d'experts⁽¹⁷⁾ et par explicitation de connaissances pratiques et théoriques (Tabourier, 1996). Douze séances, alternant expressions libres des experts, justifications des propositions, exemples vécus et discussions, ont été nécessaires pour obtenir une première version de la grille. Celle-ci se compose de quinze critères. Pour chacun d'entre eux, nous nous sommes efforcés d'explicitier les raisons pour lesquelles nous proposons de le retenir.

1.2. Méthodologie de l'enquête

L'objectif étant de valider les termes de la grille, aussi bien sur le plan sémantique (compréhension des mots) que sur le fond (pertinence des critères retenus), l'entretien semi-directif est apparu le plus adapté.

L'enquête a été effectuée entre octobre et décembre 1997, auprès de 37 chefs de projet, principalement en région parisienne⁽¹⁸⁾. Les entretiens ont été menés par 58 étudiants, seuls ou par groupe de deux. Les étudiants étaient en troisième année de l'INT⁽¹⁹⁾, ayant choisi une spécialisation Système d'information offerte par INT-Management. Tous avaient été formés l'année précédente à la conception de système d'information (démarche, techniques de modéli-

sation, aspects socio-organisationnels). Ils avaient également reçu une sensibilisation théorique et pratique à la technique de l'entretien semi-directif.

Chaque interviewé a reçu, une semaine avant l'interview, une présentation écrite des objectifs de la recherche, ainsi que la description de chaque critère de la grille, telle qu'elle figure ci-après dans la seconde partie. Il était invité, lors d'un entretien d'une heure et demie à deux heures, à s'exprimer de façon libre, sur la grille en s'appuyant sur son expérience : intérêt et degré d'importance des critères, autres critères, actions associées à l'une ou l'autre valeur.

1.3. Echantillon de l'enquête

Tous les interviewés ont été choisis par les étudiants eux-mêmes, soit à l'occasion de leur recherche de stage de fin d'étude, soit en s'adressant directement au Département Système d'Information d'une entreprise. L'échantillon obtenu se présente ainsi.

Les 37 interviews représentent 27 entreprises différentes. Dans le cas de plusieurs interviewés dans la même entreprise, il s'agit de services différents dans une grande entreprise. La répartition (tableau 2) couvre la plupart des secteurs, majoritairement des entreprises de plus de 3 000 personnes, sauf quelques petites sociétés de services en ingénierie informatique et télécommunication.

(17) Le groupe était composé de professionnels de l'informatique et d'universitaires. La plupart avaient à la fois une activité de conseil et une activité de réflexion méthodologique.

(18) Une enquête a eu lieu à Monaco et une autre au Mexique, cette dernière via Internet. Ces deux interviews "excentrées" (liées à la nationalité de deux étudiants du groupe d'enquêteurs) n'ont pas fait apparaître de réaction particulière face à la grille.

(19) L'INT, Institut National des Télécommunications, rassemble une école de gestion, INT-Management, et une école d'ingénieurs, Télécom-INT.

A deux reprises, un interviewé a fait explicitement référence à son expérience dans deux sec-

teurs différents, nous avons alors considéré que chaque secteur était représenté.

Secteur	Nombre d'entreprises	Nombre d'interviews
Industrie	4	4
Banques	4	7
Opérateurs télécommunication	5	12
Services (hors télécommunications)	5	5
SSII	6	8
Laboratoires pharmaceutiques	3	3

Tableau 2 : Secteurs représentés dans l'échantillon

**SECONDE PARTIE :
PRÉSENTATION
DES CRITÈRES ET RÉSULTAT
DE L'ENQUÊTE**

2.1. Importance des critères

Le tableau 3 donne une vue agrégée des résultats. Dans les colonnes 4 à 9, on a fait figurer le nombre de réponses, suivi du

pourcentage que cela représente sur l'ensemble des réponses concernant le critère. En colonne 3, la note a été calculée en totalisant le nombre de réponses, avec les pondérations suivantes⁽²⁰⁾ :

- très important = 2,
- moyennement important = 1,
- pas important = 0.

Cf. tableau 3

(20) La pondération permet d'obtenir un classement. Elle présente un caractère arbitraire : une autre pondération pourrait modifier un peu la hiérarchisation. En toute rigueur, il faudrait faire un test statistique sur les rangs. Cependant, notre objectif était principalement de vérifier quels critères "parlaient" spontanément aux chefs de projets et de découvrir ceux qui ne correspondaient pas du tout à leur perception. De ce point de vue, la hiérarchisation obtenue semble cohérente.

N°	Critère	Note	Très important ou important		Moyennement important		Pas important	
1	Reprise d'un existant informationnel	47	17	46 %	13	35 %	7	19 %
7	Indépendance du projet	47	15	40 %	17	46 %	5	13 %
13	Taille du projet	45	15	40 %	15	40 %	7	19 %
8	Type d'enjeu	44	15	40 %	14	38 %	8	21 %
10	Exigence dominante	43	12	32 %	19	51 %	6	16 %
4	Aspect novateur du projet	40	9	24 %	22	60 %	6	16 %
6	Communication	37	13	35 %	11	30 %	13	35 %
9	Variété des acteurs	34	10	27 %	14	38 %	13	35 %
15	Volume et fréquence d'utilisation	32	8	21 %	16	43 %	13	35 %
14	Variété des contextes d'implantation	31	4	11 %	23	62 %	10	27 %
3	Réutilisation imposée	23	7	19 %	9	24 %	21	57 %
2	Réutilisabilité visée	18	4	11 %	10	27 %	23	62 %
5	Centralisation ou polycentrisme	18	3	8 %	12	32 %	22	60 %
11	Balance besoins/offre	16	3	8 %	10	27 %	24	65 %
12	Granularité	10	2	5 %	6	16 %	29	78 %

Tableau 3 : Classement des critères selon l'importance

Nous allons les reprendre de façon qualitative, dans l'ordre de classement, en donnant d'abord la description du critère, puis les appréciations par les chefs de projet et les impacts perçus.

**2.2. Critère 1 :
reprise d'un existant
informationnel**

Description

Il s'agit de l'obligation pour l'équipe de projet de récupérer sans modification tout ou partie d'un existant informationnel, manuel ou informatisé. Ce critère est

important pour deux raisons. D'abord, un existant à reprendre peut être une contrainte qui se traduira par des activités spécifiques, par exemple concevoir le dispositif logiciel et organisationnel permettant la migration des données de l'ancien vers le nouveau système. Mais ce peut être aussi une source de connaissance qui facilite certaines activités de conception, notamment le recensement des règles de gestion.

Données

Parmi ceux qui ont trouvé le critère important ou très important, l'accent était davantage mis sur

les données à reprendre que sur les modèles. Cependant, un tiers des interviewés ont interprété le critère dans le sens, à savoir "Faut-il faire une étude de l'existant ?" ou "Faut-il reprendre des fonctionnalités existantes ?". Quelques-uns ont ainsi considéré que ce n'était pas un élément caractérisant le projet, mais que l'étude préalable devait déterminer si l'on reprenait ou non l'existant.

Impacts

En ce qui concerne les actions associées, il ressort clairement que la reprise doit être traitée comme un problème à part. Sa présence est liée soit à la nécessité de conserver un historique qui ne sera plus accessible que dans le nouveau système ; soit à la reprise d'informations permanentes, c'est-à-dire qui ne sont pas liées à un cycle opérationnel ; soit à la reprise de données opérationnelles au cycle long, par exemple des commandes dans le secteur de l'aéronautique.

Plusieurs recommandations touchant à la reprise d'un existant informationnel ont été émises.

- La définition d'une stratégie de migration est nécessaire pour cinq raisons :
 1. l'information peut être éparpillée sur différents supports ;
 2. certaines données peuvent être de mauvaise qualité ;
 3. il faut peut-être profiter de la reprise pour introduire des améliorations (changement de structure de date facilitant le passage à l'an 2000 par exemple) ;
 4. l'information peut n'être reprise que partiellement : il faut déterminer le degré et la nature des données reprises ;

5. la reprise peut inclure la construction de nouvelles interfaces avec les applications qui utilisent les données dans leur format existant.

