

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

PROGRAMME CONJOINT DE DOCTORAT EN ADMINISTRATION

**L'ANALYSE DES RELATIONS D'AGENCE DANS L'IMPARTITION DES
LOGICIELS**

**PAPIER THÉORIQUE PRÉSENTÉ COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN ADMINISTRATION**

PAR :

Luis MOLINIÉ

Avril 2000

RÉSUMÉ

Ce document porte sur les problèmes d'agence dans l'impartition des logiciels. L'impartition est analysée comme un mode d'organisation hybride entre le marché et la firme qui utilise des mécanismes propres à ces deux modes d'organisation. Le produit logiciel est défini comme le résultat d'un processus complexe, lequel permet d'enchâsser dans le logiciel les connaissances de tous les participants à son développement. Dans ce processus, plusieurs relations d'agence sont susceptibles de se produire entre les participants : entre les utilisateurs et les informaticiens, entre les distincts utilisateurs et entre les divers informaticiens spécialistes intervenant dans les différentes étapes du développement et de la maintenance du logiciel.

Ce papier présente aussi un compte rendu des principales recherches dans le domaine des relations d'agence dans l'impartition des systèmes d'information. Ces dernières permettent de constater la pertinence de la Théorie de l'agence dans la compréhension de l'impartition des systèmes d'information en général et des logiciels en particulier. Elles illustrent la pluralité des relations d'agence et des mécanismes incitatifs orientés au meilleur design contractuel, celui qui minimise les coûts d'agence.

Finalement, on discute des limites de ces recherches par rapport à la portée de la preuve fournie, au traitement de la spécificité du logiciel, à l'élargissement des hypothèses de l'agence et à l'intégration de connaissances en provenance d'autres outils théoriques tendant à améliorer la compréhension du sujet d'études.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	v
CHAPITRE I: INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE II: L'IMPARTITION DES LOGICIELS ET SES FONDEMENTS ÉCONOMIQUES	4
2.1.- L'Impartition.....	4
2.1.1.- L'impartition comme désintégration verticale	5
2.1.2.- L'impartition: plus que la sous-traitance.....	6
2.1.3.- L'impartition SI et ses modalités	9
2.1.4.- Problèmes, mythes et réalités de l'impartition.....	11
2.1.5.- La nature de l'impartition.....	14
2.2. - Le logiciel.....	15
2.2.1.- La complexité croissante du produit logiciel.....	15
2.2.2.- Le logiciel selon la perspective technique du cycle de vie	16
2.2.3.- Développement vs. maintenance.....	19
2.2.4.- Le logiciel vu comme un bien de capital.....	21
2.2.5.- La dynamique cognitive du logiciel vue à partir du prototypage	24
2.2.6.- La nature économique du logiciel: une synthèse.....	25
CHAPITRE III: L'INTERPRÉTATION ÉCONOMIQUE DE L'IMPARTITION	27
3.1.- La perspective économique traditionnelle et sa critique	27
3.1.1.- Les hypothèses néoclassiques	27
3.1.2.- La perspective néoclassique de l'impartition.....	29
3.1.3.- Les limites de l'explication néoclassique.....	31

3.2.- L'interprétation de la Théorie de l'Agence.....	33
3.2.1.- Les hypothèses de base	34
3.2.2.- Le modèle canonique de l'agence.....	37
3.2.3.- Les extensions du modèle et les incitations.....	39
3.2.4.- L'incomplétude des contrats : déterminants et dynamique	48
3.2.5.- Les formes organisationnelles : les arrangements "hybrides"	52
3.2.6.- Contributions et support empirique de la Théorie de l'Agence	55
3.2.7.- La compréhension de l'impartition par la théorie de l'agence.....	59
CHAPITRE IV: LES RECHERCHES SUR L'IMPARTITION ET L'AGENCE	
EN SI.....	61
4.1.- Les explications transactionnelles.....	61
4.1.1.- La décision d'impartir selon Lacity et al.	65
4.1.2.- L'explication de l'impartition fournie par Aubert et al.	68
4.1.3.- L'étude des conditions économiques des contrats de développement	73
4.1.4.- D'autres applications de la TCT : La gestion des projets de développement	75
4.2.- L'étude des problèmes d'agence dans l'impartition SI.....	77
4.2.1.- La dynamique de l'agence dans l'impartition SI.....	78
4.2.2.- L'agence dans les contrats de développement logiciel.....	85
4.2.3.- Le risque de l'impartition des SI	89
4.2.4.- Les relations d'agence dans l'organisation des SI.....	94
4.3.5.- Autres applications de la théorie de l'agence en SI.....	101
CHAPITRE V: BILAN ET PERSPECTIVES DE LA RECHERCHE SUR	
L'AGENCE DANS L'IMPARTITION DES LOGICIELS	108
5.1.- Contributions de la recherche basée sur la théorie de l'agence.....	110
5.1.1.- La compréhension de l'impartition comme une relation d'agence.....	110
5.1.2.- L'incomplétude des contrats d'impartition.....	112
5.1.3.- L'impartition et les SI: des scénarios favorables aux problèmes d'agence	116
5.1.4.- Le test de la théorie de l'agence.....	120

5.2.- Quelques limites de la recherche sur l'agence en impartition logicielle	123
5.2.1.- Le caractère de la preuve	123
5.2.2.- Le traitement à haut niveau du logiciel.....	125
5.2.3.- Le traitement des protections intellectuelles	130
5.3.- Quelques limites de la théorie de l'agence : besoin d'autres contributions	132
5.3.1.- La relaxation de certaines hypothèses et les agents professionnels	132
5.3.2.- L'intégration d'autres hypothèses.....	135
5.3.3.- Relations dynamiques et théorie des jeux théorie des jeux.....	141
5.3.4.- L'intégration de la TA avec d'autres théories économiques.....	147
 CHAPITRE VI: CONCLUSION.....	152
 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	155

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Démarche logique du papier.....	2
Figure 2: Le concept d'impartition.....	14
Figure 3: Vue d'ensemble du cycle de vie du logiciel	18
Figure 4: La nature du logiciel	26
Figure 5: Limites néoclassiques pour la compréhension de l'impartition	32
Figure 6: Représentation du modèle de Crocker et Reynolds (1993)	51
Figure 7: Déterminants du choix d'institution.....	54
Figure 8: Compréhension de l'impartition par la théorie de l'agence	60
Figure 9: Modèle de modes de régie pour les opérations informatiques.....	69
Figure 10: Modèle de modes de régie pour le développement des logiciels.....	70
Figure 11: L'arbre de décisions pour les contrats d'impartition des logiciels.....	87
Figure 12: Cadre conceptuel de gestion des risques.....	90
Figure 13: Compromis économiques pour le choix organisationnel.....	97
Figure 14: L'interprétation des résultats de la recherche	109
Figure 15: Les relations multiples dans la gestion de la maintenance du logiciel	118
Figure 16: Effets de la confiance sur l'asymétrie d'information et la performance.....	137
Figure 17: Les influences du réseau social sur le comportement.....	138
Figure 18: Vue d'ensemble des résultats principaux.....	154

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Bénéfices prétendus vs. réalités de l'impartition.....	12
Tableau 2: Composants clés de la Théorie de l'agence.....	37
Tableau 3: Exemples de recherches dans le courant positiviste de la TA	58
Tableau 4: Exemples de recherches dans le courant principal-agent de la TA.....	59
Tableau 5: Décisions d'impartition analysées par Lacity et Hirschheim (1993)	67
Tableau 6 : Facteurs de risque de l'impartition informatique et ses conséquences	90

CHAPITRE I

INTRODUCTION

L'impartition des Systèmes d'Information (SI) est une question d'actualité croissante (Lacity et Hirschheim, 1995; Aubert et al., 1999). Depuis deux décennies, des contrats de plus en plus importants ont été octroyés à des fournisseurs spécialisés. Plusieurs de ces contrats ont été consignés dans la littérature : les cas de Kodak, DE CET Businesssland, Continental, First City, General Dynamics, Dupont et GM, parmi d'autres, ont mérité ainsi un traitement spécial dans la presse économique et dans la littérature spécialisée en gestion de l'informatique ou MIS (Lacity et Hirschheim, 1993, 1995; Hirschheim et Lacity, 1999; Aubert, 1994; Aubert et al., 1995, 1996, 1997, 1998, 1999; Whang, 1992).

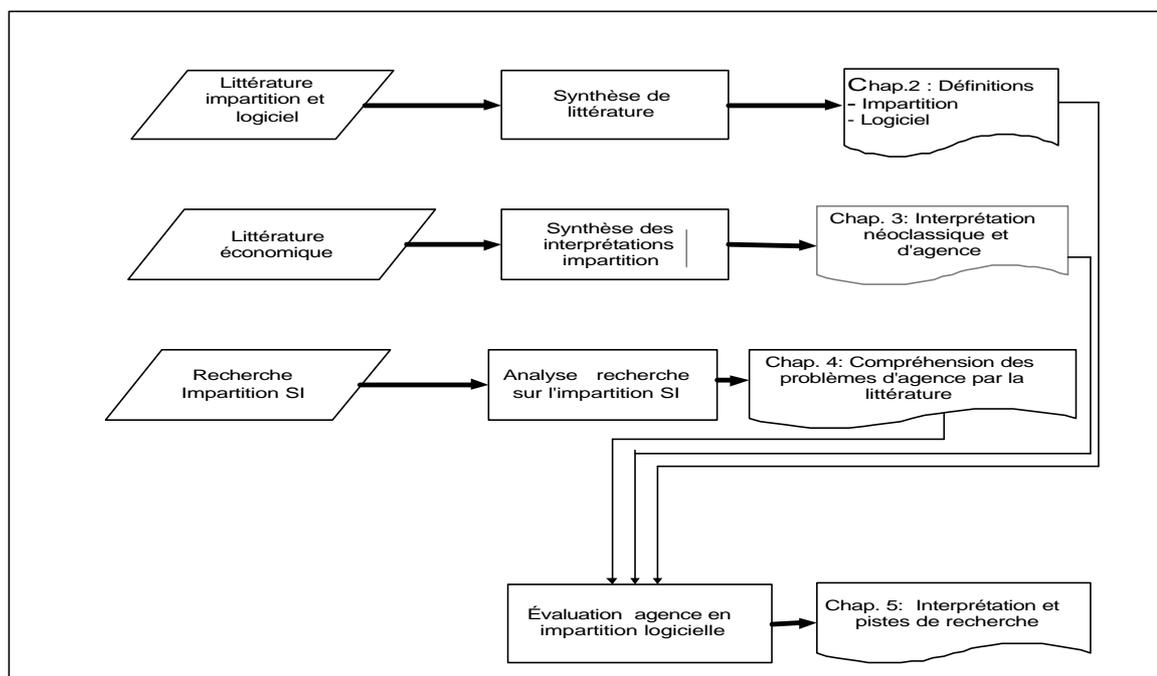
La magnitude économique de ce phénomène est difficile à connaître avec exactitude à cause du traitement confidentiel et fragmentaire des informations concernant la plupart des contrats (Lacity et Hirschheim, 1993). Pourtant, les évaluations publiées coïncident sur la grande échelle et la croissance rapide du phénomène: la valeur des ententes au niveau mondial a été estimée en 50 milliards US\$ en 1995 et le taux de croissance annuel à 15%, ce qui permettrait dépasser les 100 milliards US\$ à l'année 2 000 (Willcocks et al., 1996). De ces montants, les États Unis et les pays de l'Union Européenne accaparent, chacun d'entre eux, presque la moitié des investissements (Mowery, 1996; IDC, 1999). Quant aux activités comprises dans les ententes, Strassmann (1998) estime que les deux tiers des contrats portent sur les opérations et le tiers restant sur les activités de développement et maintenance des logiciels, qui constituent la portion à plus fort taux de croissance dans l'impartition informatique. La fraction impartie de ces activités est devenue aussi très significative: selon le *Outsourcing Institute* (1996), les applications en développement sous la modalité d'impartition représentaient 28% du total des dépenses en développement pour 1996, et la maintenance impartie constituait le 21% des dépenses dans ces activités pour la même année.

Malgré l'envergure économique du phénomène et les efforts consacrés par la recherche en MIS, la compréhension de l'impartition des logiciels reste encore limitée. En outre de la rareté d'information empirique concernant les contrats et leur gestion, les difficultés

proviennent de la théorie économique traditionnelle, qui présente des limitations importantes pour la compréhension de cette forme d'organisation des transactions, différente du marché et de la firme. D'un autre côté, en partie à cause du manque d'information disponible, plusieurs des recherches ont traité les services logiciels à l'intérieur de l'ensemble des SI sans établir une adéquate différenciation entre ces services et les autres activités informatiques (i.e. opérations). Ce traitement global rendrait difficile la compréhension des spécificités du développement et de la maintenance logicielle vis-à-vis des autres composants des SI.

Dans ce papier, nous présentons un compte rendu de la recherche dans le domaine du traitement des problèmes d'agence dans l'impartition des logiciels. L'objectif de ce compte rendu est double: l'analyse des contributions de la théorie économique de l'agence à la compréhension de l'impartition logicielle et la validation de cette théorie dans cet environnement. Notre démarche logique est résumée dans la figure 1.

Figure 1: Démarche logique du papier



Le chapitre suivant présente les concepts des deux éléments constitutifs de notre objet d'étude : l'impartition et les services logiciels. L'impartition est comprise comme un mode d'organisation économique particulier, différencié de la sous-traitance. Le logiciel est présenté comme un produit complexe résultant d'un processus dont la nature économique est basée sur la connaissance accumulée qu'il enchâsse. Les notions de développement et de maintenance des logiciels sont aussi précisées. Le troisième chapitre présente la perspective de la théorie néoclassique sur l'impartition et les limitations de cette théorie concernant notamment ses hypothèses sur le marché, la firme et la rationalité des agents. La théorie de l'agence (TA) est ensuite présentée aussi bien que son interprétation de l'impartition dans un environnement de conflit potentiel entre les acteurs dû à leur nature auto intéressée (*self interest*) et à l'asymétrie d'information.

Par la suite, un inventaire de la recherche économique sur l'impartition est présenté. Après l'exposé des recherches basées sur l'approche transactionnelle, on discute des recherches traitant des relations d'agence. Parmi ces dernières on considère les analyses comparatives de cas d'impartition (Aubert et al, 1995, 1997, 1999), la caractérisation du problème d'agence en développement logiciel (Whang, 1992) et l'étude des relations d'agence dans l'organisation des SI (Beath et Straub, 1989; Gurbaxani et Kemerer, 1989; Battacherjee, 1998).

Le cinquième chapitre propose une analyse critique de la recherche sur la relation d'agence en impartition logicielle. On discute des limitations au niveau de la compréhension de la complexité des contrats et des services logiciels. On présente également quelques pistes d'amélioration de la capacité explicative de la TA dans le cas de l'impartition des logiciels : l'élargissement des hypothèses de base de la TA, l'intégration d'hypothèses d'autres théories non nécessairement économiques, l'utilisation de la théorie des jeux pour favoriser la formalisation des relations d'agence et l'intégration de la TA avec d'autres approches liées, telles que l'approche transactionnelle et la Théorie des Droits de Propriété.

Finalement, on conclut avec l'évaluation de l'utilité et des apports de la TA à la compréhension de l'impartition des SI en général et des services logiciels en particulier.

CHAPITRE II

L'IMPARTITION DES LOGICIELS ET SES FONDEMENTS ÉCONOMIQUES

Ce chapitre présente les deux composants de notre objet d'étude : L'impartition et le logiciel. L'impartition est traitée comme un processus de désintégration verticale, distinct de la sous-traitance et possédant des forces et faiblesses autour desquelles on a construit aussi plusieurs mythes sur son efficacité économique. Le logiciel est perçu comme un produit complexe résultant de l'accumulation des connaissances fournies par tous et chacun des intervenants dans sa production.

2.1.- L'Impartition

Le développement de l'impartition est relié à plusieurs changements de considération produits dans l'environnement économique au cours des dernières décennies. La plus grande intensité de la concurrence reliée à la déréglementation et à la mondialisation, l'accélération du progrès technologique et son caractère discontinu et imprévisible, et les changements géopolitiques seraient à l'origine des nouvelles tendances à la redéfinition des conditions de croissance des organisations, dont les rationalisations et la recherche de flexibilité (Patry, 1994).

L'impartition et la réalisation des alliances stratégiques s'insèrent dans ces nouvelles tendances organisationnelles qui impliquent, également, des formes de gestion de ressources et de relation entre donneurs et preneurs d'ordres, distinctes aux formes traditionnelles d'organisation des transactions : la firme et le marché (Aubert, 1994). En tant que forme alternative d'organisation des transactions, l'impartition est au cœur du dilemme « faire ou faire faire » (Patry, 1994), « *make or buy* » (Meyer, 1999) ou « DIOCO » par « *Doing In or Contracting Out* » (Barreyre, 1988).

Il n'existe pas un consensus sur la définition de l'impartition. Cependant, dans le cadre de ce papier, elle sera définie comme l'approvisionnement à l'externe de biens ou services qui auparavant étaient fournis à l'interne de l'organisation (Meyer, 1999). Elle sera caractérisée comme obéissant à des motivations essentiellement économiques, inscrite dans un processus de désintégration verticale plus ou moins généralisé (Barreyre, 1988) et comme une modalité distincte de la simple sous-traitance (Patry, 1994). Ces caractéristiques permettront de rendre compte de deux autres éléments importants dans la compréhension de l'impartition : sa portée stratégique et son horizon de long terme.

2.1.1.- L'impartition comme désintégration verticale

D'après Barreyre (1988, 1985), l'impartition est un processus inverse à l'intégration verticale des organisations. Ce processus agirait comme contre tendance du processus d'intégration par lequel les entreprises prennent de plus en plus le contrôle des activités qui sont en aval et en amont de leurs activités principales (compétences clés en termes stratégiques). La formation des grandes corporations dans plusieurs secteurs économiques (i.e. énergie, mines, automobile, chimie) et des grandes firmes multinationales constituent le résultat direct de ce processus. Parmi les arguments explicatifs de ce type d'intégration, on trouve : Les économies d'échelle reliées à l'administration de grandes unités, la diminution des coûts de transaction dus à l'acquisition des biens et services aux différents niveaux du processus productif, les garanties des quantités et des prix des approvisionnements reliés au contrôle de l'ensemble du processus, et la capture des rentes des différentes activités. (Tirole, 1993; Barreyre, 1985).

Les changements survenus dans l'environnement économique et technologique à partir des années 1960 et 1970 auraient rendu moins efficaces les grandes corporations concentrant une grande diversité d'activités. L'approfondissement de la concurrence suite à la libéralisation et à la déréglementation des marchés et les grands bouleversements technologiques et sociaux auraient changé les données de base de la structure productive et de la concurrence au niveau mondial (Barreyre, 1988, Patry, 1994).

Comme réponse, les organisations ont du s'adapter et essayer de tirer profit de la nouvelle réalité. Les priorités sont devenues alors la recherche de la flexibilité organisationnelle, la mobilité stratégique, la rotation élevée et les synergies externes. Ces priorités ont été souvent reliées aux rationalisations administratives, à la ré-ingénierie des processus et à la redéfinition des missions, des compétences clés et du positionnement des entreprises dans la concurrence (Barreyre, 1988).

Dans la mesure où les nouvelles priorités demandaient de la réduction de la taille de l'organisation, elles ont encouragé l'approvisionnement à l'externe de biens et services qui auparavant étaient procurés à l'interne. Plusieurs des corporations se sont engagées alors dans ce processus de restructuration organisationnelle, dont une des principales manifestations serait la réduction de la taille moyenne des entreprises. Cette réduction est illustrée par Poitevin (1999) à partir de la réduction du nombre d'employés des entreprises du Fortune 500. Cette taille est passé de 16 018 en 1973 à 13 100 en 1983 et à 10 136 en 1993, c'est à dire une baisse de 37 % en 20 ans.

Le processus de désintégration verticale ne serait pourtant pas exclusif des grandes corporations. Il serait aussi généralisé auprès des organisations de taille moyenne à la recherche d'une plus grande flexibilité leur permettant une meilleure adaptation aux environnements économiques et technologiques changeants. Il n'aura pas épargné le secteur public non plus, qui a été touché depuis deux décennies par plusieurs vagues de rationalisation impliquant la réduction de sa taille par le biais de la privatisation et l'impartition croissantes des services publics (Poitevin, 1999; Aubert et al., 1999).

2.1.2.- L'impartition: plus que la sous-traitance

Impartition et sous-traitance, souvent traitées comme des synonymes, recouvrent pourtant des réalités distinctes (Poitevin, 1999), qui relèvent principalement des implications stratégiques de l'impartition.

La sous-traitance réfère à la délégation ou à la cession d'une activité de production à une autre entité économique (Poitevin, 1999). Elle peut comporter la transaction de biens ou de services normalisés et susceptibles d'être traités comme des *commodities* ou des produits faisant l'objet d'une transaction marchande. Dans ce cas, l'acheteur spécifie les caractéristiques du produit qu'il désire obtenir et s'entend avec le fournisseur sur le prix à payer. On parle ainsi de relations de *fourniture* (Patry, 1994). La sous-traitance peut aussi comporter des biens ou services plus complexes et non normalisés. Le sous-traitant jouirait, dans ce cas, d'une plus grande autonomie dans l'exécution de l'activité sous-traitée. Des échanges d'information continus, entre l'acheteur et le sous-traitant pourraient être envisagés. Évidemment, la nature précise des liens entre les donneurs et les preneurs d'ordres variera selon l'étendue de la délégation et les caractéristiques des activités sous-traitées (Patry, 1994).

L'impartition, plus qu'une simple délégation parfois ponctuelle telle que supposée dans la sous-traitance, implique une cession d'activités qui entraîne des conséquences au niveau de la position concurrentielle de la firme. La signification relative des activités imparties, l'intensité et l'étroitesse des relations et la durée des ententes contractuelles seraient à l'origine des ces conséquences.

Selon Boyer et Moreaux (1999), « les choix de l'impartition, dans la mesure où ils constituent des composantes majeures de la structure organisationnelle, doivent être insérés dans une analyse stratégique »¹ qui suppose la prise en compte des réactions des concurrents aux décisions de l'entreprise et l'adaptation de l'entreprise aux décisions des concurrents. Dans la même veine, concernant la portée stratégique de l'impartition, Poitevin (1999) propose que l'impartition « désigne une stratégie d'entreprise et se distingue donc de la sous-traitance en ce qu'elle comporte une dimension managériale essentielle : elle touche non seulement la cession d'une activité de production comme telle, mais aussi tout ce qui motive la décision de céder à un fournisseur externe la responsabilité de produire un bien ou de fournir un service. En d'autres termes, l'impartition intègre une réflexion sur l'opportunité de la sous-traitance. Une entreprise doit-elle se délester d'une part de sa production? Quel volume d'activités doit-

¹ Boyer et Moreaux (1999), page 105.

elle céder au sous-traitant? Comment peut-elle optimiser le choix de ses partenaires? Quels types de contrats doit-elle signer?².

Du point de vue des relations entre les intervenants, Patry (1994) propose que dans l'impartition « des considérations stratégiques mènent présentement à une réévaluation de l'ensemble des relations entre donneurs d'ordre et preneurs d'ordre. Des nouvelles relations émergent au fur et à mesure que les entreprises confient une portion croissante de leur approvisionnement en biens, composants, sous-systèmes et services »³. L'impartition implique, de cette façon, un rapport plus étroit entre le donneur d'ordres et le fournisseur, de manière que, tant l'importance du réseau d'activités qui est imparti, que la durée de l'entente, transforment souvent les parties impliquées en alliés stratégiques (Patry, 1994).

Selon ce même auteur, les ententes contractuelles vont correspondre aussi avec les caractéristiques des nouvelles relations de partenariat définies par l'impartition. La durée, les termes et conditions, et le degré de complétude des contrats créeraient les conditions d'un travail plus coopératif entre les intervenants. Le contrat agit comme une assurance d'une relation long terme qui permet de réduire l'incertitude en incitant l'engagement des participants. Ainsi, Patry (1994) propose que « les donneurs d'ordres offrent des contrats de plus longue durée qui couvrent souvent la vie d'un composant ou d'un sous-système et s'attendent en échange à un niveau d'engagement plus élevé des sous-traitants, à une meilleure qualité, et souvent à la participation des sous-traitants à leur effort de développement. Pour contrôler ces transactions, donneurs et preneurs d'ordres s'entendent sur une procédure de négociation plus consensuelle, sur un contrat qui définit un cadre à l'intérieur duquel des ajustements pourront être faits et sur les clauses d'ajustement des prix et des quantités ». « En somme, les parties s'entendent pour privilégier une entente de plus longue durée qu'auparavant, de nature incomplète, à un contrat complet ou à une série de contrats de courte durée. Implicitement, les donneurs d'ordres acceptent de dépendre de leurs

² Poitevin (1999), page 1.

³ Patry (1994), page 2.

fournisseurs, sous-traitants et impartiteurs en échange d'une plus grande implication de ces derniers et d'une flexibilité organisationnelle accrue »⁴.

2.1.3.- L'impartition SI et ses modalités

L'impartition des SI est une réalité hétérogène recouvrant plusieurs activités et modalités contractuelles très dissemblables. L'impartition des SI considère les opérations informatiques aussi bien que les services logiciels. L'impartition des opérations comprend une gamme très diversifiée d'activités de gestion des opérations (ordonnancement, contrôle et soutien), exploitation informatique (exploitation des logiciels, du CPU, des périphériques, saisie des données) et entretien du matériel (Aubert et al., 1999a). L'impartition des services logiciels comprend aussi une gamme très étendue d'activités qui couvrent l'ensemble du cycle de vie des différents types de logiciel, des activités propres au processus de développement et aux différentes catégories de maintenance qui seront décrites dans la section 2.2.

Les modalités contractuelles sont aussi diverses. Lacity et Hirschheim (1993) proposent une classification qui comprend trois catégories :

1. *Body shop*, où le management fait appel à l'impartition afin de satisfaire une demande de court terme. Cette modalité relève en fait de la sous-traitance.
2. La gestion du projet, où l'organisation impartit l'exécution d'un projet spécifique ou une portion des activités des SI.
3. L'impartition totale, où le fournisseur est en charge d'une partie significative des systèmes informatiques (i.e. centre de traitement, télécommunications).

Postérieurement, Lacity et Hirschheim (1995) adoptent une classification plus détaillée qui comporte quatre catégories :

1. L'impartition générale, qui comprend trois alternatives : l'impartition sélective, où une portion particulière est impartie, l'impartition à valeur ajoutée, où le fournisseur livre un bien ou service qui est supposé ajouter de la valeur à une activité qui n'est pas efficace si elle est produite à l'interne, et l'impartition coopérative, où des activités spécifiques sont

⁴ Patry (1994), page 3.

réalisées conjointement par le personnel du fournisseur et celui du département informatique interne.

2. L'impartition transactionnelle, impliquant typiquement la migration de technologie, est considérée par Minoli (1995) comme le principal atout de l'impartition des SI.
3. L'impartition du processus d'affaires, dont le fournisseur est responsable pour la réalisation de l'ensemble d'une fonction d'affaires de l'organisation cliente (i.e. services financiers, transport, logistique).
4. Contrat de bénéfice aux affaires (*business benefit contracting*), dont l'entente contractuelle détermine la contribution du fournisseur aux affaires du client et établit le paiement du fournisseur selon l'habileté du fournisseur à rencontrer ces bénéfices.

Cette classification sera laissée de côté dans les recherches plus récentes de Lacity et al. (1996) et Lacity (1997). Ces dernières considèrent une classification simplifiée de scénarios dans la gestion des SI : l'impartition totale (transfert d'actifs, staff et responsabilités de gestion à des tiers vendeurs sur 80% ou plus du budget informatique), le *insourcing* total (rétention à l'interne de 80% ou plus du budget après évaluation du marché) le *insourcing de facto* (gestion à l'interne par précédent historique, sans évaluation du marché) et l'impartition sélective (impartition évaluée cas par cas et suivie en détail). Cette nouvelle classification permettra d'opposer l'impartition sélective à la totale et sur cette base évaluer leurs impacts économiques sur l'organisation utilisatrice des SI.

D'après Lacity et al. (1996), l'impartition sélective, qui constitue une nouvelle tendance parmi les pratiques d'impartition des SI, est préférable à l'impartition totale. Cette dernière, caractérisée par des méga-contrats à long terme, conduirait à des troubles affectant la relation entre le client et le fournisseur et à l'échec de l'impartition. Ceci à cause de la globalité de la relation tendant à créer des « monopoles qui encouragent la suffisance du fournisseur et créent des obstacles à l'amélioration »⁵. Les contrats globaux, constitueraient ainsi des boîtes noires qui empêchent de regarder les caractéristiques des services livrés, leurs effets sur l'organisation du client et par conséquent limitent les possibilités d'une gestion efficace des SI.

⁵ Lacity et al. (1996), page 16.

Par contre, l'impartition sélective autoriserait beaucoup plus de transparence et de flexibilité dans la gestion des SI. Elle permet de sélectionner la meilleure option pour la gestion des activités distinctes (*the best-of-breed*), favorise un environnement compétitif pour dépasser les obstacles organisationnels, permet la gestion en détail des SI, fournit de la flexibilité nécessaire à l'adaptation des changements, crée des meilleures conditions pour l'innovation basée sur l'impartition transitionnelle, favorise la capitalisation de l'apprentissage organisationnel et représente un moindre niveau de risque que l'impartition totale.

2.1.4.- Problèmes, mythes et réalités de l'impartition

L'hypothèse que l'impartition obéisse à des motivations fondamentalement économiques est supportée par plusieurs recherches: Aubert (1994), Aubert et al. (1999a), Meyer (1999), *The Outsourcing Institute* (1996a), Minoli (1995) et Lacity et Hirschheim (1993, 1995) coïncident en signaler que les principales motifs, qui ont amené les organisations à impartir une portion de leurs activités, sont reliées à la recherche d'une plus grande efficacité économique et stratégique. Parmi ces motifs, ces sources mentionnent: l'efficiency de coûts d'opération et d'investissement, l'augmentation de la flexibilité, la diminution de risques et l'accès à des expertises technologiques de pointe.

Cependant, dans plusieurs des cas ces objectifs ne seraient pas rencontrés (i.e. Lacity et Hirschheim, 1993, 1995; Lacity et al., 1996; Meyer, 1999; KPMG, 1998; SMS, 1999). Lacity et Hirschheim (1993) et Meyer (1999) proposent que la croissance dramatique de l'impartition soit due, en grande partie, aux versions optimistes que sur ses résultats économiques favorables de l'impartition sont diffusées par les vendeurs des services d'impartition. Plusieurs de ces versions sont basées sur des informations biaisées, racontant seulement des expériences réussies et cachant les expériences échouées. Ces versions sont susceptibles de créer des attentes exagérées sur le potentiel des avantages de l'impartition, attentes qui sont loin d'être confirmées dans la réalité.

D'après Meyer (1999), les « versions des vendeurs » comportent douze prétentions (*claims*) ou supposés bénéfiques inhérents à l'impartition. Il conteste ces bénéfiques en argumentant qu'ils ne sont pas inhérents à l'impartition, mais qu'ils dépendent de la manière où les ressources sont gérées dans l'organisation. D'après lui, on pourrait obtenir les mêmes bénéfiques sous un régime de gestion à l'interne si les pratiques de gestion adéquates sont mises en pratique. Le résumé de ces prétendus bénéfiques et les argumentations contraires de Meyer (1999) sont montrées dans le tableau 1.

Tableau 1: Bénéfices prétendus vs. réalités de l'impartition

Bénéfices	Réalité
Économies d'échelle	Seulement lorsque le fournisseur est capable de réussir ces économies d'échelle
Les coûts fixes peuvent devenir variables	Les contrats sont à long terme : tout devient variable
Augmente la responsabilité des affaires (tout est facturé)	L'impartition seule n'augmente pas la responsabilité (mêmes mécanismes interne)
Meilleures compétences disponibles	Aussi possible d'obtenir à l'interne
Flexibilité accrue	Personnel interne peut être rédirigé aussi. Contrats établissent aussi des rigidités.
Amaigrissement sans mise à pied (Fournisseur qui prend en charge personnel peut canaliser excédentaires vers d'autres travaux)	Si les autres travaux existent, le personnel excédentaire irait au marché avec ou sans impartition
Meilleur accès à la technologie	Les vendeurs offrent la même technologie qui est disponible pour tous.
Concentration dans les compétences clés	Le management de ligne peut être élargi avec ou sans impartition
Distraction réduite de la haute direction	Les problèmes de gestion des contrats laissent moins de temps à l'implication stratégique
Amélioration des contrôles de gestion	L'évaluation basée sur les résultats peut s'avérer limitée
Amélioration de la liquidité	La vente d'une ressource stratégique peut affecter négativement la rentabilité de l'organisation
Amélioration de l'apparence des états financiers	Lors des analyses exhaustives, les « déguisements » sont détectables et réduisent la crédibilité

Source : Meyer (1999), pages 14-25.

Selon Lacity et Hirschheim (1993), l'essor de l'impartition informatique a été accompagné de la génération de plusieurs mythes qui tendaient à exagérer ses vertus, en allouant des atouts qui ne correspondaient pas à la réalité, et à cacher certains des inconvénients et des limites associées à l'impartition. Comme résultat, plusieurs versions sont apparues en présentant une vision idéale et trop optimiste de l'impartition informatique, ce qui entraînait parfois l'amplification des attentes de la part des acheteurs potentiels.

Un premier mythe identifié par Lacity et Hirschheim (1993) est celui de l'efficience des coûts attribuables aux économies d'échelle qui seraient possibles seulement avec l'impartition. Dans son analyse portant sur treize cas d'impartition, ces auteurs démontrent que les départements informatiques gérés à l'interne sont capables de réussir les mêmes niveaux d'efficience dans l'acquisition et l'opération des équipements et dans le développement, maintenance et gestion des logiciels. Pour y arriver, les départements SI devaient implanter certaines stratégies de gestion telles que la consolidation des centres de traitement de données, l'optimisation de ressources, l'implantation de contrôles de coûts et la formation d'analystes.

Un autre mythe, qui rencontre aussi les explications fournies par Meyer (1999), concerne la plus grande capacité de spécialisation technique de la part des fournisseurs. Lacity et Hirschheim (1993) et postérieurement Willcocks et al. (1996) démontrent ainsi que les mêmes capacités sont possibles d'être obtenues sous le régime des départements informatiques internes, qui sont capables d'accéder aux mêmes technologies, ressources et talents techniques et d'affaires spécialisées que les fournisseurs externes.

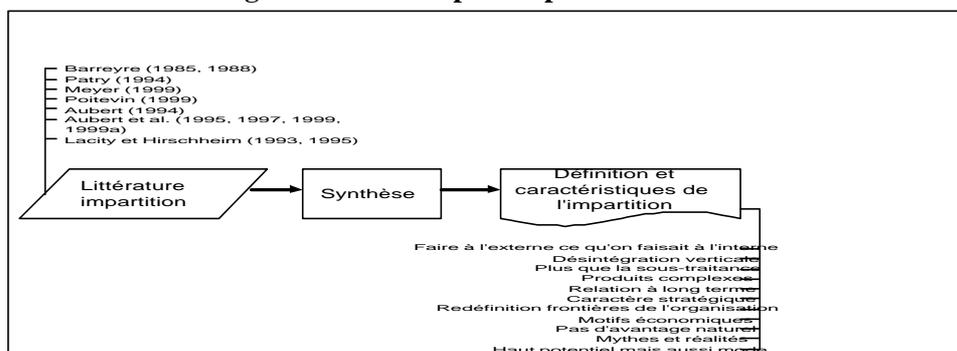
Les fournisseurs informatiques ne disposant d'aucun avantage « naturel », Lacity et Hirschheim (1993) proposent qu'à l'origine des visions optimistes se trouvent les sources d'information et la nouveauté du phénomène. D'une part, étant donné le caractère confidentiel de l'information entourant l'exécution des contrats, les participants ont la tendance à révéler très peu sur les aspects négatifs de la relation. Les réussites seraient beaucoup plus connues que les échecs, lesquels tendraient à être sous-représentés. Ceci serait favorisé en outre par la présence de deux facteurs : les versions des publications non axés sur

la recherche qui (manquant de rigueur) rendraient compte des attentes plutôt que des résultats, et le poids relatif qui ont dans ces sources les versions intéressées des vendeurs. Ces deux types de version auraient contribué ainsi au renforcement de la mode (*bandwagon*) de l'impartition des SI (Lacity et Hirschheim, 1995). D'autre part, la nouveauté de l'impartition aurait limité l'exécution de recherches plus approfondies sur les résultats de l'impartition SI: La plupart des contrats sont à long terme dont les résultats ne seront pas connus que depuis plusieurs périodes. Par conséquent, l'information disponible porterait sur des épargnes espérées référées à la « lune de miel » de plusieurs des relations entamées. La nouveauté de la plus part des contrats limiterait, en outre, la connaissance des comportements des agents, notamment en ce qui concerne leurs tendances opportunistes. On favoriserait ainsi l'impression que les parties sont des partenaires, en cachant les motivations distinctes, parfois contradictoires et potentiellement antagoniques, entre les acheteurs et les vendeurs (i.e. la recherche de l'auto intérêt et de la maximisation de leurs propres fonctions de profit par les acheteurs et les vendeurs).

2.1.5.- La nature de l'impartition

La figure 2 montre une vue synthétique des principaux éléments faisant partie de l'impartition tel que traitée dans ce papier. L'impartition est ainsi comprise comme un processus complexe de désintégration verticale, distinct de la sous-traitance, qui aboutit à faire à l'externe ce qu'auparavant on faisait à l'interne. Par sa portée, ce processus entraîne des conséquences stratégiques, mais il ne possède aucun avantage "naturel" sur un autre type d'organisation. Par sa nouveauté et limites de la recherche, l'impartition est relativement peu connu, ce qui donne lieu à divers mythes et fausses interprétations de sa nature et ses impacts économiques.

Figure 2: Le concept d'impartition



2.2. - Le logiciel

Le logiciel est défini par la IEEE comme l'ensemble des "programmes informatiques, des procédures et des documents et données pertinentes à l'opération d'un système informatisé"⁶. Le logiciel inclut donc, non seulement les instructions d'exploitation ou programmes qui dirigent le fonctionnement des ordinateurs et des autres équipements informatiques, mais aussi les procédures ou des instructions dont les utilisateurs ont besoin pour le traitement de l'information (O'Brien et al., 1995). Le logiciel est aussi un composant fondamental des Systèmes d'information (SI) qui considèrent en plus du logiciel, le matériel informatique, les données et les ressources humaines (utilisateurs et informaticiens) avec lesquels le logiciel interagit (O'Brien et al., 1995).

2.2.1.- La complexité croissante du produit logiciel

Les caractéristiques du logiciel sont définies par rapport aux caractéristiques du SI dont il fait partie et de celles de chacun des composants de ce SI (Turban, 1995, O'Brien et al., 1995). Les fonctionnalités livrées par le logiciel dépendent ainsi du type de systèmes dont il est enchâssé (i.e. systèmes transactionnels, systèmes d'aide à la décision, systèmes experts, systèmes en temps réel), des caractéristiques de l'utilisateur (i.e. opérateur, décideur, équipement informatique) et du type de matériel et architecture (i.e. *mainframe*, *PC*, système réparti).

Les caractéristiques du logiciel ont évolué au cours de la courte histoire de l'informatique, au fur et à mesure où les autres composantes des SI évoluaient. Le logiciel est ainsi devenu de plus en plus complexe et sophistiquée (Robillard, 1985). Aux débuts de l'informatique, le logiciel faisait face à des contraintes de ressources déterminées par les limites dans la capacité de traitement et de stockage de données posées par les caractéristiques du matériel (Baetjer, 1998). Les utilisateurs ne posaient pas de demandes importantes aux nouveaux outils informatiques dont ils étaient en train de faire connaissance. Postérieurement, les développements technologiques des composantes matérielles et la sophistication accrue des

⁶ IEEE (1999): IEEE-Std 610.12-1990, page 66.

demandes des utilisateurs⁷ ont entraîné l'accroissement significatif de la taille et de la complexité des logiciels. Ceux-ci devaient traiter alors des grandes quantités de données en provenance de plusieurs sources et ayant des multiples et complexes dépendances. La "contrainte ressources" est devenue ainsi en "contrainte complexité" pour le développement, l'opération et la maintenance des logiciels (Baetjer, 1998).

Les progrès technologiques dans le matériel et le logiciel et les exigences croissantes et complexes de l'information ont abouti à des changements dans le processus de production du logiciel qui est devenu également plus complexe. Baetjer (1998) signale comme des caractéristiques de cette nouvelle complexité, les suivantes : l'organisation complexe des équipes de travail (plus de taille des groupes de développement, plus de spécialisation), l'intégration de fonctions (plus d'interfaces entre applications tendant à devenir de plus en plus complémentaires) et le réseautage (les applications ne fonctionnent plus isolément dans un seul ordinateur, mais de plus en plus comme des applications réparties affectant simultanément différentes composantes matérielles et logicielles).

2.2.2.- Le logiciel selon la perspective technique du cycle de vie

Du point de vue technique, le logiciel est le résultat d'un processus de production. Ce processus a été étudié par le génie logiciel sur la base du cycle de vie du logiciel. Le cycle de vie du logiciel permet de visualiser la complexité du produit et du processus logiciel, tout en considérant les aspects de spécialisation des intervenants, de construction sociale et d'évolution continue. Le cycle de vie du logiciel illustre la succession d'activités à accomplir tout au long de la vie du logiciel, de l'identification du problème à résoudre jusqu'à sa mise à l'écart (IEEE, 1999).

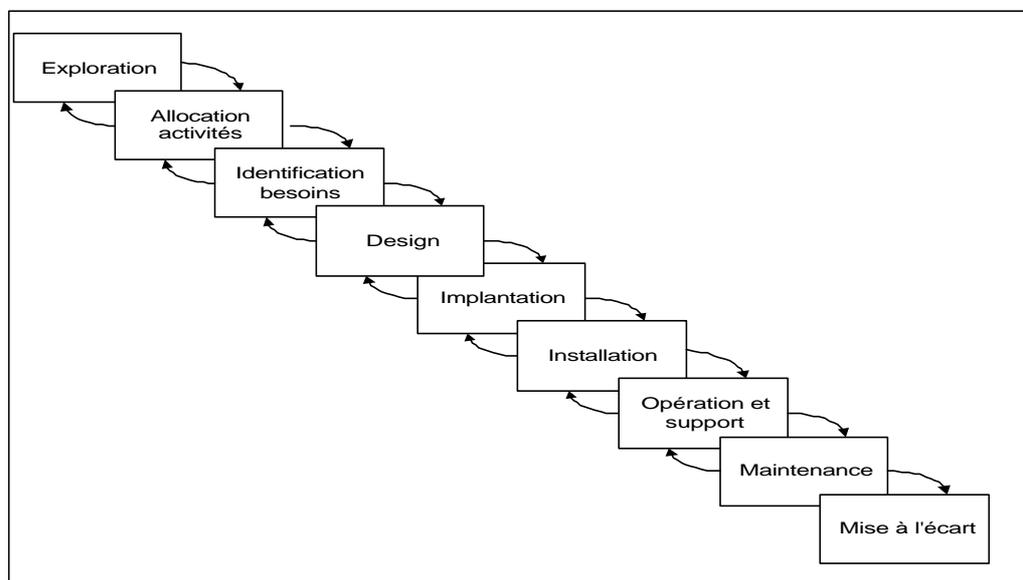
⁷ Du côté des progrès dans le matériel, on remarque les développements en micro-électronique, en matériels et techniques de transmission et de stockage de données et la fusion entre l'informatique et les télécommunications (Baetjer, 1998; Genest, 1996). Du côté des utilisateurs, la sophistication de leurs demandes se relie à l'utilité du nouvel outil informatique pour résoudre non seulement des problèmes opérationnels, mais aussi de décision dans un environnement compétitif et de plus en plus complexe (Turban, 1995; O'Brien et al., 1995)

Le processus du cycle de vie du logiciel (SLCP par *Software Life Cycle Process*) comprend cinq groupes d'activités (IEEE, 1999) :

1. La gestion de projets qui inclut les activités d'initiation (création et mise à jour de l'infrastructure du projet), planification, suivi et contrôle du projet à travers son cycle de vie.
2. Le pre-développement, qui intègre les activités d'exploration (analyse préliminaire des besoins et solutions possibles), d'allocation d'activités (analyses fonctionnelles, développement d'architecture) et d'analyse d'importation (réutilisation) des activités.
3. Le développement, qui englobe l'analyse des besoins, le design (conception du système), l'implantation (transformation de la représentation du produit logiciel fournit par le design dans des programmes exécutables).
4. Le post-développement, qui considère l'installation, l'opération et les activités de support, de maintenance et de mise à l'écart ou fin du logiciel (par interruption de son opération et support, ou par remplacement par un nouveau système ou nouvelle version).
5. Les activités intégrales, qui comprennent les activités d'évaluation (i.e. détection d'erreurs, revues, arrimage, audits, tests), gestion des configurations et documentation.

