



HAL
open science

Contrats incitatifs, pratiques organisationnelles, TIC et productivité du travail

Wided Ben Salah

► **To cite this version:**

Wided Ben Salah. Contrats incitatifs, pratiques organisationnelles, TIC et productivité du travail. Economies et finances. Université Paris-Est, 2009. Français. NNT : 2009PEST3007 . tel-00491975

HAL Id: tel-00491975

<https://theses.hal.science/tel-00491975>

Submitted on 14 Jun 2010

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

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

Université de Paris Est – Val de Marne

*Equipe de Recherche sur l'Utilisation des Données Individuelles
Temporelles en Economie (ERUDITE)*

Thèse de Doctorat pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Economiques

Présentée et soutenue publiquement par
Wided BEN SALAH

**Contrats Incitatifs,
Pratiques Organisationnelles, TIC
et Productivité du Travail**

Sous la direction de Mme **Catherine ROUZAUD**
Maître de conférences HDR à l'Université Paris Est

Jury

M. Gilbert CETTE	Directeur d'études à la Banque de France et Professeur associé à l'Université de la Méditerranée, <i>Suffragant.</i>
M. Jean-Pierre HUIBAN	Directeur de recherche à l'INRA de Dijon, <i>Suffragant.</i>
Mme Catherine ROUZAUD	Maître de conférences HDR à l'Université Paris Est, <i>Directeur de thèse.</i>
M. Michel SOLLOGOUB	Professeur à l'Université Paris 1, <i>Rapporteur.</i>
M. Pierre VILLA	Administrateur INSEE, Conseiller Scientifique au Centre d'Etudes Prospectives et d'Information Internationale, <i>Rapporteur.</i>

L'Université Paris Est n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

Remerciements

Je ne saurais remercier assez ma directrice de thèse *Madame Catherine ROUZAUD* pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa disponibilité, ses conseils et son soutien continu, surtout pendant les moments difficiles. Ses suggestions avisées et son expérience ont beaucoup contribué à l'aboutissement de ce travail de recherche.

Je tiens à remercier *Monsieur Michel SOLLOGOUB* et *Monsieur Pierre VILLA* d'avoir accepté d'assumer la tâche de rapporteurs. Je remercie également *Monsieur Gilbert CETTE* et *Monsieur Jean –Pierre HUIBAN* de faire partie de ce jury.

Durant ma thèse j'ai réalisé mes travaux de recherche au sein de l'ERUDITE et je tiens à adresser mes remerciements à ses membres et tout particulièrement à ces deux directeurs *Pierre BLANCHARD* et *Claude MATHIEU*.

Je remercie tous les professeurs qui m'ont enseigné en Tunisie et en France ainsi que tout le personnel de l'Université Paris Est qui a fait de son mieux pour me faciliter la tâche dans la mesure de possible.

Un grand merci à mes compagnons et collègues de travail pour les moments que nous avons partagés ensemble : Céline, Dung, Habib, Imen, Karima, Oubeid, Malika, Sami, Samir, Slim, Sofia Pessoa, Yousra, Zineb.

Merci à ma tante Hbiba qui a fait de son mieux pour m'aider à surmonter la disparition de ma mère.

Merci à Mariem BAHLOUL et à Imen SAID mes très chères amies, merci les filles d'être là et de m'avoir aidé durant les moments les plus difficile de ma vie.

Merci à toute la famille et les amis qui ont cru en moi, ici en France et derrière les mers.

Je dédie ce travail :

A la mémoire de ma mère, ta disparition brusque devait freiner ma thèse, mais la force de ta mémoire est devenue ma meilleure motivation pour la terminer

A mon père, tu as toujours cru en la valeur de mon travail

Mes parents, je vous dois ce que j'ai de mieux en moi

A la mémoire de mes grands parents, dont j'ai gardé le plus apaisant des souvenirs

A mes frères et sœurs, qui ont toujours cru en moi

A mon mari, je te dois mon bonheur

A mes enfants, présents et futurs, joie de ma vie

A ma belle famille, qui m'a adoptée et soutenue

Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre 1: Les contrats de travail incitatifs	10
Chapitre 2: Tentative de mesure empirique de l'influence des systèmes de rémunération sur la productivité des employés	82
Chapitre 3: Les effets des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité : un aperçu de la littérature théorique et empirique	127
Chapitre 4: Réexamen des effets des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité	179
Conclusion générale	229
Bibliographie	234
Table des matières.....	255

Liste des illustrations

Figure 1-1: Réalisations de l'output pour l'entreprise	65
Graphique 2-1: Productivité et diffusion d'information concernant les perspectives de l'emploi	106
Graphique 2-2: Productivité et diffusion de l'information concernant l'évolution des salaires	107
Graphique 2-3: Evaluation des non cadres	110
Graphique 2-4: Evaluation des cadres	111
Graphique 2-5: Mode de rémunération.....	113
Graphique 2-6: Productivité et intéressement.....	113
Graphique 2-7: Productivité et négociation salariale.....	114
Graphique 2-8: Contrat intérimaire et productivité	115
Graphique 4-1: Evolution de recours aux dispositifs organisationnels	202
Graphique 4-2: Changements organisationnels et technologiques et productivité..	203
Graphique 4-3: Sessions de formation.....	205
Graphique 4-4: Décentralisation de la décision	206
Graphique 4-5: Demande de main d'œuvre qualifiée.....	207