- Il faut définir les responsabilités dans l'opération de reprise. Si l'on est dans le cas d'un système implanté sur plusieurs sites présentant des caractéristiques différentes, la reprise se fait localement.
- L'estimation de la charge est difficile à faire. Elle est souvent sous-évaluée. Il peut être nécessaire de développer un outil de reprise automatique.
- La reprise doit être planifiée suffisamment tôt, car c'est parfois un facteur de retard à la mise en œuvre d'une nouvelle application. Les spécifications de reprise ne peuvent démarrer que lorsque l'on a les spécifications de la structure cible, ainsi que l'architecture technique.
- Il faut parfois prévoir une formation à la nouvelle présentation des données.

En conclusion, l'incidence de la reprise d'un existant informationnel sur la conduite du projet peut s'énoncer ainsi. Si l'on a un existant informationnel à reprendre, il faudra d'une part recueillir l'information sur les structures existantes et les applications qui les utilisent, et d'autre part estimer, planifier et conduire le projet Migration en liaison avec le projet principal.

2.3. Critère 7 : Indépendance du projet

Description

Il s'agit de répondre à la question suivante : le projet est-il indépendant d'autres projets en

cours ? Plus précisément : les décisions à prendre dans la conduite de ce projet sont-elles tributaires des décisions prises ou à prendre dans les autres projets ? L'avancement du projet dépend-il des résultats d'autres projets ? Ce critère est important car il conditionne l'organisation du projet, notamment le dispositif de pilotage. Il permet d'évaluer la latitude décisionnelle des acteurs du projet. Une interdépendance forte nécessite une coordination globale des projets, des échanges d'information entre les projets pour connaître les choix respectifs. C'est par ailleurs une source de risque, les aléas des autres projets peuvent avoir des répercussions sur le projet.

Données

Du point de vue des interviewés, le critère est apparu important de façon unanime pour les projets à implantation internationale et pour les projet télécom (installation réseau local, ...). On a pu relever quatre interprétations, chacune conduisant à la préconisation d'actions spécifiques. Les deux premières représentent la majorité des réponses.

Impacts

1^{re} interprétation : le projet est dépendant d'autres projets, et en attend soit des résultats de travaux (étude ou logiciels), soit des décisions, soit des informations. La dépendance est perçue comme un facteur de risque important : "Plus on a de liens avec d'autres projets, moins on a de chances de réussir". Les impacts portent :

- sur les charges, car la dépendance génère une charge non négligeable de coordination (charge

transverse), voire des charges non productives (attentes) ;

- sur la complexité du projet ;
- sur la planification, car certaines tâches peuvent dépendre de décisions ou productions attendues ; cela peut changer la criticité de certaines tâches ;
- sur les délais, car certains retards des autres projets peuvent avoir une répercussion.

Il est donc recommandé :

- d'estimer les risques des autres projets et de se ménager des degrés de liberté ;
- d'établir un Plan Qualité pour notamment définir les droits et devoirs de chacun, mettre en place des mesures d'arbitrage, planifier des points de rencontre réguliers avec les autres projets, prévoir d'utiliser un outil permettant le partage d'informations ;
- de confier à un Comité de pilotage la responsabilité de mettre en place un dispositif de coordination, de veiller au respect des plannings et d'établir des jalons obligatoires ; on regroupe ainsi un ensemble de projets fonctionnellement indépendants, mais s'échangeant des données ; le Comité de pilotage pourra également synchroniser la communication extérieure aux projets ainsi que les formations des futurs utilisateurs.

2^e interprétation : l'application visée par le projet doit communiquer avec d'autres applications, qui ne sont pas forcément en cours de refonte.

Il est recommandé de se poser cette question de dépendance, sinon l'on risque la redondance d'information dans le système d'information, voire une perte

d'intégrité. Pour déterminer les domaines concernés, il est bon de s'appuyer sur une cartographie du système d'information de l'entreprise. Avant toute installation, il faut vérifier que l'application fonctionne correctement dans son futur environnement.

3^e interprétation : le projet partage des ressources avec d'autres projets.

S'il s'agit de ressources humaines, cette dépendance peut avoir des impacts sur la planification. Il faut parfois trouver des solutions de rechange.

Si deux projets utilisent pour l'exploitation future les mêmes ressources informatiques, certains choix techniques peuvent avoir des conséquences sur les performances de l'autre application. Cette forme peut aussi être considérée comme un cas particulier de la première.

4^e interprétation : le projet s'inscrit dans un contexte politique et stratégique qui peut influencer son déroulement. Par exemple, il peut y avoir des changements de priorités ou des pressions sur le chef de projet.

En conclusion, l'indépendance du projet est apparue majoritairement comme un facteur pouvant influencer sur la conduite du projet. Les réponses sont d'ordre organisationnel. Il est à noter qu'aucun interviewé n'a pris explicitement le point de vue réciproque : d'autres projets sont dépendants de l'avancement de mon propre projet.

2.4. Critère 13 : Taille du projet

Description

Ce critère traduit la charge prévisible du projet et le couple {délai, nombre de personnes de

l'équipe projet}. On peut considérer une taille élevée comme un facteur de risque intrinsèque, à cause des problèmes de coordination et cohérence que cela entraîne. Ce critère doit être pris en compte car il peut conduire, pour maîtriser le projet, à le découper, ordonnancer les sous-ensembles, mettre en place des moyens de coordination (administration de données) et de réutilisation (interne et externe au projet).

Données

De nombreux commentaires ont été exprimés par les interviewés.

La taille est apparue comme un facteur de risque d'échec. Un grand projet demande des moyens importants. Un nombre élevé de personnes dans l'équipe de projet génère des besoins de coordination. "Les problèmes augmentent de façon exponentielle avec le nombre de personnes" ; "Au-delà de douze personnes dans l'équipe, le projet est ingérable". Plus la taille est grande, plus on doit gérer d'informations sur le projet. Certains ont évoqué une politique d'entreprise consistant à favoriser les projets de petite taille : "On évite les projets trop longs parce qu'il y a de fréquents changements dans la hiérarchie, et que c'est plus cher".

Il est plus difficile de motiver si le projet est de grande taille. A l'inverse, la Direction ou Direction générale est souvent plus impliquée, car les enjeux sont plus importants. Un grand projet permet ainsi d'ouvrir certaines portes dans l'entreprise. Cependant, "les projets an 2000 sont un exemple de projet difficile à mener, car ce ne sont pas des projets stratégiques qui passionnent les foules".

Pour les projets télécom, la taille détermine souvent si l'on a affaire à un projet standard ou à un projet sur mesure.

Impacts

Ce critère doit être évalué à chaque étape du projet. Diverses actions ont été évoquées.

La charge de gestion de projet s'accroît fortement avec la taille : il faut donc diviser le travail et augmenter l'encadrement intermédiaire. Pour cela, il est souhaitable de découper en sous-projets. Certains recommandent de découper le projet en phases de maximum six mois, le délai étant considéré comme le plus grand facteur de risque.

Une gestion rigoureuse est nécessaire : établir un planning, effectuer le suivi, mettre en place une administration de données, augmenter la communication structurée.

En conclusion, la taille du projet est prise en compte par une majorité d'interviewés. La tendance est plutôt d'éviter les grands projets ou de découper en sous-projets, ou en étapes à horizon réduit. Le recours à différentes techniques de gestion du projet (encadrement, planning, communication structurée) a été fréquemment évoqué.

2.5. Critère 8 : Type d'enjeu

Description

Ce critère traduit l'objectif général du projet : pour quoi veut-on investir ? Il représente le type d'avantage que le maître d'ouvrage escompte obtenir en échange des efforts - en particulier financiers - consentis pour mener le projet. Par exemple, la rentabilité du capital investi est recherchée dans

la diminution de main d'œuvre de bureau grâce à l'automatisation d'une partie des tâches, ou au contraire dans une amélioration des prises de décisions au moyen d'un observatoire du système opérant au service du management, ou encore dans une amélioration du fonctionnement opérationnel par un usage créatif des technologies de l'information et de la communication.