L'idée de séquence des activités est suggérée par l'ordre de la présentation des activités par le standard IEEE 1074–1997 et par les représentations précédentes du SLCP (i.e. IEEE 1074-1991; Arthur, 1988) qui suggèrent l'ordre suivant des activités : Identification d'opportunités, analyse des besoins, design, implantation, test, installation, maintenance et opération et mise à l'écart. Cependant, cet ordonnancement n'est pas rigide, automatique ni unilinéaire. Le processus de production du logiciel suppose aussi l'interaction des différentes activités et des processus de *feed-back* entre elles (Baetjer, 1998; O'Brien et al., 1995). Ceci implique que le résultat d'une activité, qui est supposée être postérieure dans la séquence, peut constituer un intrant additionnel d'une activité qui est supposée être précédente (i.e. des difficultés d'implantation d'un design peuvent conduire à des modifications dans la conception). De plus, la réalisation de certaines activités (i.e. maintenance) peut nécessiter de parcourir partiellement ou totalement la plupart des activités du cycle de vie du logiciel (Zitouni, 1996).

Figure 3: Vue d'ensemble du cycle de vie du logiciel



Du point de vue des acteurs, on retrouve plusieurs spécialités au long du cycle de vie du logiciel. Du fait du caractère technique, parfois très spécialisé de chaque étape du cycle, l'exécution de chacune d'entre elles peut donner lieu à une ou plusieurs spécialités. De plus, les informaticiens et les utilisateurs interviennent de manière différente au long du SLCP. Au fur et à mesure où on avance à travers les différentes étapes du SLCP, l'importance des interventions des utilisateurs et des connaissances reliées au domaine du logiciel tend à diminuer. Par contre, on constate que la présence des professionnels spécialisés en informatique se fait de plus en plus intense en même temps que les exigences des connaissances techniques augmentent et celles des connaissances du domaine diminuent. Par exemple, lors de l'initiation (i.e. planification du projet) et les premières étapes d'analyse préliminaire des besoins (pre-développement), les utilisateurs tendent à avoir plus de participation, laquelle diminue progressivement dans la mesure où on amorce les analyses fonctionnelles et de réutilisation. Le design détaillé et les tests techniques d'implantation comportent des tâches éminemment techniques avec l'intervention exclusive des informaticiens spécialisés, tandis que la participation des utilisateurs reprend lors des tests de vérification du produit livré. Quant à la maintenance, certaines des activités demandent de la participation des utilisateurs (i.e. support, définition de nouvelles fonctionnalités ou de

niveaux de performance) tandis que d'autres comportent des activités très techniques qui ne concernent que les informaticiens (i.e. correction de code, prévention d'erreurs, amélioration de performance, gestion de configurations).

2.2.3.- Développement vs. maintenance

La littérature MIS (i.e. O'Brien, 1995) et informatique (Robillard, 1985; Arthur, 1988; Swanson et Beath, 1989) considère que le processus de développement logiciel comprend les activités de pre-développement et développement (groupes 2 et 3 dans la norme IEEE 1074-1997), d'implantation et d'autres activités plus génériques (i.e. les tests).

L'objectif du développement logiciel est la production du code qui implante des solutions à des problèmes et qui opère correctement. Celui de la maintenance est d'examiner les problèmes des produits développés avec les opérateurs et les utilisateurs, de corriger et anticiper les problèmes, et de considérer les changements fonctionnels futurs (Pigoski, 1999).

Or, la recherche a accordé ses plus grands efforts à l'étude des activités de développement. La plupart des outils techniques et de gestion développés en informatique et en génie logiciel, aussi bien que les orientations de la recherche de ces disciplines, concernent davantage les activités de développement. On en connaît, ainsi, beaucoup plus des activités de développement que ce qu'on connaît des activités de maintenance (Arthur, 1988; Swanson et Beath, 1989). Cet écart de connaissances est d'autant plus important, si on considère que la gestion du développement peut profiter en outre de l'intégration d'outils provenant d'autres disciplines connexes, comme la gestion de projets qui s'avèrent plus applicables aux activités de développement qu'à celles de maintenance (Desharnais, 1988; Abran et Nguyenkim, 1993).

Cette différence de traitement malgré le caractère critique de la maintenance pour l'opération des SI et son importance économique. Dans la pratique des organisations, les activités de maintenance, sont celles qui absorbent la plus grande partie des dépenses en logiciel. Ainsi, plusieurs recherches révèlent que les coûts de maintenance expliqueraient entre le 50% et le

70 % des coûts totaux en logiciel, même si on ne prend pas en compte les coûts associés au support aux usagers (Arthur, 1988; Swanson et Beath, 1989; Sharpe et al., 1991; Pigoski, 1999).

La maintenance des logiciels est définie comme les modifications apportées au produit logiciel après la livraison afin de corriger erreurs, améliorer la performance et adapter le produit à un environnement changeant (Pigoski, 1999). Elle comprend, selon la littérature spécialisée en maintenance⁸, cinq catégories :

1. La maintenance corrective, qui consiste à apporter des corrections au code des programmes dans le but de garder les logiciels en opération.
2. La maintenance adaptative, apportant des modifications au logiciel afin de l'adapter aux changements survenus dans l'environnement d'opération. Elle peut comporter des changements aux fonctionnalités du système ou seulement des adaptations à des nouvelles conditions de fonctionnement (i.e. demandes de données, environnements de traitement).
3. La maintenance perfective, qui apporte des modifications afin d'améliorer la performance ou la capacité de maintenir le logiciel.
4. La maintenance préventive, qui comprend des modifications au logiciel visant de réduire la probabilité de défaillances.
5. Le support aux utilisateurs, qui regroupe plusieurs activités reliées au support en information aux usagers concernant l'utilisation du logiciel : les demandes de rapports, les explications sur le fonctionnement des applications, les règles d'exécution, les analyses d'impact, etc. Selon Abran et Nguyenkim (1993), cette catégorie couvre jusqu'au 25% des efforts de maintenance.

La maintenance couvre ainsi une gamme très étendue d'activités complexes et hétérogènes. Ceci malgré l'idée erronée d'assimiler la maintenance à la simple réparation d'erreurs dans le code des programmes. En fait, plusieurs recherches dans le domaine indiquent que la plus grande partie de l'effort de maintenance (environ 80%) serait consacré à des activités non

⁸ Martin et McClure (1983), Arthur (1988), Swanson et Beath (1989), (Abran et Nguyenkim, 1993), Kemerer et al. (1993), Desharnais et al. (1997) et Pigoski (1999).

correctives (Abran et Nguyen, 1993; Pigoski, 1999, 1997; Pressman, 1997; Somerville, 1996).

Du point de vue de la nature des tâches, la maintenance des logiciels implique l'exécution de tâches très complexes et hautement spécialisées. En outre de réaliser des tâches similaires à celles des développeurs (i.e. analyse, design, codage, test, documentation), les mainteneurs réalisent des tâches propres à la maintenance : gestion de configurations, vérification et validation, assurance de qualité, revues, audits, opération de *help desk* et entraînement des utilisateurs. La maintenance inclut aussi des activités de planification, migration et retrait des systèmes (Pigoski, 1999).

Par leur nature, les activités de maintenance demandent d'importantes connaissances techniques et du domaine d'application, d'autant plus qu'une grande proportion des logiciels en actuelle maintenance auraient été développés avant l'existence des techniques de programmation structurée, de l'utilisation des méthodologies récentes de développement et de l'emphase mise sur la documentation dans les processus de développement (Kemerer et al., 1993). Cependant, les tâches de maintenance sont moins appréciées que celles de développement et dans la profession informatique, les mainteneurs sont socialement moins considérés que leurs collègues travaillant en développement (Pigoski, 1999).

2.2.4.- Le logiciel vu comme un bien de capital

Le logiciel est caractérisé par Baetjer (1998) comme un bien de capital, c'est à dire un bien intermédiaire entrant dans le processus de production d'autres biens ou services. Comme tout produit social, le logiciel enchâsse de la connaissance accumulée de toutes les personnes qui ont participé à son processus productif. Cette caractérisation est basée sur l'école de pensée

autrichienne⁹ et sur la critique de cette école à propos de plusieurs des hypothèses de base de la théorie économique néoclassique dominante¹⁰.

Chez Baetjer (1998), la notion de structure de capital est associée à celle de structure de production, définie comme un *pattern* complexe et dynamique d'outils interactifs, de procédures, de matières premières et de biens intermédiaires que les personnes utilisent pour produire un bien économique. Ce « *pattern* ou réseau, qui ressemble à un écosystème de chaînes d'alimentation chevauchées, se trouve en mouvement et en évolution constante dans la mesure où chacune des composantes du processus évolue.

Chacune des composantes du processus productif constitue un bien de capital ou bien servant à la production d'autres biens (par opposition aux biens de consommation finale). Chacune des composantes d'un processus productif, ou biens de capital, est aussi le résultat d'autres processus de production dont elles constituent l'extrait. Le processus de production d'un bien est ainsi un processus cumulatif qui résulte de l'enchaînement et de l'interaction de plusieurs processus individuels. Il s'agit donc d'un processus collectif ou social que suppose la participation de multiples intervenants dans plusieurs étapes.

Ce qui est commun à tous les processus c'est la connaissance contenue dans chacun des biens de capital (ou de consommation). Chaque outil, matière première ou bien intermédiaire ou en processus contient de la connaissance ou du savoir-faire nécessaire à le produire (i.e. connaissance pour identifier un besoin, pour dessiner le produit, pour combiner des composantes). Les procédures de fabrication constituent aussi des connaissances accumulées par des intervenants humains dans différentes étapes du processus ou dans des processus ou expériences antérieures, et qui permettent de relier les biens de capital aux autres composantes afin d'obtenir un produit. L'application de procédures nécessite en plus d'être dirigées par des participants humains qui agissent sur la base de leurs expériences préalables

⁹ Les principaux exposants de cette école de pensée en économie, mentionnés par Baetjer (1998) sont Menger (1981), Hayek (1935, 1941, 1945, 1948), Bohm-Bawerk (1889), Mises (1966) et Lachmann (1978).

¹⁰ L'école autrichienne critique les hypothèses suivantes de la théorie de la croissance économique néoclassique : l'homogénéité du capital, la quantification du capital, la relation fixe entre capital et produit, et le manque de complémentarité et indivisibilité du capital (Baetjer, 1998, pp. 161-176).

ou de leurs connaissances accumulées. De cette façon, le processus productif apparaît comme un processus d'enchâssement de la connaissance dans des biens économiques (Baetjer, 1998).

Dans l'analyse de cette connaissance et dans celle de son incorporation, il faut considérer cependant, que cette connaissance n'est pas homogène. Elle peut être articulée, transmissible à d'autres, ou tacite ou difficilement transmissible. Elle peut être aussi personnelle, c'est à dire interne ou localisée dans une personne, ou intersubjective, ou partagée entre plusieurs personnes (Baetjer, 1998).

Le produit logiciel constitue ainsi un produit social qui contient de la connaissance transmise par les intervenants tout au long de son processus de production (Baetjer, 1998), dès les premières étapes de son cycle de vie, jusqu'à la phase de développement ou post-développement dont il se trouve. Cette connaissance est transmise, d'une part, par les intervenants directs dans sa production (i.e. développeurs, mais aussi des utilisateurs qui le transmettent leurs connaissances du domaine d'application), mais aussi par des outils utilisés, langages dont il est programmé, artefacts en réutilisation, matériels sur lesquels il fonctionne, etc. qui constituent aussi des connaissances accumulées des participants dans leur production comme biens de capital intervenant dans la production du logiciel.

La connaissance transmise est articulée (i.e. documentation) mais elle peut comprendre beaucoup de connaissance tacite (i.e. connaissance spécialisée des concepteurs ou programmeurs difficilement transmissible). Cette connaissance peut être aussi personnelle (i.e. résidant chez les développeurs) ou partagée entre les membres de l'équipe de développement constituée par des informaticiens et des utilisateurs.

Le logiciel comme bien de capital est aussi évolutif (Baetjer, 1998). Il intègre progressivement les connaissances additionnelles apportées par des différents intervenants au fur et à mesure où des travaux additionnels sont réalisés dans différentes activités de son cycle de vie. De plus, le logiciel change par rapport aux changements de chacune de ses composantes et de leurs interactions, et par rapport à chacune des composantes du SI dont il fait partie.

2.2.5.- La dynamique cognitive du logiciel vue à partir du prototypage

La vision technique traditionnelle, implicite au cycle de vie du logiciel, permet d'illustrer plusieurs aspects concernant la complexité et la création collective du logiciel. Cependant, cette vision présente des limites pour expliquer les aspects d'apprentissage social, non nécessairement formelle, sous-jacentes au développement et à l'évolution permanente du produit logiciel. En revanche, l'approche par prototypage autorise une vision où le processus évolutif d'accumulation de connaissances est traité de manière dynamique, à travers le dialogue entre les participants qui enchâssent, dans le produit logiciel, leurs connaissances transmissibles mais aussi tacites.

À la base de la distinction entre l'approche de prototypage et les méthodologies traditionnelles de développement¹¹ se trouvent les assumptions sur la connaissance dans le processus de développement. Dans la perspective traditionnelle, la connaissance est statique et peut être articulée : elle suppose que tous les besoins et requis sont analysables et compréhensibles par les développeurs, qu'elles sont fondamentalement stables et que les utilisateurs comprennent la documentation technique. L'approche par prototypage, par contre, considère que la connaissance est plutôt incomplète, évasive, changeante et difficile à communiquer. De plus, ce qui est peut être le plus important, les utilisateurs (les informaticiens aussi) ne connaissent pas souvent avec exactitude ce qu'ils veulent, ou ils ne sont pas capables de l'exprimer clairement (Baetjer, 1998).

Le processus de développement par prototypage est ainsi fondamentalement un processus de construction itératif et évolutif. Il est itératif parce que le prototype sert comme un outil de communication dont les acteurs se confient mutuellement leurs compréhensions (les développeurs confient leur compréhension aux utilisateurs et ceux-ci aux développeurs). Il est évolutif parce que le prototype est une version d'un outil de dialogue qui incorpore les compréhensions mutuellement changeantes des acteurs. "Au lieu d'essayer de faire du sens aux longs documents de spécification des demandes et d'évaluer si la description écrite

¹¹ Processus de développement en cascade.

reflète réellement ce qu'ils veulent (ou ils pensent qu'ils veulent), les utilisateurs peuvent interagir directement avec le prototype et expérimenter s'il rencontre ou non leurs besoins"¹².

Le prototypage permet d'apprécier plus clairement l'interaction de toutes les sortes de connaissance impliquées dans le logiciel (i.e. besoins, design, implantation), connaissances qui sont souvent dispersés et tacites, mais aussi latentes. Quelques-unes des connaissances nécessaires au logiciel ne sont pas possédées de manière consciente par les participants dans le processus. Le processus de prototypage peut servir alors comme déclencheur de leur redécouverte ou de leur création de la part des participants : les réactions des utilisateurs stimulent la connaissance du designer, les fonctionnalités offertes dans les successives versions du prototype stimulent, à leur tour, la connaissance des utilisateurs sur les fonctions du logiciel, ce qui aide aux utilisateurs à devenir plus clairs dans la spécification de leurs besoins (Baetjer, 1998).

Il faut remarquer aussi, que parce que les différentes connaissances incorporées dans le produit logiciel sont disperses, tacites et incomplètes, le développement est nécessairement un processus d'apprentissage interactif. C'est à travers l'interaction de ceux qui ont la connaissance nécessaire au logiciel que la connaissance disperse est mise ensemble dans le nouvel outil logiciel. C'est cet outil lui-même, le nouveau logiciel, qui « apprend ». Cependant, l'apprentissage de toute la connaissance impliquée dans le développement n'est contenue que dans le logiciel lui-même : l'utilisateur n'est pas en mesure d'apprendre ce que le designer connaît sur la modularité et sur l'information cachée; le designer ne pourra pas tout apprendre dans le domaine de l'utilisateur qui est incorporé au système logiciel; les programmeurs n'arriveront jamais à savoir totalement pourquoi les écrans d'entrée ou de sortie ont été définis d'une manière et non pas d'une autre (Baetjer, 1998).

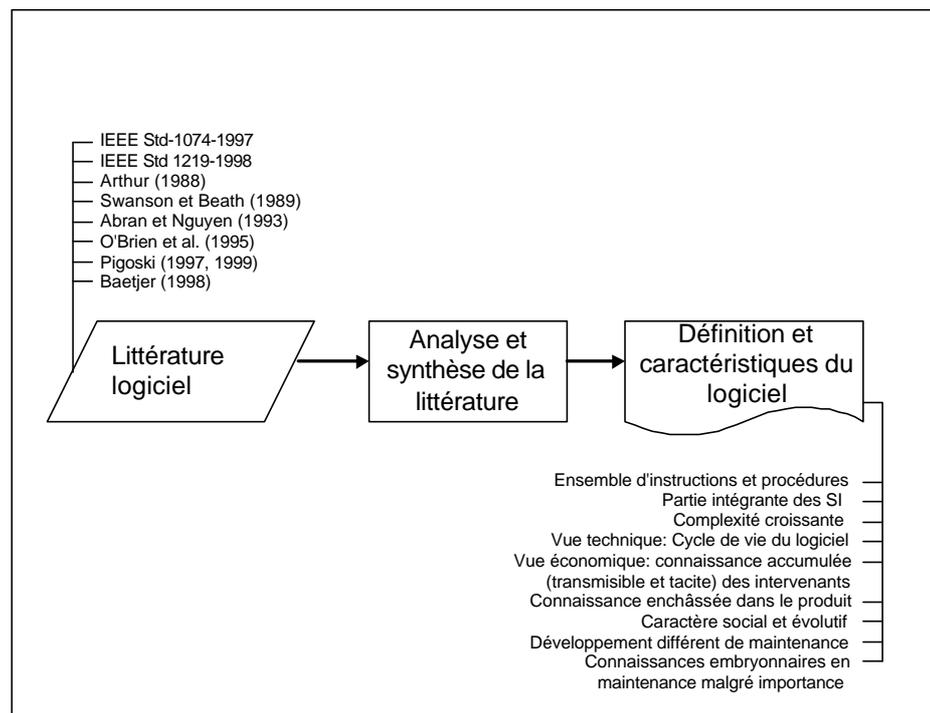
2.2.6.- La nature économique du logiciel: une synthèse

Du point de vue économique, le logiciel est un produit complexe et évolutif. Il est généré dans un processus qui comprend plusieurs étapes interreliées dans les quelles participent

¹² Baetjer (1998), page 53.

plusieurs intervenants ayant plusieurs spécialités. À l'égal que n'importe qu'autre bien économique, ces intervenants transmettent au logiciel en développement ou en maintenance, leurs connaissances explicites ou tacites, techniques ou du domaine d'application du logiciel.

Figure 4: La nature du logiciel



CHAPITRE III

L'INTERPRÉTATION ÉCONOMIQUE DE L'IMPARTITION

Dans ce chapitre, la perspective proposée par la théorie de l'agence de l'agence est comparée avec la perspective économique traditionnelle d'inspiration néoclassique. Cette comparaison permettra d'apprécier comment la TA rend possible de dépasser plusieurs des limites de la théorie néoclassique, notamment en ce qui concerne la compréhension du comportement des agents économiques et l'impartition.

3.1.- La perspective économique traditionnelle et sa critique

La science économique constitue une discipline de référence fondamentale pour l'analyse de la gestion des systèmes d'information ou MIS par *Management Information Systems* (Barki et al., 1993). Dans le cadre plus large des sciences organisationnelles, la science économique a apporté des contributions significatives à la compréhension de la gestion des organisations. Ainsi, la rationalité des décisions est supportée par des propositions de la théorie néoclassique, qui représente l'école de pensée largement dominante dans la science économique en tant que discipline scientifique.

Cependant, les propositions de cette théorie présentent plusieurs limites lors de l'analyse des phénomènes organisationnels. Ces limites concernent les motivations des agents, l'organisation des transactions économiques, la nature de la firme et les variables explicatives des décisions. À l'origine des ces limites, on trouve les hypothèses de base sur lesquelles cette théorie a été construite.

3.1.1.- Les hypothèses néoclassiques

La théorie économique néoclassique a été bâtie à l'image de la science physique, développée depuis du XVII^{ème} siècle à partir des travaux de Newton (Nelson et Winter, 1982). Elle

propose ainsi une vision plutôt statique des faits économiques, axée sur la notion d'équilibre, qui est associée à l'atteinte de l'optimum économique.

On retrouve deux hypothèses à la base de la de la compréhension néoclassique du comportement des agents (Stigler, 1983; Conner, 1991) :

1. Le caractère auto intéressé et maximisateur des agents, c'est-à-dire qu'ils agissent motivés par la recherche de leurs propres utilités maximales.
2. La rationalité parfaite, c'est-à-dire la disponibilité parfaite et complète de toute l'information relevante par les agents économiques.

Dans la perspective néoclassique, le marché constitue le scénario (le seul scénario) de transactions entre vendeurs et acheteurs. Les transactions sont définies en termes de deux paramètres : quantité et prix. Ces deux paramètres sont le résultat de l'interaction des forces de marché, offre et demande, dont la première est dérivée des fonctions de coût (de production) des vendeurs, et la deuxième de l'agrégation des fonctions d'utilité que la consommation du bien ou service objet de la transaction procure aux acheteurs (Stigler, 1983).

Les seuls coûts qui existent dans l'économie néoclassique sont les coûts de production, qui relèvent des coûts de deux facteurs de production parfaitement homogènes : le capital et le travail (Patry, 1994). La théorie néoclassique suppose aussi que tous les éléments constitutifs des fonctions d'utilité et de coûts sont parfaitement connus, par tous les agents intervenants, parce que leur rationalité est limitée. Cette hypothèse implique, à la fois, que tous les agents disposent de toutes les informations pertinentes à la prise des décisions, et qu'ils sont capables de traiter correctement ces informations, donc que leur capacité de traitement est illimitée (Simons, 1993).

La firme n'est conçue que comme une fonction de production¹³, c'est-à-dire, comme une relation technique combinant des ressources pour produire des biens et services. Toutes les ressources aussi bien que les biens ou services qu'elle produit font l'objet de transactions dans le marché. La firme n'est ainsi qu'un nœud de transactions reliant plusieurs marchés.

La motivation de la firme, vue comme agent économique, est la maximisation de son profit. Le profit de la firme dépend de la différence entre les prix multipliés par la quantité des produits qu'elle vend dans le marché, et ses coûts de production, qui relèvent des quantités des facteurs utilisés et du coût unitaire de chacun de ces facteurs. À cause de l'hypothèse de rationalité parfaite, la théorie néoclassique prend par acquis que la firme est capable de déterminer facilement et exactement la combinaison correcte des facteurs entrant dans la production, et qu'elle est capable d'évaluer, aussi facilement et de manière exacte, les contributions de chaque unité de chacun des facteurs au produit final et aux profits de la firme.

3.1.2.- La perspective néoclassique de l'impartition

Pour l'approche néoclassique, l'impartition est le résultat des économies des coûts de production, dérivée de la spécialisation, de l'apprentissage et des économies d'échelle. L'impartition est ainsi définie seulement en termes de désintégration verticale ou processus inverse à l'intégration verticale (Barreyre, 1988, 1985).

Selon cette logique, qui ne distingue pas entre l'impartition et la sous-traitance, le fait que le marché d'un composant d'une industrie ne soit pas compétitif (prix des composants égaux ou supérieurs aux coûts internes) constitue une incitation à l'intégration verticale: Le producteur (donneur d'ordres) sera prêt à internaliser les transactions, et même à assumer un coût additionnel à titre de "prime d'assurance", le protégeant des variations défavorables dans les conditions d'approvisionnement (Patry, 1994).

¹³ En fait, la fonction de production interne à une firme constitue une « boîte noire » vis à vis les intervenants dans le marché dont les transactions des entrants et des extrants de cette fonction sont

Par contre, si les fournisseurs du composant possèdent une structure de coûts plus attrayante comme résultat de leur spécialisation, de leur apprentissage préalable et des économies d'échelle qu'il est capable de réaliser en conséquence, le producteur donneur d'ordres aura avantage à confier l'approvisionnement du composant au fournisseur (Patry, 1994), ce qui amène à l'impartition ou à la sous-traitance.

"Pourtant, les travaux récents en économie industrielle montrent que l'argument des coûts de production n'est jamais suffisant pour expliquer l'impartition"¹⁴. Des formes alternatives à l'intégration sont aussi envisageables en vue de la réduction des coûts de production et à la réalisation d'économies d'échelle (i.e. création de fournisseurs, constitution de réseaux d'entreprises). De plus, en remplacement de l'intégration/désintégration verticale comme mécanisme d'assurance contre les risques d'approvisionnement et de variation de prix, plusieurs autres arrangements institutionnels et formes contractuelles sont aussi envisageables. Par exemple, une structure de contrats verticaux, qui rend l'entreprise indifférente entre l'intégration et la sous-traitance, peut être toujours imaginée (Patry, 1994).

De plus, le fait de considérer seulement les coûts de production comme variables explicatives des décisions conduit, aux économistes néoclassiques, à ignorer implicitement l'existence d'autres sources de coûts, comme par exemple, les coûts liés à la gestion et au contrôle des transactions, coûts qui peuvent s'avérer importants dans la détermination du mode d'organisation des transactions, notamment celles concernant les activités complexes (Williamson, 1985).

Cette position amène aussi à la théorie néoclassique à sur-simplifier la firme (Eisenhardt, 1988). Du fait que la firme est réduite à une fonction de production qui établit des relations techniques fixes entre les intrants et les extrants du processus de production, ce qui se passe à son intérieur est entièrement ignoré. Les aspects stratégiques et les relations entre parties prenantes (*stakeholders*), qui constituent des aspects fondamentaux pour la compréhension de

réalisées.

¹⁴ Patry (1994), page 4.

la dynamique de l'impartition, sont ainsi absolument absents dans l'explication néoclassique (Patry, 1994).

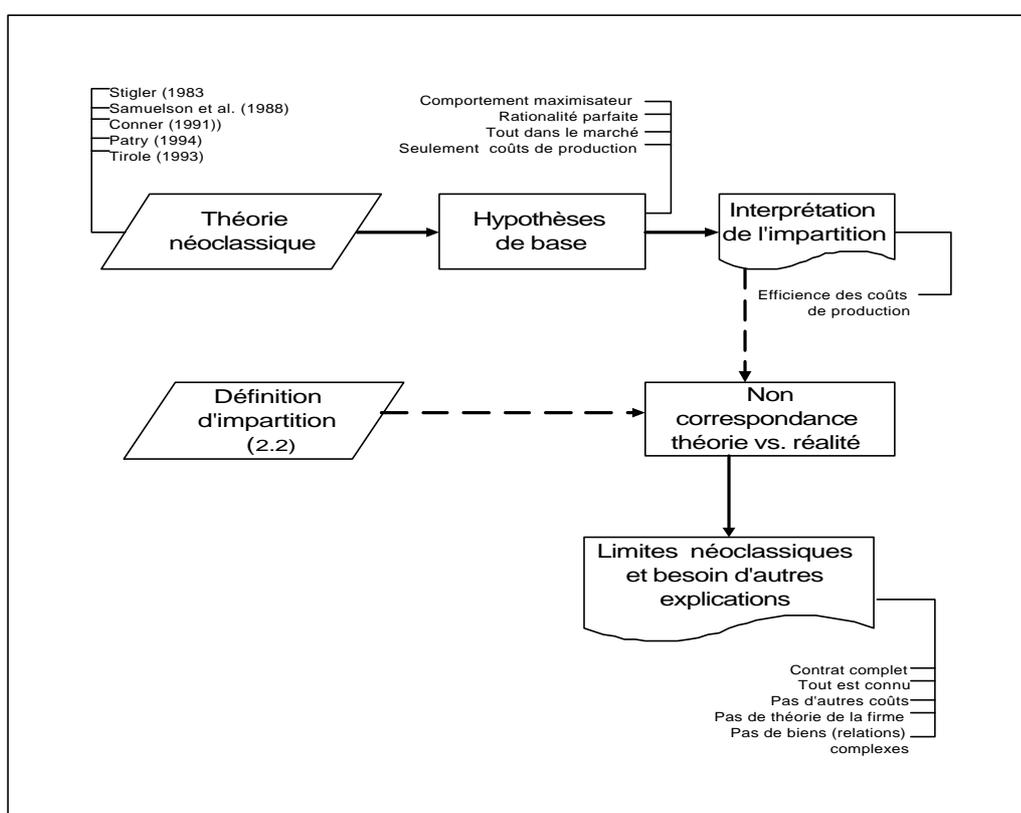
En outre, basée sur la seule existence du scénario marchand et de la rationalité parfaite des agents, la théorie néoclassique regarde toutes les transactions comme des échanges de *commodities*, dans les quels les prix et les quantités sont parfaitement définis et connus. Tel que discuté dans la section 2.2, ce type d'échanges ne correspond pas aux transactions de biens ou services complexes qui sont souvent échangés dans les scénarios d'impartition.

À différence des transactions impliquant des *commodities*, les transactions des biens ou services complexes ne se basent pas sur des prix unitaires et sur des quantités parfaitement identifiables de livrable. La capacité d'évaluation de ce qui est livré, de son coût, des coûts des facteurs intervenants et de leur contribution au produit est beaucoup plus limitée dans le cas des transactions complexes, que dans le cas des transactions impliquant des marchandises de type *commodities* (Patry, 1994). Bien que l'impartition puisse considérer dans certains cas des mécanismes de marché (quantités et prix) pour régir les transactions, elle peut aussi considérer des mécanismes de gestion propres à la firme ou à d'autres modalités, comme le « clan »¹⁵, qui ne sont pas considérés nullement dans la théorie néoclassique (Aubert, 1994).

3.1.3.- Les limites de l'explication néoclassique

Les limites de l'explication néoclassique de l'impartition relèvent simplifications sous-jacentes aux hypothèses de base de cette théorie. Ces propositions prennent par acquis la seule existence du scénario marchand et la rationalité parfaite des agents, tandis que l'impartition dépasse ce scénario, réfère des transactions complexes dont l'information est souvent très fragmentaire et implique, par conséquent, des comportements fort éloignés de la rationalité parfaite des agents économiques.

Figure 5: Limites néoclassiques pour la compréhension de l'impartition



¹⁵ Le « clan » est un autre mode d'organisation des transactions comporte des mécanismes idiosyncratiques et culturelles, basés sur la réciprocité entre les participants, pour assister les règles formelles de gestion des transactions Ouchi (1980).

3.2.- L'interprétation de la Théorie de l'Agence

La théorie de l'agence (TA) apparaît comme la réponse des économistes face aux critiques concernant l'absence de perspectives organisationnelles de la théorie néoclassique (Levinthal, 1986)¹⁶. Cette réponse prend la forme d'une théorie plus générale du comportement économique des agents qui intègre plusieurs des critiques formulées à la théorie néoclassique en ce qui concerne l'applicabilité de ses hypothèses aux problèmes qu'on observe dans la réalité.

À différence de l'approche néoclassique, la TA propose la rationalité limitée des agents, l'existence de conflits potentiels entre les agents et une théorie de la firme basée sur la métaphore des contrats, dans laquelle la firme est vue fondamentalement comme un nœud de contrats passés entre toutes ses parties prenantes (i.e. actionnaires, gestionnaires, salariés, fournisseurs, clients). Ces hypothèses de base sont partagées par deux autres courants théoriques faisant partie des théories économiques des organisations : la Théorie des Coûts de Transaction (TCT) et la Théorie des Droits de Propriété (TDP).

Cependant, les trois théories mentionnées se différencient entre elles par l'emphase mise sur différents aspects de la relation contractuelle. La TA met l'emphase sur l'exercice de l'autorité, la délégation et la recherche du meilleur contrat capable de persuader l'agent à agir selon les intérêts du principal. La TCT privilégie la morphologie des contrats et les conditions d'établissement de relations contractuelles à long terme ou modes de régie. La TDP insiste sur l'allocation des droits de propriété et de décision résiduelle par le biais des contrats.

Il faut remarquer aussi que la TA a été élaborée sur la base de plusieurs critiques aux autres deux théories, ce qui influence son caractère plus compréhensif et général. Ainsi, Demsetz (1988) signale que la TCT est principalement une théorie de "l'échec du marché" concernée

¹⁶ Cette absence de perspectives concerne principalement les critiques mentionnées dans la section précédente, à savoir la carence d'une théorie de la firme (son traitement technique comme fonction de production), l'existence des seuls coûts de production et la rationalité parfaite des agents qui ne correspond pas avec les caractéristiques comportementales des intervenants dans l'organisation.

plutôt par les frontières de l'organisation, mais qu'elle n'explique pas les raisons par lesquelles les firmes réussissent. Hennart (1993) critique les catégories de marché et de firme, utilisées par la TCT. D'après lui, la plupart des transactions ne peuvent pas être comprises à l'intérieur de ces catégories "pures". Hennart (1993) critique aussi le fait que la TCT soit incomplète à cause qu'elle ne considère que les coûts de transaction et d'information en ignorant les autres coûts de gestion et d'organisation. Demsetz (1988) propose de son côté que la TCT néglige la complexité des institutions, en prenant en compte uniquement les décisions du choix entre modes de régie, et non pas d'autres variables influençant la gestion opérationnelle des relations intra et inter-organisationnelles. Enfin, Hennart (1993) critique le fait que la TCT n'établisse pas la distinction entre les coûts d'utiliser les mécanismes propres au système de prix et les coûts associés à l'utilisation de la hiérarchie comme des moyens d'inciter le comportement des agents.

En tenant compte de ces critiques, la TA constitue une théorie plus générale des organisations, dont le marché n'est qu'une forme d'organisation de transactions entre agents (parmi d'autres), les formes d'organisation sont définies par des mixtures de mécanismes économiques, et les coûts d'organisation comprennent les coûts de transaction mais aussi d'autres coûts dus à l'utilisation de mécanismes de régulation autres que le système de prix.

3.2.1.- Les hypothèses de base

Dans un contrat, la TA distingue deux types d'acteurs : un principal ou donneur d'ordres, qui délègue l'exécution d'un travail ou une tâche, et un agent ou preneur d'ordres, qui exécute la tâche. Le paradigme principal-agent est applicable à une multiplicité de situations (Sappington, 1991) : dans environnement de travail interne à une firme où le principal est le superviseur et l'agent le subordonné, dans une relation entre le propriétaire (principal) et le gestionnaire (agent), dans une situation d'industries réglementées où le régulateur (principal) essaie d'inciter le comportement des firmes (agents), enfin, dans un environnement d'impartition où le client (principal) délègue l'exécution d'un service à un fournisseur (agent) et cherche à le persuader, par le biais des clauses contractuelles, de lui rendre un service qui rencontre ses attentes.

À l'égal de la théorie néoclassique, la TA suppose que les acteurs, principal et agent, sont motivés par leurs propres objectifs et intérêts, exprimés en termes économiques comme la recherche de la maximisation de leurs fonctions de profit ou d'utilité individuelle. Cependant, dans le cadre de la TA, la différence entre les objectifs des acteurs peut entraîner des conflits potentiels d'intérêts qui se traduisent dans des distances motivationnelles (Eisenhardt, 1989).

La TA assume aussi l'existence d'une distance informationnelle entre les acteurs. Ceux-ci ont une rationalité limitée, ce qui signifie qu'ils ne sont pas en mesure d'accéder à toute l'information relative à la tâche à exécuter et que leur capacité de traitement de l'information est aussi limitée (Simon, 1983). De plus, le niveau d'information sur les procédés et sur les résultats de la tâche peut être différent entre le principal et l'agent. Il y a des choses que le principal peut connaître et que l'agent peut ignorer et vice-versa. Il y a donc une asymétrie d'information potentielle entre le principal et l'agent en ce qui concerne l'exécution de la tâche déléguée (Eisenhardt, 1989).

La troisième hypothèse de base de la TA concerne l'aversion au risque des acteurs. L'attitude face à l'incertitude entourant l'exécution de la tâche et ses résultats peut être différente entre le principal et l'agent. Par conséquent, les deux peuvent avoir des réactions différentes ou peuvent préférer différentes actions face au même événement (i.e. une incitation au comportement ou à la performance).

La TA suppose aussi que le principal veut que l'agent réalise la tâche de la même manière et avec les mêmes résultats que s'il la réalise lui-même directement¹⁷. Cependant, parce que l'agent n'a pas les mêmes intérêts que le principal et que l'asymétrie d'information peut entraîner des difficultés pour que le principal évalue ce que l'agent fait, ce dernier peut être tenté d'avoir un comportement déviant par rapport au comportement que le principal a supposé lors de la délégation de la tâche (Eisenhardt, 1989). Ce type de comportement est "opportuniste", du fait que l'agent tire profit de l'opportunité présentée par les difficultés d'évaluation par le principal. Par ce type de comportement, l'agent peut consacrer moins

¹⁷ *If you want something done right, do it yourself* (Sappington, 1992 – page 45)

d'effort ou un effort de moindre qualité, vis-à-vis de l'effort que le principal attend. En ayant aussi ce type de comportement, l'agent peut livrer moins du produit ou service ou de moindre qualité par rapport à ce que le principal espère recevoir.

La littérature sur l'agence considère usuellement deux manifestations de comportement opportuniste (Eisenhardt, 1989; Sappington, 1991; Battacherjee, 1998) : le risque moral (*moral hazard*) et la sélection adverse ou anti-sélection (Eisenhardt, 1989;). Le risque moral correspond au manque d'effort de la part de l'agent (*free-riding*) vis-à-vis du niveau d'effort qu'il est supposé mettre dans l'exécution de l'activité commandée. La sélection adverse ou fausse représentation des capacités de l'agent, elle apparaît lorsque le principal n'est pas en mesure d'évaluer ces capacités au moment de l'embauche de l'agent ou même pendant l'exécution de la tâche.

Une troisième manifestation de l'opportunisme, l'instabilité contractuelle, a été aussi proposée par Aubert et al. (1996). Cependant, à notre avis, cette manifestation serait plutôt une conséquence des deux antérieures parce que l'instabilité dériverait du fait qu'une des parties (i.e. le principal) se rend compte que l'autre partie (i.e. l'agent) ne le livre pas ce qu'elle attendait et réagit avec un autre comportement déviant par rapport à l'entente contractuelle, ce qui entraînerait une accumulation des réactions déviantes mutuelles que risque de faire échouer un contrat.

Le problème des pratiques déviantes est qu'elles entraînent des coûts. Une première source de ces coûts expliqués par la relation d'agence est constituée par les effets directs des comportements déviants, par exemple : le moindre effort consacré par l'agent et la moindre quantité du produit livré qui occasionnent des rentes non considérées dans le contrat qui seront capturées par l'agent. Une autre source dérive des actions prises afin d'éviter les coûts directs de la déviation. Ils comprennent les coûts attribuables à la surveillance, l'évaluation, l'organisation, l'implantation d'incitations et au design et au respect des contrats (Eisenhardt, 1989).

Tableau 2: Composants clés de la Théorie de l'agence

Idée clé	Les relations principal-agent doivent refléter l'organisation efficiente de l'information et les coûts associés aux risques.
Unité d'analyse	Contrat entre le principal et l'agent
Assomptions sur le comportement humain	<ul style="list-style-type: none"> • Utilitarisme auto intéressé • Rationalité limitée • Aversion au risque
Assomptions organisationnelles	<ul style="list-style-type: none"> • Conflit partiel d'objectifs entre les participants • Efficience comme critère d'efficacité • Asymétrie d'information entre le principal et l'agent
Assomption informationnelle	<ul style="list-style-type: none"> • L'information est une <i>commodity</i>
Problèmes contractuels	<ul style="list-style-type: none"> • Agence : risque moral et anti-sélection • Partage de risques
Domaine du problème	Les relations dont le principal et l'agent ont des objectifs et des préférences face au risque différents (i.e. compensation régulation, leadership, intégration verticale, prix de transfert)

Source : Eisenhardt (1989), Table 1, page59.

3.2.2.- Le modèle canonique de l'agence

Le modèle canonique (*canonical setting*) de l'agence, proposé par Sappington (1991), est la représentation des conditions optimales de comportement des agents, c'est-à-dire, les circonstances dont les agents se comportent selon les souhaits du principal. Ces circonstances, qui concernent les sources de friction entre le principal et l'agent, sont au nombre de quatre :

- La neutralité face au risque des deux acteurs.
- Le partage par les deux acteurs des mêmes connaissances, habilités et croyances sur l'état de la nature (facteurs affectant l'exécution de la tâche)

- L'agent (A) observe l'état de la nature avant de prendre la décision sur le montant d'effort (e) à consacrer pour l'exécution de la tâche.
- Le principal (P) n'observe pas l'état de la nature ex-post, mais seulement le résultat (X) de la tâche, résultat qui a une valeur $V(X)$ pour P.

De plus, l'interaction entre le principal et l'agent dans ce modèle canonique suppose une séquence de quatre étapes à suivre :

1. P choisit un contrat : une proposition liant le niveau de rémunération de A à la performance observée.
2. A décide d'accepter ou de refuser le contrat.
3. A observe l'état de la nature et prend une décision e^* (le niveau d'effort qu'il considère optimal¹⁸).
4. X (e^* , état de la nature) est observé et les paiements $P(X)$ sont faits.

La solution du modèle suppose que le principal, qui possède tout le pouvoir de négociation¹⁹, fait accepter à l'agent un contrat simple. Par ce contrat, le principal rémunère l'agent avec une somme d'argent égale à la valeur qu'il croit posséder la performance de l'agent ($P(X)$) moins une somme fixe (k). Cette somme fixe peut être interprétée comme une franchise payée par l'agent pour avoir le droit de travailler pour le principal. Le montant de cette franchise équivaut à la valeur espérée que le surplus d'une opération efficiente possède pour le principal (Sappington, 1991).

De cette façon, le principal transfère tout le risque de l'opération à l'agent, puisque le principal reçoit une somme fixe, abstraction faite de l'état de la nature et du niveau de performance de l'agent, tandis que la rémunération de l'agent reste liée à ces facteurs sur lesquels il ne possède pas un contrôle complet. En transférant le risque à l'agent, le principal réussit à aligner les objectifs de l'agent avec ses objectifs initiaux de maximisation de la performance de la tâche. L'agent devient ainsi motivé au maximum pour agir selon les

¹⁸ Le niveau d'effort optimal est la différence entre la valeur espérée de la performance de l'agent et le coût de l'effort de l'agent, coût qui inclut son coût d'opportunité (Sappington, 1991, page 47)

¹⁹ Le principal offre le contrat, l'agent ne peut que l'accepter ou le refuser. L'agent n'intervient pas dans le design, il ne négocie rien non plus.

intérêts du principal (il est contraint à rechercher la performance maximale de la tâche) malgré qu'il reçoive une assurance minimale.

Cette solution correspond à la première proposition formulée par Eisenhardt (1989) par rapport au courant positiviste de la TA. Selon cette proposition : "Lorsqu'un contrat entre le principal et l'agent est basé sur les résultats, l'agent agira plus probablement selon les intérêts du principal"²⁰.

Néanmoins, il faut remarquer que la solution à ce modèle "idéal" suppose la présence des quatre hypothèses fortes qui, selon Sappington (1991), sont à l'origine des frictions entre le principal et l'agent, qu'on constate le plus souvent dans la réalité des relations principal-agent, et dont la solution demande d'un ensemble plus large d'outils et institutions. Ces hypothèses sont les suivantes:

1. La symétrie des croyances précontractuelles.
2. La neutralité de l'agent face au risque.
3. L'engagement de l'agent sans aucune possibilité de désistement ni renégociation au futur.
4. L'observabilité publique de la performance de l'agent.

3.2.3.- Les extensions du modèle et les incitations

Les extensions du modèle de base de l'agence concernent principalement les frictions dues à la relaxation des quatre hypothèses fortes que nous venons d'énoncer. La solution du problème d'agence implique l'identification, pour chaque cas particulier, des mécanismes contractuelles capables d'aligner les comportements des agents avec les attentes du principal Sappington (1991). Ces mécanismes dépendent de l'interaction simultanée de plusieurs facteurs caractérisant la relation d'agence et son applicabilité comporte toujours des compromis entre l'assurance (ou risques) et les bénéfices économiques qu'ils comportent pour le principal et l'agent (Gibbons, 1998).

²⁰ Eisenhardt (1989), page 60.