Liste des tableaux

Tableau 2-1: Secteurs d'activité	102
Tableau 2-2: Taille de l'entreprise.....	102
Tableau 2-3: Statistiques descriptives pour 1998 et 2004	105
Tableau 2-4: Individualisation des salaires.....	108
Tableau 2-5: Critères d'individualisation des salaires	109
Tableau 2-6: Contrat de travail à durée déterminée.....	115
Tableau 2-7: Résultats de l'estimation.....	119
Tableau 2-8: Résultats données de panel.....	125
Tableau 4-1: Secteurs d'activité	191
Tableau 4-2: Taille des entreprises	192
Tableau 4-3: Dispositifs organisationnels.....	198
Tableau 4-4: Dispositifs technologiques.....	200
Tableau 4-5: Pourcentage de salariés utilisant les outils informatiques	204
Tableau 4-6: Utilisation d'ordinateur par catégorie socioprofessionnelle.....	204
Tableau 4-7: Dépenses en formation en pourcentage de la masse salariale	206
Tableau 4-8: Résultats MCO	211
Tableau 4-9: Résultats du modèle Logit	221
Tableau 4-10: Résultats de l'appariement sélectif.....	223
Tableau 4-11: Résultats MCO avec variables indicatrices	225
Tableau 4-12: Résultats DMC	227

Introduction générale

Dans la première moitié du vingtième siècle de fameux auteurs ont soutenu que l'employeur qui veut obtenir un résultat efficace, doit diriger les activités de son employé (Coase [1937] et Simon [1951]). Etant donné la difficulté et le coût du contrôle des agissements de l'employé, il peut être nécessaire de lui décrire avec précision l'ensemble des tâches à exécuter, les actions à ne pas faire et le temps que chaque tâche doit prendre (Alchian et Demsetz [1972]). Cependant cette solution ne prend pas en compte l'aspect dynamique de l'environnement et empêche le salarié d'être autonome, créatif et de pouvoir s'adapter aux évolutions du marché. Elle sous estime d'autre part les problèmes liés aux asymétries d'information entre les agents.

Dans les années 70-80 les travaux consacrés à l'analyse des liens entre productivité du travail et rémunération se sont centrés sur la notion d'effort : le niveau d'effort dépensé par unité de temps peut varier pour le même temps passé dans l'emploi. Ils se sont en particulier heurtés au fait que l'effort fourni par l'employé n'est pas facilement observable par l'employeur. Ainsi que le résume Stiglitz [2002] p 465:

« En information parfaite les individus sont payés pour accomplir une tâche particulière. S'ils l'accomplissent, ils perçoivent le montant contractuellement fixé, et sinon ils ne le perçoivent pas. En information imparfaite les entreprises doivent motiver et surveiller, récompenser les travailleurs pour une bonne performance lorsqu'elle est observable, et les punir pour une mauvaise ».

Les choses se compliquent beaucoup lorsque l'information n'est plus supposée parfaite et en particulier symétrique entre les agents.

En l'occurrence, alors que l'employé connaît et contrôle son niveau d'effort, l'employeur peut être incapable de déterminer si le résultat obtenu est dû à l'effort de l'employé ou à un état favorable de la nature, et il en sera de même pour une tierce personne. D'où la difficulté de contractualiser tous les termes de la relation d'emploi et d'en faire respecter l'exécution.

C'est ce qui a conduit différents auteurs à considérer des systèmes de rémunération incitatifs pouvant passer par la mise en place de contrats non écrits appelés également accords ou contrats implicites (Bull [1987], Baker Gibbons et Murphy [1994]). Ces contrats impliquent le paiement d'une rémunération accrue en contre partie d'une bonne performance de l'employé laquelle est évaluée généralement par le supérieur hiérarchique. Cette évaluation est donc de nature subjective et peut être entachée d'erreur. Cependant en cas de comportement déloyal par l'une des deux parties (l'employé ou l'employeur), l'autre peut la punir par la rupture du contrat implicite. D'où l'importance de la confiance et de l'acquisition d'une bonne réputation dans la mise en place et le maintien des contrats implicites.

Plus récemment divers auteurs (Brynjolfsson et Hitt [2003], Breshnahan, Brynjolfsson et Hitt [2002], Coutrot [1996], Greenan [1997b] et Greenan et Guellec [1998]) ont suggéré un changement de pratiques organisationnelles et/ou une introduction de technologies de l'information et de la communication (TIC) pour accroître la productivité du travailleur et sa réactivité face à un environnement changeant et à une concurrence accrue. Plusieurs études macroéconomiques internationales ont cependant montré que la France investit moins en TIC que les Etats Unis ou l'Allemagne (Cette et Lopez [2008]), ce qui pourrait amener à penser que les entreprises françaises tarderont à bénéficier des gains de productivité qui y sont liés.