La valeur de ce critère n'est pas toujours facile à percevoir, car souvent elle n'est pas affichée clairement, ou bien les objectifs peuvent être multiples. Il faut néanmoins chercher à percevoir les enjeux dominants. Ce critère est important, car sa valeur influe sur la définition de la qualité recherchée et l'architecture générale du système. Pour améliorer la productivité administrative, l'essentiel va se jouer autour de l'automatisation : plus on automatise, plus on améliore la productivité. Pour construire une mémoire en vue de l'établissement de tableaux de bord, le principal est d'obtenir une structuration robuste des informations, qui puisse résister à la variété des cas et à l'évolution : on va capter l'information de la façon la plus indépendante de son utilisation, en s'intéressant aux événements, aux protagonistes, à la sémantique. Pour améliorer l'efficacité opérationnelle, il est important d'analyser les processus et la synergie entre travail informatisé et intervention ou décision humaine : la représentation du système d'information comprend les trois facettes données, traitements et décisions. Pour assurer la pérennité de l'investissement grâce à l'évolutivité, on va avoir recours à des techniques de genericité, de modularisation, de paramétrisation.

Données

L'importance accordée à ce critère par un nombre élevé d'interviewés doit être analysée avec précaution. Il a en effet donné lieu à plusieurs interprétations erronées. Certains ont compris : "Il est important de connaître les enjeux" (7 réponses). D'autres ont considéré que cela signifiait : "Il faut qu'un projet soit rentable" (4 réponses). D'autres enfin ont assimilé le critère à : "Les enjeux étaient-ils importants ?" (3 réponses).

Les enjeux étant définis par la maîtrise d'ouvrage, il est apparu important de bien les identifier, pour pouvoir faire valider les points-clés. L'un des interviewés a assimilé l'enjeu à une spécification. Un autre considère que les enjeux doivent figurer dans le Plan Assurance Qualité. Plusieurs recommandent de distinguer les enjeux tournés vers le client et les enjeux internes à l'entreprise.

Impacts

Différents impacts sur le pilotage du projet ont été perçus.

- Selon le type d'enjeu, on aura besoin de compétences différentes (Ingénieur, informaticien, gestionnaire, organisateur).
- Selon le type d'enjeu, on est plus ou moins sensible à la rentabilité du projet : "Un projet stratégique, c'est celui dont on ne sait pas mesurer le retour sur investissement" dit-on en forme de boutade. Mais, plusieurs interviewés considèrent que de toutes façons, il faut se fixer des objectifs quantifiés.
- Si le type d'enjeu mesure l'importance du projet, alors les enjeux peuvent évoluer, ce qui a

un impact sur la planification et/ou sur les moyens affectés.

- Selon le type d'enjeu, il y a plus ou moins de risque, par exemple sur le plan social (rejets, ralentissement du projet, intervention des syndicats).
- Selon le type d'enjeu, le projet est plus ou moins complexe. Ainsi, l'aide à la gestion a été perçue comme un problème technique de recherche d'information (*datawarehouse*), alors que l'objectif de productivité nécessite d'étudier des processus complexes.
- Si l'enjeu est l'utilisation de nouvelles technologies, il faut d'une part bien maîtriser les aspects techniques (par exemple en faisant un prototype), d'autre part veiller à respecter le budget et les plannings car les demandes peuvent être inflationnistes.

En conclusion, l'appréciation du type d'enjeu sur la conduite du projet est apparue plutôt importante, mais selon des points de vue variés. Ce qui domine, c'est d'identifier les enjeux, car on y associe des risques de différentes natures (complexité, faiblesse de moyens, mouvement social, non-maîtrise technique, dépassement budget/délai...).

2.6. Critère 10 : Exigence dominante

Description

Ce critère répond à la question suivante : dans la triade délai-coût-qualité, y a-t-il une condition principale du succès du projet ? Quel critère sera-t-il primordial pour le maître d'ouvrage ? Ce critère est important car il peut conduire à modifier le type de pi-

lotage, c'est-à-dire la variable essentielle à privilégier : pilotage par les coûts, pilotage par les délais, renforcement du dispositif qualité.

Données

Beaucoup d'interviewés ont considéré qu'en général il s'agit de faire un compromis entre différentes exigences, notamment coût/délai/qualité, voire que ce sont des objectifs qualité au sens large du terme et qu'il faut les classer par ordre de priorité. Pour certains, le coût est cependant mentionné comme le plus important ; pour d'autres, en nombre à peu près équivalent, c'est le délai. Certains considèrent qu'ils sont liés car délai accru = coût accru. L'un des interviewés pense que souvent le délai n'est pas vraiment impératif : "C'est un argument du client pour maintenir la pression, mais on se rend compte que quand on dépasse ce n'est pas dramatique".

Si les exigences du client sont trop lourdes, il faut lui montrer les dangers ou risques d'échec (délai trop court ou budget insuffisant par exemple). Certains considèrent que la seule vraie exigence, c'est :

- de répondre aux "besoins réels" (par opposition aux besoins exprimés) ;
- ou de comprendre les besoins fonctionnels (métier, réglementation) ;
- ou d'être "en adéquation avec la politique du groupe" ;
- ou d'obtenir un retour rapide sur investissement (chiffre d'affaires généré ou nombre de souscriptions au nouveau service, par exemple). La mesure d'atteinte de l'exigence est alors différée quelques mois après la fin du projet.

Le simple respect du cahier des charges et des exigences contractuelles a été mentionné par une minorité. L'un des interviewés a compris le critère comme : "Qui va juger que le projet est bon ?".

Impacts

Les impacts n'ont pas été décrits clairement.

Si le délai est dominant, l'expression principale est qu'il faut plus de moyens et moins d'exigences et seul un des interviewés relève que l'exigence de délai "ne signifie pas mener le projet rapidement, mais tomber juste en temps et en heure". Notamment, il faut une équipe plus importante ; l'un remarque toutefois que sur certaines tâches, un accroissement de ressources ne réduira pas le délai. Il faut parfois sauter des étapes de validation ; il faut parfois réduire le périmètre fonctionnel. Toutes les méthodes sont bonnes (langage objet, réutilisation de code) si elles réduisent le délai, car souvent l'application ne vivra pas très longtemps.

Si l'utilisation des ressources internes est dominante, cela permet de garder le contrôle du projet et d'avoir plus de poids face au Comité de pilotage. Mais, un prestataire de services a considéré que l'utilisation de ressources internes entraîne des charges supplémentaires.

Si la qualité est dominante, un responsable qualité doit pouvoir surveiller.

Si les coûts sont limités, il faut maximiser la réutilisation de l'existant.

En conclusion, l'appréciation de l'exigence dominante sur la conduite du projet reflète ce qui apparaît comme l'exigence généralement

dominante. De ce fait, chacun semble fortement marqué par son contexte d'intervention (prestataire interne ou externe, engagements contractuels ou non, répercussion des retards, etc.). Ainsi, selon l'un ou l'autre des interviewés, c'est le coût, le délai ou la qualité qui est toujours prioritaire.

2.7. Critère 4 : Aspect novateur du projet

Description

Ce critère répond à la question suivante : le projet est-il novateur par rapport à la culture et l'expérience des acteurs ? L'aspect novateur peut concerner le domaine applicatif, les techniques mises en œuvre dans le système cible, les méthodes, démarches et outils de développement. Il traduit le degré de changement relatif à un groupe d'acteurs. Ce critère est important puisqu'il traduit un facteur de risque : risque de rejet si l'aspect novateur concerne la maîtrise d'ouvrage ; et risque de dépassement des charges si l'aspect novateur concerne le maître d'œuvre. La prise en compte de ce facteur peut être un suivi rigoureux de l'avancement, une stratégie de repli sur des solutions plus familières, l'appel à une expertise externe, la formation des acteurs...

Données

Un projet peut ainsi être novateur pour la maîtrise d'ouvrage ou pour la maîtrise d'œuvre. Certaines réponses ont porté sur l'un ou l'autre aspect ou sur les deux. Le premier aspect a été pris en compte par dix-huit chefs de projet et tous ont alors considéré qu'il avait de l'importance. Le second a fait l'objet de vingt-cinq

réponses et il a été jugé assez peu important.