Les extensions du modèle, qui permettent une explication plus réaliste des relations contractuelles, considèrent donc la présence d'asymétries dans les informations possédées par le principal et les agents, l'aversion au risque des agents (attitude différente du principal et des agents), la possibilité de reconsidérer l'engagement par les acteurs et les problèmes dans l'évaluation de la performance de la tâche.

L'asymétrie d'information favorise le plus souvent l'agent. Selon la TA, elle doit être réduite par l'acquisition additionnelle d'information sur le comportement des agents et de leur performance. L'information est traitée par la TA comme une *commodity* ayant un coût qui doit être comparé avec les bénéfices de cette information lors de son acquisition (Eisenhardt, 1989). Ces bénéfices relèvent principalement de deux types de mécanismes : le monitoring et la compétition. (Sappington, 1991).

Le monitoring, ou suivi des activités et performances, est relié à l'implantation de systèmes d'information, de budget et de report de procédures, à la supervision spécialisée, l'amélioration de l'observation du comportement, les communications spécialisées, la mise en œuvre de nouvelles règles, et à la création de couches additionnelles de supervision et de gestion dans l'organisation afin de révéler au principal des caractéristiques du comportement et de la performance (Patry, 1994). D'après Eisenhardt (1989), lorsque le principal dispose davantage d'informations susceptibles de vérifier le comportement de l'agent, celui-ci se comportera plus probablement selon les intérêts du principal.

Quant à la compétition, Sappington (1991) propose que la présence d'agents additionnels puisse fournir des informations importantes sur des agents individuels : la présence d'agents multiples peut être particulièrement valable lorsque la performance des agents est influencée par une variable environnementale commune que le principal n'est pas en mesure d'observer. La performance relative des agents est susceptible ainsi de fournir un bon indicateur de leurs efforts. Dans ce contexte, l'effort peut être motivé sans imposer des risques excessifs aux agents (comme dans le cas de la solution canonique).

Une modalité particulière de compétition entre agents est le tournoi, qui s'avère une source d'information et d'incitation à la performance très efficace lorsque le principal ne dispose que d'une capacité d'évaluation limitée (Sappington, 1991). Par exemple, la performance de l'agent peut s'avérer difficile à évaluer par un non-spécialiste (i.e. le nombre d'ordinateurs qu'un technicien peut réparer peut être difficile à estimer par un juge). Cette limitation peut être cependant contournée par l'organisation d'un tournoi dont le coût serait une prime à remettre au technicien ayant réparé la plus grande quantité d'ordinateurs.

L'aversion au risque pose des contraintes non négligeables au design des incitations à la performance des agents. L'enjeu du risque apparaît parce que la performance de la tâche ne dépend que partiellement de l'exécution de la tâche. Les politiques gouvernementales, l'environnement technologique et économique, les actions des compétiteurs et d'autres facteurs peuvent avoir des effets incontrôlables sur la performance et les résultats de la tâche (Eisenhardt, 1989). L'incertitude entourant la tâche introduit non seulement la difficulté de planifier mais un risque qui doit être assumé par une des parties (l'agent dans le modèle canonique).

D'après Eisenhardt (1989), lorsque l'incertitude des résultats de la tâche est peu élevée, les coûts de transférer le risque à l'agent sont aussi peu élevés, et les contrats basés sur la performance deviennent attractifs. Cependant, dans la mesure où cette incertitude augmente, le transfert de risque à l'agent devient de plus en plus coûteux, malgré les bénéfices de ce type de contrats du point de vue de la motivation de l'agent et de l'alignement de ses intérêts avec ceux du principal. De manière formelle donc, « L'incertitude des résultats est liée positivement aux contrats basés sur les comportements et négativement aux contrats basés sur les résultats²¹.

L'incertitude implique un coût d'évaluation parce que l'information est supposée être une *commodity* échangeable à un prix. La décision portant sur le choix du type d'incitation est ainsi centrée sur une négociation entre le coût d'évaluer le comportement et celui d'évaluer la performance et transférer le risque à l'agent. Bien entendu, les coûts d'évaluation

²¹ Eisenhardt (1989), page 61.

comprennent aussi les coûts d'acceptation de cette évaluation (et du mécanisme d'incitation relié) par l'agent. Par conséquent, dans la mesure où l'agent est moins adverse au risque le transfert du risque par le biais d'un contrat basé sur la performance devient plus attractif. Au contraire, dans la mesure où l'agent est plus "riscophobe", ce type de contrats (donc le transfert du risque à l'agent) devient plus difficile : "L'aversion au risque de l'agent est positivement liée à l'utilisation de contrats basés sur le comportement et négativement liée aux contrats basés sur la performance"²².

Dans la même veine, la perception du risque du principal affecte aussi la faisabilité d'implantation des deux types de contrats, mais dans un sens inverse : "L'aversion au risque du principal est négativement liée aux contrats basés sur le comportement et positivement liée aux contrats basés sur la performance"²³.

Dans la TA, l'aversion du risque du principal reçoit un traitement différent de celle de l'agent. On suppose que le principal est moins adverse au risque, qu'il a plus de capacité de réponse face à l'incertitude. À l'opposé, l'agent, traité souvent à l'intérieur d'une relation d'emploi, dominée par les entrepreneurs donneurs d'ordres, dans laquelle l'agent est incapable de diversifier son emploi tandis que l'entrepreneur est capable de diversifier ses investissements (Patry, 1994).

L'engagement de l'agent est aussi une hypothèse forte dans le modèle canonique. Elle suppose que l'agent n'a aucun pouvoir de négociation, ni avant ni après la signature du contrat. Dans ce sens, l'habileté d'engagement de l'agent et du principal est parfaite. Dans la pratique, cependant, ni l'agent ni le principal ne sont en mesure de tout prévoir par rapport à l'exécution du contrat. La relation entre le principal et l'agent se rapproche plutôt d'une interaction dynamique pendant la durée du lien contractuel (Sappington, 1991).

Au long de cette interaction de nouveaux événements peuvent apparaître faisant varier la disponibilité d'information et l'attitude face au risque du principal et de l'agent. De nouvelles

²² Eisenhardt (1989), page 62.

²³ Eisenhardt (1989), page 62.

frictions peuvent ainsi apparaître susceptibles de motiver de nouveaux comportements par rapport aux engagements prévus initialement dans le contrat.

D'une part, la répétition de la relation d'agence peut faciliter leur continuation. Le principal, qui connaît davantage la tâche et l'agent, peut estimer plus facilement le niveau de performance sur des bases historiques. Il peut rémunérer aussi le principal sur la base de moyennes historiques ce qui réduit les risques de l'agent face aux variations contingentes. Avec un nombre suffisant de répétitions, l'incertitude entourant la performance tend à devenir négligeable si l'agent consacre l'effort qu'il est supposé consacrer. « En promettant d'assurer à l'agent sa réserve d'utilité et si, et seulement si, sa moyenne de performance est proche de l'objectif annoncé, le principal peut assurer le comportement désiré de l'agent sans lui imposer aucun risque »²⁴.

Ainsi, lorsque la performance est moindre ou que la durée de la relation est plus limitée, le résultat idéal pour le principal n'est plus assuré. Dans ce scénario, le conflit entre partage de risque et effets d'incitation réapparaît (Sappington, 1991). Les effets de compensation et de réputation qui se basent sur les relations antérieures ne sont plus pertinents pour régler les relations futures.

Par conséquent, il semble raisonnable de penser que, par le biais des engagements à plus long terme, le principal pourra apprendre de l'agent et devienne plus habile dans l'évaluation de son comportement. Par contre dans les relations d'agence à plus courte durée, l'asymétrie d'information tend à être plus importante ce qui rend plus attractifs les contrats basés sur la performance : "La durée des relations d'agence est positivement liée aux contrats basés sur le comportement et négativement liée aux contrats basés sur la performance"²⁵.

L'observabilité publique constitue la quatrième hypothèse forte à relaxer. En fait, il s'agit de l'observabilité de la performance et du comportement et de leur vérifiabilité par des tierces personnes qui garantissent le respect des termes contractuels. Plus observables et vérifiables

²⁴ Sappington (1991), page 59.

²⁵ Eisenhardt (1989), page 63.

seront les comportements, plus on préférera les contrats basés sur le contrôle des comportements. À l'inverse, plus observable et vérifiable est la performance, plus on préférera les contrats axés sur l'évaluation de la performance (Eisenhardt, 1989).

Pourtant, l'observabilité et la vérifiabilité dépendent des caractéristiques de la tâche, notamment de son niveau de "programmabilité", définie comme "le degré dont le comportement approprié de l'agent peut être spécifié avec anticipation"²⁶. Par exemple, le travail d'un caissier d'un magasin de vente au détail peut être programmé plus facilement que celui d'un entrepreneur opérant dans la haute technologie. Par conséquent, plus programmable est une tâche, plus attractifs seront les contrats basés sur le comportement parce que le comportement des agents est plus facilement déterminable ex-ante.

Une autre caractéristique de la tâche est la capacité de mesure de sa performance, souvent associée à la mesure de l'extrait livré. Le modèle simple assume que la performance est facilement mesurable. Cependant, plusieurs tâches sont très complexes à exécuter, comportent des degrés d'incertitude élevés, sont influençables par des événements incontrôlables, demandent de longues périodes pour être complétées, impliquent des travaux de plusieurs participants ou produisent des livrables intangibles. Dans ces cas, les résultats sont difficiles à évaluer ou mesurer dans une période de temps raisonnable et en employant des ressources aussi raisonnables. Lorsque les résultats sont évaluables ou mesurables avec difficulté, les contrats basés sur la performance sont moins attractifs. Par contre, lorsque ces résultats sont facilement mesurables, ce type de contrats est plus attractif (Eisenhardt, 1989).

Gibbons (1998) remarque que les mesures non seulement doivent exister, mais qu'elles doivent être appropriées pour chaque situation particulière. Elles doivent mesurer ce qu'elles sont supposées mesurer. Kerr (1975)²⁷ propose qu'il existe deux causes principales qui créent des distorsions dans les incitations : la fascination avec les critères objectifs (à travers desquelles les individus cherchent d'établir des normes simples et quantifiables sur lesquels

²⁶ Eisenhardt (1989), page 62. Ce concept serait fortement influencé par celui de « programmabilité des décisions » proposé par Simon (1965) dans le cadre de ses élaborations sur la rationalité limitée des agents économiques.

²⁷ Cité par Gibbons (1998), page 115.

on mesure et on récompense de la performance) et l'exagération des comportements hautement visibles.

Maintes fois ces distorsions ont un effet contraire à celui qu'on cherche par l'utilisation des incitations. Elles risquent même de magnifier les problèmes d'agence en ne tenant pas compte des aspects de synergie entre variables ou en mesurant d'autres variables, distinctes aux variables visées (i.e. on peut mesurer la contribution d'un facteur au lieu de mesurer la performance et le faire passer comme mesure de performance). Ces distorsions risquent d'être présentes plus souvent dans les relations multi-tâches (Holmstrom et Milgrom, 1991), dont on peut mettre l'accent sur l'évaluation d'une tâche particulière, qui n'est pas toujours la plus importante, mais qui est souvent la plus facile à mesurer. Par contre, on néglige souvent l'évaluation d'autres tâches qui peuvent s'avérer plus significatives dans l'évaluation de la performance de l'ensemble. Dans ce type de problèmes, le nombre de variables à évaluer tend à augmenter le risque de distorsions.

Face aux risques de distorsion posés par les mesures "objectives" imparfaites, Gibbons (1998) suggère l'utilisation de mesures subjectives. Pour l'évaluation de la performance de tâches collectives et complexes et dans des circonstances précises (i.e. travail en équipe, groupes de vendeurs, contrats relationnels), cet auteur rend compte de plusieurs cas où ce type de mesures s'est avéré efficace comme substitut des mesures objectives.

En absence de mesures susceptibles d'évaluer de manière fiable les tâches complexes, Sappington (1992) propose l'utilisation de mécanismes d'incitations contrebalancées (*countervailing incentives*). Ce type de mécanisme procure une incitation importante à la performance des agents qui réalisent deux tâches séquentielles et négativement corrélées. Par exemple, les tâches de développement et l'entretien du même artefact. Un agent qui se voit déléguer les deux tâches sera intéressé à réaliser le meilleur développement possible afin de réduire les efforts futurs qu'il doit consacrer à réparer ou corriger les défauts de l'artefact développé. Par contre, s'il développe un artefact plein d'erreurs, l'entretien lui sera très coûteux en termes d'effort à mettre dans l'étape postérieure.

Le principal est ainsi encouragé à déléguer les deux tâches négativement corrélées à l'agent en espérant des coûts moindres pour l'ensemble des deux tâches. Lorsque le principal délègue la première tâche, de développement, l'agent poursuivant son propre intérêt maximisateur aura l'intérêt à exagérer les coûts de développement. Mais, lorsqu'il se voit confier aussi l'entretien, ses rapports sur les coûts élevés de développement comportent implicitement la prétention (transmise au principal) qu'il développe un très bon artefact dont les coûts d'entretien seront bas. Cette prétention peut être reliée à une obligation de réaliser la tâche de maintenance en retour d'une compensation relativement maigre, obligation qui contraint l'incitation "naturelle" de l'agent à exagérer les coûts de développement (Sappington, 1991). Dans d'autres termes, le fait d'assumer la maintenance incite l'agent à réaliser un meilleur développement, dont les coûts potentiellement plus élevés, qu'il est tenté de déclarer au principal, refléteraient le moindre besoin d'entretien futur, lequel est peu rémunéré.

En revanche, pour les tâches positivement corrélées, l'effet des incitations contrebalancées est inversé. Dans ce cas, l'exagération des coûts de développement implique aussi l'estimation de coûts d'entretien élevés. Par conséquent, l'incitation de l'agent à exagérer les coûts de développement sera rehaussée si l'agent se voit déléguer les deux tâches. Dans ce cas, c'est le principal qui de manière optimale devrait réaliser directement l'entretien (Sappington, 1991).

D'autres extensions au modèle d'agence concernent l'utilisation de mécanismes d'enchère et l'amplitude des conflits d'objectifs.

Les mécanismes d'enchère sont utilisables pour la sélection des agents (Sappington, 1991). Dans le cas où le principal ne disposerait que d'une information limitée sur les coûts de production de ses agents potentiels, l'enchère d'une franchise améliore les habiletés du principal pour extraire les rentes de l'agent sélectionné. D'une part, elle permet d'améliorer les chances de sélectionner le meilleur agent. D'autre part, la compétition créée encourage les agents potentiels, visant à obtenir le contrat, à révéler leur valorisation de la franchise offerte et leurs niveaux de coûts de production. Cette information concède au principal un plus grand

pouvoir de négociation dans le design de mécanismes de paiement et de partage de coûts avec l'agent sélectionné. De plus, l'enchère favorise l'existence de fournisseurs alternatifs, qui tendent à jouer un rôle disciplinaire important face aux comportements potentiellement déviationnistes de l'agent sélectionné.

Une autre extension de la TA concerne la relaxation de l'hypothèse motivationnelle du comportement auto-intéressé des agents, orienté vers la maximisation de leur fonction d'utilité, hypothèse qui implique l'existence d'un conflit potentiel entre les objectifs du principal et de l'agent. La diminution de ces conflits peut arriver dans des environnements hautement socialisés ou dans des firmes orientées vers le clan (Eisenhardt, 1989). Dans une organisation fondée sur des mécanismes de clan (Ouchi, 1980) le principal et l'agent peuvent partager des valeurs et éléments d'idiosyncrasie qui permettent la prééminence des intérêts collectifs (association entre le principal et l'agent) sur les intérêts isolés des parties. Les mécanismes de clan impliquent ainsi l'intervention dans la fonction d'utilité des agents, de facteurs de motivation autres que l'intérêt individuel, et qui tendent à faire diminuer le poids relatif de cet intérêt individuel.

Le cas des agents professionnels constitue un exemple de mitigation partielle des intérêts "individualistes" et "égoïstes" supposés dans la théorie économique y incluse la TA. Dans ce cas particulier, le comportement des agents n'est pas régi seulement par la recherche d'un intérêt utilitaire (recherche du profit individuel), mais par des règles sociales d'appartenance à un groupe (i.e. une corporation professionnelle) et par des principes éthiques, déontologiques et d'altruisme (Sharma, 1997). Un autre exemple, déjà abordé par la littérature en sociologie, est constitué par la conformation de réseaux sociaux capables de générer pressions qui persuadent le comportement des individus dans le sens de limiter son opportunisme sur la base de considérations morales et éthiques (Hennart, 1993; Butterfield et al., 1998). Le cas extrême de relaxation de l'hypothèse "utilitariste" de la TA serait celui de la Théorie du *Stewardship* (Davis et al., 1997). Cette théorie suppose que l'agent efface complètement son intérêt individuel pour aligner son comportement, de manière totale et exclusive, avec les intérêts du principal.

Dans l'absence de conflit d'objectifs, l'agent se comporte comme le principal le veut sans regarder si son comportement est contrôlé. Selon Eisenhardt (1989), dans la mesure où le conflit d'objectifs diminue, la motivation pour un contrat basé sur la performance diminue, ce qui réduit aussi la portée des considérations sur le partage de risques. Sous l'hypothèse d'un agent "riscophobe", les contrats basés sur le contrôle du comportement des agents deviennent plus attractifs : "Le conflit d'objectifs entre le principal et l'agent est négativement lié aux contrats basés sur le comportement et positivement liés aux contrats basés sur la performance des contracteurs"²⁸.

3.2.4.- L'incomplétude des contrats : déterminants et dynamique

D'un point de vue économique, un contrat est un accord entre deux ou plusieurs parties qui spécifie les termes d'une transaction entre les parties. Cette transaction aura lieu seulement si les parties perçoivent que l'échange leur occasionnera des bénéfices. Par exemple, chaque partie consentira d'exécuter une transaction si et seulement si elle croit qu'il est dans son meilleur intérêt l'exécution de la transaction (Richmond et al., 1992).

La théorie économique néoclassique prend par acquis que les transactions sont réalisées dans un marché et constituent des contrats complets (Tirole, 1993, Aubert, 1994). Dans ses contrats, les prix canalisent simultanément toute l'information et toutes les conditions nécessaires d'être respectées, par le vendeur et l'acheteur, pour l'accomplissement de la transaction. Dans une transaction *spot*, les prix sont supposés représenter toutes les données pertinentes sur les attributs, qualités, conditions et caractéristiques des produits échangés et des participants dans le marché. Dans ce scénario d'information complète, « le prix est une statistique suffisante »²⁹, il n'existe pas d'incertitude sur le comportement des variables : les suppositions ex-ante sont égales aux résultats ex-post (Tirole, 1993).

C'est lorsque les transactions impliquent des produits de plus en plus complexes que l'information est de moins en moins disponible. Même si les transactions se passent dans le

²⁸ Eisenhardt (1989), page 62.

²⁹ Patry (1994), page 9.

marché, l'incertitude sur les caractéristiques du produit et sur sa performance future devient pertinente, ce qui explique, par exemple, l'existence de clauses de garantie orientées à la protection des participants contre les possibilités de comportements opportunistes des autres parties (Tirole, 1993). Dans des ententes à plus long terme, les caractéristiques du produit, ses performances et le comportement des participants au futur, sont encore plus difficiles à déterminer lors de la signature du contrat. Un exemple de ce scénario est constitué par les contrats d'impartition, qui considèrent des transactions de biens ou services complexes dont il est très difficile d'établir en détail, ex-ante, tout ce qui sera livré, ex-post. Ces contrats devront être nécessairement incomplets puisqu'ils ne considèrent pas toutes les informations liées au comportement des parties au cours de l'exécution du contrat³⁰.

Or, à différence de la théorie néoclassique, qui prend par acquis la complétude des contrats, la TA regarde les contrats comme des contrats fondamentalement incomplets. L'incomplétude des contrats est expliquée par la TA à partir de la rationalité limitée des agents, une des hypothèses de base de cette théorie. Selon cette hypothèse, les acteurs économiques (agents et principaux) ne sont pas en mesure de connaître toutes les contingences associées à l'exécution d'un contrat, et même s'ils pouvaient connaître ces contingences, ils ne seraient pas en capacité de traiter toutes les informations pertinentes qui les sont liées à cause des limites cognitives que ces acteurs possèdent. En fait, parce que la rationalité des acteurs économiques est limitée, la TA assume l'incomplétude des contrats. La TA constitue ainsi, non seulement une théorie des contrats, mais une théorie des contrats incomplets.

Une analyse de l'incomplétude des contrats basée sur la TA est fournie par le modèle de Crocker et Reynolds (1993). Dans ce modèle, le degré de spécificité d'un contrat (informations contenues ou complétude) dépend de deux variables : l'incertitude environnementale, qui se rattache à la disponibilité d'information portant sur les biens ou services fournis, et l'opportunisme potentiel des parties³¹.

³⁰ Selon Tirole (1993), page 61 : Un « contrat complet » est un contrat qui fait dépendre les décisions appropriées (transfert, échange, etc.) de toutes les variables vérifiables, y compris les annonces éventuelles de la part des parties (concernant leur évaluation, coût, etc.).

³¹ On remarque que ces deux variables réfèrent les deux hypothèses de base de la TA mentionnés dans le paragraphe précédent et aux raisons de l'incomplétude signalées antérieurement par Tirole (1993).

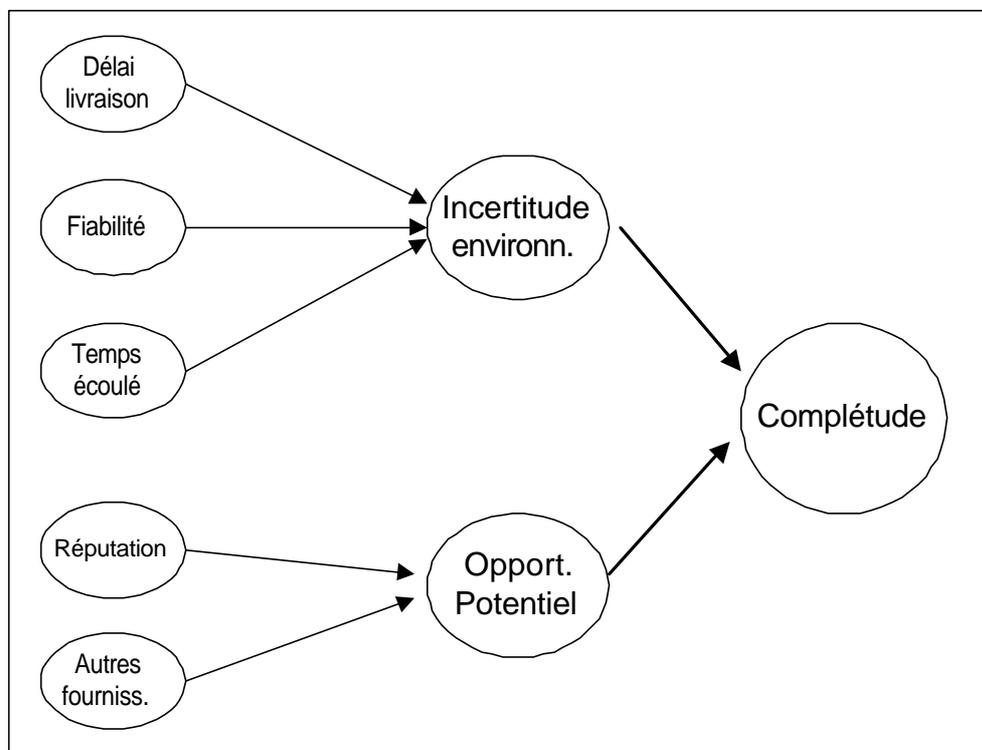
Le degré de complétude (ou d'incomplétude) d'un contrat est ainsi le résultat d'une négociation dans laquelle les deux parties évaluent ex-ante les coûts et bénéfices liés à la prise en compte des informations concernant le produit ou service à rendre et le comportement prévu de l'autre partie. La première hypothèse du modèle, est que les coûts primaires de dessiner un accord plus complet, correspondent aux difficultés d'identifier des contingences et de négocier des réponses mutuellement acceptables par les participants. La seconde hypothèse propose que l'avantage d'accords plus serrés (plus spécifiés, contenant plus d'information) concerne les bénéfices de contraindre les comportements opportunistes de l'autre partie, c'est à dire, de réduire sa propension à s'engager dans des activités redistributives (obtention d'une plus grande partie du surplus généré).

Le modèle a été testé dans un contexte d'approvisionnement d'équipements militaires où on assumait la perspective du client : l'approvisionnement de moteurs d'avion par deux fournisseurs, comportant 44 contrats pour une durée de onze ans. L'adaptation du modèle au contexte de ces contrats a impliqué la considération de variables ordinales pour exprimer le degré de complétude des contrats. Cinq types de contrat, correspondant à cinq degrés de complétude ont été ainsi considérés : Prix fixé par unité, prix avec ajustement, prix avec ajustement plafonné, prix avec incitation d'une cible et prix avec ajustements de cibles successives. L'ordre de présentation de ces cinq niveaux suppose un degré décroissant de complétude, du fait que la quantité de contingences permises et non prévues au début est croissante.

Quant aux variables dépendantes, la difficulté de mesure directe des concepts d'incertitude et d'opportunisme a amené Crocker et Reynolds (1993) à une stratégie de mesure indirecte, par le biais d'indicateurs de mesure. L'incertitude environnementale est ainsi mesurée à partir de trois indicateurs : le nombre de trimestres entre les négociations et la livraison (délai de livraison), le renvoi de moteurs non prévu (indicateur de fiabilité) et le nombre de trimestres entre la signature du contrat et le premier trimestre de 1970 (indicateur de temps écoulé), qui reflétait l'incertitude technologique associée au degré de maîtrise de la technologie de fabrication des moteurs. L'autre variable, la propension à l'opportunisme des fournisseurs (on

supposait la perspective du client), a été mesurée par deux indicateurs également indirects : la réputation du fournisseur, mesurée à partir du nombre de disputes passées dans lesquelles le fournisseur était impliqué, et une variable dichotomique indiquant la disponibilité de fournisseurs alternatifs.

Figure 6: Représentation du modèle de Crocker et Reynolds (1993)



Selon Crocker et Reynolds (1993), les résultats empiriques, en plus de fournir des résultats statistiques satisfaisants³², ont fourni des perspectives d'interprétation intéressantes sur l'évolution des pratiques de gestion. Par exemple, dans les premières années, les longs

³² Les tests statistiques utilisant de techniques OLS ont montré un pouvoir d'explication élevé dans plusieurs des combinaisons de variables et des coefficients de régression significatifs (Crocker et Reynolds, 1993 – page 139 – 142).

horizons de performance et l'incertitude technologique ont entraîné des coûts croissants pour le design des contrats plus complets. Néanmoins, au fur et à mesure où les problèmes technologiques ont été résolus, les coûts de contrats plus complets ont diminué, favorisant l'adoption de contrats basés sur des prix unitaires fixes au cours des dernières périodes. Une autre contribution importante aurait été l'identification de philosophies opportunistes différentes entre les fournisseurs, qui amenaient à des traitements différenciés, parmi eux, de différents degrés de complétude des contrats. Crocker et Reynolds (1993) concluent que les résultats empiriques fournissent un fort support à la proposition selon laquelle, le degré de complétude contractuelle est un choix intentionnel des parties, qui reflète le compromis entre deux variables : le coût de design d'un document plus complet et les pertes associées avec les ententes incomplètes (pertes dues aux comportements opportunistes).

3.2.5.- Les formes organisationnelles : les arrangements "hybrides"

Dans la TA, les différentes formes traditionnelles d'organisation des transactions (le marché et la firme) ne sont pas perçues comme des formes "pures", mais comme des arrangements institutionnels combinant plusieurs mécanismes et méthodes propres à des institutions différentes. Hennart (1993) distingue entre méthodes d'organisation et institutions économiques. Les premières réfèrent le système de prix et la hiérarchie. Dans le premier, les agents sont récompensés sur la base de leur contribution aux résultats, tandis que dans la hiérarchie, les agents sont récompensés selon leur comportement. Quant aux institutions économiques, elles réfèrent aux formes d'organiser les transactions, tel que le marché et la firme.

À différence de la théorie néoclassique, le système de prix ne constitue pas la seule méthode employée par le marché. Donc, il n'existe pas de relation de « un-à-un » entre les institutions et les méthodes, mais chaque institution, sous de circonstances spécifiques, fait appel à des techniques propres à plusieurs méthodes. Le marché, qui est une institution utilisant de manière prédominante la méthode de prix, peut aussi faire appel à des contraintes de comportement, tandis que la firme, utilisant une proportion élevée de techniques

comportementales, peut aussi utiliser des contraintes basées sur le système de prix (Hennart, 1993).

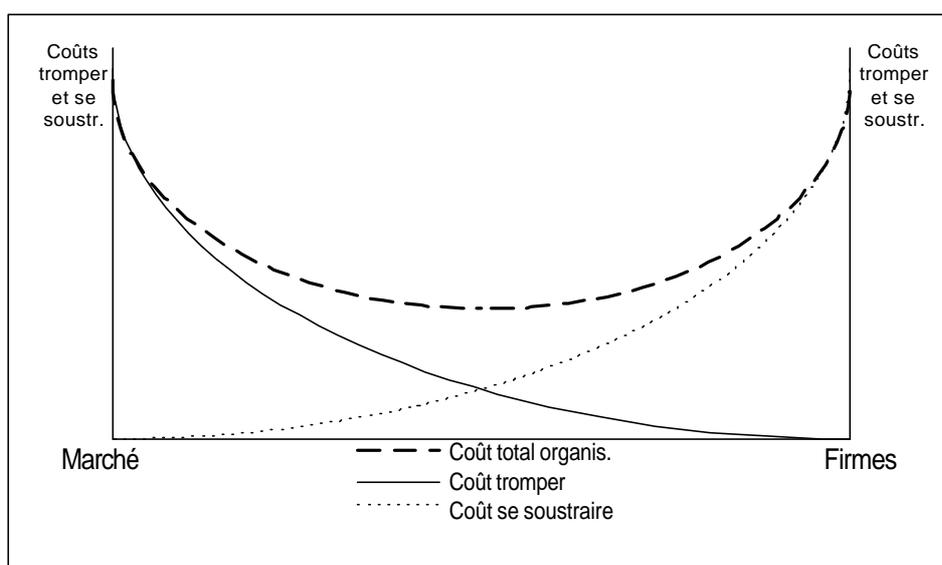
À égalité de coûts de production, l'efficacité économique des techniques d'organisation sera déterminée par les coûts associés à l'utilisation des prix ou de la hiérarchie pour régler les transactions. Dans le cas du système de prix, ces coûts sont associés à la tricherie, la tromperie ou à l'escroquerie (les *cheating costs*). Ces coûts sont dus aux coûts de mesurer les extrants, de calculer et administrer les prix et aux pertes dues au comportement opportuniste des parties ou coûts de tricher ou tromper en rendant une moindre quantité de produit ou un produit de moindre qualité. (Tirole, 1993; Hennart, 1993). Les coûts d'utilisation de la hiérarchie sont les coûts d'esquiver, dérober ou éviter (*shirking costs*) seront déterminés par les coûts de contraindre le comportement plus les pertes attribuées à l'opportunisme des agents qui trichent le principal en consacrant moins d'effort au processus productif (Alchian et Demsetz, 1972; Hennart, 1993).

L'utilisation d'un système de prix tend à minimiser les coûts associés aux à se soustraire d'une tâche (*shirking*) mais encouragent les coûts de tromperie (*cheating*), tandis que les contraintes comportementales associées à la hiérarchie minimise les coûts de tromperie mais encourage ceux associés à consacrer un moindre effort. Le choix entre l'utilisation des prix et la hiérarchie dépendra des coûts relatifs associés à chaque méthode, mais dans la réalité des institutions économiques, on trouvera qu'une "combinaison de prix et contraintes de comportement définit une large variété de formes institutionnelles au long d'un continuum qui va du pur marché spot jusqu'aux firmes traditionnelles"³³. Au long du continuum, qui définit les différentes formes institutionnelles "hybrides", le coût d'organisation est égal à la somme des coûts de "se soustraire" et de "tromper". Dans les termes de Hennart (1993), plus une forme utilise le mécanisme de prix (plus proche du marché), plus importants seront les coûts de "tromper" et moins importants ceux de "se soustraire". À l'inverse, plus on se rapproche de la firme traditionnelle, plus élevés seront les coûts de "se soustraire" et moindres ceux attribués à la "tromperie". Ces relations sont illustrées dans la figure 7 qui montre aussi le choix optimal à rechercher parmi les différentes combinaisons de méthodes, à

³³ Hennart (1993), page 532.

savoir, l'arrangement permettant le coût minimal d'organisation, ou la moindre somme des coûts de "se soustraire" et de "tromper".

Figure 7: Déterminants du choix d'institution



Source: Hennart (1993), page 539.

Toutes les positions dans le continuum illustré dans la Figure 7 correspondent à des situations « hybrides », sauf les points extrêmes de firme traditionnelle du marché où des marchandises du type *commodities* sont échangées sur la base des prix unitaires. Dans ce continuum est compris aussi l'impartition, qui devient dans ce schéma, une forme institutionnelle "hybride", intermédiaire entre le marché et la firme, qui règle les transactions, selon les circonstances, en utilisant différentes combinaisons des techniques de prix et de hiérarchie. L'utilisation de techniques appartenant à des méthodes associées à des formes institutionnelles différentes (prix avec le marché et contrôle hiérarchique avec firme) comportent des incitations au comportement des agents, qui rendent possible l'amélioration de l'efficacité de la relation, par l'entremise de la diminution des coûts d'organisation. Le modèle du "milieu gonflé" (*swollen middle*) de Hennart (1993) semble ainsi très adéquat pour rendre compte du caractère "hybride" de l'impartition, d'autant plus que ce modèle se base sur les hypothèses

facilement reconnaissables dans la relation d'impartition (i.e. preneur et donneur d'ordres, divergence d'intérêts, asymétrie d'information).

Cependant, ce modèle ne rend pas compte de toute la complexité impliquée dans les relations d'impartition. En modélisant les formes institutionnelles comme "hybrides" entre deux formes extrêmes, le marché et la firme, et combinant seulement deux méthodes, les prix et la hiérarchie, Hennart (1993) fait abstraction de d'autres formes et techniques de gestion des transactions présentes non seulement dans les ententes d'impartition, mais aussi dans la gestion de la firme et même dans des échanges marchands. Par exemple, des mécanismes de "clan" qui, dans des circonstances déterminées, se relie à la mitigation des comportements opportunistes des agents. Ceci par le biais de l'insertion des agents dans un système social de réciprocité, basé sur le partage de valeurs communes qui attaquent les situations de conflit d'intérêts (Ouchi, 1980). On remarque que les relations de « clan » n'ont pas la place dans le modèle du « milieu gonflé », malgré qu'elles soient considérées dans plusieurs extensions du modèle de l'agence dont Eisenhardt (1989) rend compte.

Un autre exemple qui échappe à la logique du modèle et qui est souvent mentionné dans la littérature sur l'impartition, est celui de le "échange d'otages" ou effet de "*hold-up*" dérivé des accords d'acquisition et échange d'actifs spécifiques par les parties (Williamson, 1985; Patry, 1994) et qui tend aussi à la mitigation de l'opportunisme des agents. Ces accords entre client et fournisseur peuvent prendre la forme de comités mixtes, formés par des travailleurs des deux organisations afin de résoudre des situations critiques et produire des recommandations (Patry, 1994). De plus, les pratiques de "échange d'otages" peuvent apparaître, dans certains cas, combinées avec des mécanismes de clan. Les relations contractuelles entre manufacturiers et fournisseurs dans l'industrie automobile japonaise, consigné souvent dans la littérature, serait un exemple pertinent à cet égard (Patry, 1994).

3.2.6.- Contributions et support empirique de la Théorie de l'Agence

La TA propose un nouveau paradigme pour l'explication du comportement des agents économiques. Elle reprend l'idée de l'auto intérêt comme moteur du comportement de la

théorie néoclassique, mais elle replace cette idée dans un autre contexte d'état de la nature, celui de l'information incomplète et asymétrique entre les participants, bien que fortement influencée par les critiques de Simon (1965) et des théoriciens de la TCT (Williamson, 1985, 1989; Coase, 1937). Toutefois la contribution de la TA concerne l'importance allouée aux incitations comme mécanisme d'induction des comportements (Sappington, 1991; Eisenhardt, 1989). Le problème de l'agence est le problème des intérêts en conflit potentiel entre le principal et l'agent, mais l'accent de la TA est mis sur la détermination des incitations conduisant au comportement optimal des deux parties, celles qui minimisent les comportements opportunistes ou déviationnistes et leurs coûts associés. En dépendant des caractéristiques des parties (fonction d'utilité, objectifs, position face au risque, structure organisationnelle), de la complexité des activités déléguées et de la disponibilité de l'information, la TA propose des incitations axées sur le contrôle du comportement des parties ou sur celui des résultats de l'activité (Hennart, 1993).

Reliée à l'administration des incitations, une autre contribution centrale de la TA est le traitement de l'information en termes de marchandise ou *commodity*. L'information nécessaire à l'application des différents types d'incitation peut être non disponible à un moment donné, mais elle est achetable. Le problème est son coût, d'évaluer si son coût justifie son acquisition en vue d'une plus grande complétude du contrat (Crocker et Reynolds, 1993). L'implication de cette contribution pour les organisations : le développement et la justification économique des systèmes d'information reliés au contrôle de l'opportunisme (Eisenhardt, 1989).

Le traitement de l'incertitude représente une autre contribution importante de la TA pour la compréhension des formes organisationnelles. L'incertitude n'est plus perçue seulement comme une inhabilité pour prévoir le futur (i.e. dans le cas de la TCT), mais elle est traitée en termes d'un compromis entre risque et résultats. Dans ce scénario, les décisions ne sont pas influencées seulement par les résultats espérés, mais aussi par la position face au risque du décideur. Eisenhardt (1989) illustre cette contribution en utilisant les résultats d'une recherche portant sur l'impartition de la fabrication de pièces dans l'industrie automobile : "Walker et Weber (1984) ont découvert que l'incertitude technologique et de demande n'a

pas affecté la décision d'impartir des composants chez un grand manufacturier (le principal dans ce cas). Les auteurs ont été incapables d'expliquer leurs résultats en faisant appel au cadre des coûts de transaction. Pourtant, ces résultats sont compatibles avec la pensée de l'agence, si les gestionnaires de la firme automobile sont neutres face au risque (ce qui constitue une hypothèse raisonnable étant donné la taille relative de la firme face à l'importance de chaque composant). Selon la TA, nous prédirions qu'un principal neutre face au risque ne serait relativement pas influencé face à l'incertitude des résultats"³⁴.

L'orientation vers les incitations, le traitement de l'information et celui de l'incertitude constituent ainsi des contributions majeures à la compréhension des formes organisationnelles par la TA. Ces apports s'ajoutent aux trois autres contributions soulevées dans les sous-sections précédentes, la métaphore principal-agent et la dynamique de leur relation, les formes intermédiaires d'organisation et le caractère incomplet des contrats. L'impartion, notre objet d'étude, serait ainsi reconnaissable sans difficulté dans ces propositions de la TA.

Quant aux applications de la TA, Eisenhardt (1989) rend compte de nombreuses recherches supportant ses propositions. Ces recherches correspondent aux deux courants proposés par cet auteur : le courant dit positiviste et la recherche principal-agent.

Le courant positiviste met l'emphase sur l'identification de situations de conflit d'intérêts entre le principal et l'agent, et sur la description de mécanismes de régulation orientés à la résolution des problèmes d'agence. Les recherches de ce courant sont plus qualitatives, moins formalisées du point de vue mathématique, et privilégient le cas spécial de relations entre propriétaires et gestionnaires des grandes corporations. Le tableau 3 illustre, de manière synthétique, les éléments relevant de quelques-unes de ces recherches dans d'autres domaines que les SI.

³⁴ Eisenhardt (1989), page 65.

Tableau 3: Exemples de recherches dans le courant positiviste de la TA

Auteur (s)	Domaine	Méthode	Variabes	Résultats
Amihud et Lev (1981)	Management grandes organisations	Enquête 309 firmes	Contrôle des propriétaires vs. gestionnaires	Support
Walking et Long (1984)	Management grandes organisations	Enquête 105 firmes	Options à la propriété et résistance des gestionnaires	Support
Wolfson (1985)	Alliances dans l'industrie chimique	Études de cas, entrevues	Partenariat, prix actions	Support
Argawal et Mandelker (1987)	Grandes corporations	Enquête	Investissements, patrimoine, actions en pouvoir des gestionnaires	Support
Kosnik (1987)	Grandes corporations	Enquête	Composition des conseils d'administration et résultats	Non concluants
Barney (1988)	Firmes japonaises dans le secteur électronique	Études de cas	Propriété des actions par les employés et coût du capital	Support
Singh et Harianto (1990)	Firmes Fortune 500	Enquête	Structure de propriété et type de contrats	Support
Grief (1993)	Transactions marchandes au moyen âge	Herméneutique	Contrats, transactions, réputation et comportement des agents	Support
Gauthier (1993)	Relations organisationnelles internes	Étude de cas	Contrats de crédit, évaluation de risques et comportement des agents	Support

En revanche, les recherches principal-agent sont plus formalisées du point de vue de la preuve et couvrent un spectre beaucoup plus large de relations d'agence : employeur-employé, avocat-client, acheteur-fournisseur, etc. Ce courant est orienté vers l'établissement du contrat et des mécanismes optimaux d'incitation tout en étant complémentaire avec le courant positiviste : Celui-ci identifie les alternatives contractuelles tandis que la théorie principal-agent indique les modalités les plus efficaces étant donné les niveaux d'incertitude, aversion au risque et d'autres variables. Le tableau 4 illustre de manière synthétique les éléments relatifs de quelques-unes de ces recherches dans des domaines autres que la gestion des SI.

Tableau 4: Exemples de recherches dans le courant principal-agent de la TA

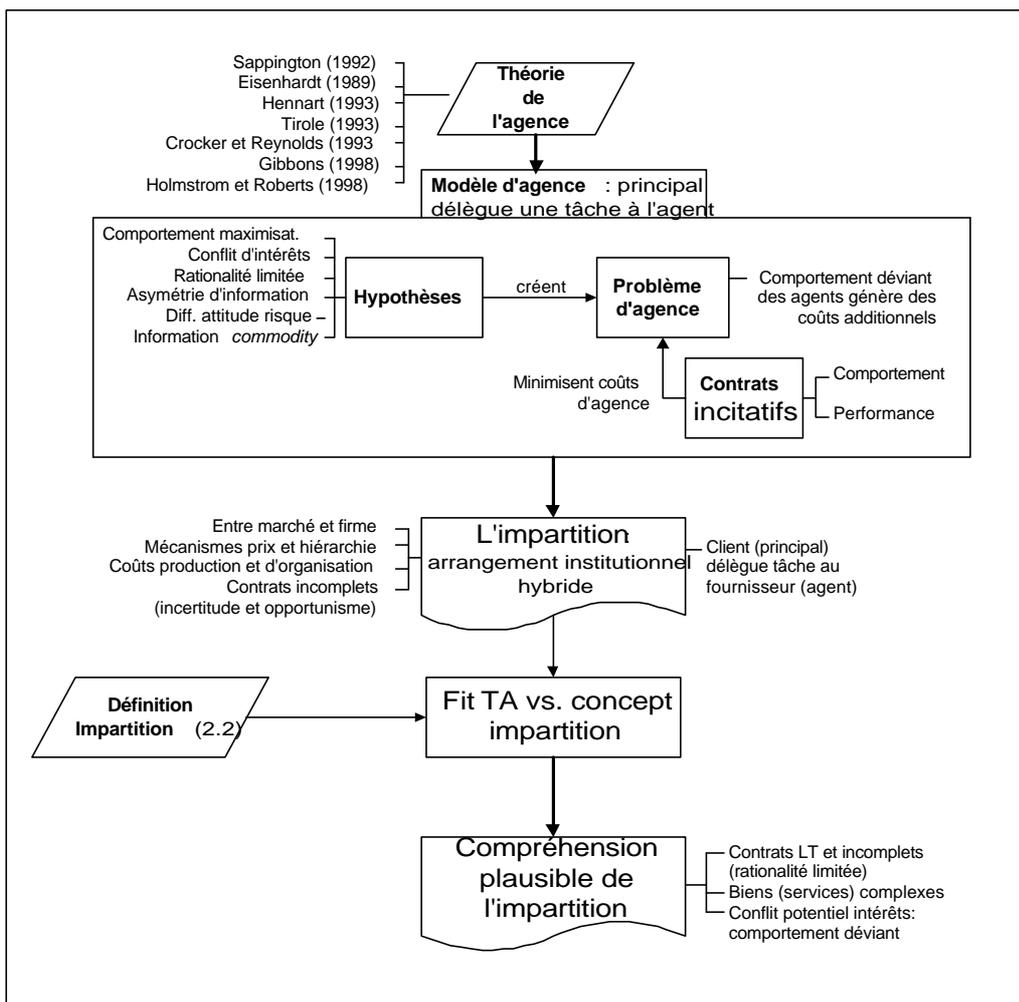
Auteur (s)	Domaine	Méthode	Variabiles	Résultats
Anderson (1985)	Vente d'articles électroniques	Enquête	Activités de vente et de support, difficultés d'évaluation, représentants vs. employés	Support
Eisenhardt (1985)	Vente au détail	Enquête	Systèmes d'information, incertitude, coût d'évaluation, types d'incitation	Support
Eccles (1985)	Firmes manufacturières	Études de cas	Décentralisation, prix de transfert	Modèle inductif
Eisenhardt (1988)	Vente au détail	Enquête	Type de tâche, type de contrôle, incertitude, salaire vs. commission	Support
Crocker et Reynolds (1993)	Approvisionnement d'équipements	Enquête	Complétude des contrats, incertitude environnementale et opportunisme potentiel.	
Agrawal et Knoeber (1996)	Performance organisationnelle	Enquête	Mécanismes de contrôle entre actionnaires et gestionnaires	Non concluants
Lopez de Silanes, Shleifer et Vishny (1997)	Privatisation des services publics	Enquête	Type de service, marché de travail, contraintes budgétaires, idéologie, performance	Non concluants
Shirley et Xu (1998)	Gestion des entreprises de propriété de l'état	Études de cas	Information, incitations et types de contrat	Support
Hubbard (1998)	Inspection de véhicules	Enquête	Risque moral, comportement opportuniste, incitations, performance	Support

3.2.7.- La compréhension de l'impartition par la théorie de l'agence

À différence de la théorie néoclassique, la TA propose une explication plausible de l'impartition. Cette explication rencontre les caractéristiques fondamentales de cette forme organisationnelle hybride tel que définie dans la section 2.2 de ce papier (forme contractuelle intermédiaire, plus que la sous-traitance, produits complexes, contrats à LT incomplets). De plus, la TA permet de comprendre les facteurs qui influencent le comportement déviant des acteurs (motivation auto-intéressée et asymétrie d'information), les coûts associés à ce

comportement et le rôle des incitations contractuelles dans la minimisation de ces coûts et la réussite des relations entre le client (le principal) et le fournisseur (l'agent).