Le but de cette thèse est de reprendre la réflexion sur les moyens utilisés par l'entreprise pour améliorer la productivité du travail et essayer de tester certains de ses résultats en mettant l'accent sur les thématiques suivantes :

- 1) *Le contrat de travail optimal permettant à l'entreprise d'avoir un maximum d'effort de la part de son salarié moyennant un minimum de coût.*
- 2) *L'effet des différents modes de rémunérations ainsi que du taux d'endettement et de la durée du contrat du travail sur la productivité.*
- 3) *Les conséquences des pratiques organisationnelles et des TIC sur la productivité.*

4) Le changement technologique ou organisationnel en vue de l'augmentation de la productivité des salariés.

Pour parvenir à cette fin elle se divise en deux grandes parties : la première s'intéresse aux contrats incitatifs optimaux ainsi qu'à l'effet des différents modes de rémunération sur la productivité, c'est-à-dire aux deux premiers thèmes qui font l'objet des deux premiers chapitres. La deuxième partie met l'accent sur l'introduction des TIC et sur les pratiques organisationnelles, c'est-à-dire sur les deux derniers thèmes traités dans les troisième et quatrième chapitres.

Dans le premier chapitre nous étudions la mise en place de contrats incitatifs. Ce travail se situe dans le cadre général des recherches consacrées aux problèmes d'asymétrie d'information, d'agence et au mode de résolution de ces problèmes par la théorie des contrats. Mais il sera exclusivement concentré sur le problème d'asymétrie d'information entre employé et employeur.

L'objet de ce chapitre est donc d'envisager les moyens qui incitent l'employé à fournir davantage d'effort et à investir dans le capital humain spécifique de l'entreprise afin de chercher à en apprécier l'effet sur la valeur de l'entreprise. Nous chercherons à identifier d'un point de vue théorique les différentes variables intervenant dans les contrats de travail (explicites ou implicites) et qui sont susceptibles d'influencer l'effort, ou l'investissement en capital humain, des employés et, par ce biais, leur productivité. Nous prendrons en particulier appui sur les contributions de Bull [1987], Jaggia et Thakor [1994] et Baker, Gibbons et Murphy [1994].

Etant donné les hypothèses retenues, notamment en matière d'information, nous n'envisagerons la question de la structure du capital et du financement de l'entreprise que du point de vue de leur incidence sur les contrats du travail ; nous nous situerons ainsi en général dans le cas où les théorèmes de Modigliani et Miller ne s'appliquent pas.

Le chapitre est lui-même divisé en deux sections :

- dans la première nous nous intéressons aux contrats incitatifs mono-périodiques. En effet, après avoir présenté le modèle de base en supposant que toute l'information est disponible pour les contractants, nous considérons les trois phénomènes majeurs liés aux asymétries d'information et à la relation d'agence qui justifient la mise en place de contrats incitatifs à savoir la sélection adverse, l'aléa moral et la signalisation.
- dans la deuxième section nous prenons en compte le caractère répété de la relation d'emploi et essayons de déterminer le contrat de travail incitatif optimal qui en découle, ainsi que le rôle de l'endettement dans la décision des employés d'investir dans le capital humain spécifique de l'entreprise. Ainsi, après avoir examiné les contrats explicites en présence d'information symétrique, nous considérons l'effet des contrats implicites sur le niveau d'effort de l'employé en présence d'information asymétrique et les incitations de l'entreprise à respecter ses engagements. En effet, le respect par l'entreprise des contrats implicites passés avec ses employés lui procure une réputation positive et engendre une certaine confiance qui incitera l'employé à honorer sa part du contrat (si l'utilité liée au bonus promis dépasse la désutilité de l'effort fourni). D'autre part, la confiance entre l'employé et l'employeur est essentielle pour la réussite du système d'évaluation subjective de la performance.

Ce chapitre cherche également à apprécier l'effet de l'endettement sur la possibilité de nouer des contrats implicites et de les respecter. En effet, l'existence d'un niveau de dette élevé *ex ante* peut empêcher la mise en place des contrats implicites entre l'entreprise et son salarié puisqu'il lui sera difficile de rembourser sa dette, le salaire de ses employés et le bonus promis. Mais l'augmentation du niveau d'endettement *ex post* peut conduire au reniement des contrats implicites par l'entreprise.

Le deuxième chapitre de la thèse vise à tester empiriquement l'influence des systèmes de rémunération, de la durée du contrat du travail et du taux d'endettement sur la productivité des employés. Ce qui impose de quitter le cadre abstrait des modèles théoriques précédents pour revenir à des considérations plus proches des

réalités observables dans le cadre institutionnel français. Il revient donc de manière informelle sur les principales raisons qui justifient l'existence d'un lien empiriquement testable entre formes de rémunération, durée des contrats de travail, ou taux d'endettement de l'entreprise, sur l'effort de l'employé, ce dernier étant mesuré par la productivité du travail.

C'est ce que nous présenterons dans un premier temps avant de décrire l'échantillon retenu et les statistiques descriptives. La dernière partie présente le modèle économétrique et l'interprétation des résultats obtenus.

On remarquera dans ce chapitre que l'entreprise peut avoir recours à différentes formes de rémunération telles que la participation, l'intéressement, le versement de bonus liés à la performance individuelle ou collective, la distribution de stocks options, etc.... Ces rémunérations peuvent avoir un effet sur l'effort fourni par l'employé, et par ce biais sur le résultat de l'entreprise. Les données utilisées pour nos estimations sont issues de l'appariement de trois sources à savoir les enquêtes REPONSE (Relations Professionnelles et Négociation d'Entreprise) de 1998 et de 2004, les enquêtes annuelles d'entreprises (EAE) et la base de données DIANE.