Impacts

Si le projet est novateur pour la maîtrise d'ouvrage :

- il y a un risque de dérapage dans les délais car l'analyse des besoins peut être plus importante et prendre plus de temps ;
- il faut introduire une composante terrain importante : comprendre l'organisation, apprécier les compétences des utilisateurs et évaluer le "ressenti" des futurs utilisateurs ; il faut notamment vérifier que le nouveau système d'information n'introduit pas de contraintes sur l'exercice du métier ;
- il faut préparer la gestion du changement, car le futur système risque d'être refusé explicitement ou implicitement (non utilisation) ; en particulier, il faut identifier, bâtir et planifier la formation des utilisateurs.

Pour ce qui est de l'aspect novateur du projet pour le maître d'œuvre :

- il faut faire une analyse de risques concernant le matériel, le logiciel et l'expérience de l'équipe de projet ; il peut être utile de rechercher des témoignages d'expériences semblables, sur d'autres projets ou dans d'autres entreprises ;
- il faut être attentif aux compétences techniques de l'équipe et prévoir éventuellement une charge de formation ; il peut être utile de s'appuyer sur une "hot-line" du fournisseur du logiciel ou logiciel ;
- il faut être vigilant dès le début du projet, lors de l'étude préala-

ble, pour ne pas faire des choix de conception erronés.

Le cumul des deux aspects novateurs, technique et organisationnel, augmente les risques de façon importante.

En conclusion, l'appréciation de l'aspect novateur du projet sur la conduite du projet peut s'énoncer ainsi. Il est majoritairement considéré comme important, mais sans excès. Il a été perçu à peu près à parts égales soit comme l'introduction d'un changement organisationnel (règles de gestion, métier, répartition des pouvoirs et responsabilités), soit comme l'utilisation d'une nouvelle technique informatique. Dans les deux cas, il introduit un risque qui doit être géré.

2.8. Critère 6 : Communication

Description

Ce critère représente les contraintes et exigences en matière

de communication. Dans le groupe d'experts, une divergence d'interprétation est apparue : communication humaine (dans le groupe de projet, entre tous les acteurs) ou communication technique ? Nous avons choisi de laisser l'ambiguïté pour la validation, afin d'observer les différentes positions. Certaines contraintes de communication humaine peuvent avoir un impact sur la complexité du projet et son organisation. Les contraintes de communication technique peuvent imposer normes ou standardisation.

Données

Le critère a effectivement donné lieu à deux interprétations : communication humaine ou communication technique. Certains ont mentionné les deux sens. La réponse de certains est ambiguë.

Communication humaine	Communication technique	Indéterminé
18 47 %	13 35 %	7 19 %

Parmi ceux qui ont considéré le critère comme communication humaine, seuls deux interviewés l'ont considéré comme peu important. La moitié de ceux qui l'ont interprété dans un sens technique l'a considéré comme important ou moyennement important. Ceux qui sont restés dans l'ambiguïté ont majoritairement considéré le critère peu important.

Impacts

En ce qui concerne la communication humaine, les commen-

taires ont été spontanés et abondants. On peut les classer en six groupes, selon les acteurs concernés :

1. La communication à l'intérieur de l'équipe

Le chef de projet en est responsable : il lui revient de l'organiser et la superviser. Il est souhaitable que chaque membre de l'équipe se sente impliqué dans le projet, responsabilisé et solidaire du groupe vis-à-vis du client. Pour cela, des réunions régulières et fréquentes

(hebdomadaires, par exemple) permettent de faire le point sur l'avancement, de coordonner les travaux et que chacun s'exprime. Ce type de communication comprend également un suivi individuel et inclut parfois le contrôle qualité interne. Elle doit avoir un caractère informel. Bien menée, elle peut faire gagner du temps. Mais elle requiert une définition des rôles de chacun, une capacité de communication de la part des responsables (chef de projet, directeur de projet), une ouverture aux idées nouvelles, une adhésion de l'équipe. Pour quelques-uns, des moyens électroniques (messagerie, groupware) sont un support utile, mais ils doivent être assortis de règles de bonne camaraderie.

2. La communication entre la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage

Largement mentionnée, elle apparaît comme devant être plus formalisée que la communication dans l'équipe. Elle doit être définie *a priori*, notamment dans ses procédures (forme, fréquence...) et les rôles de chacun. Les interlocuteurs de part et d'autre doivent être précisés. Par exemple : qui rédige les comptes rendus, les demandes de modification ? Qui valide les livrables ? "Il faut éviter de gérer du flou". Elle doit être adaptée à la taille du projet, pour n'être "ni trop structurée, ni trop aléatoire" et assurer une bonne coordination entre les différents acteurs pour éviter des dérapages. Elle prend trois formes classiques : comité de pilotage, notamment pour suivre le planning et le budget ; comité de projet, pour faire le point ; réunions utilisateurs, notamment pour l'analyse des besoins et la recette. Elle s'accompagne de documents

écrits, état d'avancement, rapports, etc.

3. La communication entre l'équipe de projet et les utilisateurs

Il s'agit là d'une forme particulière de la communication maître d'œuvre - maître d'ouvrage, ayant pour objectif l'acceptation du futur système. Ceux qui n'ont pas cet objectif la proscrivent, considérant que le cahier des charges doit suffire. Orientée vers le changement, elle se traduit par diverses recommandations.

- Il faut vendre son projet aux utilisateurs, leur mettre l'eau à la bouche, mais ensuite ne pas les faire attendre trop longtemps sinon ils risquent d'être déçus. Si le futur système change de façon importante leur façon de travailler, il faut leur en montrer les avantages. Elle doit être rassurante, "la plus démagogique possible" dit l'un des interviewés.

- Sur un projet de très grande taille, elle peut prendre une forme plus officielle et relever d'une véritable politique de communication, avec notamment la mise en place d'une cellule de communication, l'établissement d'un plan de communication, la diffusion d'un journal. Cela constitue un projet en soi.

- La communication avec les utilisateurs, si elle porte sur l'expression des besoins, prend la forme d'une démarche participative. Elle est parfois quasi imposée par la pression des syndicats, notamment pour la réalisation d'IHM. Il faut alors présenter des maquettes et tester l'ergonomie avant de faire les spécifications techniques. Mais peut-être la responsabilité de cette forme de communication doit-elle être partagée,

les utilisateurs devant eux-mêmes rechercher et solliciter les informations.

4. La communication externe avec les clients

Lorsque le futur système touche la forme des relations entre l'entreprise et ses clients (par exemple, modification des relevés bancaires), il apparaît utile de faire une communication avant la mise en œuvre de la nouvelle application.

5. La communication entre étapes

Sur des projets importants, l'équipe de projet peut être complètement changée, y compris le chef de projet. Par exemple, l'étude préalable est sous-traitée à une société extérieure.

Il y a alors parfois des problèmes de transfert d'une équipe à l'autre, si elles ne se rencontrent pas. Une formalisation importante et précise des travaux effectués en amont est alors demandée.

6. La communication entre projets

Cette forme est apparue nécessaire à plusieurs interviewés, notamment dans les grandes structures. Le chef de projet doit assurer la promotion de son projet auprès des autres groupes de projet. Dans certains cas, il doit y avoir une cohérence d'ensemble entre plusieurs projets. Il apparaît alors préférable de nommer un directeur de projet pour assurer cette coordination et gérer un équilibre des pouvoirs entre les différents projets.

En ce qui concerne la *communication d'un point de vue technique*,

peu d'actions ont été proposées. Il est apparu difficile de donner une réponse générale, indépendante d'une configuration précise. Ce critère est plutôt perçu comme une contrainte : structure des messages, infrastructures utilisées, normes techniques, norme EDI... ou comme une spécification : communication avec d'autres systèmes. Il faut donc en tenir compte dès l'étude préalable, et mettre en place les bons matériels et logiciels. Cependant, cette contrainte technique peut avoir un impact sur les charges, les délais et la performance du système. Elle doit donc être prise en compte lors de la planification.

En conclusion, l'appréciation de la communication sur la conduite du projet est apparue globalement importante à une majorité d'interviewés pour ce qui est de la communication humaine : différents moyens, formalisés et informels, sont préconisés. La communication technique a été plutôt considérée comme une contrainte ou une spécification.