Figure 8: Compréhension de l'impartition par la théorie de l'agence



CHAPITRE IV

LES RECHERCHES SUR L'IMPARTITION ET L'AGENCE EN SI

La recherche MIS accorde une attention spéciale aux aspects économiques de l'impartition des SI. Dans ce chapitre on présente un bref compte rendu de ces recherches. D'abord, on présente la base théorique et les résultats de quelques recherches basées sur la théorie des coûts de transaction, qui constituent les recherches les plus nombreuses dans le domaine et qui abordent des problématiques proches et parfois complémentaires à la compréhension des problèmes d'agence. Ensuite, on présente des recherches directement inspirées dans la théorie de l'agence. Ces dernières comprennent les analyses de différents cas d'impartition des SI, l'étude de contrats de développement logiciel, l'analyse des risques associés à ce développement et la discussion des relations d'agence dans la définition des formes organisationnelles et autres aspects de la gestion des SI et des logiciels.

4.1.- Les explications transactionnelles

À l'origine de la TCT on trouve les travaux de Coase (1937) qui propose que le marché soit le meilleur mode d'allocation de ressources, mais en absence de coûts de transaction. En présence de tels coûts, le mode d'organisation efficace des transactions serait celui capable de minimiser ces coûts (Patry, 1994). La firme apparaît comme un substitut au marché, qui est préféré pour la régie des transactions, quand les coûts d'utiliser le marché sont plus élevés que ceux d'internaliser la transaction (Coase, 1937, Williamson, 1985).

Les coûts de transaction sont expliqués par la rationalité limitée et le comportement opportuniste des agents. Par rationalité limitée, la TCT comprend le fait que les acteurs économiques n'utilisent pas toute l'information relevante à la réalisation des leurs activités. L'opportunisme est défini par Williamson (1989) comme le « *self-interest seeking with guile* » ou de comportements qui dépassent la simple défense des intérêts pour inclure d'actes tels que le camouflage et la distorsion de l'information, les tentatives de tromper, de dissimuler, de dénaturer ou de confondre les autres parties afin de mieux servir ses propres

intérêts. L'opportunisme se nourrit de la rationalité limitée des agents ou désinformation d'une des parties impliquées dans la transaction (Patry, 1994). La mitigation de ces comportements et des effets de la rationalité limitée implique alors une série d'activités conduisant à la production d'information additionnelle et au contrôle et à la protection contre certains comportements entre les parties. Ces activités, de nature administrative, provoquent ainsi la croissance des coûts de transaction, qui comprennent l'ensemble de coûts d'organiser l'information, de négocier les termes et conditions de la transaction, de coordonner le comportement des intervenants dans la transaction, de protéger leurs intérêts, de faire le suivi et contrôle les transactions, d'ajuster les conditions de la transaction, d'induire les ajustements appropriés aux comportements, etc. (Aubert et al., 1994; Aubert et al., 1996).

La TCT considère trois caractéristiques des transactions qu'influencent le niveau des coûts de transaction et, par conséquent, le choix de mode d'organisation des transactions (Williamson, 1985, 1989) :

1. **La spécificité d'actifs**, qui est le degré dont la valeur d'un actif est attachée à la réalisation d'une transaction spécifique (Williamson, 1985). La dépendance de l'actif envers une transaction crée un risque de perte pour l'investisseur dans le cas où la transaction, à laquelle l'actif est relié, ne soit pas complétée. Cette dépendance expose l'investisseur à un comportement opportuniste de l'autre part, qui étant informé de cette possibilité, exercera la pression pour une renégociation des conditions de la transaction. L'investisseur, ne voulant pas perdre son investissement, consentirait de meilleures conditions à l'autre partie, laquelle bénéficierait ainsi d'une "quasi-rente" créée par la différence entre la valeur de l'actif dans sa meilleure utilisation et celle qui correspond à la deuxième meilleure utilisation (Aubert, 1994). Quant aux types d'actifs spécifiques, Williamson (1985) distingue trois : les actifs humains, qui comprennent les habilités et les connaissances nécessaires à la participation des personnes dans la transaction; les actifs physiques, qui comprennent les installations et les équipements, et la localisation ou spécificité de site, relié à la proximité ou à la facilité d'accès des participants dans la transaction.
2. **L'incertitude** ou manque d'information est due à la non-disponibilité de l'information, à l'incapacité de traitement des participants, au fait que l'un des participants cache ou

déguise de l'information ou, tout simplement, à l'absence de données sur un événement ou situation pertinent pour une transaction. Dans ces conditions, l'obtention de l'information se fait de plus en plus coûteuse, et les intervenants dans la transaction doivent se trouver d'autres mécanismes pour coordonner leurs échanges, parfois distincts que les mécanismes de marché.

3. **La fréquence des transactions** constitue le troisième facteur qui affecte le niveau des coûts de transaction. Le fait d'organiser des transactions implique l'existence d'une structure de gestion ou de régie de cette transaction qui demande des coûts, parfois importants. Si la transaction est unique ou peu récurrente, la création d'une structure spécifique ne se justifie pas. La transaction peut être régie par des mécanismes de marché. Par contre, si la transaction est récurrente, la constitution d'une structure dédiée peut s'avérer adéquate.

Chez la TCT, le choix de mode d'organisation des transactions dépendra de l'effet combiné de ces trois variables. Les transactions gouvernées dans le marché seraient celles à faible spécificité d'actifs, qui pourrait se relier à la présence de plusieurs fournisseurs alternatifs. Quand cette spécificité est élevée, le choix dépendra des combinaisons des deux autres facteurs : l'incertitude et la fréquence. La production à l'interne (firme) est supposée être associée aux cas d'incertitude et fréquence élevées, tandis que la régie relationnelle (clan) serait plus convenable lorsque les transactions se font plus occasionnelles. Enfin, dans les cas de faible incertitude, et spécificité élevée, l'impartition, caractérisée par des contrats d'approvisionnement à long terme constituerait le mode d'organisation le plus recommandable (Aubert et al., 1996).

Dans l'approche transactionnelle, les mécanismes du choix du mode de régie sont expliqués par Ouchi (1980) et Barney et Ouchi (1986). Aux deux modes de médiation des transactions traités par Coase (1937), le marché et la bureaucratie, Ouchi (1980) et Barney et Ouchi (1986) ajoutent un troisième mécanisme, le clan, caractérisé par la congruence des objectifs des individus et les conditions d'équité et de réciprocité des relations entre les membres du groupe.

Ouchi (1980) propose deux construits afin d'expliquer la dynamique des modes d'organisation des transactions : l'incongruence des buts (conflit d'objectifs entre les parties) et l'ambiguïté de la mesure de la performance qui relève de l'incertitude entourant la transaction. Dans une explication proche à celle de la TA, Ouchi (1980) propose que comportement opportuniste des parties soit encouragé par une plus grande incongruence de buts et une plus grande ambiguïté de mesure.

- Les transactions dans **le marché** sont perçues comme des relations contractuelles, dont la forme la plus simple est le contrat de vente ou *spot* qui contient toute l'information et qui enferme toutes les conditions de la transaction (Ouchi, 1980). Les paramètres de la transaction, quantité et prix, sont parfaitement identifiables et véhiculent toute l'information dont on a besoin pour compléter la transaction. Cependant, le marché possède des limites pour régler les transactions complexes et incertaines qui empêchent une évaluation adéquate des performances et encouragent le comportement opportuniste des intervenants (Ouchi, 1980)³⁵.
- **La bureaucratie** (dans le sens weberien) apparaît lorsque l'opportunisme devient trop coûteux à contrôler avec les mécanismes de marché. Le principal avantage de la bureaucratie sur le marché est qu'elle tolère une plus grande ambiguïté dans la mesure de la performance : en exerçant son autorité l'entrepreneur contrôle le travailleur, lui assigne des tâches, évalue son travail et établit son salaire sur des bases moins précises que les prix de marché. L'organisation bureaucratique peut créer une atmosphère de confiance entre l'employeur et l'employé plus facilement que le marché entre les parties qui échangent, parce que les membres d'une organisation bureaucratique assument une certaine communauté d'objectifs, et parce qu'ils apprennent que les relations à long terme récompenseront les bonnes performances et punira les mauvaises, tout en tendant à réduire l'incongruence de buts (Ouchi, 1980).
- **Le clan** apparaît lorsque l'ambiguïté de la mesure de la performance est si grande qu'elle devient intolérable sous le régime bureaucratique. À ce moment, les mécanismes tels que le salaire, les conditions de travail et la légitimité d'autorité, qui sont propres à la

³⁵ Plus complexe est un bien ou un service, plus difficile est à évaluer, plus ambiguë tend à être son évaluation et, par conséquent, plus d'espace existe pour les comportements opportunistes des agents qui tendent de tirer profit des ambiguïtés de l'évaluation.

bureaucratie, doivent être renforcées par d'autres mécanismes, tels que les croyances, les valeurs communes et les traditions. Ces mécanismes diminuent l'importance de l'ambiguïté de la mesure de la performance, permettent une plus grande congruence de buts, et par conséquent, diminuent les tendances au comportement opportuniste des intervenants (Ouchi, 1980).

4.1.1.- La décision d'impartir selon Lacity et al.

Lacity et Hirschheim (1993) analysent en détail dix-sept décisions d'impartir ou d'internaliser (*insourcing*) leurs SI prises par treize grandes organisations³⁶. L'information de ces cas a été collectée à partir de 36 entrevues auprès des exécutifs SI qui ont pris part dans la prise de décisions et la négociation des contrats. Dans cette recherche, les auteurs proposent d'expliquer les décisions d'impartition sur la base deux outils théoriques : la TCT et le modèle politique, qui propose une interprétation alternative à l'économique en ce qui concerne la décision d'impartir³⁷.

Les firmes, dont les décisions ont été analysées, appartiennent à différents secteurs économiques, et ont pris ces décisions dans différents contextes environnementaux et organisationnels entre 1980 et 1992. Parmi les cas analysés, la motivation économique des décideurs, référée fondamentalement au désir de diminution des coûts, s'avère la plus importante. On constate aussi des préoccupations concernant l'amélioration du service par l'acquisition de ressources ou l'élimination de fonctions causant des troubles, la réduction de

³⁶ Onze des treize organisations appartiennent aux Fortune 500 de 1991 (Lacity et Hirschheim, 1993 – page 6).

³⁷ Le modèle politique utilisé par Lacity et Hirschheim (1993) est celui proposé par Pfeffer (1981), qui est basé sur deux concepts : celui du pouvoir (la capacité d'influencer les décisions avant qu'elles ne soient prises) et celui de tactiques politiques (la façon dont les parties prenantes mobilisent leurs ressources pour faire varier une décision). La proposition centrale du modèle politique est que le pouvoir autorise les parties prenantes (*stakeholders*) à influencer une décision, mais les tactiques politiques entamées pendant le processus de prise de décisions peuvent faire varier les balances du pouvoir. Le modèle politique de Pfeffer (1981) offre ainsi une interprétation différente des décisions d'impartition : « Les niveaux objectifs de coût, notamment dans les décisions à long terme comme c'est le cas des décisions d'impartir, sont virtuellement impossibles de prédire. Par contre, le pouvoir et les tactiques politiques jouent un rôle important dans la prise de décisions organisationnelle, une idée que les modèles économiques rationnels ignorent » (Lacity et Hirschheim, 1993 - page 48).

l'incertitude, l'atteinte d'objectifs organisationnels et la motivation de « suivre la tendance » (*reaction to the bandwagon*) qui reflète l'influence, sur les initiateurs de la décision d'impartir, de la publicité et la diffusion des expériences des organisations ayant déjà impartis leurs SI (Lacity et Hirschheim, 1993).

Les résultats des décisions sont aussi variés : Quelques-uns comportent des décisions d'impartir ou de garder à l'interne les SI totalement ou partiellement; d'autres considèrent des décisions doubles, ratifiant la négative à impartir, ou rectifiant une décision précédente (impartir dans une seconde décision ou revenir en arrière en internalisant des SI impartis auparavant).

Quant à l'interprétation des résultats, cette recherche offre les deux interprétations (politique et transactionnelle) en signalant laquelle est la plus applicable à chaque cas spécifique. Dans un seul cas (cas 2), Lacity et Hirschheim (1993) interprètent que sont les facteurs fondamentalement qui expliquent la décision d'impartir ou non. Dans trois des cas (cas 9, 10 et 13), ce sont les facteurs économiques les seuls à expliquer les décisions prises. Dans la plupart des cas, ce sont les deux types de facteurs qui concourent pour expliquer les décisions.

Tableau 5: Décisions d'impartition analysées par Lacity et Hirschheim (1993)

Cas/secteur	Contexte	Motivation	Résultats	Interprétation décisions
1. Énergie	Création subsidiaire	Économique (Coûts)	2 décisions : Non, non	Pouvoir SI en organisation, constat de moindres coûts.
2. Services publicité	Croissance rapide	Suivre tendance ind.	Non (SI reste à l'interne)	Politique : démontrer nécessité du département SI
3. Pétrole	Difficultés financières	Diminution de coûts	Non (SI reste à l'interne)	Politique : reconnaissance SI Économique : coûts et financ.
4. Énergie / Pétrole	Difficultés financières	Publicité impartition et besoin coûts	Non : (SI reste à l'interne)	Politique : légitimation SI Économique : garder actifs spécifiques et contrôle opport.
5. Services	Groupe décentralisé, SI difficultés croissance	Frustration SI rencontrer besoins utilisateurs	Non : (SI reste à l'interne)	Politique : Consolidation SI à l'interne Économique : démontrer efficience et réduire coûts
6. Banque	Récession, difficultés financières	Suivre tendance et moindres coûts	Impartition : contrat 10 ans centre traitem. et télécom.	Politique : recherche de pouvoir pour disponibilité de ressources et changer SI Économique : diminuer coûts
7. Énergie	Croissance par fusions et acquisitions : réorganiser SI	Économique : croissance et coûts	2 décisions : Non (SI reste à l'interne) impartition totale	Politique : recherche de pouvoir pour investir. Économique : moindres coûts et contrôle de l'opportunisme par des contrats serrés
8. Pétrole	Expansion internationale	Contrôle de coûts	2 décisions : Non, impartition <i>Data Center</i> et télécom.	Économique : coûts, justifier préférence impartition et contrôle d'opportunisme. Politique : reconnaissance SI
9. Mines	Croissance et diversification	Diminution de coûts et flexibilité	Impartition tout sauf systèmes stratégiques	Économique : garder actifs spécifiques, contrôle de coûts et de l'opportunisme potentiel des vendeurs par contrat serré.
10. SI, marketing	Difficultés financières (Faillite)	Économique	Impartition totale	Économique : coûts, services vus comme <i>commodities</i> , limiter opportunisme
11. Mines	Chute revenus, efficacité SI	Diminution de coûts et réorganisation	Impartition totale	Économique : coûts Politique : augmentation du pouvoir et reconnaissance SI
12. Chimie	Sortie du conglomérat par vente	Diminution de coûts, support usager	2 décisions : impartition et revenir SI à l'interne	Politique : reconnaissance SI, manipulation par tactique Économique : Contrôle opportunisme vendeur
13. Industrie manufact.	Stratégie de décentralisation	Diminution coûts, amélioration service	2 décisions : impartition et revenir SI à l'interne	Économique : Coûts

Source: Lacity et Hirschheim (1993)

On remarque cependant, que dans les cas expliqués totalement ou partiellement par des facteurs économiques, ce ne sont pas les facteurs associés aux coûts de transaction (i.e. spécificité d'actifs, fréquence des transactions, contrôle de l'opportunisme) qui sont les plus importants comme déterminants économiques de la décision d'impartir. En revanche, ce serait la recherche des diminutions dans les coûts des services (l'impératif d'efficience) qui se trouverait à l'origine des décisions prises par les organisations. C'est-à-dire, ce seraient des facteurs relevant de l'interprétation néoclassique de l'impartition, les coûts de production d'un bien ou service, qui expliqueraient les motivations de ceux qui ont pris la décision d'impartir.

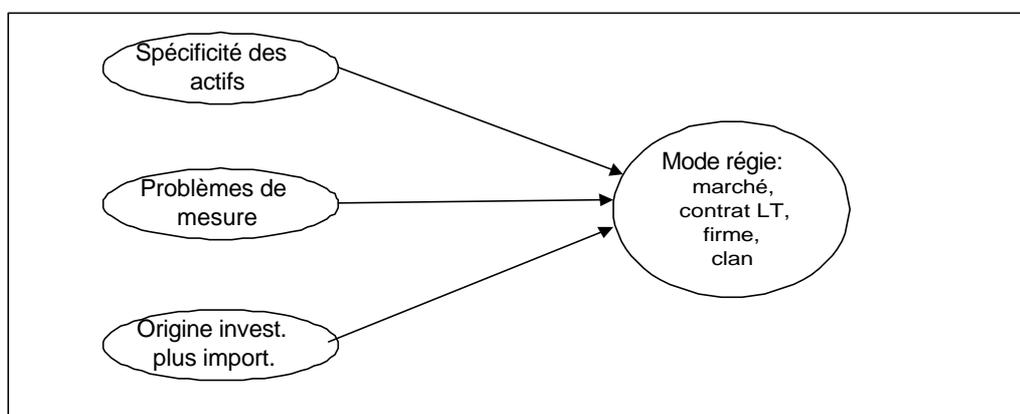
4.1.2.- L'explication de l'impartition fournie par Aubert et al.

Aubert (1994) combine la méthode d'enquête avec les études de cas pour tester un modèle transactionnel des décisions d'impartir les SI. La première est utilisée dans le test de l'impartition des opérations tandis que les études de cas servent à valider le modèle dans les activités de développement logiciel. La plus grande complexité de ces activités (moins structurées, plus de problèmes de mesure et hautement dépendant du contexte) expliquent ce choix (Aubert, 1994).

Les opérations SI: Le modèle de régie des opérations proposé par Aubert (1994) dépend de trois variables: la spécificité des actifs, les problèmes de mesure et l'origine des investissements. Selon cette formulation, si la spécificité des actifs est peu élevée, il n'existe pas problème de mesure et l'investissement le plus important est exécuté par le fournisseur, on fera face à une transaction de marché. Le modèle suppose aussi qu'une augmentation de la spécificité amène vers des contrats à plus long terme, que les problèmes de mesure encouragent l'utilisation de mécanismes de clan et que l'effet conjoint de d'une plus grande spécificité d'actifs et de problèmes de mesure plus importants amènent à choisir la firme comme mode de régie. Quant à l'origine des investissements, si celle-ci correspond à la firme, elle tendra à garder l'activité, à laquelle l'investissement se relie, sous contrôle interne.

Afin d'implanter le modèle et sur la base d'un recensement de la littérature, Aubert (1994) propose des mesures de trois types³⁸ visant de mesurer de manière indirecte les variables du modèle. Ces mesures ont donné lieu un questionnaire préliminaire dont le contenu a été l'objet d'un double processus de validation tel que suggéré par Moore et Benbasat (1991)³⁹. Ainsi épuré, le questionnaire a été envoyé à 1780 organisations canadiennes, desquelles 640 l'ont complété (35% de taux de réponse). Les réponses ont été utilisés, par la suite, pour la validation du construit (modèle de mesure)⁴⁰ et le test des hypothèses à l'aide des outils d'analyse statistiques PLS.

Figure 9: Modèle de modes de régie pour les opérations informatiques



Source: Aubert (1994), page 77.

Les résultats du test d'hypothèses indiquent que la variance du mode de régie est expliquée en 24% par la variance des variables indépendantes. Les problèmes de mesure constituent, l'effet le plus important et significatif. Par contre, La spécificité d'actifs a un effet significatif mais moindre et en sens inverse au sens prévu. Les explications fournies par Aubert (1994 –

³⁸ Mesures factuelles (*hard facts*), de classification (ranking selon critères préétablis) et conventionnelles ou indicateurs du construit (Aubert, 1994 – page 82).

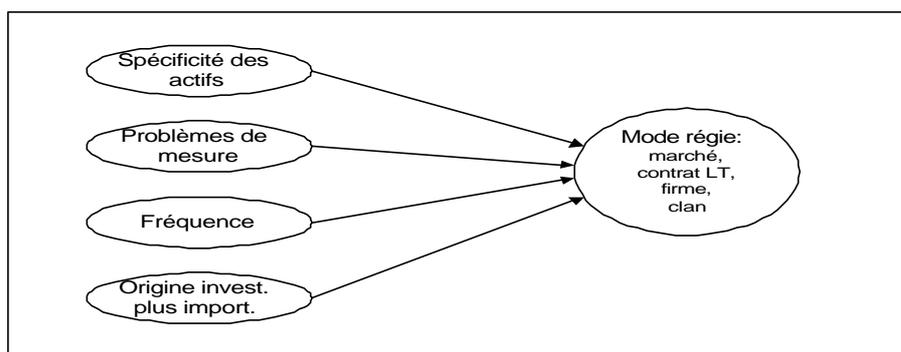
³⁹ Ce processus comprend le tirage de cartes et validation par des praticiens.

⁴⁰ Les mesures de spécificité d'actifs comprises dans le modèle de mesure testé ont été six : investissements du client, spécificité des RRHH, délai de remplacement des RRHH, les dispositifs de liaison structurelle et les investissements des fournisseurs; les mesures de problèmes de mesure, cinq : mesures formelles, formalisation, standardisation de tâches, complexité de la tâche, difficulté de la tâche. les mesures d'origine des investissements, deux : habilités d'affaires et techniques; Les modes de régie, quatre : marché, firme, contrat à long terme et mécanismes de clan. (Aubert, 1994 – page 122).

pages 141, 142) sont au nombre de trois : la spécificité d'actifs ne créerait un problème immédiat mais à long terme, lors de la renégociation du contrat; l'envergure des problèmes de mesure entraînerait la diminution de l'importance de la spécificité des actifs, du fait que si la mesure est disponible, les parties peuvent simplement accorder un prix équitable pour l'utilisation de l'investissement; enfin, les mesures utilisées ne pourraient avoir qu'un effet limité sur la spécificité des actifs. Quant aux mécanismes de clan, l'effet des actifs spécifiques des habilités est important et significatif. Par contre, l'effet des problèmes de mesure s'est avéré faible. L'explication dans ce cas relève de l'importance de ces problèmes pour la définition du mode de régie. Si les problèmes de mesure sont déterminants dans la définition de ce mode, il n'y aurait plus de problème de mesure à régler par l'utilisation de mécanismes de clan. Tous ces problèmes auraient été déjà réglés au niveau de la régie des transactions⁴¹.

Le développement des logiciels: selon Aubert (1994) le mode de régie des activités de développement dépend aussi de la spécificité des actifs, des problèmes de mesure et de l'origine des investissements, mais en outre, de la fréquence des transactions. Les effets de ces trois premières variables seraient similaires aux effets décrits pour les opérations SI. Quant à la fréquence, tel que stipulé par Williamson (1985), un nombre plus et la stabilité du nombre de transactions inciterait à l'utilisation des mécanismes de contrôle interne en dépit de mécanismes de marché (Aubert, 1994).

Figure 10: Modèle de modes de régie pour le développement des logiciels



Source: Aubert (1994), page 78.

⁴¹ Aubert (1994), page 144.

Le test du modèle a été réalisé à travers l'analyse de trois cas reflétant des situations extrêmes: impartition des toutes les activités de développement, développement à l'interne et impartition reversée. Les trois cas illustrent l'applicabilité du modèle à l'explication des décisions d'impartir et de gestion des relations entre le client et le fournisseur.

Le premier cas, d'une expérience réussie dans l'impartition, est celui d'une société de la couronne très intensive dans l'utilisation d'applications d'informatique de gestion, qui a contracté trois grands fournisseurs pour la réalisation de son développement logiciel. Son stratégie d'impartition a considéré l'exécution d'investissements spécifiques importants de la part des fournisseurs, la compétition entre fournisseurs, la complémentarité entre les activités assignées aux fournisseurs, les offres aux fournisseurs de participer dans des affaires reliées à l'expansion internationale de la société cliente et la définition de contrats normalisés et détaillés par application. La mesure des activités était ainsi un aspect essentiel de la relation régie par les contrats : chaque projet était suivi sur la base d'indicateurs clés (i.e. coûts, délais, problèmes, mesures d'impact) reliées à chaque activité. Le degré de détail et la capacité de mesure, dont la société cliente a fait preuve, aurait permis de contrecarrer les difficultés associées à l'évaluation des activités tellement complexes comme celles reliées au développement logiciel.

L'exigence d'investissements dans des actifs spécifiques est interprétée par Aubert (1994) comme un mécanisme de partage de risque et un engagement vers la coopération à long terme de la part du fournisseur. La capacité de mesure développée par la société aurait permis de mieux supporter le suivi des projets et de contrecarrer les difficultés de mesure reliées aux activités de développement. L'origine des investissements les plus importants aurait été partagée par la société et ses fournisseurs en créant des conditions pour une coopération à plus long terme : Les fournisseurs se sont engagés à l'apprentissage des affaires propres à la société, tandis que celle-ci a investi dans les innovations permettant de commercialiser de nouveaux produits de son domaine dans d'autres sociétés similaires, ce qui permettait aux fournisseurs de nouvelles opportunités d'affaires dans une relation de coopération à plus long terme. Enfin, la fréquence élevée des transactions (plusieurs projets en développement) a

permis le développement de structures de gestion complexes par la société et l'intéressement des fournisseurs dans cette relation d'affaires spéciale qui rendait possible la réalisation de profits dans plusieurs transactions tout en assumant un niveau de partage de risque important.

Le second cas concerne un grossiste et détaillant de l'industrie alimentaire qui développe presque tous ses projets à l'interne et utilise majoritairement ses propres employés. Deux raisons expliquent cette stratégie : la valeur stratégique assignée aux SI⁴² et la disponibilité de ressources nécessaires pour une gestion à l'interne (investissements spécifiques)⁴³. L'appel à des consultants externes était limité à des activités précises dans des projets bien définis. La mesure des activités en développement était guidée par la méthodologie de développement achetée à DMR. Cette méthodologie, basée sur la spécification des livrables partiels, permettait ainsi un meilleur suivi des projets par les utilisateurs et gestionnaires. Le nombre d'applications favorisait aussi les investissements dans une masse critique de spécialistes à l'interne.

Le troisième cas illustre une expérience échouée d'impartition dans une compagnie d'assurances qui avait imparti son développement des logiciels auprès d'un seul fournisseur. Le choix d'un fournisseur non qualifié apparaît ici comme la source d'une mauvaise relation entamée dès le début. Les investissements spécifiques du fournisseur (expérience dans le domaine) auraient été peu élevés par rapport aux exigences de l'industrie de l'assurance. Les investissements critiques au succès de la relation, notamment en expertise technique, n'auraient pas été réalisés selon les exigences. Son engagement avec le client semblait ainsi limité. De plus, les activités réalisées n'ont pas été évaluées avec des mesures suffisantes pour contrôler leur qualité et efficacité. Les mesures n'ont pas été précises de façon à contrôler les actions du fournisseur.

⁴² Les systèmes de gestion des prix et des inventaires notamment. Les autres systèmes non reliés aux compétences clés de l'organisation, tels que les systèmes de gestion financière sont considérés comme des logiciels standard et seraient acquis dans le marché.

⁴³ Par exemple les ressources humaines spécialisées, les équipements matériels et la méthodologie DMR déjà achetée (Aubert, 1994 – pages 177 – 180).

4.1.3.- L'étude des conditions économiques des contrats de développement

Richmond et al. (1992) proposent un modèle mathématique formel pour évaluer les effets des asymétries d'information et des règles de partage de profit sur la décision d'impartir un projet de développement logiciel.

Le modèle suppose que le projet de développement (amélioration dans le langage des auteurs) a une valeur « V » pour l'organisation de l'utilisateur et un coût « C » pour celle qui développe le système. V peut fluctuer entre V_H et V_L si la valeur accordée par l'utilisateur est la plus élevée ou la moins élevée respectivement. C peut fluctuer entre C_H et C_L pour les cas où les coûts de développement assumés par le développeur soient le plus ou le moins élevés, respectivement. L'investissement spécifique de l'utilisateur permet d'augmenter la probabilité que V rencontre V_H (la plus haute valeur) tandis que l'investissement spécifique du développeur permet d'augmenter la probabilité de $C = C_L$ (le coût le plus bas). Le modèle suppose aussi que l'utilisateur et le développeur partagent le surplus ($V_i - C_j$) généré par le développement du système. Ce partage est régi par une règle fixe « α » qui représente le pouvoir de négociation entre l'utilisateur et le développeur : α correspond à la partie de l'utilisateur et $(1 - \alpha)$ à celle du développeur.

L'utilisateur et le développeur visent à maximiser la valeur espérée du surplus qu'ils obtiennent du développement. Le modèle suppose aussi que si le développement est fait à l'interne, l'utilisateur s'approprie tout le surplus. Par conséquent, l'utilisateur aura l'intérêt à impartir le développement du système, si et seulement si, l'impartition le permet un surplus plus grand que le surplus de développer à l'interne (une fois déduite la partie du surplus appropriée par le développeur).

Richmond et al. (1992) ont testé le modèle à partir de six cas comportant des hypothèses différentes sur les valeurs de V_i et de C_j ⁴⁴. Le test, à caractère formel, a comporté plusieurs

⁴⁴ Ces six cas sont les suivants (Richmond et al., 1992, pages 468 – 472) :

1. Le développement sera toujours fait parce que le montant de V est toujours plus grand que celui de C ($V_i > C_j$).

simulations dont on accordait des valeurs différentes, dans chacun des six cas, aux variables du modèle (V_i , C_j et α). Deux différents scénarios ont été également testés : celui d'information complète (l'utilisateur et le développeur connaissent V_i et de C_j) et celui d'information asymétrique (V_i est connue par l'utilisateur seulement et de C_j par le développeur seulement).

Les résultats des tests pratiqués ont été les suivants:

- La valeur générée par l'impartition du développement provient principalement des investissements spécifiques du fournisseur.
- L'impartition est préférable au développement à l'interne lorsque l'investissement de l'impartiteur est le plus important par rapport à celui que l'utilisateur est prêt à faire.
- Les bénéfices nets de l'impartition pour les utilisateurs ne sont ni positifs ni négatifs à priori : ils dépendent des valeurs de V_i et de C_j .
- L'impartition peut fournir des incitations pour que les développeurs réalisent des investissements spécifiques et ainsi encourager des réductions de coûts. Même si les bénéfices du développement sont partagés, l'impartition peut accorder une valeur plus grande à l'utilisateur en comparaison à la valeur qu'il obtient à l'interne.
- L'impartition est toujours préférée lorsque la vraie valeur du développement pour l'utilisateur et le vrai coût de développement pour le développeur sont partagées.
- Dans le cas d'asymétrie d'information et sous certaines conditions (valeurs de V_i et de C_j), certains projets qui ont des bénéfices nets positifs lorsqu'ils sont développés à l'interne ne peuvent pas être implantés de manière impartie. Ceci parce que les deux tentent de s'approprier une plus grande partie du surplus : les développeurs déclarent des coûts de développement plus élevés et les utilisateurs des valeurs plus basses.

-
2. Le développement n'est pas implanté si et seulement si le montant des coûts est le plus élevé ($C_j - CH$) et celui de la valeur du système pour l'utilisateur est le plus bas ($V_i - VL$).
 3. Le développement est implanté si et seulement si la valeur qui accorde l'utilisateur au système est la plus élevée ($V_i = VH$).
 4. Le développement est implanté si et seulement si le coût de développement du système est le plus bas ($C_j - CL$).
 5. Le développement est réalisé seulement lorsque le coût est le plus bas ($C_j = CL$) et la valeur pour l'utilisateur est la plus élevée ($V_i - VH$).
 6. Le développement n'est pas implanté à cause que le coût est plus élevé que la valeur que le système procure à l'utilisateur ($C_j > V_i$).

- Dans le cas d'asymétrie d'information, le développement à l'interne est toujours préféré lorsque le développeur tend à déguiser ses coûts de développement réels.
- Dans le cas d'asymétrie d'information, la préférence pour l'impartition ou l'interne dépend du schéma de distribution du surplus (valeur prise par α).
- L'impartition peut être préférée au développement interne (pour le développeur autant que pour l'utilisateur) lorsque le surplus de l'utilisateur n'augmente pas de manière monotone selon la valeur de α et lorsque la valeur du surplus espéré par le développeur est non négative. Cependant, il est concevable que les deux acteurs ne soient pas capables de déterminer une règle de partage (α) mutuellement acceptable.

4.1.4.- D'autres applications de la TCT : La gestion des projets de développement

Beath (1983) utilise la TCT pour modéliser les stratégies de gestion en développement logiciel. Les deux idées centrales de cette recherche sont : l'utilisation d'une approche contingente et l'apport d'une base théorique pour expliquer les différentes manières d'organiser la gestion des SI. L'approche contingente serait plus appropriée pour rendre compte de la complexité des activités de développement. Elle permettrait aussi d'aborder le problème en termes du choix de la stratégie selon les circonstances et les caractéristiques du projet et des participants. Cette approche est présentée comme alternative à l'approche technocratique, plus mécaniste dans la définition des relations causales. L'apport d'une base théorique unifiée permettrait d'unifier les critères et de supporter théoriquement les différentes classifications des modes de gérer un projet, à base empirique, que prévalaient dans la littérature pendant les années 1970 et 1980. Cette base théorique serait fournie par la TCT.

Suivant Williamson (1985) et Ouchi (1980), Beath (1983) propose trois types de stratégies, associées aux modes de régie des projets : marché (*arms-length*), matrice (hiérarchie) et clan.

1. La stratégie de marché, qui correspond à une vision traditionnelle et technique du projet, est caractérisée par des décisions basées sur des mécanismes de prix (plutôt fictifs), l'allocation de fonds basée sur des estimations des coûts, l'existence de contrôles serrés,

- l'évaluation basée sur la performance et la rencontre des spécifications, et la direction du projet par le département de l'informatique.
2. La stratégie de matrice, qui suppose des décisions basées sur des règles internes mais plus participatives entre le département de l'informatique et l'utilisateur qui tendent à intervenir à égalité de conditions, des mécanismes d'allocation bureaucratiques, des mixes de contrôles formels et informels, et l'évaluation selon l'utilisation.
 3. Le clan, dans lequel les décisions sont basées sur des valeurs partagées entre l'utilisateur et les informaticiens, et les projets sont contrôlés de manière implicite et informelle et évalués selon la satisfaction de l'utilisateur qui dirige et prend les principales décisions de gestion du projet.

Les stratégies de type marché correspondent à des systèmes transactionnels, hautement structurés dont les difficultés seraient limitées au domaine technologique, et à des projets dans lesquels les utilisateurs prévoient peu de changements organisationnels. Les stratégies matricielles correspondent à des systèmes de support, peu structurés et comportant de grands projets de développement. Enfin, les stratégies de clan se rapportent à des applications simples et peu complexes.

Postérieurement, Beath (1987) propose un autre modèle pour comparer l'efficacité des modes de régie de la relation entre le département informatique et les utilisateurs. Elle est encore motivée par sa critique à l'endroit de l'approche technocratique du développement logiciel. Selon sa perspective, dans l'approche technocratique, les engagements entre développeurs et utilisateurs sont définis, à travers les étapes du cycle de vie du logiciel, par des contrats structurés sur la base de la rencontre des spécifications et des prévisions de coûts et délais de livraison. Cette approche s'avère ainsi insuffisante pour rendre compte des situations complexes propres à plusieurs projets de développement, où la rationalité limitée et les manifestations d'opportunisme deviennent des données importantes. Ces situations demandent alors de modes de régie plus élaborés, capables de négocier avec une plus grande incertitude et de minimiser les coûts reliés à des comportements opportunistes des acteurs.

Beath (1987) propose ainsi quatre modes de régie des échanges entre utilisateurs et informaticiens :

1. Le marché, le moins élaboré, combine des mécanismes de prix, de compétition et de contrats classiques. Son utilisation correspond souvent à l'achat d'applications standard à des fournisseurs externes.
2. Le quasi-marché, qui est un marché interne associé au modèle de cycle de vie traditionnel, combine l'utilisation de mécanismes de prix, de contrats classiques (spécifications des critères d'acceptation, *checkpoints*, mesures du progrès, contrôle des coûts et ententes explicites) et de relations d'emploi.
3. Le mode matrice, qui est basée sur les notions de contrat social. Il implique des responsabilités partagées, des *checkpoints* et des contacts personnels plus fréquents ainsi que l'évaluation sociale du progrès et des résultats, laquelle continue après l'implantation.
4. Le clan constitue le mode de régie le plus élaboré. Il est basé sur les traditions, les ententes sociales et une vision partagée du monde.

Selon cette logique, plus élaborées sont les modes de régie, plus efficaces ils sont pour gérer la relation complexe, mais, en même temps, ils deviennent plus coûteux d'établir et maintenir. La minimisation des coûts de régie suppose ainsi un compromis entre les coûts d'administrer les mécanismes de régie et les caractéristiques des relations qu'ils gouvernent : Les mécanismes de régie doivent correspondre avec l'incertitude et les opportunités des échanges qu'elles sont supposées gérer (Beath, 1987).

4.2.- L'étude des problèmes d'agence dans l'impartition SI

Dans cette section on présentera quelques exemples représentatifs de la recherche sur l'impartition informatique supportée par la théorie de l'agence. Ces exemples privilégient les

travaux reliés à l'étude des problèmes propres à la gestion du logiciel et des SI dans des environnements impartis. D'abord on présentera trois groupes de recherches portant directement sur l'impartition des SI : les études de cas sur l'impartition des SI réalisés par Aubert et al. (1995, 1997, 1999), l'analyse plutôt formelle des contrats de développement logiciel proposée par Whang (1992) et l'analyse des risques associés à l'impartition des SI (Aubert et al. (1998). Ensuite on discutera les travaux de Beath et Straub (1989) sur les problèmes d'agence associés aux niveaux d'organisation des SI, ceux de Gurbaxani et Kemerer (1990, 1989) sur les problèmes d'incongruence d'objectifs et asymétrie d'information dans la gestion des SI. Finalement seront présentés les articles de Battacherjee (1998) sur les influences managériales dans l'utilisation des SI et de Gurbaxani et Whang (1991), sur les impacts économiques des SI.

4.2.1.- La dynamique de l'agence dans l'impartition SI

Aubert et al. (1995, 1997, 1999) utilisent la TA pour analyser des contrats d'impartition SI, expliquer les comportements des parties, décrire les risques associés à ces ententes et identifier les mécanismes d'incitation utilisés dans la gestion de ces contrats. Les cas analysés sont deux des trois cas considérés par Aubert (1994) lors de son analyse de l'impartition logicielle basée sur la TCT. Les deux cas présentent des situations opposées et extrêmes qui sont contrastées, ce qui entraîne des défis importants pour le test de la capacité explicative de la TA : Le premier cas concerne l'impartition réussite des SI, tandis que deuxième rend compte de l'échec d'une expérience d'impartition, et la réversion de la décision initiale conduisant à la réintégration à l'interne (*insourcing*) des activités SI.

Les cas de Niagara⁴⁵ est celui d'une société de la couronne qui utilise très intensivement les TI de pointe dans son domaine d'affaires. Sa gestion informatisée, supportée par deux ordinateurs centraux IBM 3090, 65 VAX dans un environnement Dec/Internet et plus de 10.000 postes de travail, faisait appel à des logiciels considérés comme uniques dans le marché. Afin de s'adapter aux demandes de rentabilité, croissance et décentralisation administrative, et aux changements technologiques nécessaires dans ce contexte, Niagara

⁴⁵ Dénomination fictive attribuée par Aubert et al. (1999), page 178.

impartit ses SI vers la fin des années 1980. Elle cède alors 1.000 employés de son département SI à trois fournisseurs qui doivent l'approvisionner dorénavant des services informatiques, dont certains sont complémentaires et interdépendants. Ces fournisseurs sont choisis parmi les plus grands fournisseurs dont Niagara avait transigé dans le passé. Des alliances stratégiques sont nouées aussi entre Niagara et ses trois fournisseurs dans le but de vendre, à d'autres entreprises publiques semblables dans le monde, certains des systèmes développés pour répondre à ses besoins.

Selon les ententes, Niagara confie à chacun de ses fournisseurs des portefeuilles d'activités spécialisés par des montants importants, ce qui justifie la réalisation d'investissements spécifiques considérables afin d'acquérir les compétences nécessaires à l'exécution de ces activités. La taille des contrats implique ainsi une incitation décisive à la performance. La compétition reliée au choix de plusieurs fournisseurs constitue une autre incitation décisive. Cette façon de fonctionner permet à Niagara de transférer une partie des risques qu'elle assumait seule avant l'impartition.

La relation d'impartition résulte aussi avantageuse pour les fournisseurs puisque les contrats favorisent leur spécialisation à partir du partage de tâches et responsabilités entre eux. Par exemple, le fournisseur 1 peut être chargé de l'architecture, le fournisseur 2 du design et le fournisseur 3 de l'intégration et l'exploitation de la plate forme. Ce partage permet ainsi aux fournisseurs de concentrer leurs ressources sur le développement de connaissances particulières et hautement spécialisées. L'aspect coopération se superpose ainsi à la compétition dans des relations client-fournisseurs très complexes.

Les contrats entre Niagara et ses fournisseurs sont complexes et très élaborés. Leur degré de détail et spécification s'appuie sur une longue tradition de mesure de la performance qui fait partie de la culture organisationnelle de Niagara. Chaque contrat comporte des dispositions communes pour tous les accords et des clauses particulières qui spécifie les applications comprises et contiennent la description détaillée des travaux à exécuter sur chaque application, les délais, les types de support, les niveaux de service, les budgets, les salaires, les bénéfices et le soutien administratif requis. Le suivi des contrats est assuré sur la base de

la mesure régulière les activités des fournisseurs en incluant le nombre, le type et la catégorie des problèmes que surviennent ainsi que leur impact. De cette façon, le fournisseur connaît les critères selon lesquels sa performance sera évaluée.

Quant à la maintenance, les contrats incluent des procédures formelles d'escalade et la démarche à suivre dans les cas où une défaillance empêche le fonctionnement d'une application. Les contrats établissent aussi l'engagement des fournisseurs à garantir l'entretien des systèmes et applications à un prix fixe, déterminé à l'avance. « Ils ont donc, tout intérêt à développer des systèmes efficaces et performants, puisque ce sont eux qui seront responsables de leur entretien pendant une période relativement longue »⁴⁶.