Notre étude se distingue des autres études faites à ce sujet pour les entreprises françaises par la prise en compte, non seulement de l'effet de la rémunération et de la durée du contrat de travail, mais également de celui du taux d'endettement sur l'effort fourni par les employés. On suppose donc que la présence d'un taux d'endettement élevé peut modifier le partage du résultat entre les différentes parties qui interviennent dans l'entreprise. Ainsi, en cas de faillite, les salariés seront lésés et pourront perdre non seulement les différents bonus mais également le salaire de base.

Les résultats qui ressortent de notre étude montrent que l'effet de la rémunération sur la productivité dépend de la forme de rémunération adoptée et de la catégorie socioprofessionnelle des employés concernés. Ils montrent également, conformément aux prédictions théoriques, que la durée du contrat de travail a un effet sur la productivité. Cependant seul le taux d'endettement de court terme semble avoir un effet sur la productivité.

Le troisième chapitre passe en revue les contributions théoriques et empiriques concernant l'effet des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité.

Les travaux théoriques envisagés mettent l'accent dans un premier temps sur l'importance des TIC dans la relation d'agence, marquée par la présence d'une asymétrie d'information. Cette asymétrie d'information peut concerner les agissements de l'employé. Dans ce cas, la mise en place de systèmes d'information efficaces peut contribuer à la réduction des coûts de contrôle. Si par contre l'asymétrie d'information concerne les éléments nécessaires à la prise de décision, le rôle des TIC diffère selon que l'entreprise adopte une stratégie de décentralisation ou de centralisation de la décision. Dans le premier cas les TIC rendent l'information accessible à tous les salariés (Aoki [1990]) alors que dans le second cas, elles facilitent la transmission de l'information au décideur.

Dans un second temps nous nous sommes intéressés au lien qui existe entre les TIC et les pratiques organisationnelles. On remarque que l'introduction des TIC facilite le changement de pratiques organisationnelles. Ainsi les TIC peuvent réduire le coût de transmission de la connaissance et les coûts de communication entre les employés facilitant ainsi la décentralisation de la décision.

La fin de la partie théorique s'intéresse à deux pratiques organisationnelles en particulier concernant le pouvoir de décision et la formation.

Les travaux empiriques quant à eux peuvent être divisés en deux ensembles. Le premier ensemble regroupe les contributions qui ont étudié l'effet sur la performance de l'entreprise des différentes pratiques et des TIC prises individuellement. La plupart des études appartenant au premier ensemble ont montré l'existence d'un lien positif entre les différentes pratiques organisationnelles et l'introduction des TIC d'une part et la productivité d'autre part (Dearden et *al* [2005] Carriou et Jeger [1997] Ballot, Fakhfakh et Taymaz [2006]). Ces études notent aussi que le gain lié à la productivité est partagé entre l'entreprise et les salariés. Ainsi ces derniers peuvent profiter de l'effort fourni à travers l'augmentation de leurs salaires.

Cependant, l'augmentation des salaires reste toujours inférieure à l'augmentation de la productivité (Aubert, Crépon et Zamora [2006], Bishop et Kang [1984], Barron, Black et Loewenstein [1993]).

Le deuxième ensemble étudie l'effet des TIC sur l'introduction de nouvelles pratiques organisationnelles ainsi que la complémentarité entre les changements organisationnels et technologiques. Ces travaux montrent que l'introduction des TIC facilite l'adoption de nouvelles pratiques organisationnelles, que la mise en place des changements technologiques et organisationnels est généralement accompagné par une demande plus importante de main d'œuvre qualifiée et par l'instauration de sessions de formations. Le but de ces sessions de formation est d'aider les salariés en place à s'adapter aux changements de l'environnement. Les dernières études de cet ensemble montrent que les changements technologiques vont de pair avec les changements organisationnels.

Dans le quatrième et dernier chapitre, nous procédons à notre propre étude empirique des effets des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité.

La mise en place de matériels et logiciels informatiques peut contribuer à l'augmentation de la productivité en permettant la réduction des coûts de production et l'amélioration de la qualité des produits et services. Cependant, cette mise en place doit en général s'accompagner de nouvelles pratiques organisationnelles concernant la décentralisation de la décision, la formation de la main d'œuvre en place et la demande de travail qualifiée.

Ce chapitre est amorcé en revenant tout au long des deux premières sections sur les études empiriques en lien direct avec notre thématique, à savoir l'effet des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité. La troisième section est consacrée à la définition des variables retenues ainsi qu'aux statistiques descriptives. Nos deux études empiriques font l'objet de la quatrième section :

- La première étude examine empiriquement l'effet de l'introduction des technologies de l'information et de la communication et des pratiques

organisationnelles sur l'effort des employés, mesuré par la productivité du travail. Cette étude exploite l'appariement des enquêtes REPONSE 1998 et 2004 et des données des enquêtes EAE 1998, 1999 et 2004. Les résultats qui ressortent de la première estimation montrent que les salariés ont eu besoin d'un temps d'adaptation entre 1998 et 1999 pour voir les bienfaits des TIC et des pratiques organisationnelles se répercuter sur leur productivité. Cependant étant donné les délais d'accumulation du capital humain, l'effet sur la productivité du travail des différentes TIC et des pratiques organisationnelles a été plus rapide en 2004.