2.9. Critère 9 : Variété des acteurs

Description

Ce critère traduit le nombre de décideurs ou d'interlocuteurs du projet, ainsi que leurs positions respectives. Ce critère est important, car un nombre élevé d'acteurs génère un risque de conflits et d'allongement des délais. Ainsi, si les décideurs sont nombreux, on peut avoir des objectifs contradictoires ou une dilution des responsabilités, conduisant à une absence de prise de décision. Le risque est d'autant plus grand que les décideurs sont d'un pouvoir égal. Si les interlocuteurs

sont nombreux, la définition des besoins risque d'être éparpillée et la solution lente à se construire. La valeur de ce critère peut conduire à une organisation et des modalités de participation particulières. Selon la variété des interlocuteurs, on peut avoir des formes de dialogue différentes. Si la valeur est telle que le risque est élevé, on pourra mettre en place une organisation de la maîtrise d'ouvrage rendant possible la prise de décision. Parfois, on pourra être conduit à redéfinir le champ du projet, selon une approche par versions de l'application ou une approche par sous-projets menés en parallèle. Dans ce dernier cas, le découpage en sous-projets conduira à limiter le nombre d'acteurs pour chacun d'eux.

Données

Ce critère n'a pas été jugé pertinent pour les projets télécom, peut-être parce que le problème ne se rencontre guère. Certains ont distingué interlocuteurs et décideurs : la multiplicité des premiers est apparue comme une richesse, celle des seconds comme un problème. La plupart n'ont fait référence qu'aux décideurs ; l'un a d'ailleurs regretté le faible nombre de décideurs dans son environnement. Trois interviewés ont restreint le critère à "variété des acteurs dans l'équipe de projet" et ont préconisé une coordination accrue.

Impacts

Les impacts d'une grande variété ont été ainsi perçus.

- Impact sur la complexité : "La complexité d'un projet est une fonction exponentielle du nombre d'intervenants. Les problèmes de variété d'acteurs sont

plus difficiles à régler que les problèmes techniques". La variété des acteurs a été parfois liée à la taille du projet.

- Impact sur les décisions : "Plus il y a de décideurs, moins il y a de décisions prises, car ce qui prédomine c'est l'aspect politique et le pouvoir, et non pas l'aspect rationnel des décisions".
- Impact sur les délais : chaque groupe peut avoir des objectifs différents et opposés, les accords entre acteurs sont difficiles à obtenir, ce qui génère des réunions supplémentaires.
- Impact sur la charge : cela oblige notamment à avoir une communication spécifique pour chaque groupe, d'où un travail supplémentaire (même si ce n'est pas toujours un facteur de risque). De plus, la constitution de multiples groupes de travail est un frein à l'avancement.
- Impact sur la responsabilité : trop de décideurs dilue les responsabilités de chacun.
- Impact sur la stabilité du projet, pour cause de conflits notamment.

Les actions préconisées sont les suivantes.

Il est recommandé de prendre en compte ce facteur dès le début du projet, notamment dans le Plan Assurance Qualité, en établissant une charte d'organisation qui précise les rôles et établit un dispositif de rencontres périodiques. Il est préférable de tout écrire et de tout faire valider.

Le chef de projet doit multiplier les contacts et mettre en place des travaux de groupe ; il doit cependant identifier les bons interlocuteurs, ce qui est plus difficile si les groupes impliqués sont variés. Plusieurs préconisent d'instaurer

(contractuellement ou non) un décideur unique : "Avoir plusieurs maîtres d'ouvrage, c'est comme avoir plusieurs médecins : on ne sait plus lequel écouter". D'autres, au contraire, mentionnent qu'il ne faut négliger personne, mais qu'il faut chercher des terrains d'entente et négocier avec les responsables.

En conclusion, l'appréciation de la variété des acteurs sur la conduite du projet est que c'est un élément important qui touche au processus de décision. La variété est parfois jugée d'un risque trop important : il faut la réduire a priori en recherchant un décideur unique. Sinon, le chef de projet doit rechercher un consensus et verrouiller les décisions.

2.10. Critère 15 : Volume et fréquence d'utilisation

Description

Ce critère traduit le nombre d'utilisateurs finals, pondéré par la fréquence d'utilisation. Par exemple, le futur système sera utilisé occasionnellement par quelques utilisateurs, ou de façon intensive par un nombre réduit d'utilisateurs, ou bien l'utilisation sera occasionnelle, mais le nombre d'utilisateurs sera important, ou encore le futur système sera utilisé intensivement par de multiples utilisateurs. Si les volumes sont importants et la fréquence élevée, on sera conduit à différents ajustements dans le projet. Par exemple, modifier la démarche pour introduire de l'ingénierie concourante, les aspects techniques étant étudiés parallèlement aux aspects fonctionnels. On anticipe ainsi sur l'optimisation physique, par une structuration des

données intégrant les aspects volumétriques et une recherche éventuelle de répartition.

Données

Certains interviewés ont perçu ce problème comme un problème technique (problème d'architecture, particulièrement important en client-serveur ; problème de dimensionnement, de puissance machine, de sécurisation, de répartition logicielle, de nombre de serveurs, de choix du constructeur), pertinent dans les phases en aval (étude détaillée et réalisation). Un autre a considéré au contraire que l'étude de volumétrie devait être faite dès l'étude de l'existant.

Pour certains, ce critère ne touche que les projets qualifiés d'"informationnels", par opposition aux projets dits "de gestion". L'un des interviewés a interprété le critère comme une mesure de succès et d'une bonne acceptation du nouveau système. Un autre a indiqué qu'il est plus pertinent de s'interroger sur l'importance et l'utilité de l'application pour l'utilisateur final : certains projets sont ainsi "vitaux" car les utilisateurs ne peuvent pas s'en passer. Un autre considère que l'intérêt montré par l'utilisateur est fonction de la fréquence d'utilisation.

Impacts

Les impacts perçus sont divers : exigences, avantages, choix des utilisateurs.

S'il y a beaucoup d'utilisateurs, la qualité et la fiabilité doivent être élevées : il faut donc davantage de moyens de contrôle, de vérification et de test. L'ergonomie doit être adaptée : "L'ergonomie Windows est adaptée à des opérations complexes et variées, mais pas à de la saisie de masse". Les

temps de réponse sont très importants : il faut faire des bancs d'essai (*benchmark*).

S'il y a beaucoup d'utilisateurs, le projet sera soutenu par les niveaux hiérarchiques élevés. De plus, "les bugs résiduels seront découverts plus rapidement". Il faut cependant organiser rigoureusement leur suivi.

Il peut y avoir un impact sur les acteurs à impliquer : "Traiter une base de données avec deux mille utilisateurs potentiels est différent d'un projet de *datawarehouse* avec trois utilisateurs qui essaient d'extraire la substantifique moelle d'une base de données énorme".

En conclusion, les volume et fréquence d'utilisation sont apparus pertinents mais plutôt secondaires, car s'agissant d'aspects techniques (y compris une ergonomie adaptée).

2.11. Critère 14 : Variété des contextes d'implantation

Description

Ce critère traduit le nombre de sites touchés par la future application et présentant des caractéristiques locales spécifiques : différence technique (matériel, base de données, logiciel de base) ; différence dans les données gérées (spécificités propres à chaque site) ; différence dans l'organisation (variantes de procédure).

Ce critère est important, car la variété peut générer une charge de travail importante ; elle peut influencer sur la façon de conduire le projet : on peut ainsi soit opter pour une conception générique que l'on déclinera selon les sites, soit pour une conception sur un

site pilote, que l'on adaptera aux autres sites. Vouloir réduire la variété peut conduire à un travail de rapprochement informationnel et/ou organisationnel et/ou informatique.

Données

On peut estimer, en regard de leur expérience déclarée, que certains des interviewés n'ont pas rencontré de projets donnant lieu à des implantations dans des contextes différents.

La variété a été massivement comprise dans un sens technique. Un interviewé a toutefois souligné que la variété pouvait aussi provenir du niveau de qualification des utilisateurs et de leur connaissance d'applications antérieures, ce qui génère des besoins de formation différenciés. Les conséquences de la variété des contextes ont été perçues sous différents angles.

Impacts

La variété a un impact sur les charges donc sur les coûts et les délais. En effet, elle introduit de la complexité : "Il est plus facile de faire mille fois la même chose que dix choses différentes". Cela requiert du travail et de l'énergie supplémentaires, pour tenir compte des impossibilités de chaque site et négocier le changement. Il faut parfois prévoir des compétences différentes pour chacun des environnements. De plus, il faut savoir estimer ce critère, notamment parce que le client n'a pas toujours une bonne connaissance de son existant.