Le cas Assuror⁴⁷ présente un tableau radicalement différent de celui décrit pour Niagara. Assuror est une compagnie d'assurances nord-américaine, spécialisée dans les assurances générales. Vers la fin des années 1980, cette compagnie est acquise par un nouveau groupe, qui voulant améliorer l'efficacité des SI et ne trouvant pas des fournisseurs adéquats, décide d'impartir la totalité des SI à un seul fournisseur étranger, producteur de progiciels mais sans expérience préalable dans la gestion des services d'exploitation ni dans le marché nord-américain.

Le contrat offrait des bénéfices potentiels intéressants pour les deux parties : pour Assuror, la possibilité d'améliorer l'efficacité de ses SI et d'accéder à des technologies de pointe sans investissement direct de sa part, pour le fournisseur, la possibilité de pénétrer le marché nord-américain.

Le contrat entraîne le transfert au fournisseur de tous les employés et équipements reliés à l'exploitation des systèmes, qui occupent un édifice loué par Assuror au fournisseur pour une période de cinq ans. La section du contrat concernant le développement des logiciels est divisée en deux parties. La première qui stipule le développement d'un système permettant de remplacer le 80% des fonctionnalités de l'ancien système, son adaptation à toutes les filiales

⁴⁶ Aubert et al. (1999), page 184.

⁴⁷ Dénomination fictive attribuée par Aubert et al. (1999), page 187.

de Assuror, le passage du traitement en lots à celui en temps réel et l'amélioration de la performance vis-à-vis du système en place. La rémunération de cette première partie est déterminée à prix fixe. L'autre partie suppose le développement sur mesure et sera payée au fur et à mesure que les nouvelles fonctionnalités seront implantées. On remarque que le contrat ne prévoit aucune pénalité.

Peu de temps après la signature du contrat, des problèmes majeurs ont surgi. D'une part, le nouveau logiciel développé n'est pas adapté aux exigences du marché nord-américain. D'autre part, le fournisseur s'est rendu compte qu'il avait sous-estimé la quantité de ressources demandées par la production du système. Les économies d'échelle que Assuror attendait du centre de traitement imparti ne se sont pas réalisées non plus. De plus, les opérations ont commencé à connaître des ratés. Leur volume a augmenté et les problèmes dus à la faible capacité de traitement sont devenus de plus en plus évidents, de même que les retards qui se sont accumulés à cause des défaillances des équipements et des problèmes des logiciels. La réponse du fournisseur a été d'essayer de contourner le problème en ré-programmant les tâches au lieu d'investir en capacité de traitement supplémentaire. Loin d'être résolus, les problèmes de traitement de données sont devenus de plus en plus aigus et ont fini par affecter les opérations de Assuror. Du côté du fournisseur, ses finances se sont détériorées, du fait que la compagnie n'a pas été capable de livrer les fonctionnalités promises, ce qui a amené à Assuror à interrompre ses paiements.

Des disputes se sont alors succédées : Le fournisseur a refusé d'augmenter la capacité de traitement argumentant des problèmes de liquidité; Assuror a menacé de faire déloger le fournisseur de l'immeuble qu'il occupe; enfin, la relation est devenue insupportable et les deux parties, conscientes du problème, ont cherché de nouvelles ententes comme alternatives de solution. Puis, face aux échecs dans l'implantation de ces alternatives, les deux parties ont décidé de terminer leur relation. Assuror a récupéré son centre de traitement, et le matériel et le personnel reliés aux activités informatiques et ré-assumé la gestion à l'interne de ses SI. Au bout de quelques mois, Assuror a augmenté sa capacité de traitement, mis à jour certaines applications et réglé les problèmes de temps de réponse et de fenêtres d'opérations.

L'échec de l'impartition des SI, dans le cas Assuror, et la réussite, dans le cas Niagara, sont expliqués par Aubert et al. (1999, 1997, 1995) à partir des propositions de la TA. L'explication de Aubert et al. (1997) est axée sur l'analyse des conditionnants du comportement opportuniste des intervenants et l'utilisation des mécanismes de prévention de ce type de comportement⁴⁸.

Selon Aubert et al. (1997), les manifestations de comportement potentiellement opportuniste identifiées dans le cas Assuror sont trois : le risque moral (*moral hazard*), la sélection adverse et l'engagement imparfait.

- Le risque moral joue un rôle majeur dans l'échec de cette relation. Plusieurs faits suggèrent que le fournisseur ait minimisé ses efforts en servant Assuror. D'abord, il n'a mis que très peu d'effort pour rencontrer le niveau de service : plutôt qu'investir dans l'amélioration des systèmes, il décide contourner le problème en décalant certaines tâches pour la nuit et le week-end ; puis, il met peu d'effort pour livrer les fonctionnalités du logiciel ; enfin, il met aussi peu d'effort pour comprendre la complexité du domaine de l'assurance en Amérique du Nord.
- La sélection adverse apparaît aussi évidente. Autant du côté du fournisseur, qui se présente au client comme ayant les compétences nécessaires pour prendre en charge la gestion des opérations dans un environnement qu'il ne connaissait pas, que du côté de Assuror, qui semble cacher de l'information sur la complexité du secteur de l'assurance en Amérique du Nord.
- L'engagement imparfait⁴⁹ jouerait aussi un rôle important dans la tournure des événements : Plutôt que s'engager avec son client, le fournisseur essaie de le tromper en décalant les travaux, puisqu'en réalité il était en train de livrer moins de service, de moindre qualité et dans une période plus longue (Aubert et al., 1997).

⁴⁸ Nous adoptons la démarche de Aubert et al. (1997) parce qu'elle permet d'attaquer directement le problème d'agence et les causes de réussite/échec. Aubert et al. (1995) fait référence seulement au cas de Niagara. Aubert et al. (1999) analyse les mêmes facteurs, mais le découpage des sujets traités rend plus difficile l'exposé du problème d'agence et des liens causaux entre les comportements et les résultats.

⁴⁹ L'engagement imparfait serait un concept proposé par Aubert et al. (1997) qui n'a pas été considéré par les théoriciens de l'agence que nous avons mentionnée dans le premier chapitre (i.e. Sappington, 1991; Eisenhardt, 1989; Hennart, 1993). À notre avis, l'engagement imparfait serait une conséquence particulière du risque moral et de la mauvaise sélection de l'agent (ou du principal).

En revanche, dans le cas Niagara, ces manifestations ne sont pas observées. Aubert et al. (1999, 1997, 1995) retiennent plutôt des mécanismes d'incitation qui auraient minimisé les risques de comportements opportunistes de Niagara et ses trois fournisseurs, mécanismes d'incitation qui ne sont pas observés dans le cas de Assuror.

- Du côté du risque moral, Aubert et al. (1997, 1995) identifient trois pratiques dans la gestion de la relation entretenue par Niagara et ses fournisseurs, qui permettaient un contrôle étroit des travaux réalisés: l'étalonnage (*benchmarking*), le balisage (*monitoring*), les incitations contrebalancées (*countervailing incentives*). Les deux premières relèvent de la grande capacité de mesure et d'évaluation quantitative de tous les systèmes : Niagara disposait de standards par type de projet permettant d'ajuster les prix pendant la négociation et de vérifier explicitement et en détail le déroulement des projets. De plus, le balisage était renforcé par la participation de plus d'un fournisseur dans plusieurs projets. Dans ces circonstances, chacun des fournisseurs devait évaluer le travail des autres dans son domaine respectif d'expertise, ce qui rendait possible une évaluation additionnelle aux travaux effectués. Quant aux incitations contrebalancées, les liens entre étapes de production des systèmes établies dans les contrats de Niagara fournissent une incitation pour que l'agent performe dans l'intérêt du principal : lorsqu'un agent doit réaliser deux étapes d'un même processus, l'effort appliqué à la seconde étape dépend souvent de l'effort appliqué à la première, et l'agent sera motivé à mieux travailler s'il est responsable de l'ensemble du processus (Aubert et al., 1997). Un exemple clair de cette incitation est celui de la maintenance, allouée à un prix fixe au fournisseur chargé du développement de l'application. Dans ce cas, le fournisseur serait très intéressé à développer un produit de bonne qualité, qui rencontre les spécifications, qui contienne le minimum d'erreurs et qui soit facile à maintenir, afin que les activités postérieures de maintenance lui soient rentables.
- Du côté des limitations à la sélection adverse, nos auteurs retiennent les effets de réputation, de compétition entre agents et l'alignement d'objectifs. Les effets de réputation concernent les critères de sélection de trois fournisseurs parmi les plus grands et connus de Niagara. À cause de leur connaissance mutuelle, la réputation des fournisseurs envers Niagara était bonne, et celle de celle-ci envers ses trois fournisseurs,

aussi. Ces réputations constituaient un indice des capacités des parties et une garantie de crédibilité dans la relation contractuelle, qui a joué un rôle essentiel dans la sélection des partenaires dans la relation, situation que contrastait radicalement avec le cas de Assuror, qui ne se connaissait pas les capacités de son fournisseur en ce qui concerne le rôle qu'il a dû jouer dans la relation d'impartition. Quant à la concurrence entre fournisseurs, en mettant en compétition ses fournisseurs pour certains projets, Niagara a récolté les bénéfices de la concurrence dans le processus d'adjudication des contrats. De plus, elle s'est réservé le droit de faire appel à d'autres concurrents si les offres des trois fournisseurs ne la satisfont pas. Enfin, l'alignement d'objectifs entre Niagara et ses fournisseurs s'est opéré principalement à travers les perspectives d'alliances stratégiques et le partage de risques. Les alliances stratégiques à long terme sont basées sur la possibilité d'affaires internationales communes dans lesquelles, Niagara et ses fournisseurs, seraient des partenaires dans la vente de nouveaux produits dont la technologie serait développée dans le cadre des ententes d'impartition. Pour partager le risque avec ses fournisseurs, Niagara a confié ainsi à ses fournisseurs des mandats complémentaires, qui encourageaient leur spécialisation, mais qui en même temps, exigeaient des engagements et des investissements importants de leur part. La liaison entre développement et maintenance est aussi présentée par Aubert et al. (1999) comme un exemple de partage de risques, dans lequel Niagara transfère à chacun de ses fournisseurs la responsabilité de l'entretien des systèmes qu'il développe. Ce faisant, elle oblige au fournisseur à développer des systèmes fiables. Comme les autres mécanismes de limitation d'opportunisme, la gestion des transferts de risque est aussi absent dans le cas de Assuror.

Les cas présentés illustrent ainsi clairement les facteurs influençant les comportements opportunistes (i.e. poursuite de l'intérêt propre, conflit d'objectifs, asymétrie d'information), la manière dont ces comportements se manifestent dans les relations d'impartition (i.e. risque moral, sélection adverse), quelques mécanismes d'incitation efficaces qui permettent de contrecarrer les tendances à ce type de comportement (i.e. contrôle des tâches, évaluation des extrants, primes et pénalités), et l'effet déterminant de l'opportunisme et de son contrôle sur le résultat des relations (réussite ou échec).

Ces deux cas opposés permettent de visualiser, aussi, la manière où les résultats de la relation dépendent des interactions développées entre les parties à travers toute la durée de la relation contractuelle. "En faisant preuve d'imagination, les parties contractantes dans une relation d'impartition peuvent réduire les risques de comportements opportunistes. Selon les circonstances et l'environnement d'affaires et contractuel, donneurs et preneurs d'ordres trouveront avantageux de privilégier les mesures de contrôle ou de surveillance. Ils pourront choisir aussi de coordonner leurs comportements grâce à des contrats incitatifs. Les signaux et les engagements stratégiques joueront dans certains cas un rôle important"⁵⁰. Aubert et al. (1999) concluent que cette étude de cas révèle que l'utilisation des instruments d'incitation augmente les chances de succès de l'impartition.

4.2.2.- L'agence dans les contrats de développement logiciel

Whang (1992) propose un modèle d'agence, assisté par des mécanismes propres à la théorie de jeux, pour analyser le développement logiciel dans un environnement impari. Dans ce modèle, le développement est conçu comme un processus séquentiel à multiples étapes dont, à cause de des incertitudes sur les coûts de la technologie, le développeur fait face au risque d'abandonner le projet dans une étape intermédiaire. L'utilisateur est mieux informé des bénéfices du système tandis que le développeur découvre ses coûts au fur et à mesure où le projet progresse. Étant donné cette asymétrie d'information, chacune des parties prend des décisions selon son propre intérêt. Chacune des parties est exposée ainsi aux effets du comportement potentiellement opportuniste de l'autre partie.

La stratégie suivie par Whang (1992) ressemble à celle suivie par Richmond et al. (1992) : la comparaison des résultats du scénario impari avec ceux du développement à l'interne qui est considéré, par les deux travaux, comme l'étalon contre lequel le scénario de contrat externe doit être comparé. Cet étalon suppose une situation optimale dont seulement existent les

⁵⁰ Aubert et al. (1999), page 201.

coûts dus au développement, c'est-à-dire des coûts de production⁵¹. Par conséquent, les coûts reliés à l'agence (reliés au comportement opportuniste des parties) n'existent pas à l'intérieur de cette compagnie idéale dont le processus de développement est parfaitement coopératif.

Selon le modèle de Whang (1992), dans ce scénario de développement à l'interne, la compagnie prend deux décisions : le choix du design et la poursuite ou abandon du projet. Cette dernière est prise à la fin de chaque étape sur la base de la comparaison entre, d'une part, la valeur espérée (bénéfices attendus) de terminer le projet et, d'autre part, la somme des coûts effectués dans les étapes déjà réalisés et des coûts qu'on espère effectuer dans les étapes subséquentes.

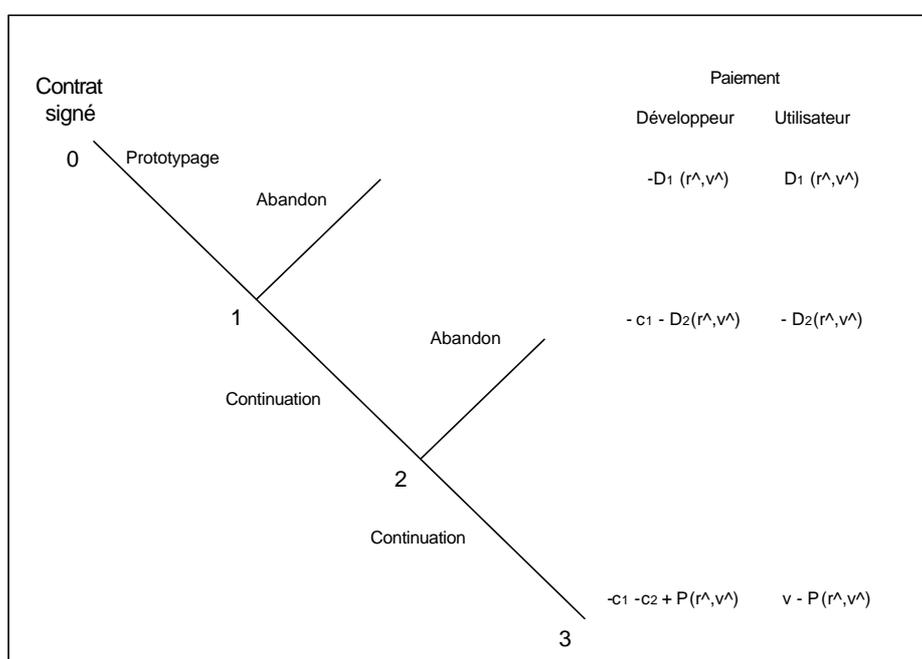
Du fait que le scénario de développement à l'interne suppose l'existence uniquement des coûts de production, le choix de contracter le développement à l'externe suppose que la compagnie manque d'expertise suffisante ou qu'il existe un avantage de coûts déterminant de la part du fournisseur. C'est dans ce scénario d'impartition que les problèmes d'agence apparaissent comme résultat de l'information dispersée et non partagée, et des objectifs différents qui guident le comportement des deux parties.

Dans le scénario impartit, les décisions à prendre par l'utilisateur (le client) sont la sélection du design (r) du système et le report de sa valeur espérée (vr) au fournisseur. Le fournisseur prend les décisions de continuer ou ne pas continuer le projet à la finalisation de chaque étape. Cette décision est prise en comparant le prix du contrat (P) lors de la finalisation du projet (qui dépend de la valeur espérée vr déclarée par le fournisseur) avec les coûts ci de chaque étape et les pénalités (mesures de dédommagement ou de compensation Di) qu'il devra payer s'il décide abandonner le projet dans chacune des étapes subséquentes (ce qui dépend aussi de la valeur espérée du projet déclarée par l'utilisateur). Dans la mesure où l'utilisateur autant que le fournisseur visent la maximisation de leurs bénéfices (valeur du système moins les coûts réels de développement qui ne sont pas connus au même niveau de

⁵¹ Il s'agit d'un raisonnement ayant des analogies avec celui de Coase (1937) qui postule une situation optimale en absence de coûts de transaction, mais dans le scénario de marché. Ici le scénario est la firme, mais la logique est la même. Dans ce cas, ce seraient les mécanismes de contrôle hiérarchique qui permettent d'éliminer toute possibilité de comportement opportuniste et les coûts y associés.

certitude par les deux parties), les deux parties sont susceptibles d'avoir un comportement opportuniste : l'utilisateur en déclarant des valeurs espérées distinctes, et le fournisseur déguisant leurs coûts. Ces comportements peuvent alors conduire à des solutions non optimales⁵² : abandon du projet lorsqu'il doit être poursuivi ou continuation du projet lorsqu'il doit être abandonné.

Figure 11: L'arbre de décisions pour les contrats d'impartition des logiciels



Source: Whang (1992), figure 3, page 316.

La solution au problème est un design contractuel qui empêche ces déviations. Il s'agit d'un contrat viable qui permet de rencontrer les mêmes résultats que le scénario optimal de développement à l'interne. Ce contrat devra satisfaire les conditions suivantes (Whang, 1992):

1. La sélection optimale du design : le design du logiciel à développer est le même que dans le développement à l'interne.

⁵² Impliquant moindres bénéfices ou des coûts additionnels vis-à-vis de la solution optimale.

2. La compatibilité d'incitations : l'utilisateur déclare la vraie valeur qu'il espère du logiciel à développer.
3. La décision de développement optimal : les décisions de développement d'équilibre sont les mêmes dans chaque étape de développement que dans le développement à l'interne. La succession des décisions (*decision path*) est la même et chacune des décisions constitue un sous-jeu parfait d'équilibre (*perfect sub-game*).
4. La maximisation d'ensemble : le bénéfice résultant (*payoff*) pour l'utilisateur autant que pour le développeur sont les mêmes que dans le scénario de développement à l'interne (Pareto optimal).
5. La rationalité individuelle ex-ante : au moment de la signature du contrat, l'utilisateur et le développeur ont des bénéfices espérés positifs.

La démonstration de ces cinq conditions du contrat viable est de nature logico-mathématique⁵³. Cette démonstration met en relief l'importance des incitations dans l'obtention du contrat optimal, permettant le profit optimal " Π^* " qui bénéficie aux deux parties peuvent. Le contrat optimal dépend des valeurs du prix " P " à payer par le projet, du dédommagement " D " que le développeur doit payer en cas d'abandon du projet et de la partie du gâteau " s " que l'utilisateur est prêt à céder au développeur en cas de finalisation du projet. Les valeurs de D^* et P^* permettant Π^* , dépendent à leur tour de " vr " ou valeur que l'utilisateur assigne au projet dans chacune des étapes selon le design " r " choisi par le développeur. L'utilisateur ainsi est incité à déclarer la vraie valeur qu'il assigne au logiciel en développement (vr). Le développeur de sa part, sera stimulé à prendre les bonnes décisions s'il perçoit que l'utilisateur lui communique le vr correct et qu'il peut obtenir une partie s du profit qu'il juge satisfaisant. L'utilisateur sera alors prêt à lui céder cette partie s de son profit si cette action lui procure Π^* . De cette façon le contrat viable optimal permet d'aligner les objectifs économiques des deux parties.

Le modèle de Whang (1992) permet visualiser plusieurs enjeux reliés à la nature séquentielle et contingente du développement logiciel et aux problèmes d'agence dans un scénario

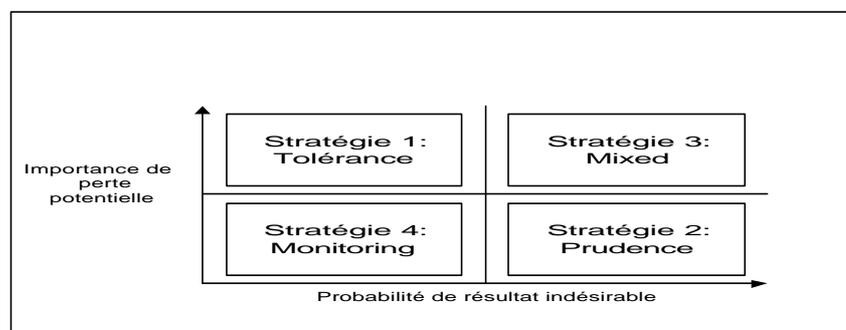
⁵³ À différence de la démonstration de Richmond et al. (1992) qui suit une stratégie basée sur la simulation dont les variables prennent des valeurs différentes.

imparti. Il permet aussi de visualiser le rôle des incitations au comportement optimal (non déviationniste) des deux parties. Cependant, le modèle contient plusieurs limitations signalées par son auteur lui-même. D'une part, il ne considère pas les délais de temps entre la déclaration de v et de c par l'utilisateur et le développeur, et le constat de ces valeurs comme les valeurs correctes par l'autre partie. D'autre part, le modèle de Whang (1992) ne considère pas les effets de réputation du développeur dans l'établissement des mesures de dédommagement. Ces mesures considèrent seulement des pénalités économiques directes concernant le projet en cours de développement. Enfin, la limitation la plus importante : le modèle suppose la neutralité des deux acteurs face au risque. Le développeur est ainsi prêt à accepter une rémunération (gain) qui dépend du surplus total du projet (Π) et non pas une rémunération fixe comme il est usuel dans les projets de développement logiciel dans la plupart des relations d'agence analysées dans la littérature (Eisenhardt, 1989; Sharma, 1997).

4.2.3.- Le risque de l'impartition des SI

Aubert et al. (1998) proposent un cadre d'analyse pour l'étude des risques associés à l'impartition des SI. Ce cadre est aussi évalué à l'aide de deux études de cas portant sur le développement logiciel. Dans ces cas, les risques sont identifiés, leur niveau de risque est évalué et les mécanismes contractuels de mitigation sont présentés.

Dans le cadre d'analyse de cette recherche, le concept de risque possède deux dimensions : la probabilité d'une conséquence indésirable et l'importance de la perte potentielle associée au risque. La combinaison de ces dimensions résulte en quatre situations auxquelles correspondent quatre stratégies différentes de gestion de risque : tolérance, dans le cas d'une perte potentielle importante mais une probabilité mince que l'événement qui produit le risque arrive; stratégie de prudence, qui comporte une probabilité élevée mais des pertes peu importantes; stratégie mixte, si les deux, la perte potentielle et la probabilité d'occurrence sont considérables, et la stratégie de balisage (*monitoring*) dans le cas où on attendrait une perte faible avec peu de probabilité.

Figure 12: Cadre conceptuel de gestion des risques

Source: Aubert et al. (1998), figure 2, page 6.

Basés sur une revue de littérature en MIS et en Organisation Industrielle, Aubert et al. (1998) identifient quatorze facteurs de risque associés à l'impartition des SI et leur sept conséquences indésirables. La plupart de ces facteurs se relie à des problèmes propres aux relations d'agence et/ou encourageant des coûts de transaction. Ces facteurs et ses conséquences sont montrés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Facteurs de risque de l'impartition informatique et ses conséquences

Conséquences indésirables	Facteurs de risque
Transition inespérée et coûts de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Manque d'expérience et d'expertise du client avec l'activité • Manque d'expérience avec l'impartition
Enfermeture ou emprisonnement (<i>Lock-in</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Spécificité d'actifs • Petite négociation
Amendements contractuels coûteux	<ul style="list-style-type: none"> • Incertitude • Discontinuité technologique
Disputes et litiges	<ul style="list-style-type: none"> • Problèmes de mesure • Manque d'expérience d'expertise du client et/ou le fournisseur avec l'impartition
Dégradation de services	<ul style="list-style-type: none"> • Interdépendance d'activités • Ambiguïté de la performance • Manque d'expérience et d'expertise du fournisseur avec l'activité • Taille du fournisseur • Stabilité financière du fournisseur
Montée de coûts	<ul style="list-style-type: none"> • Opportunisme du fournisseur • Manque d'expérience et d'expertise du client avec la gestion de contrats
Perte de compétences organisationnelles	<ul style="list-style-type: none"> • Proximité aux compétences clé

Source: Aubert et al. (1998), table 1, page 3.

Ces facteurs et leurs conséquences respectives ont été ensuite analysés dans deux cas de développement logiciel impartis. Ces cas correspondent à deux contrats d'impartition réalisés par une grande compagnie opérant dans le domaine des assurances. Ils concernent un projet d'adaptation des applications à l'an 2 000 et un projet d'un nouveau développement logiciel.

Le premier cas comprend l'adaptation de 65 applications ce qui demande un effort estimé en 25 000 jour-personnes. Dans ce cas, l'évaluation initiale de risques a montré les résultats suivants :

1. Les risques pouvant occasionner l'augmentation de coûts de transition et gestion (i.e. manque d'expertise du client) sont considérés faibles et probabilité et en pertes potentielles.
2. Par contre, les pertes potentielles associées à l'enfermement (*lock-in*) sont considérées substantielles. Si le fournisseur décide de renégocier le contrat en menaçant le client de renier sa promesse de livrer les modifications à temps, il peut forcer le client à payer un montant beaucoup plus important. Cependant, bien que la perte potentielle soit importante, la probabilité est jugée faible.
3. L'incertitude, qui pourrait occasionner des coûts additionnels dus à l'amendement des contrats, est considérée très faible parce qu'il s'agit des applications et des modifications connues par le client et le fournisseur avant la signature du contrat. De plus, le risque de discontinuité technologique est considéré inexistant.
4. Les disputes légales sont considérées comme potentiellement coûteuses, mais le risque d'occurrence est jugé faible parce que les mesures pour évaluer les activités de ce projet sont bien définies et les deux parties possèdent l'expérience nécessaire dans l'impartition.
5. La dégradation des services (*service debasement*) est considérée comme la conséquence la plus coûteuse du fait qu'elle peut entraver les opérations du jour à jour et générer de multiples erreurs. Cependant, la probabilité des risques pouvant l'occasionner est jugée très faible parce que le fournisseur est une firme très compétente et expérimentée, de l'indépendance des activités de l'an 2 000 et que les opérations courantes ne sont pas affectées pendant que l'impartiteur réalise ses activités.
6. Les pertes potentielles et la probabilité d'une montée de coûts (*cost escalation*) sont considérées comme moyennes à cause principalement de l'opportunisme potentiel du

fournisseur qui serait encouragé par sa position forte dans le marché, sa plus grande expérience avec ce type d'activités et la tendance des fournisseurs à surestimer les niveaux d'effort.

7. La perte de compétences organisationnelles est cotée dans ce cas à un niveau très bas parce que le client n'a pas de compétences spécifiques dans le domaine des adaptations à l'an 2 000 et que les expertises impliquées ne sont pas très valorisées dans l'organisation du client.

Le deuxième cas concerne la consolidation de plusieurs petits contrats de développement dans un seul contrat ou un petit nombre de contrats qui constituent "Le projet de partenariat de développement d'applications". Ce(s) contrat(s) d'impartition, impliquant un minimum de 10 000 jours-personne par année, vise à obtenir le même niveau de bénéfices que sous le scénario à multiples fournisseurs mais avec une attention plus personnalisée et plus dédiée. On suppose que des partenaires plus dédiés assument plus de responsabilités et partagent davantage le risque des activités imparties. L'évaluation du risque indique :

1. Les coûts non espérés de transition et gestion et leurs probabilités d'occurrence ont été estimés comme minimaux à cause de l'expérience du client en développement logiciel.
2. L'enfermement du client est estimé comme potentiellement coûteux parce que le fournisseur peut tirer avantage de la longue durée des projets de développement et essayer d'extraire une quasi-rente en cherchant de renégocier les conditions du contrat. Pourtant, la probabilité d'occurrence est considérée faible parce qu'il existe plusieurs fournisseurs intéressés à la réalisation de ces activités.
3. Les amendements contractuels coûteux constituent la plus grande menace dans ce cas. L'incertitude des activités de développement dans l'industrie de l'assurance est élevée parce qu'il s'agit d'un domaine intensif dans l'utilisation des TI qui demande souvent des modifications dans les spécifications des systèmes et dans l'infrastructure technologique. Par conséquent, la perte potentielle et la probabilité d'occurrence de ces amendements sont élevées.
4. Les risques de dispute et litige sont considérés au niveau moyen-bas parce que les mesures disponibles sont mal définies ce qui fait augmenter l'ambiguïté de l'évaluation

de la performance. L'effet de ces facteurs est cependant mitigé par l'expertise des parties d'où l'estimation d'une probabilité d'occurrence plutôt faible.

5. Les pertes attribuables à la détérioration des services et sa probabilité sont estimées comme moyennes-basses. D'une part, les risques dus à l'interdépendance d'activités et à l'ambiguïté de mesure de la performance sont élevés, mais d'autre part, l'expérience et la solidité des fournisseurs permet de diminuer la probabilité de pertes potentielles.
6. L'augmentation des coûts de service est considérée moyenne-basse, malgré la présence de conditions favorables aux comportements opportunistes des fournisseurs, à cause du type d'entente qui établit les règles de fixation de prix et de gestion des projets, et fixe des limites à la croissance de coûts. La probabilité est évaluée à moyenne-élevée à cause des risques moraux potentiels des fournisseurs dans une entente imparfaite.
7. L'impact des pertes de compétences organisationnelles est jugé faible, mais sa probabilité moyenne à cause du découragement potentiel d'employés qui voient l'impartition de projets intéressants de développement comme une perte d'opportunité.

La gestion stratégique des contrats doit prendre en compte les risques identifiés et essayer de diminuer leur probabilité d'occurrence et les niveaux de pertes associées. Le design des contrats doit minimiser cette exposition au risque par le biais de clauses incitatives de façon telle que le contrat bénéficie les deux parties. Plusieurs de ces incitations au contrôle du comportement ou à la performance ont été déjà discutées par la littérature de la TA présentée dans la section 3.2, notamment dans les travaux de Sappington (1991), Eisenhardt (1989) et Hennart (1993). D'autres ont été considérées dans les travaux basés sur l'approche transactionnelle exposé dans la section 4.1.

Dans le premier cas analysé par Aubert et al. (1998), l'enfermement est contrecarré par des clauses de participation des travailleurs du client dans les équipes de travail, afin de capturer une partie de l'expertise du fournisseur et limiter les probabilités d'extraction de rentes futures. De plus les clauses de paiement aux fournisseurs sont conditionnelles à l'approbation des activités par le client. La protection contre l'enfermement considère aussi la division des travaux dans plusieurs étapes séquentielles, chacune desquelles considère ses propres spécifications et prix. De cette façon, le client relie la durée du contrat à une performance

vérifiable et augmente sa flexibilité pour changer de fournisseur en cours de route, ce qui est favorisé par l'absence de clauses d'exclusivité dans les contrats.

D'autre part, les risques de détérioration de service sont diminués par l'établissement d'une pénalité très forte à la sous-performance. Quant aux risques d'augmentation de coûts, ils sont limités par l'introduction de clauses de plafonnement des coûts.

En ce qui concerne le contrat de partenariat dans le développement des applications (deuxième contrat), l'exposition aux risques d'enfermement a été réduite par la compétition entre fournisseurs, mécanisme considéré aussi par Sappington (1991). Des mécanismes de contrôle de comportement ont été aussi considérés par l'introduction de mesures spécifiques pour les cas de terminaison prématurée des ententes, la livraison de services jugés non adéquats et le non-respect des contrats. Les problèmes de renégociation potentielle ont été affrontés par l'introduction d'annexes aux contrats ce qui tend à éviter des négociations additionnelles coûteuses.

En guise de conclusion, les mécanismes d'incitation considérés sont orientés vers la diminution des pertes potentielles et de la probabilité d'occurrence des risques qui génèrent ces pertes potentielles. Ce faisant, ces mécanismes provoquent des déplacements des risques cotés dans les quadrants supérieurs de la Figure 8 vers le quadrant « inférieur-gauche » impliquant moins de perte et moins de probabilité d'occurrence. Ainsi, les contrats incitatifs impliquent un moyen de changement au niveau de la stratégie de gestion de risque à suivre, des stratégies mixtes, de tolérance et de prudence, vers des stratégies plus « douces » (balisage) reliées à la gestion de risques moins importants.

4.2.4.-Les relations d'agence dans l'organisation des SI

Des exemples sur l'analyse des relations d'agence dans l'organisation des SI sont la recherche de Beath et Straub (1989), portant sur le choix du niveau de la gestion, et celle de Gurbaxani et Kemerer (1989, 1990), sur l'incongruence des objectifs et l'asymétrie d'information au sein de l'organisation des SI.

Le choix du niveau de la gestion des ressources informatiques est analysé par Beath et Straub (1989) sur la base des critères de coût de production et de coût de l'agence. Leur modèle explicatif comprend quatre entités de gestion des ressources d'information ou niveaux organisationnels dont la gestion des SI peut être réalisée :

1. Individuel, où les utilisateurs de l'information réalisent directement la gestion de l'information dont ils ont besoin pour leur prise de décisions ou leurs activités de coordination.
2. Départemental, incluant les tâches réalisées dans les départements fonctionnels de l'organisation en faisant appel à des ressources telles que le réseau local, le personnel département et la bibliothèque du département.
3. Institutionnel, qui comporte les activités centralisées dans un département SI lequel fournit des services à aux départements fonctionnels.
4. Le marché, incluant les tâches d'approvisionnement d'information dans des entités externes à l'organisation, telles que les compagnies d'information privées (i.e. Dow Jones), les institutions publiques, les fournisseurs et les clients de la firme.

L'approche économique traditionnelle propose le choix des modes d'organisation, ou des niveaux, en fonction des seuls coûts de production reliés à chacun d'entre eux. Selon cette approche, la localisation de la gestion des SI dans un département centralisé, fournissant des services à l'ensemble de l'organisation, obéit à des raisons d'économie d'échelle générées par la centralisation de ces activités. Cette centralisation rend possible l'obtention de moindres coûts vis-à-vis d'une gestion des SI, à caractère décentralisé, localisée dans les départements fonctionnels. Dans le contexte des quatre niveaux du modèle, le marché permettrait d'atteindre plus d'économies d'échelle et des moindres coûts de génération de l'information, tandis que dans l'autre extrême, la réalisation directe des tâches informatiques par l'utilisateur occasionnerait des coûts plus élevés.

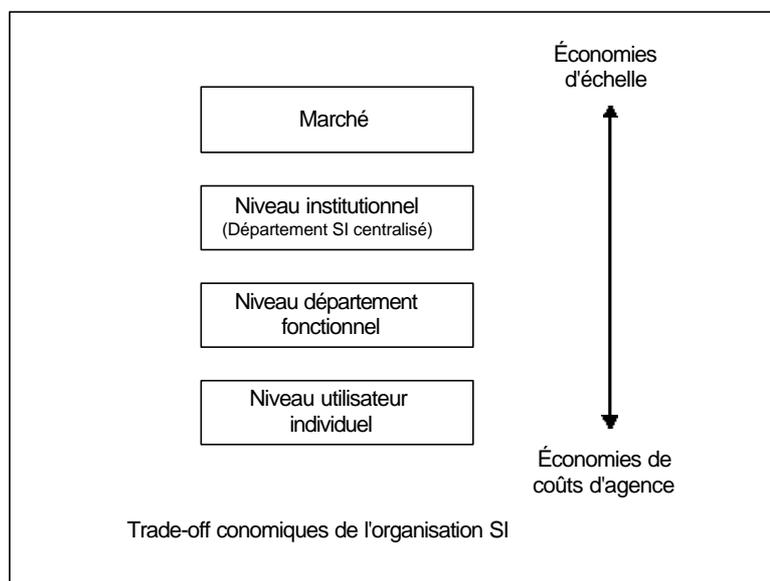
Cependant, ces propositions ne seraient pas constatées toujours dans la réalité. Elles aboutiraient à des résultats parfois contradictoires et difficiles à expliquer selon le seul argument des coûts de production.

L'autre source d'arguments, complémentaire aux arguments d'efficience des coûts, serait celle des coûts d'agence. D'après Beath et Straub (1989), les relations d'agence sont faciles à constater dans la gestion des ressources informatiques. L'utilisateur d'information (le principal) embauche implicitement des agents (i.e. le département fonctionnel ou le département SI) afin obtenir de l'information dont il a besoin pour réaliser son travail. Ces agents ont probablement des objectifs et des structures d'incitations différents. Par exemple, l'utilisateur vise probablement ses propres objectifs de carrière, tandis que le département a comme mission principale, celle de conserver ses ressources ou le département SI celle de sa mise à jour technologique.

Bien qu'il puisse s'avérer difficile d'argumenter si les agents sont inclinés à tricher, il n'est pas aussi difficile d'argumenter qu'ils puissent fournir des services d'information non alignés avec les attentes du principal. Ces services, qui peuvent avoir une moindre qualité, amènent alors à une perte d'efficience résiduelle, qui constitue un des composants des coûts d'agence. En outre, le principal peut s'engager dans des activités de monitoring tandis que les agents peuvent prendre d'engagements additionnels pour rassurer le principal (garanties) et rendre plus attractifs leurs produits (*bonding costs*). La réalisation de ces activités génère ainsi des coûts d'agence additionnels, reliés au monitoring et aux garanties.

Dans leur analyse, Beath et Straub (1989) considèrent implicitement que la distance entre niveaux de gestion influence de manière décisive les coûts d'agence : plus loin se trouve l'utilisateur du niveau lui procurant de l'information, plus de difficultés il éprouvera pour spécifier sa demande, suivre le processus d'approvisionnement d'information et contrôler la qualité de celle-ci selon ses attentes. Du point de vue de l'utilisateur de l'information, l'information fournie au niveau du département fonctionnel comporterait moins des coûts d'agence que celle au niveau du département SI centralisée, tandis que les coûts d'agence associés à son approvisionnement direct dans le marché seraient encore plus élevés.

Figure 13: Compromis économiques pour le choix organisationnel



Source: Beath et Straub (1989), page 156.

L'utilisateur serait intéressé à se procurer des services dans le département fonctionnel dans la mesure où ce niveau lui signifie des épargnes de coûts de production (à cause des économies d'échelle) vis-à-vis les coûts de production de se procurer directement l'information. Cette épargne devrait, cependant, être comparée avec les coûts d'agence reliés à son recours au département informatique. Si les épargnes en coûts sont plus importantes que les coûts d'agence, on choisira de gérer l'information dans le département. Par contre, si la gestion dans le département génère des coûts d'agence plus importants que l'épargne en coûts de production, la gestion individuelle sera préférable. En généralisant à toutes les situations possibles, Beath et Straub (1989) concluent que pour l'information concernant chacun des niveaux organisationnels, on devra choisir le niveau de gestion qui génère la moindre somme des deux coûts.

Les problèmes d'incongruence des objectifs et d'asymétrie d'information entre les différents acteurs et les implications des relations d'agence sur certains enjeux organisationnels des SI sont examinés par ailleurs par Gurbaxani et Kemerer (1989, 1990).

Ces auteurs considèrent trois types d'unités économiques ou d'acteurs dans les relations d'agence: la haute direction (*top management*), les départements fonctionnels (utilisateurs finaux) et le département informatique. Ils considèrent également trois relations d'agence entre ces unités, deux dont le principal est la haute direction et les agents sont le département SI et les départements fonctionnels, et la troisième dont les départements fonctionnels sont les principaux et le département SI, l'agent.

La relation dans laquelle le principal est la haute direction, et l'agent le département informatique, génère plusieurs problèmes d'agence. D'une part, la haute direction peut viser la maximisation de la valeur nette des services d'information, tandis que les gestionnaires des SI peuvent rechercher des objectifs fort différents, comme par exemple, la croissance du département, du fait qu'assez souvent, les salaires des gestionnaires SI sont reliés à la dimension du département. Les critères d'évaluation de la gestion peuvent aussi différer : la haute direction peut privilégier l'efficacité des coûts, tandis que dans la perspective des gestionnaires SI, la qualité des services peut être préférable au contrôle des coûts de production de ces services. D'autre part, la haute direction ne dispose pas de la même connaissance que les gestionnaires SI en ce qui concerne l'exécution des tâches et la valeur de l'information, ce qui tend à affecter négativement l'efficacité des contrôles du comportement des agents et de l'efficacité des services générés.

La relation entre la haute direction, jouant le rôle de principal, et le département SI, celui d'agent, reflète aussi des incongruences d'objectifs et d'asymétries d'information. Les premières obéissent aux différences entre la maximisation de la valeur nette de l'information au niveau de la firme et au niveau local, des départements fonctionnels auxquels appartiennent les utilisateurs finaux de l'information. La situation optimale au niveau de la firme peut s'avérer très différente des désirs des utilisateurs, ce qui risque de générer leur insatisfaction avec l'allocation globale des ressources. Par exemple, dans l'acquisition d'un ordinateur central, chaque département (ensemble d'utilisateurs) peut avoir ses préférences, mais celles-ci ne peuvent pas être satisfaites avec l'achat d'un seul équipement dont la capacité est pour fournir les services à l'ensemble des départements. Des situations analogues concernent aussi l'acquisition de logiciels ou le développement des logiciels. Les

spécifications considérées comme globalement optimales peuvent être le résultat d'un compromis entre les demandes individuelles de différents groupes. Les groupes individuels tendront à préférer des applications customisées qui probablement offrent des meilleures performances pour le traitement de leurs besoins d'information.

Incontestablement, certains utilisateurs seraient bénéficiés par des modifications dans l'allocation des ressources. Afin d'obtenir un meilleur bien-être, ils pourraient même être tentés de biaiser l'information qu'ils fournissent à la haute direction pour leur contrôle, ou de garder de l'information qu'il n'est pas convenable de partager avec elle. Par exemple, ces utilisateurs peuvent demander plus de priorité dans l'assignation des équipements, ce qui réduirait la disponibilité des ressources pour les autres utilisateurs et tendrait à générer des coûts additionnels pour satisfaire leurs besoins. Étant donnée l'assomption de recherche de l'auto intérêt, la génération de ce type de coûts est ainsi fort probable. Bien que ces activités puissent être contraintes par le monitoring, celui-ci génère aussi des coûts additionnels, non prévu dans des cas de comportements non opportunistes, et au fait que l'efficacité des activités de monitoring est par les biais d'information générés en partie par les agents qui la fournissent.

La troisième relation d'agence signalée par Gurbaxani et Kemerer (1990) concerne celle dont le département de l'utilisateur final est le principal du département SI, qui centralisant les opérations informatiques de l'organisation, devient son agent. Cette relation fournit une source additionnelle de conflit dans l'organisation. D'abord, parce que le département SI, dans une position de *staff*, est l'agent de plusieurs départements de ligne (i.e. la haute direction, l'utilisateur final principal) dont les objectifs ne convergent pas nécessairement entre eux. Si le département SI fournit des services à toute l'organisation selon les intérêts de la haute direction, ces services peuvent s'avérer sous-optimaux pour un ou plusieurs départements d'utilisateurs dont les intérêts individuels sont en conflit avec l'intérêt global. Dans le cas où le département SI n'agirait pas selon les intérêts de la haute direction, les tensions potentielles pourront apparaître à cause des modalités de l'évaluation de sa performance : étant donné les difficultés d'évaluer les complexes tâches techniques du département SI, les départements des utilisateurs (aussi bien que la haute direction) préfèrent

l'évaluation centrée sur les attributs des services livrables (i.e. leur qualité), à l'opposé du département SI, adverse au risque par nature à cause de son rôle d'agent et de sa plus grande exposition aux processus souvent incertains, préfère une évaluation centrée sur son comportement.

Le dilemme entre les centres de coûts et de profits est aussi examiné par Gurbaxani et Kemerer (1989). Le centre de coûts constitue une modalité organisationnelle qui suppose l'accumulation des coûts dans un département (à l'occurrence le département SI) et sa distribution postérieure parmi les utilisateurs des services fournis par ce département. En revanche, un centre de profits suppose la simulation d'un marché interne dans l'organisation, où les services fournis par le département que les génère (SI) sont vendus aux utilisateurs.