- La deuxième étude s'attache à la complémentarité entre les changements technologiques et organisationnels, tout en mettant en évidence leur effet sur la productivité. A notre connaissance il existe peu d'études en France qui se soient intéressées à cette question et qui montrent, comme nous le faisons, la complémentarité entre les changements technologiques et organisationnels. En effet, le gain en productivité s'avère plus important si l'entreprise choisit d'adopter les deux changements en même temps. Pour le montrer, nous nous sommes basés sur les données de l'enquête COI (Changements Organisationnels et Informatisation) appariées avec celle de l'enquête EAE 1997.

Chapitre 1: Les contrats de travail incitatifs

Introduction

Comme on l'a évoqué plus haut les contrats incitatifs représentent un des moyens d'agir sur l'effort et la productivité du travail de l'employé. Ce premier chapitre sera surtout consacré à l'examen théorique de la relation entre les contrats incitatifs et l'asymétrie d'information qui justifie leur mise en place.

La relation d'emploi est marquée par l'existence d'une différence d'information entre les parties contractantes dont la spécification dépend du but de l'analyse. Dans notre approche, l'asymétrie de l'information porte sur l'effort fourni par l'employé et sa contribution aux résultats de l'entreprise : l'appréciation de l'effort de l'employé, par son employeur, ou par une tierce personne, étant difficile voire impossible, ceci rend impraticables les contrats explicites basés sur l'évaluation objective de l'effort, et force les agents à recourir à des accords informels, en plus des contrats écrits. C'est pourquoi nous accorderons un intérêt particulier à l'évaluation subjective de la performance et son effet sur le maintien des accords non écrits.

Nous étudierons aussi les causes principales de rupture de tels accords et leur impact sur l'investissement par le salarié dans le capital humain de l'entreprise. La rupture des contrats implicites agit négativement sur la réputation de l'entreprise et sur sa valeur : le non-respect d'un contrat implicite par l'entreprise est perçu par les employés comme un signal négatif qui détruit leur motivation. Il réduit également l'attrait de l'entreprise auprès des meilleurs candidats sur le marché de travail, et compromet sa capacité à passer dans l'avenir des accords implicites avec ses employés.

Le chapitre est organisé comme suit : la première section traite les problèmes d'agence liés à la relation d'emploi. Elle met l'accent également sur les contrats de travail mono-périodiques en tenant en compte des problèmes d'aléa moral, de sélection adverse et de la théorie du signal.

La deuxième section s'intéresse aux contrats de travail dynamiques. Elle montre dans un premier temps l'importance de la mise en place de contrats implicites

en information asymétrique. Dans un second temps, elle revient sur l'évaluation de la performance des salariés et sa relation aux contrats de travail non écrits. La dernière partie de cette section est consacrée au rôle joué par l'endettement dans l'implication des salariés et leur engagement sous forme d'investissement en capital spécifique de l'entreprise.

1 Contrat de travail monopériodique optimal et théorie de l'agence

1.1 La théorie de l'agence

Les théories classique et néoclassique supposent que les marchés sont parfaits que tous les agents sont rationnels et disposent librement de toute l'information disponible. A l'inverse, la théorie de l'agence repose sur l'existence d'imperfections, dues à l'existence de l'asymétrie de l'information, ce qui peut influencer la rationalité de la décision et nuire à l'équilibre du système. Elle constitue une réponse aux questions posées par March et Simon [1958] et Cyert et March [1963], des années auparavant, quant au comportement d'un ensemble d'individus ayant des buts contradictoires dans un monde d'informations incomplètes.

Selon Jensen et Meckling [1976] la théorie de l'agence décrit l'entreprise comme « un ensemble de relations contractuelles, un nœud de contrats librement négociés entre les parties ». Ils soutiennent que les relations contractuelles sont l'essence de l'entreprise, relations qu'elle entretient non seulement avec les salariés (Alchian et Demsetz [1972]), mais aussi avec les fournisseurs, les clients, les créanciers, etc.

La relation d'agence au sein de l'entreprise suppose l'existence d'un contrat entre le principal qu'on assimile à l'employeur et le salarié qui assure le rôle de l'agent. Le premier engage le second pour accomplir des services en son nom

moyennant le paiement d'une rémunération. Ce service implique une délégation d'un pouvoir de décision au profit de l'employé.

Jensen et Meckling soutiennent que de la relation d'agence naissent des coûts d'agence inévitables. Ces dépenses résultent de la divergence entre les objectifs et les fonctions d'utilité de l'entreprise et de l'employé. Ces coûts d'agence sont de natures diverses et on distingue :

- Les coûts de surveillance : Ce sont les dépenses engagées par le mandant pour observer les agissements du mandataire ; ce sont des coûts de contrôle supportés directement par l'entreprise dans le cadre du contrat de travail, en vue de contrôler et limiter les actions aberrantes de l'employé.
- Les coûts de cautionnement : ce sont les dépenses engagées par le mandataire pour convaincre le mandant que les actions entreprises servent ses intérêts.
- Les coûts résiduels : ils sont liés à l'abandon par le mandant du contrôle des agissements du mandataire lorsque les coûts de surveillance excèdent les avantages que le mandant peut en tirer.