Elle est à prendre en compte dès le début, même si c'est un problème de déploiement. Il est recommandé d'avoir une approche industrielle, par exemple commen-

cer par un site pilote, puis décliner la solution sur les autres. Pour certains, il faut réduire la variété en standardisant l'organisation et/ou l'environnement technique. Cela peut parfois conduire à un pré-projet de remaniement des environnements. Pour d'autres, la variété nécessite de paramétrer, de construire un modèle adaptable et paramétrable : cela a des conséquences sur les coûts de développement, mais aussi sur les coûts de maintenance.

En conclusion, l'appréciation de la variété des contextes d'implantation sur la conduite du projet est apparue clairement à ceux qui ont été confrontés à ce problème particulier, sans que son importance soit considérée de premier ordre.

2.12. Critère 3 : Réutilisation imposée

Description

Ce critère indique dans quelle mesure le système doit être construit en utilisant des composants existants, c'est-à-dire par assemblage. Il se distingue du critère 1 (Reprise d'un existant informationnel) dans la mesure où l'on réutilise des éléments de représentation ou de logiciel, et non du contenu. On peut devoir reprendre une partie du logiciel, par exemple un algorithme de calcul dont les règles n'ont pas changé. Il faut comme ci-dessus se poser la question de la nature des composants réutilisables. Au niveau le plus élevé, il faut ranger parmi les composants les progiciels. Ce critère est important car il peut modifier la démarche et introduire des activités d'exploitation de la base de composants (re-

cherche de composants, effort de spécialisation).

Données

Plus de la moitié des interviewés ont trouvé le critère peu important, ou plus exactement ils ont rarement rencontré une obligation de réutilisation. Le plus souvent, aucun dispositif de réutilisation n'existe, parfois la politique est de ne pas être lié à des composants technologiquement obsolètes. Certains ont donné peu d'importance au critère parce qu'ils considéraient la réutilisation comme une spécification ou parce que le module réutilisé n'avait aucune répercussion sur le projet (modules d'accès à des structures de données). Quelques-uns ont précisé la nature des composants à réutiliser : application (une réponse), modules (six réponses), modèles (deux réponses), normes (une réponse), progiciel (deux réponses).

Impacts

La réutilisation est le plus souvent perçue comme source de risque, particulièrement dans le cas de la réutilisation de modules. En effet :

- la réutilisation implique de faire une évaluation de l'état de chaque composant et du travail complémentaire. Il est souhaitable que la réutilisation s'appuie sur une administration des composants, qui en facilite l'accès et diffuse auprès des chefs de projet la connaissance sur leur existence et leurs caractéristiques. Chaque composant est alors accompagné d'une documentation écrite. Dans le cas d'un module, celle-ci doit décrire son fonctionnement, les interfa-

çages nécessaires et les contraintes de mise en œuvre ;

- la réutilisation nécessite parfois un recueil d'information auprès d'utilisateurs, pour vérifier l'adéquation avec les règles de gestion.

En conclusion, l'appréciation de la réutilisation imposée sur la conduite du projet peut s'énoncer ainsi. Dans la moitié des cas, aucune réutilisation n'est imposée. Peut-être le libellé du critère a-t-il davantage attiré l'attention sur les contraintes et risques découlant de la réutilisation que sur les avantages et gains. Pour la même raison, peut-être a-t-on davantage associé réutilisation avec composant logiciel.

2.13. Critère 2 :

Réutilisabilité visée

Description

Ce critère indique dans quelle mesure le système doit être construit en "pièces de lego" pouvant être ultérieurement réutilisées. Il faut alors préciser la nature de ce qui sera réutilisé : modèles, représentations génériques, composants logiciels à caractère fonctionnel et lié à un métier, composants logiciels techniques, composant logiciel paramétrable... Ce critère est important car il représente une contrainte qui oblige à un effort de généralisation et à un découpage en composants "dé-contextualisés". Il faut également se demander si les règles d'alimentation d'une base de composants existent déjà et doivent être prises en compte, ou s'il faut les définir.

Données

Seule une minorité d'interviewés ont trouvé le critère important et tous l'ont assorti de restrictions. Ainsi, le critère est important si l'on est dans le cas d'un progiciel, ou si l'on prévoit une maintenance importante sur l'application que l'on veut alors très évolutive, ou encore si la réutilisabilité porte sur des modules de type fonction technique (mise en forme de message, par exemple). Dans ce dernier cas, les réutilisations ultérieures étaient déjà concrètement identifiées au moment du projet. Pour le reste, les interviewés ont accordé une faible importance au critère dans la mesure où ils n'ont jamais rencontré en pratique une exigence de réutilisabilité, sauf pour des modèles de données dont on sait à l'avance qu'ils seront réutilisés. Pour certains, la réutilisabilité ne concernait que les modèles de traitement et de flux, vraisemblablement parce que la réutilisation des structures de données était acquise (données partagées par plusieurs applications). Certains ont cité une réutilisation de modules logiciels, mais cela n'avait pas été prévu ; il n'y avait donc rien eu de spécifique. Un tiers des interviewés a considéré la réutilisabilité comme difficile à mettre en œuvre, voire utopique. Certains appartiennent à des structures dans lesquelles des efforts ont été entrepris pour développer la réutilisabilité. Les difficultés touchent d'une part à la définition de composants autonomes, d'une taille raisonnable (ni trop grands car ils ont moins de chances d'être réutilisés, ni trop petits car alors l'effort de recherche est de peu d'intérêt) ; d'autre part à l'évolution technologique : en effet, si le composant doit faire l'objet d'une

conversion technique, autant le recréer directement.

Impacts

La réutilisabilité s'accompagne de conditions nécessaires à sa mise en œuvre.

- Il faut s'appuyer sur une structure permettant de stocker le fonds commun, de gérer la maintenance des composants, notamment des composants logiciels, et de définir des normes pour chaque type de composant. La documentation de chaque composant doit être efficace, précise, détaillée. Elle doit faciliter une compréhension correcte et rapide de la fonction du composant et permettre de le modifier. Il faut informer les autres chefs de projet à chaque création de composant.
- La réutilisabilité a un coût, car elle complexifie le travail à effectuer. En début de projet, il faut une réflexion sur les besoins ultérieurs : quels éléments ? quel degré de réutilisation : tel quel ou avec des adaptations ? La réutilisabilité peut aussi consister à concevoir des modules paramétrables.

En conclusion, l'appréciation de la réutilisabilité visée sur la conduite du projet peut s'énoncer ainsi. Actuellement, c'est un objectif rarement rencontré, sauf dans deux cas. Le premier cas est celui de la réutilisation de modèles, celle-ci étant probablement possible parce qu'une administration de données a été mise en place dans l'entreprise. Le second cas est celui de la réutilisation de l'application pour en faire des versions différentes, que ce soit pour des clients différents (cas d'un progiciel ou équivalent), ou bien parce qu'on prévoit un fort taux de

maintenance (application fortement évolutive).

2.14. Critère 5 : Centralisation ou polycentrisme

Description

Ce critère traduit les choix de l'entreprise en matière de répartition des capacités d'investissement. Celles-ci peuvent être centralisées ou, à l'inverse, de multiples acteurs de l'entreprise peuvent prendre l'initiative de projets mettant en jeu des technologies d'information et communication. Le projet peut accompagner et concrétiser la mise en œuvre d'une décentralisation ou bien l'entreprise cherche à mettre au pas les acteurs en leur imposant une centralisation et le projet en est une manifestation. Ce critère a un impact d'une part sur les acteurs impliqués, d'autre part sur la complexité du système d'information. En général, dans le cas de polycentrisme, il y a davantage d'acteurs et la complexité de l'architecture globale du système d'information est plus élevée. Dans les deux cas de changement, le projet va s'accompagner d'une déstabilisation importante. De plus, aller vers le polycentrisme peut générer des variantes de traitement, si on prend en compte d'éventuelles spécificités locales. Aller vers la centralisation demande un effort d'intégration, voire d'homogénéisation.