Dans un centre de profits, la performance est mesurée sur la base des profits générés, tandis que dans un centre de coûts, la rencontre du budget ou des coûts standard constitue le principal critère d'efficacité. Les centres de profits disposent d'une incitation majeure à la performance dans la fixation de prix, mais crée aussi les conditions pour que la génération de pouvoirs de marché, dans lesquels les gestionnaires sont encouragés à agir comme monopolistes afin d'augmenter leurs profits. Face à ces comportements, la haute direction peut réagir « en ouvrant le marché » à des fournisseurs externes, qui concurrencent les services fournis à l'interne. La haute direction peut aussi tenter de corriger les tendances aux comportements monopolistes en établissant des contrôles à la fixation des prix de transfert, mais tous ces mécanismes risquent de générer des coûts additionnels qui ne seraient pas justifiables économiquement.

Les centres de coûts, par contre, ne présentent pas ces risques de déviation, mais ils ne disposent pas non plus de mécanismes d'encouragement de leur efficacité. Dans cette modalité, le manque d'incitations à la performance peut se manifester dans des délais des opérations, retards dans le développement et montée des coûts globaux des services d'information fournis.

Dû aux avantages et faiblesses des deux modalités, le choix de la structure de contrôle devient ainsi difficile et aucune solution n'apparaît comme évidente. Dans les deux cas examinés le bien-être de l'organisation tend à être réduit par les coûts d'agence qui résultent des actions des gestionnaires. Cependant, selon Gurbaxani et Kemerer (1989), les évolutions technologiques récentes (permettant une chute dramatique des coûts de traitement) offrirait des alternatives de contrôle des coûts d'agence, par l'entremise de la décentralisation des SI, qui suppose une gestion plus axée sur la génération de services par les propres utilisateurs finals. « Ceci suggère que les départements d'utilisateurs finaux puissent exercer cette option, en partie pour minimiser les coûts d'agence résultant des comportements auto-intéressés du département SI. La décentralisation de l'informatique doit être vue comme un moyen de limiter le pouvoir de marché des départements SI »⁵⁴.

4.3.5.- Autres applications de la théorie de l'agence en SI

Deux autres sujets de recherche en SI, où la TA a été appliquée, portent sur l'analyse des influences managériales sur l'utilisation des TI et l'étude des impacts économiques des SI sur l'organisation.

Les influences managériales sur l'utilisation des TI par les organisations ont été étudiées par Bhattacharjee (1998) sur la base d'un modèle d'agence visant de dépasser les limites posées par les modèles traditionnels d'utilisation des TI⁵⁵. Ces modèles traditionnels centrent l'explication de l'utilisation sur des facteurs d'ordre psychologique individuel, ne fournissant pas des explications sur la manière dont les gestionnaires peuvent influencer les attitudes et les actions orientées vers l'obtention des objectifs organisationnels. Par contre, le modèle d'agence proposé, fournit une explication plausible de ces influences sur la base de l'intégration des variables organisationnelles et individuelles dans un seul cadre conceptuel et

⁵⁴ Gurbaxani et Kemerer (1989), page 283.

⁵⁵ Le TAM par *Technologie Acceptante Model* (Davis et al., 1989) et le TPM par *Theory of Planned Behavior* (Ajzen, 1991) constituent les deux modèles les plus couramment utilisés dans la recherche sur l'utilisation des TI. Ces modèles sont dérivés de la littérature de Psychologie Sociale et n'expliquent l'utilisation qu'en termes d'attitudes et d'intentions individuelles, en faisant abstraction d'influences organisationnelles provenant comme l'exercice de mécanismes d'autorité ou de contrôle.

de l'analyse des incitations et des structures de contrôle, qui constituent des facteurs puissants de motivation à l'intérieur des organisations.

L'utilisation intra-organisationnelle des TI est ainsi modélisée sous la forme d'une relation entre le management (le principal) et les utilisateurs individuels (les agents). Dans ce modèle, les gestionnaires acquièrent typiquement les TI afin d'obtenir des bénéfices organisationnels (i.e. gains de productivité, augmentation de profits) et veulent que les agents utilisent cette technologie de manière appropriée pour réaliser les bénéfices attendus. Mais, les utilisateurs ont d'autres fonctions de préférences dont leurs bénéfices individuels sont valorisés davantage (i.e. avancement de carrière, loisir), ce qui est à l'origine d'un potentiel conflit d'intérêts. Couramment l'utilisation des technologies demande des utilisateurs des efforts pour l'apprentissage et pour vaincre l'inertie sociale, mais l'existence d'un conflit d'intérêts risque de provoquer des résistances, de la part des utilisateurs, pour consacrer l'effort nécessaire à l'utilisation. Afin de surmonter ces résistances, les gestionnaires devront alors faire appel à des incitations à l'utilisation qui peuvent s'avérer positives (i.e. commissions, reconnaissances), ou négatives (i.e. pénalités). L'incongruence des objectifs, le conflit d'intérêts, la possibilité de comportements à l'encontre des intérêts du principal et la résolution des conflits par le biais des incitations constituent, de cette façon, les éléments clés du modèle de Bhattacharjee (1998), dont les hypothèses sont les suivantes :

1. Les niveaux d'incitation à l'utilisation sont positivement reliées à la portée de l'utilisation.
2. L'effet marginal des incitations sur l'utilisation est positivement relié à la portée de l'incongruence entre les objectifs du management et ceux des utilisateurs.
3. Les effets des incitations basées sur les résultats sont plus importants que les effets des incitations basées sur le comportement.
4. L'effet différentiel des incitations basées sur les résultats sur celles basées sur le comportement est plus important pour les utilisateurs plus adverses au risque.
5. Le monitoring est positivement relié à l'utilisation.
6. L'évaluation relative du comportement a des effets plus importants sur l'utilisation que l'évaluation en termes absolus.

7. Les contrats multi-périodes ont plus d'effets sur l'utilisation comparés avec les contrats à un seule période.

À la différence des recherches présentées précédemment, les hypothèses de ce modèle ont été testées par le biais d'une expérience de laboratoire réalisée parmi 203 étudiants d'une université du sud-ouest des États Unis. Le contexte organisationnel de cette expérience utilisa des incitations et des structures de contrôle typiques aux environnements organisationnels. La tâche sélectionnée pour l'étude fut la résolution d'un problème d'allocation budgétaire qui serait facilité par l'utilisation d'un logiciel inconnu par les participants (Microsoft Excel Solver). L'expérience considère cinq variables indépendantes (niveau d'incitation, type d'incitation, monitoring, évaluation relative du comportement, et contrat multi-périodes), deux variables modératrices (incongruence des objectifs et aversion au risque) et une variable dépendante (utilisation comportent deux dimensions : acceptation ou décision d'utilisation, et infusion où portée de l'utilisation).

L'opérationnalisation de ces variables comporte plusieurs modes de mesure et échelles. Par exemple, le niveau d'incitations a été manipulé selon les points reçus comme incitation par les participants et considère une échelle binaire (élevé ou pas élevé), tandis que l'incongruence des objectifs a été mesurée par une mesure multi-item (quatre) de type Likert proposée par Moore et Benbasat (1991), et l'utilisation, par des combinaisons d'observations et de mesures de perception.

Avant le test des hypothèses, le modèle préliminaire, comportant neuf variables et 28 items de mesure, fut soumis à une validation de contenu suivant le processus recommandé par Moore et Benbasat (1991). Le test des hypothèses a compris aussi des preuves de fiabilité et de validation du construit qui ont fait appel à des techniques SAS et MANOVA (*Multivariate Analysis Of Variance*). Les résultats obtenus ont permis de supporter statistiquement quatre des sept hypothèses :

- Les hypothèses 1 et 2, concernant les effets des niveaux d'incitation sur l'utilisation de la technologie et sur l'importance de l'incongruence des objectifs respectivement, ont été validées empiriquement.

- L'hypothèse 3, proposant la supériorité des incitations basées sur les résultats, n'a été que partiellement supportées (signification à 10%).
- Également, l'hypothèse 4, voulant un effet plus important des effets incitatifs des résultats dans le cas des agents moins conservateurs face au risque, n'aurait été que partiellement supportée. Ce résultat est attribué par Bhattacharjee (1998) à trois facteurs : l'expérience a mesuré "l'attitude face au risque global" et non pas celle face au risque à considérer, la manipulation inadéquate de la variable à cause de la taille limitée de l'échantillon et le fait que la différence de perception de quelques individus par rapport aux deux types d'incitation n'ait pas d'impact dans un environnement expérimental.
- L'hypothèse 5, qui propose que le monitoring encourage l'utilisation, est supportée.
- L'hypothèse 6, voulant la supériorité des évaluations relatives sur le comportement de l'utilisateur, a été la seule à être refusée.
- Par contre, l'hypothèse 7, proposant la supériorité des contrats à périodes multiples, a été confirmée.

Bref, malgré ses limitations⁵⁶, l'expérience a permis de supporter plusieurs des hypothèses directement inspirées dans les formulations de la TA : l'importance des incitations sur la performance et sur la réduction de la distance motivationnelle entre le principal et l'agent, l'impact positif du monitoring comme mécanisme de contrôle du comportement des agents et le rôle positif des contrats à périodes multiples mécanisme d'incitation à la performance permettant d'inclure des effets de réputation. En revanche, le plus grand avantage des incitations basées sur les résultats dans les situations où l'agent accepte davantage le risque, n'aurait pas été prouvée. En ce qui concerne les autres deux hypothèses, aucune ne serait dérivée des propositions originelles de la TA.

Quant aux **impacts économiques des SI sur l'organisation**, Gurbaxani et Whang (1991) proposent une compréhension économique des mécanismes par lesquels l'utilisation des SI affecte deux attributs clés de la structure organisationnelle : la taille de la firme et l'allocation de l'autorité parmi les acteurs dans la firme. Le modèle de la firme présenté dans cette

recherche incorpore des considérations de la TA, de la TCT et de la micro-économie néoclassique en ce qui concerne le traitement des coûts de production.

Selon Gurbaxani et Whang (1991), la TA et la TCT fournissent deux vues complémentaires à l'approche traditionnelle pour comprendre deux niveaux de coordination : la hiérarchie et le marché. Dans cette argumentation, la TA est associée exclusivement à l'explication de l'économie des organisations hiérarchiques (la firme) et la TCT uniquement au traitement des relations marchandes. D'après ces auteurs, « Tandis que la théorie (de l'agence) fournit des perspectives puissantes à l'intérieur de l'organisation, elle ne peut pas expliquer pourquoi, sous certaines conditions, une firme peut être plus efficace qu'un marché. La TCT postule l'existence de coûts d'utilisation du marché comme mécanisme de coordination et que la firme est un mécanisme alternatif qui rend possible d'économiser sur les coûts de transaction du marché »⁵⁷.

Le rôle de la TA concerne ainsi l'étude des coûts de la coordination interne ou hiérarchique, qui relèvent des coûts liés au comportement des agents et à l'obtention de l'information sur le comportement des agents d'agence (i.e. monitoring, engagement, coûts résiduels), et des coûts d'information sur les décisions liés à l'acquisition et au traitement de l'information (i.e. coûts de communication, documentation et coûts d'opportunité dus à faiblesses dans l'information). Le rôle de la TCT concerne, de son côté, les coûts de coordination externe, qui comprennent les coûts dits opérationnels (i.e. recherche, transport, entretien d'inventaires et coûts de communication) et les coûts contractuels (i.e. coûts de rédaction et de faire respecter les contrats).

Quant à la taille de la firme, elle dépend des niveaux des trois types de coûts : coordination interne, coordination externe et production. La taille optimale (verticale et horizontale) est déterminée par un compromis entre eux permettant l'obtention de la moindre somme totale de ces trois coûts.

⁵⁶ Limitations qui obéissent à la nature même des expériences de laboratoire (hors contexte « réel », généralisation relative), à la taille de l'échantillon et à la rareté des preuves empiriques et statistiques de la TA, notamment dans le contexte des SI (Bhattacharjee, 1998 – page 15).

⁵⁷ Gurbaxani et Whang (1991), page 63.

Or, dans la mesure où les structures de coûts de la firme sont étroitement liées à l'acquisition et traitement d'information, elles sont affectées de manière considérable par le degré d'utilisation des TI. L'utilisation des TI a ainsi des impacts très directs sur la taille optimale de la firme, impacts qui concernent principalement la création de conditions pour une plus grande taille de la firme à travers la réduction de coûts de transaction, de coordination interne et de production. Les TI efficaces tendent à réduire les coûts de coordination externe de manière importante et peut conduire les firmes à se procurer des produits dans le marché plutôt que s'intégrer verticalement. Plusieurs exemples sont mentionnés à cet égard par Gurbaxani et Whang (1991) : l'utilisation des systèmes de réservations par les lignes aériennes, l'expansion de Benetton. La réduction de coûts est extensible aussi aux coûts de coordination internes. Étant donné que ces coûts augmentent comme conséquence de la croissance de la firme, l'habileté des TI pour limiter la croissance ou même réduire ces coûts peut diminuer l'impact de ces coûts sur la détermination de la taille de la firme. Les TI efficaces peuvent ainsi induire la croissance verticale et horizontale de la firme.

Gurbaxani et Whang (1991) remarquent aussi la contribution des TI dans la diminution des coûts par la création de synergies importantes dans des industries intensives dans l'utilisation de l'information (i.e. les agences de nouvelles, les services reliant le transport aérien et la location de voitures). Dans ces cas, les TI auraient contribué à l'intégration verticale des firmes. Par ailleurs, les TI constitueraient aussi un outil de création et de récolte d'économies d'échelle dans les opérations. Selon Gurbaxani et Whang (1991), les tendances récentes à la croissance horizontale des firmes seraient partiellement explicables par la réduction de coûts de coordination interne et de coûts de transaction, souvent accompagnée par des économies d'échelle de production et d'information.

Quant aux niveaux de décision, ils doivent se localiser où la somme des coûts d'information et des coûts d'agence soit minimale. Les TI permettent aux organisations de traiter l'information relevante aux décisions de manière plus efficace, en améliorant la qualité et la vitesse des processus de prise de décisions. Ceci peut conduire à faire monter le niveau des décisions vers le haut de l'organisation, amenant à une gestion plus centralisée (i.e. la

centralisation des bases de données et des opérations bancaires, des systèmes de location de voitures, des services à la clientèle). Simultanément, les TI fournissent aussi des habilités pour améliorer le balisage et la mesure de la performance, ce qui permet de réduire les coûts d'agence et d'induire la décentralisation de la prise de décisions. Bien entendu, une firme peut utiliser ses TI pour centraliser certaines décisions et en même temps décentraliser d'autres. Le choix dépendrait des structures spécifiques de coûts de la firme et de l'industrie. Gurbaxani et Whang (1991) concluent en signalant que l'effet net des TI sur la localisation des décisions ne semble pas être évident, ce qui serait consistant avec la littérature.

CHAPITRE V

BILAN ET PERSPECTIVES DE LA RECHERCHE SUR L'AGENCE DANS L'IMPARTITION DES LOGICIELS

Ce chapitre porte sur l'analyse critique des recherches présentées dans le chapitre précédent.

Ces recherches fournissent des apports importants pour la compréhension de l'impartition des SI et des services logiciels, et pour la validation de principales propositions de la TA dans un environnement de SI impartis.

La meilleure compréhension de l'impartition des SI due à la recherche sur l'agence comporte plusieurs volets: la visualisation des relations d'impartition comme des relations d'agence et comme un mode d'organisation hybride, l'analyse des conditions d'un meilleur contrat⁵⁸, l'identification des mécanismes d'incitation du comportement et de la performance amenant à ce meilleur contrat, et la visualisation des SI comme un environnement favorable au développement de multiples relations d'agence. En outre, la recherche supportée par la TA favorise l'identification des facteurs associés au risque dans les projets de développement informatique et fournit des apports à l'étude des facteurs influençant l'utilisation des TI par les organisations et les impacts économiques de cette utilisation.

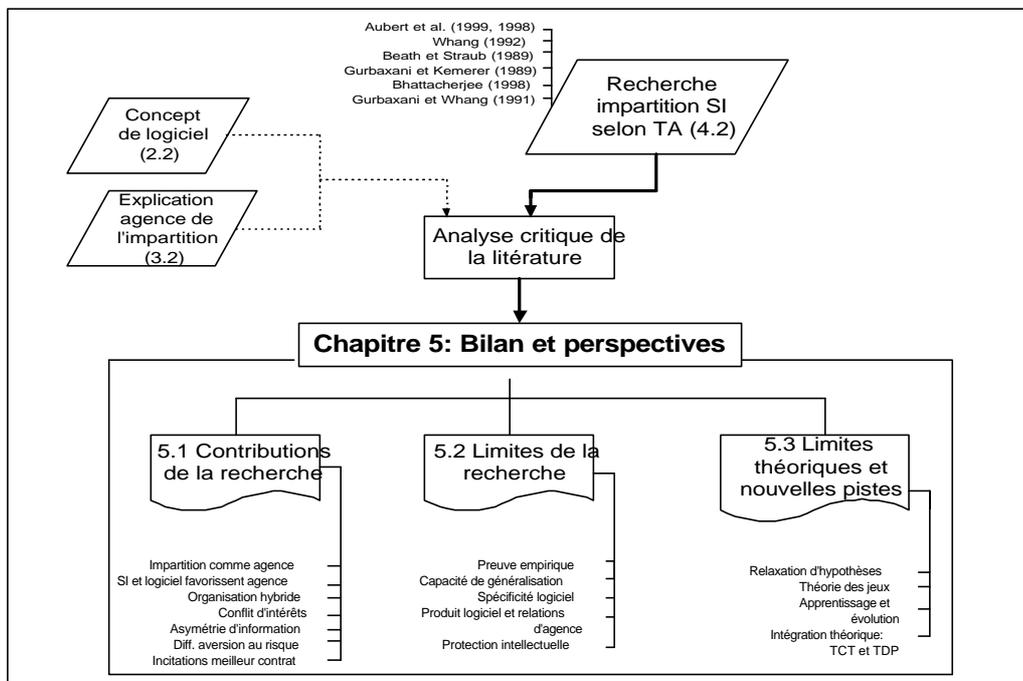
Les travaux de recherche présentés dans le chapitre antérieur ont permis aussi de valider la pertinence des principales propositions de la TA. Parmi elles, le conflit potentiel d'intérêts et objectifs entre le client (principal) et le fournisseur (agent) dans une relation d'impartition, l'asymétrie d'information entre ces acteurs donnant lieu à des comportements déviationnistes qui sont à l'origine de coûts additionnels aux coûts de production, et la différente perception du risque qui possèdent ces acteurs.

Pourtant, les travaux analysés ont montré aussi des limites pour rendre compte de l'impartition logicielle dans toute sa complexité. Ces limites obéissent notamment à la

capacité de généralisation des résultats, au traitement des surplus contractuels et au traitement global que la plupart de la recherche fait des systèmes logiciels, traitement qui tend à ignorer la spécificité du logiciel par rapport aux SI et aux autres composants des SI. D'autres limites identifiées relèvent de la théorie de l'agence en elle-même: la pertinence de certaines de ses hypothèses (i.e. motivations des agents, domination du principal) et de la vocation statique de cette théorie.

La discussion de ces limites nous amène, cependant, à l'identification de nouvelles pistes de recherche dans l'étude des relations d'impartition logicielle. D'une part, la prise en compte des caractéristiques propres au logiciel et des activités de développement et maintenance. D'autre part, l'étude des possibilités de relaxation de certaines hypothèses comportementales de la TA, l'appel à d'autres approches théoriques capables de mieux rendre compte des comportements dynamiques, et l'intégration de la TA avec les autres courants théoriques basés sur la métaphore des contrats.

Figure 14: L'interprétation des résultats de la recherche



⁵⁸ Meilleur contrat où les coûts dus à l'agence sont minimisés.

5.1.- Contributions de la recherche basée sur la théorie de l'agence

Les principales contributions de la recherche présentée dans le chapitre 4 concernent les deux objectifs de ce papier: l'amélioration de la compréhension de l'impartition des logiciels et le test de la TA comme outil théorique capable d'expliquer les relations contractuelles complexes.

5.1.1.- La compréhension de l'impartition comme une relation d'agence

Pour la recherche basée sur la TA, l'impartition est perçue comme une relation d'agence dont le client (le principal) engage le fournisseur (le client) pour la réalisation d'une tâche, complexe dans le cas des SI et des services logiciels. Cette relation, qui configure un contrat incomplet à cause de sa complexité, implique de coûts d'agence dus au comportement potentiellement opportuniste des parties (associés aux difficultés d'évaluation) et au contrôle de ces comportements par le biais de clauses incitatives qui persuadent au fournisseur à se comporter selon les intérêts du client. Ces clauses définiront le design contractuel dont le critère d'efficacité économique sera de minimiser la somme des deux sources de coûts d'agence.

Des exemples de traitement de cette problématique sont les cas de Niagara et de Assuror proposés par Aubert et al. (1999) et discutées dans la sous-section 4.2.1 de ce papier.

Dans le premier cas, Niagara confie à ses fournisseurs l'opération et le développement de ses SI moyennant des contrats complexes et très élaborés, mais aussi incomplets dans la mesure où toutes les contingences de la relation ne peuvent pas être prévues (Tirole, 1993). Chaque contrat combine de clauses de contrôle du comportement et de la performance du fournisseur (i.e. étalonnage, balisage et incitations contrebalancées). Ces clauses constituent en fait des incitations qui réussissent à aligner les actions des fournisseurs avec les atteintes de Niagara. Ces clauses, qui empêchent des comportements déviants associés au risque moral et à la mauvaise sélection de fournisseurs, sont aussi renforcées par d'autres mécanismes d'incitation

rendant possible des alliances stratégiques entre les parties. Dans ce cas, la stabilité contractuelle, qui suppose l'absence (ou minimisation des coûts d'agence) constitue l'indicateur de succès de l'impartition.

Le cas de Assuror illustre aussi la dynamique de l'agence dans l'impartition, bien que le résultat soit, dans ce cas particulier, le contraire à celui de Niagara. Chez Assuror, l'absence de clauses d'incitation adéquates favorise le risque moral et la mauvaise sélection du fournisseur et, par conséquent, des coûts d'agence incontrôlables qui amènent à l'échec de la relation d'impartition. C'est la mauvaise évaluation du fournisseur, dont Assuror ne disposait pas de toutes les informations pertinentes à son évaluation, qui est à l'origine de coûts d'agence considérables dus à la mauvaise performance du fournisseur, coûts qui ont été accrus par le comportement opportuniste des deux parties, lequel a été favorisé par l'absence de clauses adéquates de contrôle.

Les deux cas constituent des illustrations du comment la dynamique des relations d'agence fournit des explications valables pour la compréhension des événements et des résultats de la relation. Ces illustrations mettent en évidence la manière où la TA de l'agence est capable d'apporter une nouvelle perspective à l'impartition des SI, tout en dépassant les limites de l'explication néoclassique. Dans ces deux cas, la réussite et/ou de l'échec de ces expériences n'est nullement lié aux coûts de production qui constituent la variable fondamentale dans l'explication de l'économie traditionnelle.

Par ailleurs, les conditions du meilleur design contractuel amenant à la réussite de la relation sont démontrées dans l'article de Whang (1992). Ces conditions réfèrent l'absence de comportements opportunistes des deux parties qui dans ce cas relèvent fausses déclarations sur les valeurs et les coûts de développement. La minimisation des comportements opportunistes apparaît comme le résultat des incitations positives (i.e. rémunération pour le développement des phases du projet, partage du surplus) et négatives (i.e. pénalités si le développement du projet est abandonné). Dans ce contexte, les décisions des acteurs du projet dépendent de l'évaluation de type coût-efficacité qu'ils font en comparant les incitations positives et négatives (Whang, 1992).

Les travaux de recherche analysés permettent aussi de visualiser l'impartition comme un mode d'organisation hybride qui fait appel à des mécanismes de prix, bureaucratiques et autres (i.e. clan) afin de régler les transactions entre le client et le fournisseur. Ainsi, dans les cas proposés par Aubert et al. (1999), les mécanismes d'étalonnage et de concurrence entre fournisseurs se rapprochent des mécanismes de prix propres à l'institution économique du marché (Hennart, 1993). Ces mécanismes d'incitation apparaissent combinés avec l'utilisation des contrôles portant sur l'exécution des tâches réalisées par le fournisseur (i.e. mesures d'effort) et des mécanismes de balisage, qui sont constituent en fait des mécanismes bureaucratiques propres à la firme (Hennart, 1993).

5.1.2.- L'incomplétude des contrats d'impartition

La compréhension de l'incomplétude des contrats et des critères pour le design du meilleur contrat constitue d'autres apports importants de la recherche de l'agence en impartition SI. Dans un contrat incomplet, lorsqu'une contingence inattendue apparaît, les parties contractantes doivent négocier pour résoudre les différences occasionnées par le nouvel état de la nature. Dans ce cas, les conditions contractuelles doivent changer par arbitrage ou renégociation tout en prenant en compte les caractéristiques du scénario institutionnel : une transaction réalisée dans le marché, entre parties indépendantes, comportera une ré-allocation différente des gains vis-à-vis à transaction réalisée à l'intérieur d'une firme, où la direction dispose du droit de forcer la réalisation ou non de la transaction par le biais de l'exercice de l'autorité.

Par exemple, on peut supposer qu'une firme développe une application logicielle et que durant ce processus un manufacturier de logiciels annonce la mise en marché d'un progiciel ayant la même orientation (i.e. contrôle d'inventaires) mais à un moindre coût. Si le progiciel rencontre les fonctionnalités, qualité et performance recherchées par la firme utilisatrice, celle-ci peut décider l'abandon de son projet de développement. Cette décision serait, pourtant, fortement influencée par le scénario du développement. Si le développement est imparti à un fournisseur externe, l'abandon du projet risquerait d'entraîner des longues et

coûteuses renégociations entre la firme cliente et son fournisseur. Par contre, si le développement se fait à l'interne de l'organisation, l'annulation du projet n'impliquerait pas des coûteuses renégociations contractuelles (Whang, 1992).

Les contrats réglant les activités logicielles sont des contrats incomplets⁵⁹ à cause de la complexité des activités logicielles et la rapidité des changements technologiques et dans l'environnement organisationnel. Dans les scénarios d'impartition, les conséquences de l'incomplétude seraient, en plus, magnifiées par la présence de deux ou plus organisations indépendantes (Richmond et al., 1992). Cette pluralité empêcherait l'application des règles d'autorité hiérarchique, comme mécanisme contraignant d'alignement d'intérêts, tel que dans le cas d'activités réalisées à l'intérieur de la firme. La pluralité des intervenants rendrait aussi difficile l'application de mécanismes détaillés de contrôle de chacune des tâches réalisées.

Les contrats d'impartition nécessitent ainsi d'autres mécanismes de spécification et de renégociation face aux contingences. Plusieurs de ces mécanismes sont intégrés explicitement dans les ententes par le biais des clauses contractuelles. Sur la base de plusieurs cas et des publications sur l'impartition, Whang (1992) identifie comme les parties clés d'un contrat la définition du produit, la protection de la propriété intellectuelle et le paiement. Le degré d'exhaustivité, dont chacune de ces trois parties est comprise dans les documents contractuels, refléterait la complexité associée à la relation contractuelle.

Chaque contrat inclut ainsi la définition du produit et des services et les conditions de livraison. Les contrats logiciels tendent à définir de manière détaillée le produit à livrer (i.e. logiciel, documentation). Typiquement, on annexe de longs appendices portant sur les spécifications fonctionnelles définissant les tâches, les entrées et les sorties du logiciel, sur le design préliminaire (i.e. *flowcharts*, bases de données, dictionnaires, diagrammes de flux de données), et sur les spécifications architecturales de l'environnement de travail du système. Les services à livrer, qui seraient des composantes du produit, sont aussi spécifiés en détail

⁵⁹ On réfère ici, les contrats de développement et maintenance et non pas l'acquisition de logiciels (logiciels d'application génériques comme les produits Microsoft, par exemple). L'acquisition de ces logiciels comporte des transactions marchandes, dans un marché typique, associées à des contrats plutôt complets dont toute l'information est canalisée à travers le prix du produit.

(i.e. analyses de systèmes, analyses des besoins, design, programmation, test, conversion). Enfin, les contrats spécifient les conditions de livraison des produits et services (i.e. chronogrammes, dates d'installation, conditions d'acceptation, performance, tests, garanties). Cette partie inclut aussi des primes et pénalités dans les cas de non rencontre des conditions spécifiées.

Par ailleurs, les contrats d'impartition demandent assez souvent du partage d'information entre le client et le fournisseur, ce qui risque d'entraîner des disputes sur la propriété intellectuelle et les droits d'utilisation de cette information. Pour prévenir ces disputes, les contrats considèrent plusieurs possibilités de clauses spécifiant les droits de propriété de l'information. Selon Whang (1992), dans le cas des contrats d'impartition logicielle, les rubriques les plus souvent observées sont le titre du logiciel et ses produits connexes, les droits des idées, la protection des brevets, la propriété des droits d'auteur du code et des documents de support, les droits de modification du logiciel, les restrictions à l'utilisation du logiciel par d'autres parties (i.e. concurrents), les restrictions à l'embauche d'employés clés de l'autre partie, et la protection des secrets et de la confidentialité des affaires. Les contrats incluent aussi des clauses pour protéger les parties contre les pertes et les coûts associés aux disputes et, moins souvent, des clauses définissant les droits d'utiliser le nom de l'autre partie dans la publicité et les droits de connaître la personne en charge du développement de modules spécifiques.

Quant au paiement, sa structure varie selon les contrats. Plusieurs contrats établissent des structures selon les rubriques qu'il comprend (i.e. modules, service, training, maintenance, modules). Les chronogrammes de paiement sont souvent reliés à l'achèvement des différentes étapes du cycle de développement. En ce qui concerne les modalités de facturation dans l'impartition du développement logiciel, Radford et Lawrie (1998) identifient les quatre suivantes : prix global fixe, temps et matériels, prix fixe avec ajustement par performance et prix fixe unitaire (paiement par points de fonction livrés). Par ailleurs, plusieurs contrats établissent à l'avance des charges pour des services futurs (i.e. maintenance). Assez souvent, les contrats considèrent aussi des plans de contingence pour les cas de défaut des fournisseurs : certains contrats autorisent le client à terminer une entente sans paiement;

d'autres engagent le fournisseur à acheter une police d'assurance à être utilisée pour indemniser le client dans des cas de dommage ou possibles défauts du fournisseur.

Whang (1992) remarque aussi qu'une partie significative des contrats utilisent les trois mécanismes, de définition du produit, de protection de la propriété intellectuelle et de paiement pour fournir des protections *ex-ante* contre des conflits potentiels *ex-post* relevant des divergences d'intérêts entre les parties. Ceci parce que, « à cause des incertitudes intrinsèques au processus de développement, une relation contractuelle implique un conflit d'objectifs potentiellement élevé entre l'utilisateur et le développeur ». Il apparaît ainsi clair que « le contrat doit être construit pour aligner les incitations des parties contractuelles qui prennent des décisions en présence d'asymétrie informationnelle »⁶⁰.

Aubert et al. (1999) fournissent un exemple de contrat détaillé dans le cas des contrats de la firme Niagara, décrits dans la sous-section 4.3.1. Chacun de ces contrats contient des spécifications communes à tous les contrats, des spécifications propres à chacun des contrats, des niveaux détaillés de service et de performance par application et par activité à réaliser, et des procédures formelles d'escalade pour les cas d'interruption des services. Les spécifications en détail des contrats étaient supportées par la longue tradition de mesure de Niagara, qui rendait possible aussi une évaluation quantitative de la performance sur des bases solides.

Cependant, tous les comportements et performances ne peuvent pas être déterminés dans les contrats ni contrôlés à travers les évaluations malgré leur degré de sophistication. La réussite de la relation repose aussi sur l'interaction complexe de plusieurs incitations qui agissent sur la performance et sur le comportement des fournisseurs en complément des clauses contractuelles (Aubert et al., 1999). C'est l'ensemble d'incitations de différentes modalités qui est responsable de l'alignement des objectifs et de la réalisation des comportements selon les attentes des participants, incitations qui ne peuvent être totalement considérées par les clauses contractuelles formelles. La convergence des objectifs en vue d'une plus grande performance a été ainsi motivée par le caractère à long terme de la relation contractuelle

⁶⁰ Whang (1992), pages 310 et 311.

assurée, par les perspectives de gains d'une alliance stratégique visant les développements technologiques futurs et l'exploitation conjointe de marchés externes et par les aspects d'incitation des contrats liant la rémunération à la performance. Le contrôle des activités imparties et leur adhérence aux objectifs du client ont été aussi supportées par le balisage, la concurrence entre fournisseurs, le contrôle serré de la performance, et l'utilisation de mécanismes de réputation des fournisseurs.

Bref, les contrats d'impartition qui rendent possible des relations durables et réussies, dont le cas de Niagara présenté par Aubert et al. (1999), impliquent des spécifications très détaillées des services à livrer. Mais, en même temps, ces contrats doivent être supportés par des clauses incitatives tendant à la minimisation des comportements opportunistes et, par conséquent, à la minimisation des coûts associés à la relation d'agence. C'est donc le complément fourni par les incitations aux spécifications nécessairement incomplètes qui permet de se rapprocher de la situation optimale signalée par Whang (1992)⁶¹. Dans cette situation, le scénario d'impartition permet le même niveau d'efficacité que le scénario de développement interne qui suppose l'inexistence de pratiques redistributives, c'est-à-dire, des coûts d'agence.

5.1.3.- L'impartition et les SI: des scénarios favorables aux problèmes d'agence

Une autre contribution de la recherche sur les problèmes d'agence est la visualisation de l'impartition et des activités SI comme des scénarios favorables au déploiement relations et des problèmes d'agence. Ceci s'explique principalement par le haut degré de complexité de ces activités, qui demandent la participation de plusieurs intervenants hétérogènes du point de vue des connaissances et des intérêts.

L'impartition en elle même constitue un environnement propice aux problèmes d'agence du moment où elle comporte l'exécution de tâches complexes et des avantages d'information

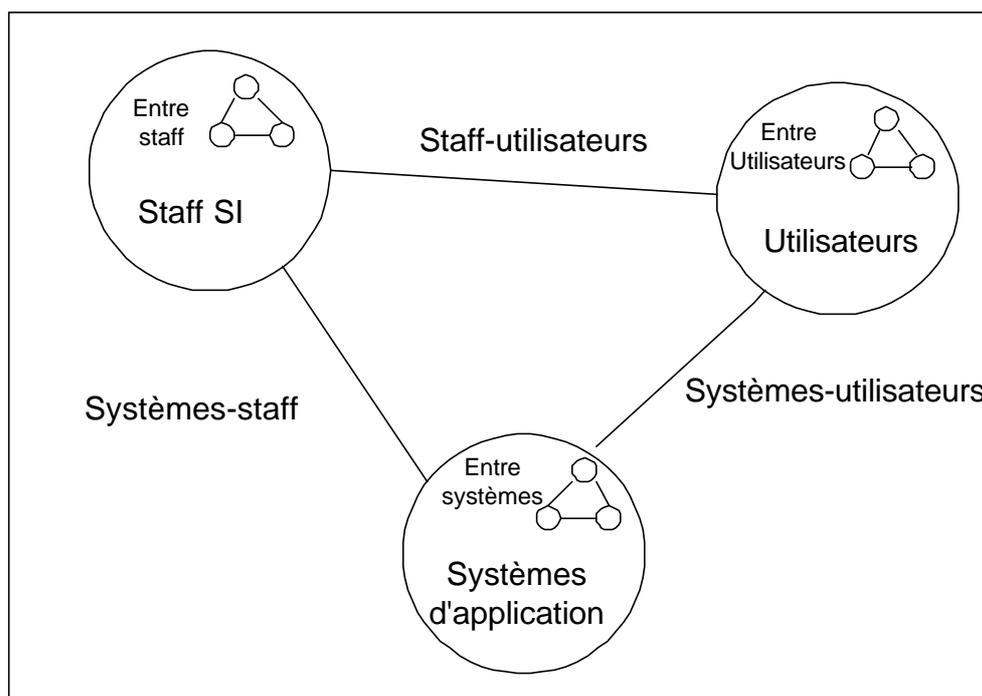
⁶¹ Ce scénario, décrit dans la sous-section 3.3.2, comporte la sélection du dessin optimal, la compatibilité des incitations, la décision optimale de développement, la maximisation des rémunérations de l'ensemble des participants et la rationalité individuelle ex-ante (Whang, 1992 – page 317).

d'une des parties. Meyer (1999) signale ainsi des asymétries d'information même avant que la relation d'impartition soit entamée. Les versions intéressées des vendeurs circulent parmi les clients potentiels et créent des mythes sur les supposés avantages de l'impartition (i.e. avantages dus aux économies d'échelle). L'effet de ces versions est d'induire des décisions non optimales des clients qui impartissent des activités sans disposer d'avantages qui justifient telles décisions. Des exemples des effets de ce type d'asymétrie d'information ont été signalés par Lacity et Hirschheim (1993) lors de plusieurs analyses de cas d'impartition en SI.

En ce qui concerne les relations d'agence propres à la gestion informatique, trois modèles permettent de rendre compte de la multiplicité d'acteurs et de relations entre acteurs dans la gestion des SI et des logiciels en particulier :

1. Le modèle de Gurbaxani et Kemerer (1989, 1990), qui propose l'existence de trois types d'acteurs dans la gestion des SI (la haute direction, le département SI et les utilisateurs) lesquels sont protagonistes de trois relations d'agence : la première dont la haute direction est le principal et le département SI l'agent, la seconde dont les utilisateurs sont des agents de la haute direction et la troisième dans laquelle le département SI agit comme agent et l'utilisateur comme principal.
2. Le modèle de Beath et Straub (1989), qui propose aussi un modèle d'agence, mais centré sur le support fourni aux différents niveaux de l'organisation. Ces auteurs identifient ainsi quatre types d'acteurs (utilisateurs individuels, département fonctionnel, institutionnel ou département centralisé SI et marché) qui entretiennent, à leur tour, six probables relations d'agence (entre les utilisateurs et le département fonctionnel, entre les utilisateurs et le département SI, entre les utilisateurs et le marché, entre le département fonctionnel et le département SI et entre ce dernier et le marché).
3. Enfin, Swanson et Beath (1989), qui ne proposent pas directement des relations d'agence, mais l'existence de trois types d'intervenants dans la gestion de la maintenance : staff SI, utilisateurs et systèmes d'application. Ces trois types d'intervenants jouent des rôles différents à travers six relations, desquelles trois constituent des relations qui potentiellement peuvent influencer des problèmes : la relation entre le staff SI et les utilisateurs, celle entre les membres du staff SI et la relation entre les utilisateurs.

Figure 15: Les relations multiples dans la gestion de la maintenance du logiciel



Source: Swanson et Beath (1989), page 5)

La gestion du développement et la maintenance des logiciels négocie ainsi avec dix types probables de relations d'agence⁶². La multiplicité de relations implique, d'ailleurs, la multiplicité d'objectifs, du fait que chacun des participants peut avoir des objectifs différents dépendant du rôle joué dans chacune des relations où il participe, des objectifs qui seront souvent en conflit avec les objectifs de l'autre participant dans la relation. Cette multiplicité implique aussi celle des informations, dont chaque participant dispose, et des asymétries de ces informations avec lesquelles la gestion des logiciels doit composer. La multiplicité

⁶² Des douze relations répertoriées, la relation entre les utilisateurs et le département SI se répète dans les trois modèles.

d'objectifs implique aussi celle des mécanismes d'incitation, de performance et de contrôle, capables de réussir un meilleur alignement d'objectifs et des comportements.

Huit des dix relations répertoriées ont été décrites dans la section 4.3. Les seules relations non considérées à date sont celles produites à l'intérieur du département informatique et les relations entre utilisateurs. Néanmoins, ces relations ne constituent pas des relations d'agence directes, mais elles conditionnent la portée des problèmes susceptibles d'être générées dans d'autres relations d'agence.

À l'intérieur du département SI, les relations d'agence concernent non seulement la hiérarchie interne du département mais les relations entre maintenance et développement et à l'intérieur de ces processus. La maintenance et le développement sont le plus souvent traitées par des groupes différents dans les départements SI et la composition des groupes est aussi différente. Parce que les activités de développement sont mieux considérées, les personnes travaillant en maintenance sont souvent moins qualifiées techniquement, et par conséquent, le traitement qu'elles reçoivent est inférieur (i.e. rémunération, conditions de travail) que celui dispensé à leurs collègues travaillant en développement (Swanson et Beath, 1989; Pigoski, 1999).

Ces différences de traitement s'ajoutent aux différences de perspective qui obéissent au type de tâches réalisées (développer un nouveau système souvent plus avancé du point de vue technologique vs. entretenir ce qui existe déjà) dans la génération de tensions entre les deux groupes, tensions qui nourrissent le conflit d'intérêts et l'asymétrie d'informations entre les deux groupes, et qui risquent de se manifester lors des décisions comportant le partage de ressources. Lors d'un choix entre développer ou maintenir un système, par exemple, les deux groupes se disputeraient pour orienter la décision dans un sens ou dans un autre.

Dans ce scénario, les deux groupes agiraient comme des agents du directeur des SI qui devient leur principal. Celui-ci peut avoir ses propres objectifs, qui ne sont pas les mêmes que ceux des développeurs et des mainteneurs, mais peut disposer de moins d'information sur les coûts, par exemple, de développer ou de maintenir. La relation d'agence à entamer, entre le

directeur de l'informatique et chacun des groupes, serait semblable à celle entre la haute direction et le département informatique décrite par Gurbaxani et Kemerer (1990). Dans cette relation, la haute direction vise un objectif de rentabilité organisationnel qui peut être opposé à l'objectif de pouvoir des informaticiens. Ceux-ci, qui en agissant selon cet objectif, peuvent fournir un service moins rentable du point de vue organisationnel, ce qui représente la génération d'un coût additionnel dû à la relation d'agence.

Les relations entre utilisateurs considérées par Swanson et Beath (1989) dépend aussi de leur spécialisation et de l'utilisation qu'ils font des SI. Par conséquent, ils peuvent avoir aussi d'objectifs différents et disposer d'information aussi différente sur l'utilisation d'un système informatique. Ces différences risquent d'affecter des décisions portant sur le développement ou la maintenance des logiciels telles qu'analysées par Gurbaxani et Kemerer (1990), décisions qui peuvent affecter différemment les intérêts des groupes différents d'utilisateurs. Ainsi, un groupe d'utilisateurs peut être insatisfait à cause d'une allocation de ressources (i.e. développement d'un logiciel) réalisée en fonction de l'intérêt global de l'organisation si cette allocation n'est pas localement optimale selon ses intérêts (i.e. le logiciel développé ne rencontre pas tous ses besoins), tandis qu'un autre groupe d'utilisateurs peut être satisfait de la décision si celle-ci rencontre ses intérêts particuliers.

Dans le cas où la prise d'une telle décision demande de l'information qui doit être fournie par les utilisateurs, ceux-ci auront l'intérêt à communiquer de l'information dont ils peuvent tirer des bénéfices : si le développement du logiciel favorise ses objectifs, l'utilisateur aura l'intérêt en fournissant de l'information qui oriente la décision dans ce sens; par contre, si un tel développement ne le favorise pas, l'utilisateur fournira l'information contre le développement et tentera de cacher l'information qui permet d'appuyer la position en faveur du développement.

5.1.4.- Le test de la théorie de l'agence

La recherche sur l'impartition des SI a permis de tester l'applicabilité des principales propositions de la TA à l'explication de l'impartition des SI: le comportement utilitaire auto-

intéressé, la rationalité limitée, la différente aversion au risque des acteurs et le critère d'efficacité des contrats basé sur les incitations.

Dans les cas examinés (i.e. Aubert et al., 1999; Whang, 1992), les acteurs (principaux et agents) agissent selon leurs propres objectifs et intérêts. Ils sont motivés par la maximisation de leurs fonctions de profit ou d'utilité individuelle dans laquelle le profit apparaît comme le composant unique. Aucun autre facteur n'est donc supposé motiver les actions des acteurs. On écarte ainsi des motivations "altruistes" ou d'origine non strictement individualiste dans ces actions (i.e. les agents professionnels selon Sharma, 1998). On fait aussi abstraction de tout type d'influence de groupe, des échanges entre individus ou des influences de type social dans la motivation du comportement des acteurs.