Par ailleurs, le niveau des coûts d'agence dépend, entre autres choses, des coutumes et des droits statutaires ainsi que de la créativité humaine dans l'invention de meilleurs contrats. Ainsi les lois et les contrats sophistiqués, adaptés à l'entreprise moderne, sont les produits d'un processus historique dans lequel des motivations économiques fortes pour les participants à la relation d'agence les ont incités à réduire au minimum les dépenses d'agence.

Levinthal [1988] note que la répétition d'une relation d'agence dans le temps, a tendance à améliorer son efficacité. En effet, grâce à ces répétitions, les effets d'incertitude se réduisent et le comportement dysfonctionnel est plus précisément révélé, atténuant ainsi le problème de surveillance.

D'autre part, l'élaboration des contrats entre l'agent et le principal repose sur un partage judicieux du risque entre eux et la résolution de deux types de problèmes

à savoir l'action cachée, ou aléa moral et l'information cachée, ou sélection adverse (Arrow [1985]) :

- L'aléa moral concerne le niveau d'effort fourni par l'agent pour l'accomplissement d'actions pour le compte du principal. En effet, un niveau d'effort élevé consenti par l'agent peut conduire à une augmentation du résultat au profit du principal. Au sein de l'entreprise, l'aléa moral intervient lorsque l'employeur ne peut pas observer et vérifier la décision d'effort de son employé. Pour remédier à ce problème, l'entreprise peut recourir à des systèmes incitatifs via les termes et les formes de contrat de travail.
- La sélection adverse, est reliée à la situation dans laquelle l'employé dispose d'une information privée que l'employeur ignore. L'asymétrie d'information qui existe entre le salarié et l'employeur rend ce dernier incapable d'identifier les caractéristiques de son partenaire. Pour inciter l'employé à révéler cette information, l'entreprise peut lui proposer plusieurs types de contrats. Le choix par le salarié d'un type de contrat particulier donnera une idée sur son information privée.

Cependant, l'employé qui détient une information privée peut choisir d'émettre un signal, observable par le principal, pour la révéler. Dans le cas où les compétences d'un salarié sont difficiles à mesurer, son niveau d'éducation peut être un signal de ses compétences.

1.2 Contrats de travail monopériodiques et asymétrie d'information

Lorsque la relation d'emploi est établie, le salarié est censé agir dans l'intérêt de son employeur via ses décisions d'effort. L'entreprise de son côté va essayer de recruter les meilleurs salariés qui lui permettront de réaliser un output élevé, en conséquence elle sera prête à leurs payer un salaire plus élevé. Cependant, si l'employeur n'est pas en mesure d'évaluer l'effort de son salarié, il n'est plus possible d'établir un contrat de travail basé sur l'effort du salarié. Si de plus

l'employeur n'a pas une information parfaite concernant le type et les caractéristiques de l'employé recruté, le contrat de travail ne peut pas être fondé sur une mesure de la compétence et de la qualité de l'employé. Cette information privée procure à l'employé un avantage lui permettant de maximiser son utilité au détriment de son employeur.

Nous commencerons l'analyse en présentant le contrat optimal en information symétrique. Puis nous procéderons à la détermination des contrats optimaux en présence d'asymétrie de l'information en tenant en compte successivement du problème de l'aléa moral, de la sélection adverse puis de la théorie du signal. Nous nous appuierons pour ce faire sur la présentation de Macho Stadler et Pérez Castrillo [1997]. La détermination du contrat de travail suppose la fixation du niveau de salaire et du niveau d'effort optimal.

1.2.1 Le modèle de base

La relation d'emploi est établie via un contrat. Il revient à l'employeur d'offrir le contrat. Sur cette base, l'employé qui sera amené à fournir un effort décidera de participer, ou pas, à la relation d'emploi. x désigne l'output réalisé à l'issue de cette relation. Et X l'ensemble d'outputs possibles. La valeur de l'output obtenu dépend de l'effort e fourni par l'employé et d'une variable aléatoire pour laquelle les deux participants ont la même distribution. Dans ce cas la valeur de l'output est une variable aléatoire :

$Prob(x = x_i|e) = P_i(e)$ désigne la probabilité que x soit égal à x_i , sachant l'effort e pour $i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$ Avec $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ et $\sum_{i=1}^n P_i(e) = 1$.

On suppose que l'employé et l'employeur ont la même information concernant la variable aléatoire qui influence l'output.

On observe dès lors la séquence des événements suivante :

- Le principal désigne le contrat.
- L'agent accepte ou rejette le contrat.
- L'agent offre un effort non vérifiable.

- L'état de la nature se réalise.
- Réalisation de l'output et paiement de la rémunération.