Données

Le critère a donné lieu à des interprétations diverses. De ce fait, l'appréciation de son importance renvoie à des préoccupations différentes, selon l'interlocuteur. La majorité de ceux qui l'ont considé-

ré comme "peu important" l'ont perçu comme sans signification pour eux. Seuls deux interviewés ont compris le critère dans le sens initialement prévu : "Qui décide des investissements informatiques?". On peut relever six autres interprétations du critère, avec pour chacune des actions spécifiques.

Impacts

1^{re} interprétation : Y a-t-il un ou plusieurs maîtres d'ouvrage pour le projet ?

Cette interprétation comporte une légère ambiguïté : rares ont été ceux qui ont parlé explicitement de capacité d'investissement. Le seul interlocuteur qui l'a fait a déclaré que suivant le financeur, l'étendue du projet pouvait être limitée. Mais ce même interlocuteur a jugé le critère peut important. Il en ressort deux choses : la plupart semble s'être toujours trouvés dans la même situation, qui reste stable ; et ce qui importe au chef de projet c'est surtout de savoir qui va prendre les décisions et valider les orientations tout au long du projet.

Le polycentrisme est par exemple rencontré dans des structures d'une certaine taille, où chaque Direction est responsable de son système d'information et possède son propre budget, la mise en œuvre et l'exploitation pouvant rester du ressort d'une direction informatique centralisée. Les décideurs sont alors multiples sur les projets dits "transverses".

S'il y a plusieurs maîtres d'ouvrage, il faut mettre en place une structure de travail, de décision et d'information. Une telle organisation a des conséquences sur les coûts. En effet, d'une part, il faut

davantage de communication vers les maîtres d'ouvrage, d'autre part, il faut gérer les spécificités de chaque groupe. Il faut bien identifier les acteurs importants pour chaque maîtrise d'ouvrage, car il peut être difficile de trouver le bon interlocuteur sur un point précis. C'est alors un facteur défavorable pour le projet, provoquant de multiples dépendances. Enfin, il est préférable de déterminer avant le début du projet comment seront répartis les coûts.

S'il y a centralisation, l'enveloppe budgétaire est décidée par une Direction centrale (ou Direction générale), cela introduit un cadre plus rigide.

2^e interprétation : Est-ce que le futur système d'information va modifier l'organisation ? Cette interprétation rejoint, mais sur le point précis de l'organisation, le critère 4 (Aspect novateur du projet). L'attention a surtout été portée sur le cas d'un changement d'organisation, cette situation étant reconnue comme parfois nécessaire pour s'adapter aux demandes du marché. "On demande aux cadres d'être flexibles et adaptables. Une organisation s'appuyant sur de tels cadres doit donc être aussi flexible et changeante".

Le système d'information doit donc comporter de la souplesse et pouvoir s'adapter à des évolutions d'organisation. La modularité peut être un moyen de s'adapter plus facilement.

La conduite du changement doit être prise en compte dès le début, car elle peut avoir un impact financier non négligeable, notamment par les formations à assurer. Le changement est parfois un facteur de mobilisation des ac-

teurs : qu'ils considèrent le chef de projet comme un ennemi ou quelqu'un dont il faut se faire un allié, les acteurs concernés ne se désintéresseront pas du projet.

3^e interprétation : Est-ce que le projet comporte un ou plusieurs centres de décision, entendus comme plusieurs maîtres d'œuvre ?

Une organisation centralisée est la plus pratiquée et semble être privilégiée. Certains considèrent qu'il y a toujours centralisation, au moins sous la forme d'un Comité de projet ou Comité de pilotage. "Pour réussir, un projet doit avoir un centre fort", même si certaines capacités de décision peuvent être partiellement déléguées : "Si les centres de décision sont très dispersés, ce n'est pas la peine de commencer un projet".

Si l'organisation du projet est décentralisée avec plusieurs maîtres d'œuvre, les décisions seront plus difficiles à prendre, ce qui allongera les délais. Il est souhaitable de fixer des limites, de définir contractuellement les rôles et responsabilités de chaque groupe (notamment si l'on travaille avec des sous-traitants) : livrables, planning, avancement, points de rencontre obligatoire. Sinon, chacun peut justifier son échec par celui de l'autre ; ou bien on peut s'attendre mutuellement. Par ailleurs, il y a un risque de ne plus avoir de vue synthétique, de vue d'ensemble du projet ; les différents responsables d'équipe ont souvent une fonction plus administrative que technique, ce qui limite ou oriente l'information qu'ils peuvent apporter pour reconstituer cette vue d'ensemble.

4^e interprétation : L'architecture technique est-elle ou non centralisée ?

Si elle est décentralisée, il faut s'intéresser dès le début, voire avant le démarrage effectif du projet, à la "géographie de l'utilisation du système d'information", c'est-à-dire vérifier qu'il y a les bons tuyaux pour faire communiquer tout le monde. La décentralisation technique est plus complexe à mettre en œuvre et rajoute un facteur de risque dû à l'hétérogénéité du matériel et des protocoles et à la multiplicité des interlocuteurs.

Si le choix n'est pas fait, il faut produire deux devis complets, avec les avantages et inconvénients de l'une et l'autre solution.

5^e interprétation : Prévoit-on un ou plusieurs sites d'implantation pour la future application informatique ? Cette interprétation est en fait le sens attribué au critère 14 (Variété des contextes d'implantation).

Les recommandations sont analogues : il est souhaitable de travailler en choisissant un site pilote, sur lequel se fera la première implantation ; il faut planifier les différentes implantations. Il ne faut pas surestimer les économies d'échelle que pourrait apporter la réutilisation de l'application, car la complexité et le paramétrage de chaque installation génèrent un coût pour chaque site.

6^e interprétation : Comment le budget doit-il est alloué au projet : globalement ou pour chaque étape du projet ?

Cette interprétation attire l'attention sur le fait que si l'enveloppe budgétaire est strictement limitée et qu'elle est allouée en un seul

bloc, il appartient au chef de projet de la répartir sur les différentes étapes, faute de quoi il se verra contraint d'amputer le travail des dernières étapes, pour insuffisance de ressources.

En conclusion, l'appréciation du critère centralisation ou polycentrisme sur la conduite du projet est liée aux différentes interprétations : nombre de maîtres d'ouvrage, organisation cible, nombre de maîtres d'œuvre, forme de l'architecture technique, nombre de sites d'implantation, mode d'allocation de l'enveloppe budgétaire. Il est nécessaire pour nous de revoir sa pertinence et sa formulation.

2.15. Critère 11 :

Balance besoins / offre

Description

Ce critère répond à la question suivante : le projet est-il guidé principalement par une expression des besoins ou par une offre technologique existante ? Nous appelons "offre" un composant de la solution disponible et utilisable en l'état. Ce peut être par exemple un produit de groupware ou une messagerie électronique. Ce critère est important, car selon le cas la conception doit partir soit des besoins soit de l'offre. S'il n'y a pas d'offre dominante, on peut avoir indifféremment une approche par les besoins ou par l'offre. Si on est dans le cas d'une offre dominante, on suppose que l'usage de l'outil devrait générer le besoin *a posteriori*. Dans le cas de besoins dominants, il peut soit n'y avoir aucune solution sur étagère, ou la volonté de ne pas utiliser une telle solution. Dans le cas d'équilibre, le besoin exprimé pourra être couvert en partie ou en totalité

par des solutions disponibles que l'on envisage de considérer (progiciels ou composants réutilisables).

Données

Plus de la moitié des interviewés ont considéré qu'il y avait toujours des besoins, ce qui explique en grande partie le peu d'importance accordé au critère. Certains ont considéré que c'était généralement un compromis ou un équilibre à rechercher (cas de progiciel, notamment). L'un a suggéré de parler plutôt de "Degré de liberté entre offre et besoins". L'un des interviewés a interprété "Le projet correspond-il à un besoin chez le client final ou faudra-t-il le faire naître ?".

Pour un projet télécom, une approche par l'offre correspond à un projet standard, c'est-à-dire un processus connu, rapide, au coût défini ; dans une approche par les besoins, il s'agit d'un contrat sur mesure, qui nécessite un cahier des charges.