L'hypothèse de rationalité limitée a été aussi constatée lors de l'analyse des recherches présentées. Aucun des acteurs ne dispose dans aucun des cas de toute l'information nécessaire à la gestion des activités imparties. Ainsi, Niagara (Aubert et al., 1999) doit se procurer de l'information additionnelle par le balisage et étalonnage, et doit persuader ses fournisseurs à se comporter selon ses désirs à partir de la promesse de gains futurs qui comporte l'alliance stratégique qu'elle offre à ses fournisseurs. Dans le cas de Assuror (Aubert et al., 1999), celle-ci se trompe dans la sélection du fournisseur faute d'information adéquate. Dans le cas du projet de développement présenté par Whang (1992), la rationalité limitée aboutit aussi à une asymétrie d'information évidente entre les parties: l'asymétrie d'information : ni le développeur connaît la valeur du logiciel assignée par le client, ni celui-ci les coûts de développement dont l'information directe appartient seulement au développeur.

Dans des situations d'asymétrie d'information, le conflit potentiel d'intérêts qui dérive de l'auto-motivation des parties favorise les comportements déviationnistes des acteurs. Assuror (Aubert et al., 1999) constitue à nouveau un exemple à cet égard : le manque d'information de Assuror lui amène à contracter son fournisseur qui n'a pas les qualifications requises; le fournisseur, en occultant son manque d'expertise, se comporte de manière opportuniste étant motivé par les profits additionnels d'une tâche pour laquelle il n'est pas qualifié.

Cependant, dans d'autres situations, le comportement potentiellement opportuniste est contrecarré par l'implantation de mécanismes d'incitation qui persuadent l'autre acteur de ne pas observer un tel type de comportement. Niagara (Aubert et al., 1999) illustre ainsi comment la combinaison des contrôles sur l'exécution de la tâche (i.e. mesures d'effort et d'étalonnage)⁶³ et des incitations à la performance (i.e. profits futurs lors des opérations conjointes dans des marchés en expansion) persuadent les fournisseurs à ne pas dévier leur comportement, et à s'engager dans des comportements alignés avec les objectifs du principal. Le cas présenté par Whang (1992) illustre aussi ces limitations à l'opportunisme, cette fois-ci en combinant des récompenses et des punitions pour rémunérer la tâche du développeur.

L'identification des risques fournissent une preuve additionnelle de l'applicabilité de la TA. Plusieurs des risques associés au développement logiciel impartit relèvent des problèmes d'agence. Aubert et al. (1998) fournissent des exemples d'identification de risques dans deux projets. La plupart des facteurs de risque identifiés relèvent des comportements opportunistes ou des facteurs favorisant ces comportements, tels que l'incertitude, la complexité, la spécificité des actifs. La gestion de ces risques est impliquée également des mécanismes d'incitation à la performance et au comportement des agents.

La TA propose ainsi que les comportements opportunistes et leurs risques soient minimisés à partir du design contractuel qui doit régir la relation, c'est-à-dire, du choix de des mécanismes adéquats d'incitation que, tout en alignant le comportement des acteurs, minimisent les coûts d'agence potentiels et réels. L'article de Whang (1992) aborde cette problématique en suggérant les types d'incitations positives et négatives à appliquer dans des projets de développement. Aubert et al. (1999) contraste deux cas reflétant des designs et des résultats différents. Dans le cas de Niagara, le design comporte des mécanismes d'incitation ou clauses contractuelles adéquates qui minimisent le comportement déviant, et le résultat devient réussi dans le sens d'une relation harmonieuse et stable. Par contre, dans le cas de Assuror le design n'est pas approprié, il ne contient pas des clauses d'incitations capables de contraindre les tendances opportunistes du comportement du fournisseur et, par conséquent, la relation échoue.

⁶³ Ces mesures étaient orientées à rendre la tâche observable et vérifiable.

La gestion des risques proposée par Aubert et al. (1998) est aussi basée sur des clauses incitatives. Ainsi, dans le cas du premier projet, les risques d'enfermement (*lock in*) sont contrecarrés par la division des travaux dans plusieurs étapes séquentielles, la conformation d'équipes de travail mixtes avec du personnel du client et du fournisseur, la flexibilité du client de changer le fournisseur en cours de route et le paiement sujet à l'approbation du client. Le contrat prévoit aussi de fortes pénalités à la mauvaise performance pour diminuer le risque de détérioration du service, et des clauses de plafonnement de coûts pour prévenir l'augmentation démesurée des coûts. Dans le cas du deuxième projet, le risque d'enfermement est réduit par la compétition entre fournisseurs et le non-respect du contrat par des pénalités élevées.

5.2.- Quelques limites de la recherche sur l'agence en impartition logicielle

L'analyse de la recherche sur l'agence dans l'impartition de SI révèle comme principales limites le caractère de la preuve fournie et le traitement du produit logiciel. Ce dernier comprend le traitement de la spécificité du logiciel vis-à-vis relations d'agence et le traitement dispensé à la protection intellectuelle du produit logiciel, facteurs qui apparaissent relativement négligés dans les travaux examinés. Dans cette section on discutera de la portée de ces contraintes dont le dépassement suggère des pistes de recherche au futur.

5.2.1.- Le caractère de la preuve

Une première limitation à signaler concerne le manque de support empirique de plusieurs des recherches dans le domaine.

Le travail de Whang (1992) est axé sur la détermination des conditions logiques et mathématiques du contrat optimal. Il simule le comportement de l'utilisateur et du développeur dans un environnement d'impartition supposé en utilisant des relations entre développeur en utilisant des variables économiques telles que le profit les valeurs, les coûts et les rémunérations. Cependant, aucune donnée n'est associée aucune de ces variables dont le

comportement et le contenu sont définis à partir d'hypothèses de la théorie économique (i.e. maximisation de profits, profit = valeur – coûts). Aucune donnée empirique n'est donc utilisée dans les démonstrations proposées. La seule référence à la pratique est l'analyse de plusieurs contrats, qui a permis à Whang (1992) de proposer une caractérisation des contrats d'impartition en développement logiciel. Cette analyse est cependant accessoire au sujet central de l'article, qui vise les conditions contractuelles minimisant les coûts d'agence.

Dans le cas de Beath et Straub (1989), la recherche présente une discussion sur l'influence des problèmes d'agence dans la définition des formes organisationnelles en SI. La démonstration des propositions de la recherche est aussi fondamentalement logique et aucune preuve empirique n'est pas fournie non plus. Dans la même veine, Gurbaxani et Kemerer (1990, 1989) abordent le dilemme centralisation/décentralisation des SI d'un point de vue aussi logique et basés sur des recherches théoriques dans le domaine et l'expérience pratique des auteurs, mais qui n'est pas explicité dans les articles à partir de références concrètes dans la pratique. Aucune donnée factuelle n'est donc pas fournie à l'appui de leurs propositions.

En revanche, Aubert et al. (1995, 1998, 1999) se basent sur des analyses de cas. Leurs propositions dirigées à la confirmation du pouvoir explicatif de la TA sont testées dans plusieurs cas d'impartition des SI. Dans ces cas, le comportement des acteurs est décrit et expliqué en détail, de manière à exemplifier avec clarté les relations d'agence impliquées et supporter avec des données empiriques les hypothèses de la TA. La dynamique des incitations et leur rôle dans la définition du meilleur contrat apparaît aussi comme très nette dans les exemples fournis à partir de ces cas.

La preuve fournie par ces études permettent un support empirique détaillé et relativement approfondi aux explications des problèmes d'agence dans l'impartition des SI. Cependant, cette preuve ne possède qu'une portée limitée en ce qui concerne sa capacité de généralisation. Cette capacité apparaît comme réduite si on la compare à la généralisation des résultats rendue possible par des recherches supportées par des enquêtes. Un exemple de ces dernières est la recherche de Aubert (1994) basée sur l'approche transactionnelle et portant sur la définition des modes de régie dans les opérations informatiques (sous-section 4.1.2).

Néanmoins, il faut remarquer les contraintes à l'utilisation des méthodes posées par le sujet et le contexte de la recherche (Lee, 1989). Bien que les études de cas qualitatives se heurtent à de limites importantes du point de vue de la généralisation des résultats, son utilisation est pleinement justifiée dans ce contexte de recherche (l'agence dans l'impartition SI). D'une part, parce que la complexité des activités étudiées (l'impartition, les SI) et leur faible niveau de structuration et normalisation limitent la disponibilité d'information quantitative dans des montants suffisants pour la réalisation de recherches de type enquête (Aubert, 1994). D'autre part, parce que la méthode de cas s'est avéré très utile dans le test de cadres théoriques, notamment lorsqu'il s'agit du traitement de variables fortement influencées par le contexte et de l'identification de propositions dans des domaines dont la connaissance est encore peu développée (Lee, 1989; Yin, 1989).

5.2.2.- Le traitement à haut niveau du logiciel

La plupart des recherches présentées dans la section 4.2 abordent les problèmes de l'agence de manière globale, en traitant les SI dans son ensemble, ce qui empêche l'analyse en profondeur des relations d'agence propres à la gestion des services logiciels. Ainsi, Aubert et al. (1995, 1997, 1999) examinent deux cas d'impartition des SI pris dans leur ensemble, sans considérer la spécificité des composants logiciels⁶⁴. Les recherches examinant l'organisation de l'informatique (Beath et Straub, 1989; Gurbaxani et Kemerer, 1989, 1990) et celles examinant les impacts organisationnels (Battacherjee, 1998; Gurbaxani et Whang, 1991) abordent aussi les relations d'agence d'un point de vue global, en regardant l'ensemble des SI et non pas les services logiciels pris séparément. Seules les recherches de Aubert et al. (1998) et de Whang (1992) traitent le logiciel de manière séparée, mais dans le premier cas, la

⁶⁴ Cette analyse aborde les relations d'agence par rapport à l'ensemble des systèmes informatiques impartis et non pas par rapport au seules activités de développement logiciel prises isolément. Ceci, malgré que les activités de développement, dans les mêmes organisations, aient été analysées de manière individualisée dans une recherche préalable (Aubert, 1994) du point de vue des coûts de transaction. Cette analyse de l'ensemble des systèmes (SI) et non pas des composants particuliers (les services logiciels) a été réalisé malgré la reconnaissance de la spécificité du développement logiciel par rapport aux autres composants des SI, spécificité qui conduit à Aubert (1994) à l'emploi d'une méthode de recherche différente lorsqu'il s'agit de l'analyse du développement logiciel, par rapport à l'analyse des opérations SI (Aubert, 1994 – page 79).

gestion du risque est privilégiée et dans le second cas, aucune évidence empirique n'est fournie à l'appui des propositions avancées.

La recherche dans le domaine tend ainsi à traiter les SI à plus haut niveau, comme un tout supposé homogène et sans tenir compte de l'hétérogénéité des activités informatiques, notamment en ce qui les particularités des activités logicielles. Vis-à-vis les autres activités (i.e. les opérations SI), celles reliées au développement et à la maintenance des logiciels sont plus complexes et dépendantes du contexte, et moins structurées et normalisées (Aubert, 1994). Ce sont justement ces caractéristiques qui créent un environnement plus favorable pour l'épanouissement de relations d'agence lors de la gestion des activités logicielles.

La spécificité du logiciel et les relations d'agence : Les logiciels constituent des produits sociaux bâtis sur la base d'échanges interactifs entre les informaticiens et les utilisateurs, échanges à travers lesquels, la connaissance des deux types d'acteurs est transmise au logiciel (Baetjer, 1998). Il s'agit d'activités fondées sur les transferts réciproques de connaissances, mais dont chaque partie peut conserver une partie, parfois importante, sans la partager avec l'autre partie. D'autant plus si on considère si une grande partie de ces connaissances sont de nature tacite (Baetjer, 1998), c'est à dire non transférable, et qu'assez souvent, le niveau élevé de connaissances techniques spécialisées requises par le développement informatique, aussi bien que les connaissances du domaine d'affaires des utilisateurs, ne sont pas accessibles et/ou compréhensibles facilement pour l'autre partie.

Les barrières au partage des connaissances entre informaticiens et utilisateurs sont particulièrement élevées dans les activités logicielles si on considère le haut niveau de spécialisation et le manque de normalisation et de mesure qui entourent ces activités (Fenton, 1992). Ces barrières favorisent davantage le développement d'asymétries d'information qui, dans le contexte des relations d'agence, encouragent des comportements opportunistes des deux parties dans la négociation ou même dans l'exécution d'une entente contractuelle.

L'exemple fourni par Whang (1992) illustre la génération de comportements mutuellement opportunistes à partir du non-partage d'information entre les acteurs dans un projet en cour

d'exécution : le principal, d'un côté, en cachant les bénéfices qu'il tire du projet au développeur, et celui-ci, de son côté, en gardant comme information privée les coûts de développement qu'il découvre au fur et à mesure de l'avance du projet. Dans les deux cas, il s'agit d'information privée obtenue par chacune des parties, à partir de sa position dans la relation et de la connaissance spécialisée qu'elles peuvent obtenir sur cette position, mais qui n'est pas partagée avec l'autre partie, en vue de l'obtention d'avantages économiques lors d'une renégociation potentielle des conditions contractuelles. C'est la position dans la relation (développeur ou utilisateur) qui constitue le facteur déterminant dans l'obtention de l'information et des avantages dans la relation d'agence. Dans le cas du développeur, c'est l'information sur les coûts, qui relève de sa spécialisation technique et du fait que cette information ne peut pas être vérifiée par l'utilisateur, qui l'octroie un avantage informationnel laquelle est à la base de ses comportements potentiellement déviants.

La sophistication technique élevée atteinte par les activités logicielles, qui n'est pas correspondant avec les faibles niveaux relatifs atteints en normalisation et dans le domaine de la mesure, crée ainsi des avantages informationnels non négligeables en faveur des informaticiens techniques et en contre des utilisateurs dont la capacité d'évaluation des tâches déléguées tend à être réduite. L'accès restreint des utilisateurs à la connaissance technique spécialisée des informaticiens, et aux normes et mesures permettant d'évaluer ce que l'informaticien fait, limiterait l'observabilité et la vérifiabilité des activités logicielles par les utilisateurs. L'évaluation des activités logicielles devient plus difficile et plus coûteuse pour l'utilisateur si on la compare avec l'évaluation d'autres activités plus normalisées et qui permettent une connaissance plus partagée entre les acteurs (i.e. les opérations SI).

La plus grande complexité et difficulté d'évaluation de la maintenance, vis-à-vis du développement, crée des conditions additionnelles pour le déploiement des relations d'agence dans la gestion des logiciels. Ces conditions découlent de la moindre connaissance des activités de maintenance mentionnée dans la sous-section 2.2.3, notamment en ce qui concerne le domaine de la mesure. Si ce domaine est dans une situation embryonnaire en génie logiciel en général, il en est encore plus en ce qui concerne les activités de maintenance. Comme dans le cas des connaissances théoriques, les recherches sur la mesure

en logiciel ont accordé beaucoup plus d'attention au processus de développement et au produit logiciel résultant de ce processus. Comme résultat, les activités de maintenance sont très difficiles à mesurer, et par conséquent, à évaluer⁶⁵. Par exemple, des cinq catégories de maintenance mentionnées dans la sous-section 2.2.3, on ne disposerait de mesure de la taille de l'extrait du processus que seulement pour une portion des activités de maintenance adaptative (celle comportant la modification de fonctionnalités)⁶⁶.

En revanche, les extraits livrés par les autres catégories ne seraient simplement pas mesurables, même pas identifiables. Par exemple, dans le cas d'une requête de maintenance corrective, quel est le service livré? Est-ce que c'est le nombre de lignes de code? La réponse est négative car le nombre de lignes de code dépend de nombreux facteurs dépendant de multiples contingences qu'on ne peut même pas identifier (i.e. la technologie, le langage, la productivité du programmeur, les liens avec les utilisateurs, l'état de la documentation, enfin, du comportement du programmeur qui peut agir de manière opportuniste en produisant plus de lignes de code s'il est rémunéré en fonction des lignes de code produites). Les longues listes de facteurs influençant la productivité de la maintenance, qu'on trouve dans la littérature⁶⁷, témoignent de la complexité du phénomène, et de la multiplicité de dimensions à considérer lors de la définition de ce qui est rendu comme service par les différentes catégories de maintenance.

Dans certains cas, le manque de capacité de mesure a été contourné par l'utilisation de mesures indirectes. Par exemple, Grobjohann (1995) rend compte de l'utilisation de mesures de taille fonctionnelle des applications pour estimer les budgets de maintenance chez

⁶⁵ À évaluer d'un point de vue accessible pour l'utilisateur, c'est à dire sur la base des fonctionnalités livrées par le logiciel. On pourrait considérer de nombreuses mesures adressant des aspects techniques du logiciel, mais leur compréhension, dû à leur complexité, ne serait que difficilement abordable pour les utilisateurs non informaticiens spécialisés, en plus d'adresser des aspects purement techniques très éloignés des intérêts propres aux utilisateurs des SI. Par contre dans les opérations et le développement l'évaluation de la performance est basée sur la mesure des extraits :

⁶⁶ Mesure des points de fonction étendus. Voir notamment Abran et Nguyenkim (1993) et Maya (1996). Pour les autres catégories, on ne disposerait pas de mesures, reconnues dans la communauté de génie logiciel, capables de mesurer ce qui est livré comme service.

⁶⁷ Notamment dans les travaux de Martin et McClure (1983), Banker (1987), Swanson et Beath (1989), Jorgensen (1995) et Sneed (1996). On doit remarquer, cependant, qu'aucun lien causal entre ces

Volkswagen. Sneed (1996) et Kemerer et al (1993) proposent, de leur côté, des modèles d'estimation de l'effort basés sur les caractéristiques fonctionnelles et techniques (i.e. nombre de lignes de code, qualité, complexité) des logiciels. Cependant, dans aucun des cas on n'a établi des liens statistiques suffisamment clairs ni généralisables comme pour justifier une relation de causalité qui supporte la dépendance entre effort et taille fonctionnelle du logiciel.

Dans certaines des recherches présentées dans ce papier, ce manque de mesure est pallié par l'utilisation d'incitations reliant deux phases séquentielles. Aubert et al. (1997, 1999) fournissent un exemple de ces mécanismes d'incitations contrebalancées dans le cas de Niagara, dont la maintenance est allouée au même fournisseur qui a développé le logiciel et la rémunération de la maintenance est fixe. Par ces mécanismes, aussi considérés par Sappington (1991), le fournisseur serait intéressé à développer un bon système afin de réduire l'effort nécessaire à la maintenance qu'il doit réaliser au futur. Ces mécanismes ne sont, cependant, applicables qu'aux catégories de maintenance dont l'effort dépend de la qualité du système développé, comme la maintenance corrective (moins d'erreurs à corriger si le système est bien développé) qui ne compte que pour 20% des efforts de maintenance (Pigoski, 1999). Partiellement ces mécanismes seraient applicables aussi aux cas de support à l'utilisateur : il est plus facile de supporter un système mieux développé (i.e. qui rencontre les spécifications), mais il faudrait aussi tenir compte des modifications des caractéristiques des utilisateurs ou des systèmes, qui ne sont pas prévisibles lors du développement.

Par contre, dans le cas des autres catégories de maintenance (perfective, préventive et adaptative), ces mécanismes sont difficilement utilisables. D'abord, parce que dans la plupart de cas, ces activités obéissent à des demandes expresses (et souvent uniques) de modification du logiciel qui ne sont pas prévisibles avec anticipation ni par le client ni par le fournisseur qui a développé l'application. Ensuite, parce qu'elles sont reliées à des tâches très techniques dont l'incertitude peut s'avérer importante. Enfin, parce que les liens entre les caractéristiques du logiciel et l'effort demandé par ces activités sont loin d'être prouvés. Par exemple, dans le cas d'une requête destinée à adapter le logiciel à une nouvelle plate-forme,

facteurs et les niveaux de productivité n'a pas été prouvé dans ces travaux, dont le commun dénominateur est l'identification de l'extrait de la maintenance.

il s'agit d'une demande très difficilement prévisible lors du développement du logiciel, qui obéit à des changements de technologie connus d'habitude dans le très court terme et à des décisions tout à fait étrangères à celles prises dans la phase de développement, et dont l'effort à appliquer dépend plutôt de la magnitude du changement technologique que de la rencontre des spécifications initiales de qualité du logiciel.

Un autre obstacle à une utilisation plus généralisée des mécanismes reliant développement à maintenance concerne l'ancienneté des applications (Kemerer et al., 1993). D'une part, parce que les personnes, qui sont en charge de la maintenance actuellement, ne sont pas les mêmes personnes qui ont développé les nombreux systèmes de vingt ans ou plus d'ancienneté qui constituent une partie importante des applications à maintenir dans l'actualité. D'autre part, parce que les technologies ont aussi changé et considérablement : plusieurs des anciennes applications ont été développées avant l'apparition des techniques de programmation structurée et de la généralisation des pratiques de documentation, ce qui entraîne que beaucoup des efforts de maintenance actuelle soient consacrés à la compréhension préalable des applications avant l'implantation des changements requis (Pigoski, 1999).

Par ailleurs, le degré insuffisant de développement de la mesure en logiciel (Fenton, 1993) pose aussi des obstacles de considération pour l'utilisation de mécanismes de comparaison, de balisage et de concurrence entre fournisseurs. Le faible développement du marché des logiciels constitue une première limitation pour ce type de concurrence (Baetjer, 1998). Le faible développement, à l'intérieur des organisations, de programmes de mesure des activités logicielles, pose aussi des limitations à l'information de base pour le balisage et l'étalonnage (*benchmarking*) de ces activités (Desharnais et Abran, 1995). Enfin, la rareté des informations publiées sur les attributs quantitatifs du développement et de la maintenance des logiciels (Strojan, 1999).

5.2.3.- Le traitement des protections intellectuelles

Une des particularités du produit logiciel est que la connaissance (transmissible) contenue dans le logiciel est très facile à copier et à utiliser de manière extensive, ce qui met en cause

l'exercice des droits de la propriété intellectuelle de ce type de produit (Merges, 1996). La protection de la propriété intellectuelle constitue un aspect critique en ce qui concerne les possibilités de développement de l'industrie du logiciel. D'abord parce que les producteurs ne peuvent pas s'approprier des bénéfices des innovations sans une protection légale. Ensuite, parce que la propriété intellectuelle exerce une influence importante dans l'entrée des firmes à l'industrie du logiciel et parce qu'elle joue dans ce cas un rôle significatif dans la rentabilisation des innovations. Enfin, parce que les politiques nationales de protection affectent la compétitivité des firmes au niveau international, ce qui est particulièrement importante si on tient compte que les tendances à la globalisation des marchés dans l'industrie du logiciel (Merges, 1996).

De plus, le traitement de la propriété intellectuelle du logiciel se relie directement à la problématique de l'agence notamment dans un scénario où le développement logiciel est imparfait. D'abord parce que la complexité du logiciel tend à générer des asymétries d'information entre les parties. Ensuite parce que les joueurs ont des objectifs différents et potentiellement en conflit, d'autant plus que les progrès rapides dans l'industrie du logiciel sont souvent accompagnés de niveaux élevés de rentabilité. L'attrait de cette rentabilité est alors susceptible de persuader les participants de dévier son comportement afin d'obtenir des gains importants par l'exercice d'un droit (i.e. utilisation du logiciel ou de la connaissance contenue) qui ne le correspond pas ou qui dépasse la portion du gâteau accordée par l'entente contractuelle .

Malgré cette importance, le traitement des mécanismes de propriété intellectuelle ne constitue pas une priorité pour les recherches examinées. La seule référence directe est fournie par Whang (1992) dans son analyse sur le contenu des contrats d'impartition logicielle, mais sans supporter cette analyse par des cas concrets. Aubert et al. (1997, 1999) aborde tangentiellement le problème dans la discussion sur les incitations à la conformation d'alliances stratégiques entre Niagara et ses fournisseurs. Cependant, bien que ces alliances favorisent l'alignement d'intérêts à partir de l'exploitation future des innovations, la discussion des mécanismes de propriété de ces innovations n'est pas approfondie.

Un tel approfondissement suppose la prise en compte des différents aspects de la connaissance contenue dans le produit logiciel sur lesquels la propriété intellectuelle peut être exercée. Il suppose aussi l'analyse des effets de l'utilisation des mécanismes d'exercice de cette propriété comme des incitations à l'alignement des objectifs économiques des parties et à la réduction des coûts associés à l'agence. Trois de ces mécanismes, qui sont déjà considérés par la législation américaine sur le domaine, sont les suivants (Merges, 1996) : Les droits de reproduction (*copyright*), qui dans le cas du logiciel affectent l'expression littérale du code (et de la documentation) des programmes, les droits de *look and feel*, qui protègent les interfaces avec les utilisateurs et leur contenu (i.e. structure, écrans, icônes), et les brevets, qui protègent le concept qui constitue l'innovation du produit logiciel et les méthodes utilisées dans leur développement et opération.

5.3.- Quelques limites de la théorie de l'agence : besoin d'autres contributions

L'application de la TA aux expériences d'impartition des logiciels confirme le pouvoir explicatif de cette théorie déjà appliquée dans d'autres domaines. Cependant, elle révèle aussi certaines limites théoriques qui concernent principalement la pertinence de quelques-unes des hypothèses et l'opérationnalisation de l'analyse des relations d'agence. Le dépassement de ces limites suppose l'élargissement du modèle d'agence et l'utilisation d'outils de formalisation provenant d'autres domaines, telle que la théorie des jeux. Quant au modèle d'agence, son élargissement est possible à partir de la relaxation de certaines hypothèses, de la considération de propositions formulées dans d'autres disciplines et de l'intégration de la TA avec deux autres courants théoriques basés sur la rationalité limitée des agents économiques : La théorie des coûts de transaction et la théorie des droits de propriété.

5.3.1.- La relaxation de certaines hypothèses et les agents professionnels

Le modèle typique d'agence (i.e., Eisenhardt, 1989; Sappington, 1992) suppose que le principal peut contrôler la réalisation de la tâche déléguée à l'agent en faisant appel, notamment, au monitoring et aux contrats incitatifs basés sur les résultats. L'avantage informationnel tend, dans ce modèle, à favoriser le principal. Cependant, plusieurs recherches

rendent compte de multiples cas dont le principal est à la merci du comportement opportuniste des agents, malgré l'utilisation des mécanismes de monitoring et d'incitation suggérés par la TA (Sharma, 1997). Ces cas concernent principalement des situations où des agents hautement qualifiés et connaisseurs de la tâche déléguée rendent services à des principaux moins informés. C'est le cas des relations de plus en plus communes entre le client et le consultant spécialisé, entre le propriétaire et l'entrepreneur en construction et entre le patient et le médecin, cas où l'avantage informationnel de l'agent est évident, en contraste avec les cas les plus fréquemment traités dans la littérature sur l'agence (i.e. relations patron-salarié, propriétaire-gérant).

Selon Sharma (1998), la persistance de problèmes d'agence dans plusieurs secteurs de l'économie pose des questions sur l'applicabilité de la TA dans la compréhension des relations d'agence portant sur la prestation de services professionnels. Parmi ces services, les services professionnels en informatique seraient inclus, notamment ceux reliés aux activités de développement et de maintenance des logiciels.

Le professionnel est un agent qui mérite un traitement particulier à cause sa nature différente. Bien qu'il soit fondamentalement auto intéressé et dispose d'une rationalité limitée, des recherches dans le domaine de la sociologie suggèrent l'existence d'autres facteurs influençant le comportement des professionnels, principalement des orientations altruistes et de recherche de prestige, et la présence de contrôles normatifs (i.e. corporations professionnelles, codes d'éthique) qui tendraient à contraindre les motivations dominantes d'affaires. Les professionnels sont ainsi guidés par un ensemble complexe de motifs incluant non seulement l'intérêt personnel mais aussi la fierté de construire quelque chose et l'appel au service public. "La tension entre les motivations économiques et la vocation de service font des professions un objet théoriquement intrigant du point de vue théorique. Mais, le fait que les professionnels s'engagent dans des échanges marchands (i.e. vente de ses services en échange d'une compensation) amène à l'imagerie de la théorie de l'agence. Or, l'enchâssement des professionnels dans leurs communautés respectives suggère une image de

leur rôle non entièrement synchrone avec les agents présentés dans la littérature dominante de l'agence"⁶⁸.

L'asymétrie de pouvoir en faveur du professionnel constitue une première caractéristique distinctive de la relation entre principal et professionnel, qui serait applicable aussi, à la relation entre le client utilisateur et l'informaticien chargé du développement ou de la maintenance des logiciels. Cette distinction comporte la violation de l'hypothèse clé de la TA, selon laquelle, le principal possède le pouvoir de concevoir et faire respecter le contrat. "Étant donné l'importance des droits de propriété dans la théorie économique, le pouvoir du principal est implicite dans les modèles d'agence, parce qu'il permet aux propriétaires des droits de propriété d'écrire et de faire respecter des contrats efficaces limitant les comportements des gestionnaires"⁶⁹. Cette hypothèse explique ainsi la raison par laquelle l'emphase des incitations au comportement, traitées dans la TA, est mise sur l'habileté du principal à réduire l'asymétrie d'information par le biais de l'implantation de son propre système d'information, système qui doit informer le principal de ce que l'agent est en train de faire et qui doit empêcher que l'agent se comporte de manière déviante (Eisenhardt, 1989).

Néanmoins, dans l'échange entre principal et professionnel, ce dernier possède l'avantage d'information à cause son expertise, son "indispensabilité" fonctionnelle et l'ambiguïté intrinsèque associée aux services qu'il fournit (Sharma, 1998). Dans les échanges entre principal et professionnel, le principal ne possède donc pas la connaissance technique pour évaluer l'effort consacré ni l'extrait de l'action du professionnel. Dans ce scénario, le principal ne possède pas la connaissance de la tâche reliée à la profession ni les standards applicables à l'évaluation de la tâche. De plus, en créant des difficultés au contrôle, l'asymétrie des connaissances rend difficile au principal la détermination ex-ante des caractéristiques, en qualité et quantité, du service demandé. Ainsi, le professionnel non seulement peut déterminer les besoins du principal et comment les satisfaire, mais il peut aussi décider sur l'application des standards à appliquer (Sharma, 1998).

⁶⁸ Sharma (1998), page 764.

⁶⁹ Sharma (1998), page

Les difficultés de supervision (*Oversight*) sont donc une seconde caractéristique de la relation principal-professionnel qui la distingue de la relation principal-agent "classique". Cette dernière suppose que le principal peut observer et déchiffrer les actions de l'agent et que le principal peut établir une relation de causalité entre l'action de l'agent et sa performance. Il s'agit donc d'une relation transparente du point de vue du principal. Par contre, dans la relation entre principal et professionnel, le comportement du professionnel est opaque pour le principal, et l'évaluation que fait le principal de la contribution du comportement du professionnel sur les résultats, ne peut être que très ambiguë. En vue de l'inadéquation des contrôles du principal, le comportement des professionnels doit être contrôlé plus efficacement avec l'appui d'autres professionnels (pairs) et de l'utilisation de mécanismes institutionnels de la profession (i.e. codes d'éthique, licences, audits)⁷⁰.

La coproduction d'un service intangible constitue le troisième facteur distinctif soulevé par Sharma (1998), applicable aussi aux relations utilisateur-informaticien. Dans le modèle d'agence typique, le principal "délègue" la réalisation d'une tâche à l'agent, mais il ne s'implique pas directement (Eisenhardt, 1989). Son rôle est plutôt passif, comme dans le cas où les actionnaires d'une organisation se détacheraient de la prise de décisions courantes pour la mandater aux gestionnaires. En revanche, dans la relation principal-professionnels, l'implication du principal serait beaucoup plus intense. Comme dans le développement de nouveaux logiciels, les agents professionnels travaillent usuellement en contact étroit et en consultation avec leurs clients pour la création conjointe d'un produit. Celui-ci, qui d'un point de vue économique, constitue de la connaissance accumulée (Baetjer, 1997), incorpore en plus des attributs techniques recherchés, des valeurs, des éthiques et des composants culturels propres à l'organisation pour laquelle le produit a été développé.

5.3.2.- L'intégration d'autres hypothèses

Dans la même veine du traitement particulier des agents professionnels, l'analyse d'agence de l'impartition des logiciels est susceptible d'enrichissements par la considération

⁷⁰ Bien que plusieurs de ces mécanismes ne soient facilement mis en pratique dans l'exercice de certaines professions comme celle des informaticiens qui ne dispose pas d'instances institutionnelles

d'hypothèses d'autres théories comprises, principalement, dans le domaine des sciences sociales.

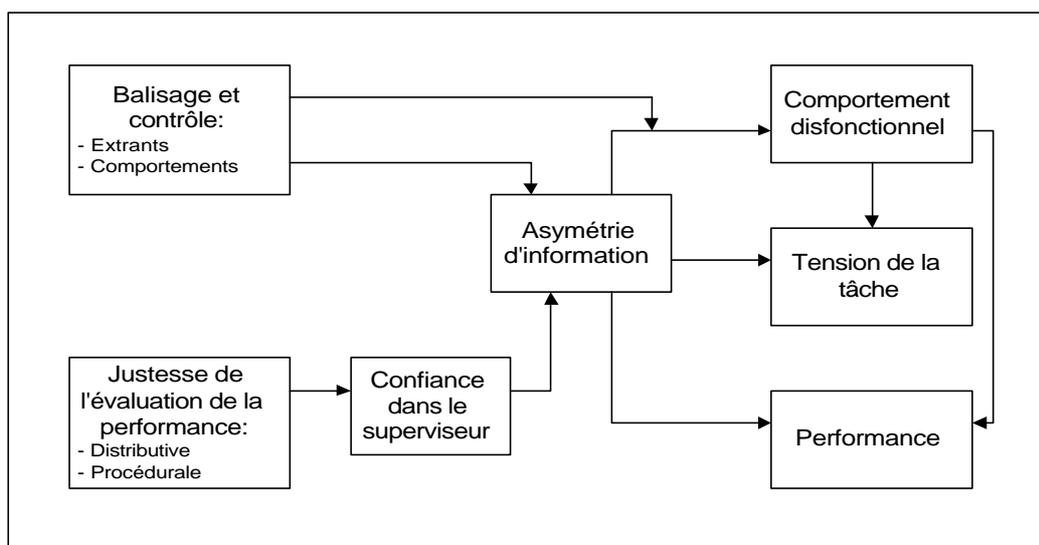
La théorie de l'Échange Social (TSE) fournit des compléments importants pour la compréhension du comportement des agents et le design de mécanismes d'incitation. Selon cette théorie, la confiance des employés pour partager l'information privée avec ses superviseurs diminue l'asymétrie d'information entre ces deux acteurs et, par ce biais, diminue les comportements disfonctionnels (opportunistes), la tension du travail et augmente la performance.

D'après la TSE, les employés partagent volontairement de l'information privée avec ses superviseurs s'ils sont confiants que l'utilisation de l'information par les superviseurs est juste, lors de l'évaluation des tâches des employés et des décisions concernant l'assignation de récompenses. Le degré de confiance qu'ils accordent aux superviseurs est influencé par la manière dont ces superviseurs ont utilisé l'information partagée dans le passé. Une plus grande confiance amène typiquement à une plus grande réciprocité dans les comportements des employés (Srinivasan et al., 1997).

De cette façon, la TSE aborde directement le problème d'asymétrie d'information dont l'agent peut tirer avantage. En introduisant le facteur confiance, la TSE procure une raison complémentaire à l'explication de l'asymétrie d'information, qui est expliquée fondamentalement dans la TA par la recherche de l'intérêt personnel de l'agent (i.e. profit ou maximisation de son utilité), intérêt qui peut être en conflit potentiel avec celui du principal (Sappington, 1991; Eisenhardt, 1989). Une relation de confiance permet de rapprocher les intérêts des deux acteurs en vue des comportements plus coopératifs : si l'agent voit de bénéfices potentiels dans le partage d'informations reliées, par exemple, à une évaluation correcte, il va fournir des éléments additionnels au principal, qui est intéressé dans la correction de l'évaluation comme moyen d'atteindre ses propres objectifs et intérêts. D'autre part, la considération des relations de confiance fournit des pistes additionnelles intéressantes pour le design d'incitations au comportement des agents.

aussi formelles que d'autres professions (i.e. les corporations professionnelles).

Figure 16: Effets de la confiance sur l'asymétrie d'information et la performance



Source : Srinivasan et al. (1997), figure 1, page 5.

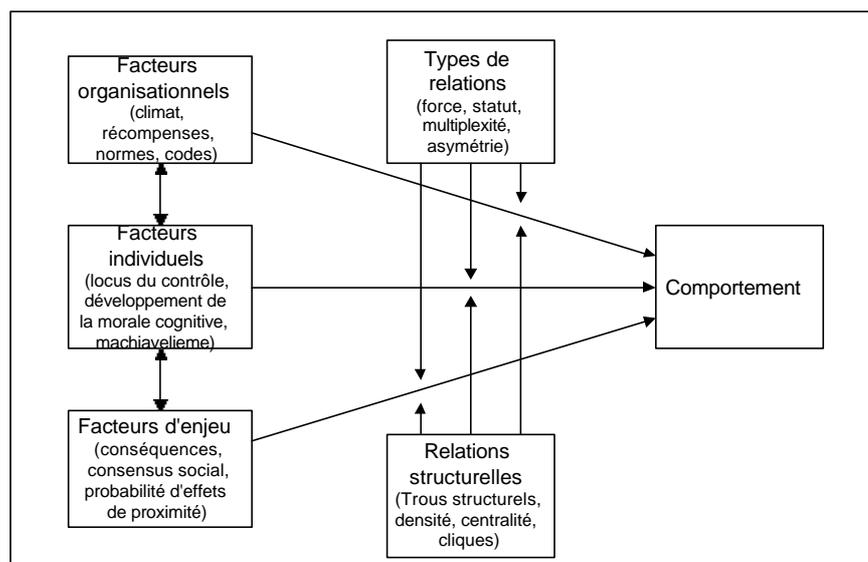
Le degré de confiance entre le principal et son agent⁷¹ constitue une incitation complémentaire pour la réduction de l'asymétrie d'information, dont l'effet prévu sur la performance dans la TCE est semblable à celui prévu dans la TA : l'asymétrie de l'information réduit les comportements disfonctionnels (opportunistes) et la tension du travail (qui peuvent aboutir aussi à des comportements disfonctionnels), et par ce biais affectent la performance de la tâche (réduction des coûts d'agence dans la TA).

La perspective de réseau social (PRS) proposée par Butterfield et al. (1998) ajoute aussi des éléments additionnels importants pour la compréhension du comportement des acteurs dans une relation d'agence.

⁷¹ Le degré de confiance est mesuré par Srinivasan et al. (1997) à partir de deux types de perceptions des agents : la perception de justesse distributive (la manière dont les agents perçoivent la connaissance des principaux sur les tâches réalisées par tous les agents) et la perception de justesse de

Selon la TA, le comportement des individus est expliqué par la recherche de l'intérêt personnel (visant à maximiser leur fonction d'utilité personnelle), par leur rationalité limitée (incapacité de connaître et de traiter toute l'information pertinente) et par les caractéristiques des stimulus (incitations) environnementaux auxquels ils sont exposés. Les individus réagissent à ces stimulus en se comportant de manière éthique ou non éthique (opportuniste). L'influence de facteurs sociaux tels que l'influence d'autres individus dont l'individu interagit et les types de relations qu'il entretient sur sa nature (sa fonction d'utilité) et sur la manière où il perçoit les incitations n'est pas considérée. Du point de vue de l'explication des comportements non éthiques, la TA se rapproche d'un mélange de l'approche des mauvaises pommes avec celle des mauvais barils.⁷²

Figure 17: Les influences du réseau social sur le comportement



Source: Butterfield et al. (1998), figure 1, page3.

procédure (la manière dont les agents perçoivent la justesse des procédures utilisées par le principal dans l'assignation de récompenses).

⁷² Selon l'approche des « mauvaises pommes » les caractéristiques individuelles constituent la force primaire influençant le comportement non éthique dans les organisations. Selon l'approche des « mauvais barils », les attributs des organisations (i.e. systèmes de récompense) et de la société (i.e. codes de conduite) déterminent le caractère éthique ou non des comportements individuels (Butterfield et al., 1998 – pages 15 et 16).

Par contre, la PSR conçoit les individus comme enchâssés dans un réseau dynamique de relations interactives où interviennent les caractéristiques individuelles, celles des autres individus avec lesquels il établit des relations, des problèmes auxquels il fait face et les caractéristiques de l'organisation. C'est ce réseau social, constitué par un ensemble d'acteurs et l'ensemble de liens entre eux, qui fournissant les opportunités et les contraintes au comportement individuel, apporterait d'éléments additionnels à l'explication des comportements dans les organisations.

Dans le modèle proposé par Butterfield et al. (1998) illustré dans la figure 15, cinq groupes de facteurs interagissent dans la définition de la nature éthique ou non du comportement, les deux premiers concernent les relations et les autres les acteurs :

1. Les caractéristiques des relations : si les relations entretenues entre les acteurs sont fortes ou faibles (en dépendant de la fréquence, la réciprocité, l'intensité émotionnelle et l'intimité), multiplexes (la diversité des relations), le degré d'asymétrie émotionnelle et les différences de statut entre les acteurs.
2. Les caractéristiques des structures des relations, qui relèvent de leur densité, les trous structurels (*structural holes* ou absence de liens entre deux acteurs) et la centralité (le degré où l'acteur peut accéder directement aux autres acteurs).
3. Les facteurs individuels, référés au locus de contrôle de l'individu, le degré de développement de sa morale cognitive et son degré de « machiavelisme ».
4. Les facteurs organisationnels, qui comprennent l'environnement de travail, les systèmes de récompense, les normes et les codes de conduite.
5. Les facteurs reliés au problème, c'est à dire la portée des conséquences, le degré de consensus, la probabilité d'avoir un effet significatif et la proximité.

Les principales propositions de cette étude, susceptibles d'enrichir l'analyse des comportements dans la relation d'agence et d'inspirer, par conséquent, le design d'incitations additionnelles, sont les suivantes :

- Les effets des contraintes que posent la force et la multiplicité de la relation sur les comportements non éthiques augmentent, dans la mesure où les contraintes posées par les caractéristiques individuelles, organisationnelles et du problème diminuent, et vice-versa.
- Les effets des opportunités pour des comportements non éthiques posées par les relations à haut degré d'asymétrie émotionnelle et par les différences de statut augmentent, dans la mesure où les contraintes posées par les caractéristiques individuelles, organisationnelles et du problème diminuent, et vice-versa.
- Les effets des opportunités pour des comportements non éthiques posées par les trous structurels augmentent, dans la mesure où les contraintes posées par les caractéristiques individuelles, organisationnelles et du problème diminuent, et vice-versa.
- Les effets des contraintes pour des comportements non éthiques posées par la proximité des relations augmentent, dans la mesure où les contraintes posées par les normes, le consensus social et les codes de conduite augmentent aussi.
- L'augmentation de la taille du réseau augmente la possibilité de fragmentation (conformation de sous-groupes), la difficulté d'interagir de chacun des membres et les probabilités de comportements non éthiques dans le groupe (collusion de sous-groupes).
- La présence de sous-groupes denses et fortement connectés à l'intérieur d'une organisation sera positivement relié à la probabilité de comportement non éthique entre groupes.
- Les probabilités de comportements non éthiques entre groupes augmenteront dans la mesure où les contraintes dues aux caractéristiques des individus, des organisations et des problèmes diminuent.

5.3.3.- Relations dynamiques et théorie des jeux

La théorie des jeux est devenue un outil très important d'analyse de l'interaction stratégique des agents. Elle permet de visualiser les changements comportementaux et les réactions des agents, aussi bien que les aspects d'apprentissage qui relèvent des relations dynamiques entre acteurs économiques, y compris les relations d'agence.

La théorie des jeux est l'étude des problèmes de décision multi- personnes dans laquelle la décision de chacun des acteurs doit considérer ce que font les autres acteurs (Gibbons, 1992). Son champ d'application couvre plusieurs scénarios dans le domaine de l'Organisation Industrielle (OI) : les marchés d'oligopoles, le comportement de la firme dans le marché d'inputs, les processus de négociation, la collusion, la régulation de marchés, etc. En ce qui concerne les relations d'agence, la théorie des jeux offre des possibilités intéressantes pour la modélisation de ces relations, à l'intérieur du courant « recherche principal-agent » considéré par Eisenhardt (1989).

L'analyse des contrats d'impartition de développement logiciel proposée par Whang (1992) constitue un exemple à cet égard. Dans cette analyse, la théorie des jeux conçoit la relation d'agence, entre le fournisseur-développeur et le client-utilisateur, comme une relation entre deux joueurs à la recherche de maximiser leur propre fonction de profit (en conflit entre elles) dans un environnement de rationalité limitée (information incomplète). Le problème à résoudre est la détermination du contrat optimal, qui permet la maximisation des profits des deux joueurs, étant données leurs stratégies : La stratégie du client comprend la sélection du design du logiciel à développer et la communication (au fournisseur) de la valeur que ce design possède pour lui; la stratégie du fournisseur considère les décisions séquentielles de continuer ou abandonner le projet dans chaque étape selon les coûts de développement qu'il observe dans chacune des étapes, le prix à payer pour finaliser le projet et les pénalités associées à l'abandon dans une des étapes intermédiaires. Tel que signalé dans la sous-section 4.2.2, la formalisation du problème en termes de jeux successifs permet d'établir les conditions mathématiques pour la réalisation du contrat optimal (rencontrant les conditions du développement à l'interne). Selon ces conditions, le projet sera finalisé si et seulement si

le prix à payer moins les coûts de développement sont plus élevés que les pénalités à payer par le développeur dans chacune des étapes séquentielles du projet (Whang, 1992).