L'attitude par rapport au risque est exprimée par la fonction d'utilité. On suppose que les fonctions d'utilité sont de type Von Neumann-Morgenstern. L'employeur reçoit la production et paye le salaire. Le comportement de l'employeur dépend de sa fonction d'utilité B qui s'exprime comme suit : $B(x - w)$ où x représente le résultat de l'employé et w le salaire qui lui est versé. On suppose que la fonction d'utilité est concave et croissante : $B' > 0$ et $B'' \leq 0$.

La concavité de la fonction indique que l'employeur peut être averse (ou à la limite neutre) au risque. Elle montre également que la fonction de production ne dépend pas directement de l'effort de l'employé et de l'état de la nature, mais du résultat de la tâche pour laquelle l'employé est recruté.

De son côté, l'employé reçoit la rémunération de son travail et supporte un coût lié à l'effort. La fonction d'utilité de l'employé est fonction du coût c et du salaire w :

$$U(w, c) = U(w) - v(e).$$

$U(w)$: l'utilité liée au salaire. Elle est une fonction croissante du salaire et concave, d'où $U'(w) > 0$ et $U''(w) \leq 0$.

$v(e)$: la désutilité liée à l'effort. Elle est une fonction croissante avec le niveau d'effort et convexe d'où $v'(e) > 0$ et $v''(e) \geq 0$.

Cette séparabilité de la fonction implique que l'aversion de l'agent vis à vis du risque ne varie pas avec l'effort.

Le conflit d'intérêt entre les employés et l'employeur est lié à trois aspects:

- L'employeur s'intéresse à la valeur de l'output réalisé alors que l'employé n'a aucun intérêt à avoir un output élevé.
- L'employeur ne s'intéresse pas directement à l'effort fourni alors que le salarié supporte un coût suite à l'effort.

- Un effort important fait augmenter l'output. L'employeur incitera, par conséquent, son salarié à fournir plus d'effort alors que ce dernier n'a aucun intérêt à le faire en raison du coût supporté.

La mise en place du contrat de travail peut apporter une solution au conflit d'intérêt. Ainsi, le salaire payé à l'employé sert à compenser la désutilité de l'effort fourni, donc une partie du gain de l'output réalisé peut être versé au salarié.

En l'absence de conflit d'intérêt, les deux parties peuvent opter pour la meilleure stratégie et ce indépendamment du degré de l'asymétrie d'information entre eux.

L'employeur offre le contrat de travail à l'employé. Ce dernier accepte de participer à la relation d'emploi si l'utilité espérée du contrat est supérieure à l'utilité de réserve offerte par une autre opportunité sur le marché de travail. Cette utilité de réserve représente la limite de la participation au contrat de travail.

Le contrat de travail est le document qui spécifie les obligations et les droits des deux parties et les transferts qui doivent être effectués en fonction de différentes éventualités. Toute rupture du contrat de travail peut être jugée par les tribunaux.

1.2.1.1 Contrat de travail en présence d'information symétrique

On suppose que toute l'information peut être vérifiée. Le problème de l'employeur revient à offrir un contrat de travail acceptable par l'employé dans le cas où tous les deux ont la même information. On suppose que l'output est une variable aléatoire, et qu'il dépend de toutes les variables vérifiables. Dans ce modèle l'employeur décide du niveau d'effort et de salaire à payer en fonction de la valeur de l'output. Parmi un ensemble de contrats acceptables par l'employé, l'employeur choisira celui qui offre le salaire le plus bas. Cette situation est efficace, la question centrale est de déterminer le partage du risque entre les deux parties.

Le problème de l'employeur consiste à proposer à l'agent un contrat de travail qui précise le niveau d'effort e demandé et le salaire $w(x_i)$ dont le montant est lié à la réalisation du résultat. Il essayera donc de maximiser son utilité sous la contrainte de l'acceptation du contrat par l'employé :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max} \sum_{i=1}^n p_i(e)B(x_i - w(x_i)) \\ \text{S.C} \sum p_i(e)u(w(x_i)) - v(e) \geq \underline{U} \end{array} \right\} \quad [1.1]$$

Avec : $p_i(e) = \text{prob}[x_i = x/e]$ la probabilité que $x = x_i$ étant donné un niveau d'effort e

$B(.)$: la fonction d'utilité du principal.

$v(e)$: coût de l'effort.

\underline{U} : l'utilité de réserve

On suppose que l'employeur peut mesurer le niveau de l'effort de l'agent.

On suppose que la punition infligée à l'employé est suffisamment élevée pour le dissuader d'adopter un comportement opportuniste déviant du contrat initial.

e^0 désigne le niveau d'effort efficient et $w^0(x_i)$ le salaire associé. Etant donné la présence de l'information symétrique, on peut utiliser le théorème de Kuhn-Tucker pour déterminer le contrat optimal, solution du système d'équations [1.1] :

$$\frac{\partial L}{\partial w(x_i)}(w^0(x_i), e^0, \lambda^0) = -p_i(e^0)B'(x_i - w^0(x_i)) + \lambda^0 p_i(e^0)u'(w^0(x_i)) = 0$$

$$\text{D'où } \lambda^0 = \frac{B'(x_i - w^0(x_i))}{u'(w^0(x_i))} \quad [1.2] :$$

λ^0 est une constante et désigne le multiplicateur associé à la condition de participation. λ^0 est strictement positif.