Impacts

Si l'offre est dominante, il faut parfois convaincre le client, il faut susciter l'intérêt ; c'est ce qu'on observe notamment pour l'utilisation des technologies internet. A l'inverse, l'existence d'une offre peut parfois faciliter un projet ; il est recommandé de partir des fonctionnalités offertes (cas d'un progiciel), mais il faut arriver à une expression des besoins, avec un aspect contractuel, si l'on veut faire une recette.

Si les besoins sont dominants, le respect des délais est plus important. Parfois les besoins résultent de l'observation de nouveaux services chez les concurrents.

En conclusion, le critère Balance besoins/offre a été perçu comme secondaire par la majorité, peut-être en raison d'une interprétation immédiate : "Il y a toujours des besoins". Cependant, pour les interviewés familiers des progiciels, des technologies internet ou des projets télécom, ce critère a été correctement compris. Chez ces derniers, une recherche de compromis entre les deux approches est alors fortement apparue.

2.16. Critère 12 : Granularité

Description

Ce critère indique la nature des travaux à effectuer par le projet : étude globale, étude détaillée, développement... La granularité représente le niveau des éléments que l'on étudie. Ce critère n'a de sens que si l'on appelle "projet" tout ou partie des travaux de développement de système d'information qui vont de l'idée initiale à la mise en œuvre de l'application. Il peut prendre des valeurs correspondant aux étapes du cycle de vie d'un projet complet, chaque étape donnant lieu à un projet. La granularité indique le niveau de dialogue et décision auquel se situe le projet : les interlocuteurs et la nature des choix à faire varient en conséquence.

Données

Vingt-quatre personnes ont déclaré explicitement ou par absence de réponse ne pas avoir compris la signification du critère. Neuf l'ont interprété comme "la nécessité de faire des étapes dans un projet". Quelques-uns ont déclaré n'avoir l'expérience que d'une étape.

Impacts

Les actions associées ont été peu nombreuses.

Plus on est en amont dans le cycle de vie du projet, plus il y a d'incertitude ; on est dans le flou aussi bien en ce qui concerne les objectifs que pour ce qui est du délai et des coûts. Les utilisateurs doivent être d'autant plus impliqués car les décisions sont capitales.

Par ailleurs, selon l'étape du cycle de vie, des compétences différentes sont requises, on n'aura pas les mêmes acteurs et on n'utilisera pas la même méthode. Par exemple, pour un schéma directeur, on utilise surtout la technique des interviews.

En conclusion, le terme granularité a été très mal compris. Quelques relations entre étapes et conduite de projet (organisation, méthodes, choix d'acteurs...) ont toutefois été esquissées. Nous allons, comme pour le critère 11, revoir sa pertinence et son expression.

CONCLUSION

En conclusion, la grille a été globalement validée et la majorité des critères jugés pertinents. Certains critères ont cependant été mal compris ou ont donné lieu à des interprétations diverses. Aucun critère supplémentaire de diagnostic n'a été suggéré. A la suite de cette recherche, nous avons affiné la grille d'analyse et fait apparaître des regroupements de critères représentant différents points de vue sur le projet (point de vue du maître d'œuvre, point de vue du maître d'ouvrage, contexte...). Par ailleurs, tous les enquêteurs ont été bien reçus et la

démarche de formalisation d'une grille a suscité un grand intérêt, qui peut s'expliquer de la façon suivante. Les connaissances des chefs de projet sont souvent tacites, donc difficiles à transmettre. C'est principalement sur le terrain qu'elles s'acquièrent, par socialisation (Reix, 1995). L'expérience personnelle ou les directives imposées occupent ainsi une place majeure dans les décisions méthodologiques prises sur un projet. Par exemple, seuls quatre chefs de projet sur trente-sept ont mentionné l'existence d'une grille d'analyse en vue de choix méthodologiques. Compte tenu de la durée moyenne des projets - un à deux ans - et de la variété possible, l'expérience s'acquiert lentement. L'enquête fait donc apparaître l'attente d'un moyen permettant d'augmenter plus rapidement la compétence du chef de projet, c'est-à-dire sa capacité à comprendre des situations complexes et à agir en conséquence. Ceci nous encourage à poursuivre le travail de recherche sur les deux axes prévus : d'une part établir une liste de composants méthodologiques et leur associer des savoirs existants ; d'autre part, mettre en relation certaines valeurs remarquables des critères de notre grille et l'utilisation de certains composants méthodologiques.

RÉFÉRENCES

Adam, F. et Fitzgerald, B. (1998), « Nouveaux regard sur les méthodologies d'analyse, de conception et de programmation informatique », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 3, n° 2, p. 5-22.

Ahituv, N., Hadass, M. et Neumann, S. (1984), « A Flexible Approach to Information System Development », *MIS Quarterly*, juin.

Amadeus, (1987), *Projet du programme ESPRIT - Software Technology Subprogram*.

Barki, H., Rivard, S. et Talbot, J. (1994) « Des projets de développement de système d'information hors contrôle, un énoncé exagéré ? », *Actes des quatrièmes rencontres des équipes de recherche francophones en système d'information*, Poigny la Forêt, 20 et 21 juin.

Bennatan, E.-M. (1995), *Management des projets informatiques*, AFNOR, Paris.

Bouzeghoub, M., Gardarin, G. et Valduriez, P. (1995), *Objets*, Eyrolles, Paris.

Burrell, G. et Morgan, C. (1993), *Sociological paradigms and organisational analysis*, Arena, Aldershot.

Davis, G.B., Olson, M.H., Ajenstat, J. et Peaucelle, J.-L. (1986), *Systèmes d'Information pour le Management*, 2 vol., Editions Economica, Paris.

Eurométhode (1996), *Manuel d'utilisation, version 1, Commission Centrale des Marchés*, Paris.

Fitzgerald, B. (1996), « Formalized systems development methodologies : a critical perspective », *Information Systems Journal*, Vol. 6, n° 1, p. 3-23.

Galliers, R.D. (1991), « Choosing Appropriate Information Systems Research Approach : a Revised Taxonomy » in *Information Systems Research : Contemporary Approaches and Emergent Traditions*, H.E. Nissen, H.K. Klein et R. Hirschheim, North Holland, Amsterdam, p. 327-345.

Gibson, R. (1994), *Conduite des projets informatiques*, Masson, Paris.

Girling, R. et McManus, J. (1988), « The Future of Software Development in Large Organisations ? », *Management Services*, avril et mai, p. 16-19.

Hughes, J., Leblanc, B. et Morley, C. (1996), *RAD, une méthode pour développer plus vite*, InterEditions, Paris.

ISI, (1994), Ingénierie des systèmes d'information, numéro spécial « L'ingénierie des besoins », Vol. 2, n° 6.

Kettani, N., Mignet, D. Paré, P. et Rosenthal-Sabroux, C. (1998), *De Merise à UML*, Eyrolles, Paris.

Le Moigne, J.-L. (1986), « Intelligence et conception » in *Intelligence des mécanismes, mécanismes de l'intelligence*, J.-L. Le Moigne (éd.) Fondation Diderot, Fayard, Paris.

Martinet, C.-A. (1996), « Pensée stratégique et rationalités. Un examen épistémologique », URA CNRS 1257, *papier de recherche* n° 23.

McFarlan, F.W. (1981), « Portfolio Approach to Information Systems », *Harvard Business Review*, sept.-oct.

Muller, P.-A. (1997), *Modélisation objet avec UML*, Eyrolles, Paris.

Panet, G. et Letouche, R. (1994), *Merise/2*, Ed. Organisation, Paris.

Reix, R. (1995), « Savoir tacite et savoir formalisé dans l'entreprise », *Re-*

vue française de gestion, septembre-octobre, n° 105, p. 17-28.

Reix, R. (1995b), *Systèmes d'information et management des organisations*, Vuibert, Paris.

Reix, R. (1995c), « Etat de l'Art Système d'information », *Colloque des IAE*.

Stapleton, J. (1997), *DSDM, dynamic system development method*, Addison Wesley, Harlow.

Tabourier, Y. (1996-97), *Comptes rendus du Groupe 135, AFCET*.

Wastell, D.G. (1996), « The fetish of technique : methodology as a social defence », *Information Systems Journal*, Vol. 6, n° 1, p. 25-40.