Il faut remarquer, cependant, que le problème analysé par Whang (1992) correspond à une instance de jeu parmi les nombreuses possibilités considérées par la théorie des jeux. La théorie des jeux établit ainsi la distinction entre quatre types de jeux auxquels elle associe des solutions optimales (Gibbons, 1992; Tirole, 1993) :

1. Les jeux statiques (une période) à information complète pour lesquels la solution optimale est l'équilibre de Nash en stratégies pures. L'équilibre de Nash est défini ainsi pour chaque joueur comme la meilleure réponse aux stratégies des autres joueurs (Gibbons, 1992). Dans cet équilibre, chacun des joueurs choisit sa stratégie, qu'il croit être la meilleure face à ce qu'il croit que les autres joueurs choisissent, et aucun parmi les joueurs ne veut changer de stratégie ce qui crée les conditions d'un équilibre durable. Ce type de jeu est le plus souvent illustré par le problème nommé « le dilemme du prisonnier » et sa solution est basée sur l'identification de stratégies dominantes et dominées (qui ne seraient pas choisies par les joueurs).
2. Les jeux dynamiques à information complète, qui comportent plusieurs périodes, l'observation des décisions par les autres joueurs et la prise de décisions de ces derniers comme réaction aux décisions des premiers. Dans type de jeu, où l'avantage correspond à celui qui exécute le premier mouvement, la solution consiste un équilibre de Nash parfait⁷³ obtenu par récursion ou rétro-induction, c'est-à-dire en remontant dans l'arbre des décisions qui sert à modéliser la séquence des actions prises dans le jeu. Gibbons (1992) considère quatre modalités de jeux dynamiques à information complète : les jeux à information complète et parfaite (jeux séquentiels où un joueur i choisit une action ai et un joueur j observe cette décision et répond à i en choisissant l'action aj), les jeux à information complète mais imparfaite (les joueurs i et j choisissent leurs actions, ai et aj , simultanément et les joueurs k et l observent les résultats de ces actions et choisissent à leur tour leurs actions ak et al , respectivement), et les jeux répétés à caractère fini (t périodes) ou infini.

⁷³ Équilibre pour l'ensemble du jeu et pour chacun des sous-jeux (Tirole, 1993, tome II - page 472).

3. Les jeux statiques à information incomplète, dans lesquels les joueurs font un seul mouvement simultanément, de sorte qu'aucun d'entre eux n'a l'occasion de réagir au mouvement d'aucun autre. Dans ce type de jeu, la décision du joueur i dépend de l'information ti qu'il possède pour exécuter son action $ai(ti)$ et sa solution est l'équilibre bayésien d'Harsanyi, qui consiste à une généralisation de l'équilibre de Nash aux jeux d'information incomplète. Cet équilibre suppose que chaque joueur anticipe correctement, en termes probabilistes, les actions que tous les autres joueurs choisiront et qu'il est capable de calculer correctement les fonctions des actions des autres joueurs $\{aj(tj)\}_{j \neq i}$. Un équilibre bayésien est donc défini comme "un ensemble de stratégies contingentes aux types $\{a^*i(ti)\}_{ni=1}$ tel que chaque joueur maximise son espérance d'utilité contingente à son type en prenant comme donnée les stratégies contingentes à leurs types des autres joueurs : $ai = a^*i(ti)$ maximise :

$\sum P_i(t-i/ti) \Pi(a^*1(t1), \dots, ai, \dots, a^*n(tn), t1, \dots, ti, \dots, tn)$. En d'autres termes, le joueur i anticipe que le joueur j jouera $a^*j(tj)$ si ce dernier est de type tj ; cependant, ne connaissant pas tj , il doit calculer son gain en espérance"⁷⁴.

4. Les jeux dynamiques à information incomplète, dans lequel, un joueur i qui réagit à un mouvement aj d'un autre joueur j , peut extraire de l'information de ce mouvement, information qui sera utile pour prédire le comportement futur de j , et par conséquent, pour prendre une décision sur sa propre action future $ai+t$. Il apparaît normal de supposer que le processus d'inférence prend la forme d'une révision bayésienne fondée sur la stratégie du joueur j et son action observée (Tirole, 1993). La solution à ce type de jeu est constituée par l'équilibre bayésien parfait, dont les stratégies et croyances (*belief* ou estimation de probabilité) satisfont quatre conditions (Gibbons, 1993) : a) le joueur qui exécute un mouvement doit avoir une croyance sur le nœud (de l'arbre de décision ou l'étape du processus) atteint dans le jeu ; b) les stratégies des joueurs doivent avoir une séquence rationnelle (les actions doivent être optimales étant donné les croyances des joueurs) ; c) sur le sentier d'équilibre (la séquence du jeu joué selon les stratégies d'équilibre)⁷⁵, les croyances sont déterminées par la règle de Bayes (distribution des

⁷⁴ Tirole (1993), tome II, page 466.

probabilités) et les stratégies d'équilibre des joueurs, et d) hors le sentier d'équilibre, les croyances sont déterminées par la règle de Bayes et par les stratégies d'équilibre des joueurs, dans la mesure du possible.

Tirole (1993) présente quatre cas de ce dernier type de jeu, qui constituent la modalité la plus élaborée et complexe des jeux séquentiels, et qui correspondent à des situations susceptibles d'être observées dans le cadre des relations d'agence en impartition logicielle.

Le premier cas, de marchandage séquentiel avec information incomplète implique généralement une information asymétrique. Par exemple, un vendeur peut avoir une information complète sur la disposition à payer de l'acheteur. Dans la mesure où le marchandage procède par une suite d'offres, de refus, de contre-propositions et ainsi de suite, il est naturel de formaliser le jeu comme un jeu dynamique d'information incomplète. Le cas traité par Whang (1992) constitue aussi exemple de marchandage, où les deux parties disposent de l'information privée et doivent faire des estimations probabilistes sur le type de joueur qui est l'autre partie afin de décider sur la marche du projet (le développeur doit estimer les bénéfices du projet pour l'utilisateur afin de négocier le prix, tandis que celui-ci doit estimer les coûts de développement du premier pour chacune des étapes du processus).

Le cas de la garantie, en tant que signal de qualité, est illustré par Tirole (1993) à partir de la décision d'achat d'une voiture dont le vendeur connaîtrait davantage la qualité que l'acheteur. Ce dernier se voit alors offrir un contrat qui considère un prix et une indemnité en cas de défaillance. La garantie est négociée en fonction des probabilités de défaillance de la voiture et fait partie des espérances de profit des deux joueurs. Le mécanisme de garantie correspond aussi au cas de Niagara, signalé par Aubert et al. (1999), dont cette organisation exige des engagements importants aux fournisseurs en termes d'investissements spécifiques orientés vers la réduction du risque. La fonction de profit (espéré) de chacun des parties doit considérer ce type d'engagement dans une relation où le fournisseur est supposé avoir un avantage informationnel sur le client.

⁷⁵ « Équilibre » peut signifier l'équilibre de Nash, le sous-jeu parfait, l'équilibre bayésien ou l'équilibre bayésien parfait (Gibbons, 1992 – page 178).

Le cas du brouillage de signaux, présenté également par Tirole (1993), montre comment on peut manipuler les croyances en information parfaite. Dans ce cas, un joueur fausse l'information concernant ses gains, reçue par un autre joueur, lorsque l'action qu'il choisisse n'est pas observable. La sélection adverse d'un agent, dont celui-ci fait parvenir de l'information fausse au principal afin d'être engagé sans avoir les compétences, constitue un autre exemple illustrant cette problématique. Avec des nuances, la sélection du fournisseur des SI dans le cas de Assuror présenté par Aubert et al. (1999), permet d'apprécier aussi les effets nocifs de la distorsion d'information canalisée aux décideurs.

Le jeu de réputation, le quatrième cas présenté, représente un cas qui aurait mérité du traitement spécial dans la littérature de la théorie des jeux, de la TA et de l'impartition SI. Un exemple à cet égard est l'influence décisive de la réputation des fournisseurs dans la sélection des sous-traitants concernant l'impartition réussie de Niagara (Aubert et al. (1999)). L'analyse des mécanismes de réputation par la théorie des jeux concerne plusieurs problèmes d'organisation de marchés, tels que les guerres de prix, l'entrée et sortie des marchés, l'attrition, la collusion entre oligopoles et les pratiques de prédation. Ces problèmes ont été traités principalement par les travaux de Kreps, Wilson, Milgrom et Roberts⁷⁶. Dans ces travaux, la réputation des joueurs est bâtie sur la base de leurs actions passées, de la crédibilité de leurs menaces d'intervention (i.e. fixation d'un niveau de prix) et les signaux qu'ils envoient aux autres joueurs, lesquels reflètent leur degré d'engagement vis-à-vis leurs actions futures. L'analyse de la collusion tacite basée sur l'approche de "super jeu" (*supergame*) démontre plusieurs conditions à la coopération entre joueurs dans un jeu répété. Les niveaux peu élevés des taux d'escompte (affectant les profits futurs), par exemple, incitent à une plus grande coopération dans la mesure où la valeur espérée des revenus futurs dus à la coopération est plus élevée. Par contre, des taux d'escompte moindres pénalisent les flux futurs et, par ce biais, incitent à des comportements déviants ou non coopératifs. Une autre condition à la coopération est la nature finie ou infinie de la relation : un jeu fini encourage au décrochage (les joueurs ne sont pas intéressés à coopérer dans les dernières périodes puisqu'ils tirent plus de gains en déviant à la fin de la relation), tandis que les jeux

⁷⁶ Résumés par Tirole (1993), tome II, pages 476 – 479.

infinis incitent à la coopération, puisque l'horizon de la relation est lointain et ils gagnent davantage en coopérant pour maintenir la relation qui les procure des revenus futurs, lesquels seraient terminés lors d'un comportement déviant. L'engagement stratégique à long terme des fournisseurs de Niagara (Aubert et al., 1999) constitue un exemple de ce type de jeu coopératif basé sur la réputation.

Grieff (1993) propose aussi une analyse des mécanismes de réputation opérant dans la logique de la théorie des jeux, bien que dans une perspective historique. Cet auteur analyse ainsi les mécanismes d'échange des marchands juifs dans le bassin méditerranéen à l'époque du moyen âge. Ces échanges entre marchands, qui ne se connaissaient pas physiquement, faisaient appel à des caravanes ou à des bateaux qui transportaient les marchandises, et dont les propriétaires opérateurs étaient des agents des marchands. Il n'existait pas de mécanismes légaux formels pour régir ces échanges, qui étaient gérés uniquement sur la base de la réputation des marchands, construite sur la base de leur comportement. Dans le cas d'un comportement déviant d'un des acteurs, la communication d'un tel comportement était diffusée, bien qu'avec un délai explicable à l'époque, entre les membres de la communauté des marchands. Le déviant était ainsi pénalisé très sévèrement en l'écartant des possibilités d'intervenir dans des échanges futurs. Par conséquent, les différents joueurs étaient incités à maintenir toujours leur réputation intacte afin de tirer profit de ces échanges.

Ce cas est aussi d'application applicable à une relation d'impartition à long terme où l'information est incomplète et où la réputation des joueurs joue un rôle important dans le maintien de la relation. En termes de la théorie des jeux, la modélisation de ce cas comporte des décisions successives de coopérer ou non (se comporter adéquatement ou dévier) lors de chaque échange. Ces décisions dépendront de la comparaison, entre les profits additionnels au présent, et les revenus à obtenir au futur lors de la continuation de la relation. Les profits additionnels proviendraient du comportement opportuniste du joueur qui dévie, tandis que les revenus futurs seraient obtenus par les joueurs qui ne dévient pas son comportement. Ils continueraient à participer à des échanges, pendant que les déviants seraient punis en leur interdisant de participer dans les échanges futurs de la communauté.

5.3.4.- L'intégration de la TA avec d'autres théories économiques

On a remarqué dans la section 3.2 que plusieurs des théories des entreprises sont fondées sur des explications contractuelles. Parmi elles, la théorie de l'agence, la théorie des coûts de transaction et la théorie des droits de propriété. Ces trois théories partagent des hypothèses de base telles que la rationalité limitée des agents et leur motivation auto-intéressée de maximisation d'utilité qui est à l'origine des conflits d'objectifs et de comportements déviants. Ces assumptions et d'autres points en commun favorisent la complémentarité des explications fournies par ces théories, complémentarité que dans le cadre des relations d'agence, apportent de nouveaux éléments pour le design des incitations acheminées vers l'amélioration des contrats.

La Théorie des Droits de Propriété (TDP) est orientée vers l'allocation des droits, de propriété et de décision résiduelle, des parties participantes dans une relation contractuelle. À l'égal que la TA et la TCT, la TDP reconnaît la nature incomplète des contrats (tout ne peut pas être prévu). La définition des relations contractuelles suppose alors trois mécanismes (Tirole, 1993) : l'ajustement séquentiel ou négociation *ex-post* au fur et à mesure où les états de nature sont connus, l'arbitrage et l'allocation des droits résiduels de décision ou d'autorité. Les deux premières comportent des problèmes de coûts élevés associés au marchandage *ex-post* et l'absence d'incitations pour guider le comportement des parties. L'allocation des droits résiduels, par contre, évite le marchandage par la définition *ex-ante* (avant de connaître l'état de nature) des droits de spécification du contrat devant régir la relation entre les parties (Grossman et Hart, 1986). Cette spécification permet de définir les droits (l'autorité) de chacune des parties sur la distribution de la rente à générer *ex-post* par la transaction (droits résiduels).

La spécification des droits de distribution de la rente améliore les probabilités de réussite de la transaction et son efficacité. Tel que regardé dans la sous-section 5.2.3, cette spécification est très importante dans la protection de la propriété intellectuelle qui est fondamentale pour le développement de l'industrie du logiciel.

Selon Grossmann et Hart (1986), dans une relation contractuelle conçue comme monopole bilatéral (qui pourrait être le cas d'un contrat d'impartition logicielle), dès qu'il y a une information privée (asymétrie d'information), il y a plus de probabilités que la transaction prévue dans le contrat ne se réalise pas, ou qu'elle soit moins efficace parce que les parties consacreront davantage des ressources pour se disputer la rente à partir de l'information incomplète que chacune des parties possède. Cependant, la perte d'efficacité, toujours définie par rapport à l'optimum de Pareto, peut être évitée si on donne à la partie la plus informée le pouvoir de définir la transaction, c'est-à-dire, en l'octroyant les droits résiduels ou droits de définir le partage de la rente liée à la transaction. Une fois ces droits alloués, l'autre partie pourrait essayer de négocier l'assignation d'une partie de la rente. "L'inefficacité *ex-post* de l'échange incite les parties à signer des contrats, dans le but d'éviter ou de limiter cette inefficacité. Dans le cas précédent, où seule la valeur pour l'acheteur est une information privée, ceci peut être réalisé simplement. Il suffit de donner à la partie « informée » - l'acheteur, - le droit de choisir le prix (c'est à dire d'inverser le pouvoir de marchandage). Puisque c'est connu, aucune inefficacité ne se produira. Le prix de monopole de l'acheteur est égal au prix qui laisse le vendeur indifférent entre accepter ou refuser l'échange : $p = c$. L'acheteur s'approprie *ex-post* tous les gains à l'échange. Un paiement *ex-ante* non conditionnel de l'acheteur au vendeur peut être négocié., ce qui permet d'obtenir une répartition quelconque du surplus total, qui est alors optimal. (Plus généralement, le but du contrat est de créer le « gâteau » le plus grand possible. La répartition de ce gâteau dépend alors des pouvoirs relatifs *ex-ante*)⁷⁷.

Whang (1992) suggère l'application de mécanismes propres à la TDP à la définition des protections aux droits de propriété intellectuelle pour les contrats d'impartition du développement logiciel. Ces suggestions concernent principalement la prévention de disputes probables entre les parties. Cependant, le champ d'application de la TDP à ce type de contrats serait beaucoup plus vaste. La définition des droits résiduels sur une transaction permet d'établir des règles claires de distribution des surplus reliés à la transaction, ce qui limite les pratiques redistributives *ex-post* des parties. De plus, la définition de la répartition des bénéfices *ex-post* est susceptible de devenir un mécanisme puissant d'incitation

⁷⁷ Tirole (1993), tome I, Pages 49 et 50.

d'investissements spécifiques de la part du bénéficiaire de ces droits, ce qui favorise son engagement face à la relation d'impartition et augmente ses possibilités de réussite et de stabilité.

La Théorie des Coûts de Transaction (TCT), présentée précédemment, regarde la relation contractuelle comme une relation à long terme et met l'accent sur la morphologie de l'organisation des transactions. L'ambition de la TCT est de prédire le type de contrat à long terme qui doit régir une transaction (modes de régie), tout en minimisant l'ensemble des coûts de production et de transaction. L'argument d'efficacité économique est ainsi l'argument central de l'approche transactionnelle.

Le concept de coût de transaction est associé à celui de coût d'obtention et d'utilisation de l'information. Les coûts de transaction couvrent les coûts de coordination et les coûts de motivation des parties intervenantes dans une transaction, coûts qui sont considérés aussi dans l'explication de la TA, mais sous une autre perspective (celle des relations potentiellement conflictuelles entre le principal et l'agent).

Ainsi, les coûts de coordination incluent les coûts de furetage et de recherche de l'information, les coûts de transmission, de négociation, de traitement, décision et de perte résiduelle. Quant aux coûts de motivation, ils proviennent de deux sources : les asymétries informationnelles (donnant lieu au risque moral et à l'anti-sélection) et l'engagement imparfait (incapacité à s'engager vis-à-vis d'une décision). Ces coûts incluent alors les coûts de mesure de la performance, ceux de surveillance et de vérification, d'incitation, d'implantation et les coûts associés aux litiges et disputes (Williamson, 1989; Ouchi, 1980; Tirole, 1993; Patry, 1994).

Tel que remarqué dans la section 4.2, la magnitude des coûts de transaction, responsables de situations sous-optimales, est expliquée principalement par trois facteurs liés aux caractéristiques des transactions : la spécificité des actifs, les problèmes de mesure et la fréquence des transactions. Dans le cadre des relations d'agence, plusieurs des types de coûts de coordination et de motivation, qu'on vient de signaler dans le paragraphe précédent,

constituent aussi des coûts d'agence, dont la magnitude peut être réduite à partir d'incitations concernant le contrôle du comportement et la performance des agents (i.e. obtention d'information additionnelle par furetage destiné au balisage ou monitoring). Les incitations peuvent ainsi concerner les facteurs déterminants de la magnitude des coûts de transaction. Par exemple, les coûts associés aux difficultés d'évaluation d'une tâche peuvent être réduits grâce à des informations additionnelles qui permettent de mesurer les résultats de la tâche et/ou le comportement des agents dans son exécution (i.e. obtention de mesures d'extrait et/ou utilisation de l'étalonnage permettant de réduire les problèmes de mesure de la transaction)⁷⁸.

D'autres incitations aux comportements des agents peuvent être inspirées dans les propositions de l'approche transactionnelle. Les investissements dans des actifs spécifiques sont ainsi utilisables pour augmenter le degré d'engagement d'un agent vis-à-vis de la relation qu'il entretient avec le principal. Un exemple de cette incitation visant l'alignement d'objectifs est fourni par Aubert et al. (1999) dans le cas de Niagara, dont l'engagement des fournisseurs constitue une des bases de la relation à long terme qui prend la forme d'alliance stratégique entre les parties.

Un autre exemple d'intégration entre les approches transactionnelle et d'agence est fourni par Rao (1997), qui propose, en plus, la prise en considération de variables additionnelles à celles considérées par la TA et la TCT (les habilités des participants) dans le design des incitations. Dans ce travail, testé dans un environnement d'équipages de compagnies maritimes, Rao (1997) démontre principalement trois hypothèses, qui abordent des facteurs de contingence conditionnant l'efficacité des contrôles basés sur les résultats et sur le comportement :

1. L'ambiguïté de la performance est négativement liée aux contrôles de comportement et de la performance, et positivement lié aux contrôles professionnels (demandant un niveau plus élevé d'habilités).

⁷⁸ Les difficultés d'évaluation d'une tâche, reliées à l'asymétrie de l'information dans la théorie de l'agence, se rapprochent des problèmes de mesure traités dans la TCT, notamment du concept d'ambiguïté de l'évaluation de la performance chez Ouchi (1980).

2. Le niveau d'habilité des agents est positivement lié à l'efficacité des contrôles basés sur les résultats et négativement lié aux contrôles basés sur les comportements.
3. L'incertitude de la tâche modère la relation entre le niveau d'habilité et les contrôles basés sur les résultats : une plus grande incertitude amène à une moindre utilisation des contrôles basés sur les résultats.

CHAPITRE VI

CONCLUSION

La théorie de l'agence fournit une approche valable pour la compréhension de l'impartition logicielle. Elle permet de dépasser les limitations de la théorie économique traditionnelle, notamment en ce qui concerne son explication fondée exclusivement sur les coûts de production, l'absence de théorie de la firme et la rationalité parfaite des agents économiques.

La TA conçoit une relation potentiellement conflictuelle entre le principal, qui délègue une tâche, et l'agent, qui réalise la tâche déléguée par le principal. Dans cette relation, l'asymétrie d'information entre les acteurs favorise leur comportement déviationniste qui est à l'origine des coûts d'agence. La TA propose de minimiser ces coûts en définissant le meilleur contrat à partir des incitations au comportement et à la performance. L'impartition est ainsi regardée comme mode d'organisation impliquant une relation d'agence, mode d'organisation qui est de nature hybride qui combine l'utilisation des mécanismes propres au marché et à la firme.

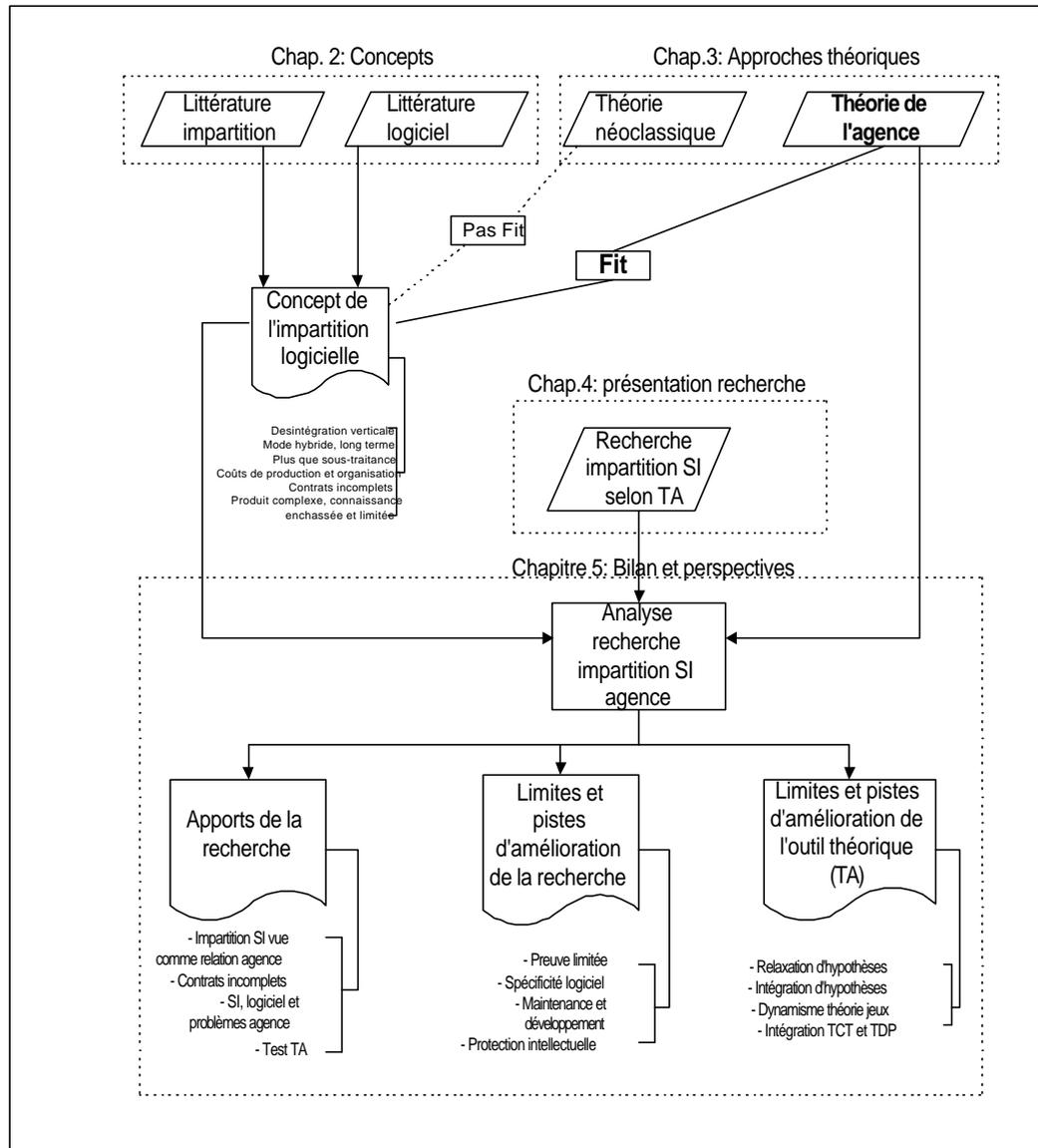
Les recherches sur les problèmes d'agence en impartition informatique sont moins nombreuses que celles supportées par l'approche transactionnelle, mais elles proposent un cadre compréhensif des relations d'agence et des mécanismes d'incitation conduisant à l'amélioration de l'efficacité économique et des relations entre le client et le fournisseur. Les apports principaux des recherches examinées dans ce domaine sont: la compréhension de l'impartition informatique comme une relation d'agence régie par des contrats incomplets, la compréhension des SI et des activités logicielles comme des environnements complexes favorables au déploiement des relations et des problèmes d'agence, et le fait que les résultats de ces recherches constituent un test qui confirme la validité de la TA dans le contexte de l'impartition des SI.

Pourtant, l'analyse des recherches permet de constater certaines limitations. La première concerne le caractère restreint de la preuve empirique fournie, limitée à quelques études de

cas, bien que l'emploi de cette méthode soit pertinent étant donnée les caractéristiques du sujet traité et l'état actuel des connaissances dans le domaine. Puis, le traitement que plusieurs des recherches font du logiciel, traitement caractérisé par la globalisation des SI qui ne permet pas de distinguer la spécificité du logiciel en ce qui concerne sa complexité et son manque de normalisation, capables de générer des problèmes d'agence particuliers et probablement plus aigus que les autres activités informatiques, plus facilement évaluables. Ce traitement tend aussi à simplifier la maintenance des logiciels, dont la complexité des problèmes liés à sa gestion mérite un traitement différencié de celui accordée aux activités de développement. Enfin, la recherche analysée tend à accorder un traitement aux protections intellectuelles qui résulte insuffisant vis-à-vis de l'importance que ces protections ont pour le développement des activités logicielles.

Du point de vue des limitations de l'outil théorique, la compréhension de l'impartition des services logiciels demanderait la relaxation de certaines hypothèses de la TA (i.e. le pouvoir du principal pour fixer les conditions contractuelles; la motivation utilitaire, auto intéressée et maximisatrice des acteurs) et l'intégration d'autres hypothèses en provenance d'autres disciplines (i.e. les conditionnements sociaux des comportements individuels). D'autre part, la compréhension du caractère dynamique des relations d'agence et leur formalisation demandent de la prise en compte de mécanismes propres à la théorie des jeux. Plusieurs des recherches mentionnées (i.e. Whang, 1992; Richmond et al., 1992) témoignent de cet apport potentiel. Finalement, le design des incitations est aussi susceptible d'amélioration significative par l'intégration de concepts développés dans deux théories apparentées à la TA : la Théorie des Coûts de Transaction et la Théorie des Droits de Propriété. La première, inspirant plusieurs recherches dans le domaine de l'impartition SI, est susceptible de fournir une vision de plus long terme aux arrangements contractuels et des pistes d'incitations pour des contrats durables (i.e. les investissements dans des actifs spécifiques). La TDP pouvant contribuer au traitement des protections intellectuelles des logiciels impartis.

Figure 18: Vue d'ensemble des résultats principaux



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abran, A. et Nguyenkim, H. 1993. *Measurement of the Maintenance Process from a Demand-based Perspective*.
Software Maintenance : Research and Practice, Vol. 5, 63-69.
- Alchian, A. A. et Demsetz, H., 1972, *Production, Information Cost and Economic Organization*. American Economic Review, December, 777-795.
- Arthur, L. J. 1988. *Software Evolution - The Software Maintenance Challenge*,
John Wiley & Sons.
- Aubert, B. A., 1994, *Outsourcing of Information Services : A Transaction Costs Analysis*.
Thesis PHD in Business Administration, H.E.C.
- Aubert, B. A., Rivard, S., et Patry, M. 1995, *The Structure of Incentives in a Major Information Systems Outsourcing Contract : The Case of a North American Public Organisation*. CIRANO, Série Scientifique, No. 95s-14.
- Aubert, B.A., Rivard, S. et Patry, M., 1996, *A transaction cost approach to outsourcing behavior : Some empirical evidence*. Information & Management, 30, 51-64.
- Aubert, B.A., Patry, M. et Rivard, S., 1997, *A Tale of Two Outsourcing Contracts*,
Cahier GreSI no. 97-05.
- Aubert, B. A., Rivard, S., et Patry, M. 1998, *Managing the Risk of IT Outsourcing*.
CIRANO, Série Scientifique, No. 98s-18.

- Aubert, B. A., Patry, M. et Rivard, S., 1999, *Dynamique de l'impartition*, dans "Impartition: fondements et analyses" sous la direction de M. Poitevin. Les Presses de l'Université Laval, 177-201.
- Aubert, B. A., Patry, M. et Rivard, S., 1999, *L'impartition des services informatiques au Canada: une comparaison 1993-1999*, dans "Impartition: fondements et analyses" sous la direction de M. Poitevin, Les Presses de l'Université Laval, 177-201.
- Baetjer, H., 1998, *Software as Capital : An Economic Perspective on Software Engineering*. IEEE Computer Society, los Alamitos, CA.
- Banker, R.D., Datar, S.M. et Kemerer, C.F. 1987. *Factors Affecting Software Maintenance Productivity: An Exploratory Study*. Proceedings of the 8th International Conference on Information Systems, Pittsburg, P.A., December, pp.160-175.
- Barki, H., Rivard, S. et Talbot, J., 1993, *A Keyword Classification Scheme for IS Research Literature : An Update*. MIS Quarterly, june, p.209–226.
- Barney, J. B. et Ouchi, W.G., 1986, *Transaction-Cost Economics: Governing Economic Exchanges*, dans *Organizational Economics*, édité par Barney & Ouchi, Jossey-Bass Publishers, 72–80.
- Barreyre, P.Y. 1985. *A New Approach to Make or Buy Problems: The impartition Concept and its Application*. Communication présentée au second séminaire mondial de l'*International Federation of Purchasing and Materials Management (I.F.P.M.M.)*. Papier de recherche 85-19.
- Barreyre, P.Y. 1988. *The Concept of " Impartition " Policies : A Different Approach to vertical Integration Strategies*. *Strategic Management Journal*, Vol.9,507-520.

- Battacherjee, A., 1998, *Managerial Influences on Interorganizational Information Technology Use: A Principal-Agent Model*. Decision Sciences, Vol. 29, No. 1, 139-162.
- Beath, C. M., 1983, *Strategies for Managing MIS Projects: A Transaction Costs Approach*. Proceedings of the Fourth International Conference of Information Systems, Houston, 133-147.
- Beath, C. M., 1987, *Managing the User Relationship in Information Systems Development Projects: A Transaction Governance Approach*. Proceedings of the Eight International Conference of Information Systems, Pittsburgh, 415– 427.
- Beath et Straub, 1989, *Managing Information Resources at the Department Level: An Agency Perspective*, Proceedings of the Twenty-second Hawaii International Conference on Systems Sciences, Vol. III, 151-159.
- Butterfield, K. D., Brass, D. J. et Skaggs, B. C., 1998, *Relationships and Unethical Behavior: A Social Network Perspective*. The Academy of Management Review, Vol. 23, No. 1, 14-31.
- Coase, R., 1937, *The Nature of the Firm*. *Economica*, November, 386–405.
- Conner, K. R., 1991, *A Historical Comparison of resource-Based Theory and Five Schools of Thought Within Industrial Organization Economics: Do We Have a New Theory of the Firm?* Journal of Management, Vol. 17, No. 1, 121–154.
- Crocker, K. J. and Reynolds, K. J., 1993, *The efficiency of incomplete contracts: an empirical analysis of air force procurement*. Rand Journal of Economics, Vol. 24, No. 1, 126 – 147.

- Davis, J. H., Schoorman, F. D. et Donaldson, L., 1997, *Davis, Schoorman and Donaldson Reply: The Distinctiveness of Agency Theory and Stewardship Theory*. Academy of management Review, Vol. 22, No. 3, 611-613.
- Demsetz, H., 1988, *The Theory of the Firm Revisited*. Journal of Law, Economics and Organization, 4, 141-161.
- Desharnais, J. M., 1988, *Analyse statistique de la productivité de développement en informatique à partir de la technique des points de fonction*. Activité de Synthèse pour l'obtention du M.Sc. en Informatique de gestion, UQAM.
- Desharnais, J.M. et Abran, A. 1995. *How to Successfully Implement a Measurement Program: From Theory to Practice*, in Metrics in Software Evolution, GMD Report No.254 (Sankt Augustin,Germany), Roldembourg Verlag, Mulchen/Wein , pp.11-26.
- Desharnais, J. M. et al., 1997, *Implementing a Measurement Program in Software Maintenance: An Experience Report Based on Basili's Approach*, IFPUG Spring Conference,Cincinnati,Ohio, April 1997.
- Eisenhardt, K., 1989, *Agency Theory : An Assessment and Review*. Academy of Management Review, Vol. 14, No. 1, 57-74.
- Gibbons, R., 1998, *Incentives in Organizations*. Journal of Economic Perspectives, Vol. 12, No. 4, 115-132.
- Grieff, A., 1993, *Contract Enforceability and Economic Institutions in Early Trade*. American Economic Review, Vol. 83, No. 3, 525-548.
- Grobjohann, R. 1995. *Function Point Analysis : The Volkswagen Story*. Volkswagen AG.

- Grossman, S. et Hart, O., 1986, *The Costs and benefits of Ownership: A Theory of Lateral and Vertical Integration*. *Journal of Political Economy*, 94, 691–719.
- Gurbaxani, V. et Kemerer, C., 1989, *An Agency-Theoric Perspective of the Management of Information Systems*. *Proceedings of the Twenty-second Hawaii International Conference on Systems Sciences*, Vol. III, 141-150.
- Gurbaxani, V. et Kemerer, C., 1990, *An Agency Theory View of the Management of End-User Computing*. *Proceedings of the Eleventh International Conference of Information Systems*, 279-289.
- Gurbaxani, V. et Whang, S., 1991, *The Impact of Information Systems on Organizations and Markets*. *Communications of the ACM*, vol. 34, no. 1, 59-73.
- Hennart, J.F., 1993, *The Swollen Middle*. *Organization Science*, Vol. 4, No. 4, November, 529–547.
- Hirschheim, R. et Lacity, M. C., 1999, *The Myths and Realities of Information Technology Insourcing*. *Communications of the ACM*, Vol. 43, No. 2, 99–107.
- Holmstrom, B. et Milgrom, P., 1991, *Multitask Principal-Agent Analyses: Incentive, Contracts, Asset Ownership and Job Design*. *Journal of Law, Economics and Organization*, 7, 24 – 51.
- Holmstrom, B. et Roberts, J., 1998, *The Boundaries of the Firm Revisited*. *Journal of Economic Perspectives*, No. 4, Fall, 73 – 94.
- International Data Corporation, 1998, *The Western European IT Services Industry Markets and Trends, 1998-2003*. IDC, Framingham, MA.

- IEEE, 1999, *IEEE Standards, Volume One: Customer and Terminology Standards*.
The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc., NJ.
- IEEE 1074–1997, 1999, *IEEE Standard for Developing Software Life Cycle Process*,
dans IEEE Standards, Software Engineering, Volume Two: Process
Standards, The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc., NJ, .
- IEEE 1219-1998, 1999, *IEEE Standard for Software Maintenance*, dans IEEE
Standards, Software Engineering, Volume Two: Process Standards,
The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc., NJ.
- Jorgensen, M. 1995. *An Empirical Study of Software Maintenance Tasks*
Software Maintenance : Research and Practice, Vol. 7, pp. 27 - 48.
- Kemerer et al., 1993, *Software Complexity and Maintenance Costs*.
Communications of the ACM, Vol. 36, No. 11, 81-98.
- KPMG, 1998, *The Maturing of Outsourcing: Research Report*.
KPMG Management Consulting, London, G.B.
- Lacity M.C. et Hirschheim, R. 1993. *Information Systems Outsourcing : Myths,
Methaphors and Realities*. Wiley, Chichester.
- Lacity M. C. et Hirschheim, R. 1995. *Beyond the Information Systems Bandwagon : The
Insourcing Reponse*. Wiley, Chichester.
- Lacity M. C. et al. 1996. *The Value of Selective Outsourcing*
Sloan Management Review, Vol. 37, Spring 1996, pp. 13 -25.
- Lacity M. C. 1997. *Information Technology Sourcing : Best Practices, Worst Practices,
Emerging Practices*. IFPUG Spring Conference, Cincinnati, Ohio, April 1997.

- Lee, A. S., 1989, *A Scientific Methodology for MIS Case Studies*.
MIS Quarterly, 13 (1), pp. 33 – 50.
- Lee, A. S., 1999, *Researching MIS*, dans "Rethinking MIS", édité par D. Galliers et
W. L. Currie, Oxford University Press.
- Levinthal, D., 1988, *A Survey of Agency Models of Organizations*. Journal of
Agency Models of Organizations, 9, 153 – 185.
- Martin, J. et Mc Clure, G. 1983. *Software Maintenance : The Problem and its
Solutions*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ.
- Merges, R., 1996, *A Comparative Look at Property Rights and the Software Industry*,
dans "The International Computer Software Industry", édité par D. C.
Mowery, Oxford University Press.
- Meyer, N. D., 1999, *Outsourcing: how to make vendors work for your shareholders*.
NDMA Publishing, Ridgefield, CT.
- Minoli, D. 1995. *Analyzing Outsourcing : Reengineering Information and
Communication Systems*, McGraw-Hill Inc.
- Moore et Benbasat, 1991, *Development of an Instrument to Measure the Perceptions of
Adopting an Information Technology Innovation*.
Information Systems Research, vol. 2, No. 3, 192-222.
- Mowery, D. C., 1996, *The International Computer Software Industry: A Comparative Study
of Industry Evolution and Structure*. Oxford University Press.

- Nelson, R. R. et Winter, S.G., 1982, *An Evolutionary Theory of Economic Change*.
Belknap Press, Cambridge, MA.
- O'Brien, J.A., (1995), *Les systèmes d'information de gestion : La perspective du gestionnaire utilisateur*. Version française G. Marion et G. Saint-Amant.
Éditions du Renouveau Pédagogique. Saint Laurent, Québec.
- Ouchi, W.G., 1980, *Markets, Bureaucraties and Clans*. Administration Science
Quarterly, march, 129 – 147.
- Outsourcing Institute (The). 1996 *The Emergence of Applications Development and Maintenance Outsourcing as a Tool for Maximizing IT Value*.
The Outsourcing Institute, N.Y.
- Outsourcing Institute (The). 1996a *The Top Ten Reasons Companies Outsource*.
The Outsourcing Institute, N.Y.
- Patry, M., 1994, *Faire ou faire faire: La perspective de l'économie des organisations*.
CIRANO Papers, N0. 94c – 1, Montréal.
- Pigoski, T. M., 1999, *SWEBOK Knowledge Area Description for Evolution and Maintenance*. Software Engineering Body of Knowledge, , Montréal.
- Pigoski, T. M., 1997, *Practical Software Maintenance: Best Practices for Managing your Software Investment*. Wiley & Sons.
- Poitevin, M., 1999, *Impartition: fondements et analyses*,
Les Presses de l'Université Laval, 1-5.

- Pressman, R. S., 1997, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill, fourth edition.
- Rao, K. N., 1997, *Skills, Incentives and Control: An Integration of Agency and Transaction Cost Approaches*. Group & Organization Management, Vol. 22, No. 1, 53-86.
- Radford, P. and Lawrie, R., 1998, *The Role of Function Points in Software Development Contracts*. Proceedings of the IFPUG Spring Conference, Washington D.C., 289-301.
- Richmond, W., Seidman, A. et Whinston, A., 1992, *Incomplete Contracting Issues In Information Systems Development Outsourcing*, Decision Support Systems, 8, 459-477.
- Robillard, P. N., 1985, *Le logiciel: de sa conception à sa maintenance*. Gaëtan Morin éditeur, Chicoutimi, Québec.
- Sappington, D. E., 1991, *Incentives in Principal-Agent Relationships*, Journal of Economics Perspectives, Vol. 5, No. 2, 45 – 68.
- Sharma, A., 1997, *Professional as Agent: Knowledge Asymmetry in Agency Exchange*. Academy of Management, Vol. 22, No. 3, 758-798.
- Sharpe, S. ; Haworth, D. A., et Hale, D. 1991. *Characteristics of Empirical Software Maintenance Studies : 1980 - 1989*. Journal of Software Maintenance Research and Practice, Vol.3, pp1-5.
- Simon, H., 1983, *Administration et processus de décision*. Economica, Paris.

- Simon, H., 1991, *Organizations and Markets*.
Journal of Economic Perspectives, Vol. 2, No. 2, 25-44.
- SMS et CCTA, 1999, *Better Value from Software Development: Sustaining value for money in outsourced application software development and maintenance contracts*. Software Measurement Services, G.B.
- Sneed, H.M. 1995. *Estimating the Costs of Software Maintenance Tasks*.
Proceedings of the International Conference on Software Maintenance, Nice, France, oct 1995.
- Somerville, I., 1996, *Software Engineering*. McGraw-Hill, fifth edition.
- Srinivasan, S. S., Ramaswami, S. N. et Gorton, S. A., 1997, *Information Asymmetry between Salesperson and Supervisor: Postulates from Agency and Social Exchange Theories*. The journal of Personal Selling & Sales Management, Vol. 17, No. 3, 29-50.
- Stigler, G.J. 1983. *La théorie des prix*.
Nouveau tirage de la traduction française. DUNOD.
- Strassmann, P. A., 1996, *The Squandered Computer*. Conference
Board Inc., NY
- Strassmann, P. A., 1998, *Outsourcing IT: Accross The Board*. Conference
Board Inc., NY
- Strojan, V., 1999, *Un environnement automatisé pour un processus transparent d'estimation fondé sur la base de données du International Software Benchmarking Standards Group (ISBSG)*. Activité de Synthèse pour l'obtention du M.Sc., en Informatique de gestion, UQAM.

- Swanson, E.B. and Beath, C.M. 1989. *Maintaining IS in Organizations*. J. Wiley, Toronto.
- Tirole, J., 1993, *Théorie de l'organisation industrielle*. Economica, Paris.
- Turban, E., 1995, *Decision Support and Expert Systems*. Prentice Hall.
- Whang, S., 1992, *Contracting for Software Development*.
Management Science, Vol. 38, No. 3, March, pp. 307 – 325.
- Willcocks, L. et al. 1996. *To Outsource IT : Recent Research on Economics and Evaluation Practices*. European Journal of Information Systems. Vol. 5, pp. 203 - 244.
- Williamson, O. E., 1985, *The economic Institutions of Capitalism*. Free Press.
- Williamson, O.E., 1989, *Transaction Cost Economics*. Handbook of Industrial Organization. R. Schmalensee and R.D. Willig, Vol. 1, 135–182.
- Yin R.K., 1994, *Case Study Research : Design and Methods*.
Second Edition, Sage.
- Zitouni, M. 1996. *Élaboration d'un outil d'évaluation et d'amélioration du processus de maintenance des logiciels : une étude exploratoire*. Activité de Synthèse pour l'obtention du M.Sc. en Informatique de gestion, UQAM.