1.2.1.2 Le mécanisme optimal de paiement :

L'équation [1.2] indique que la répartition optimale du risque suppose que le ratio des utilités marginales de l'employeur et de l'employé soit une constante

indépendante du résultat final : $\frac{B'(x_i - w^0(x_i))}{u'(w^0(x_i))} = cst$

Pour bien comprendre les implications de l'équation [2.2] nous allons distinguer les différentes répartitions du risque possibles entre l'employeur et son salarié :

1^{er} cas : l'employeur est neutre au risque donc $B'[\cdot]=\text{constante}$. L'équation [1.2] implique que $u'(w^O(x_i))=\text{constante}$. Or si le salarié est averse au risque, l'employeur doit lui payer un salaire $w^O(x_i)$ qui soit indépendant du résultat et dépende uniquement de l'effort fourni. Le niveau de salaire est alors donné par :

$$w^O = u^{-1}(\underline{U} + v(e^O))$$

2^{ème} cas : le salarié est neutre au risque ($u'[\cdot]=\text{constante}$) et l'employeur est averse au risque. Le contrat de travail optimal exige que $B'(x_i - w^O(x_i))$ soit une constante. Ceci n'est possible que si $x_i - w^O(x_i)$ est une constante. Donc le profit du principal est indépendant du résultat. En d'autres termes l'agent est tenu de réaliser x et de payer au principal un montant fixe k .

Le salaire de l'agent est donc : $w^O(x_i) = x_i - k$.

$$k = \sum p_i(e^O)x_i - \underline{U} - v(e^O)$$

Avec

3^{ème} cas : les deux parties sont averses au risque. Dans ce cas le partage du risque de variabilité du résultat dépend de leur degré d'aversion au risque.

$r_p = -B''/B'$ et $r_a = -u''/u$ mesurent respectivement l'aversion absolue du principal et de l'agent face au risque. En réécrivant l'équation [1.2] et en la dérivant par rapport à x_i on obtient :

$$\frac{dw^O}{dx_i} = \frac{r_p}{r_p + r_a}$$

Le salaire optimal peut alors prendre la forme linéaire suivante : $w^O(x_i) = c + bx_i$ mais seulement lorsque les degrés d'aversion au risque par rapport au risque des deux agents sont constants.

1.2.1.3 Le niveau d'effort optimal

1^{er} cas : le principal est neutre au risque et l'agent est averse au risque. Dans ce cas, comme nous l'avons vu, le salaire ne dépend pas du résultat et il est donné par $w^0 = u^{-1}(\underline{U} + v(e^0))$, par contre ce niveau de salaire dépend de l'effort fourni par l'employé. L'objectif du principal étant de maximiser sa richesse :

$Max \left[\sum_{i=1}^n p_i(e)x_i - u^{-1}(\underline{U} + v(e)) \right]$, le niveau d'effort intérieur optimal e^0 doit vérifier :

$$\sum_{i=1}^n p_i'(e^0)x_i = (u^{-1})'(\underline{U} + v(e^0))v'[e^0]. \quad [1.3]$$

Par conséquent, à partir de cet effort optimal, le profit attendu d'un effort accru doit être égal à l'augmentation de salaire que le principal doit consentir afin de compenser le salarié de la désutilité de l'effort.

2^{ème} cas : le principal est averse au risque et l'agent est neutre au risque. Dans ce cas le salaire est donné par $w^0(x_i) = x_i - k$. Le principal choisira le niveau d'effort qui permet de maximiser la valeur de l'entreprise. L'agent devra lui aussi essayer de maximiser la richesse du principal en choisissant ce type de contrat. Le niveau d'effort optimal est la solution du problème de maximisation suivant :

$$Max_e \sum_{i=1}^n p_i(e)x_i - v(e)$$

$$\text{La condition du premier ordre est : } \sum_{i=1}^n p_i'(e^0)x_i = v'(e^0) \quad [1.4]$$

c'est-à-dire qu'à l'optimum le profit marginal attendu est égal au coût marginal.

Cependant l'existence de l'asymétrie de l'information peut empêcher la mise en place du contrat de travail décrit plus haut.

1.2.2 Le problème d'aléa moral

Un problème d'aléa moral existe lorsque l'action de l'agent n'est pas vérifiable ou lorsqu'il reçoit une information privée après le début de la relation. Dans le cas de l'aléa moral, les participants ont la même information au début de la relation. L'asymétrie d'information intervient après la signature

du contrat lorsque le principal ne peut pas observer ou vérifier l'effort de l'agent, ou du moins il ne peut pas contrôler parfaitement son action.

Il existe une asymétrie d'information concernant le comportement de l'agent, son effort n'est plus observable par le principal ou, s'il est observable, il ne peut pas être vérifiable par les tribunaux et ne peut être inclus dans les termes du contrat du travail. Par contre le résultat de cet effort est vérifiable à la fin de la période, donc le salaire payé à l'agent en dépendra.

Séquence des événements :

- En $t=0$: l'employeur propose un contrat de travail à l'agent
L'employé accepte ou refuse le contrat proposé et décide du niveau d'effort à fournir en cas d'acceptation ;
- En $t=1$: l'employeur observe le résultat réalisé et paye le salaire correspondant.

1.2.2.1 Le modèle d'aléa moral

Le choix de l'effort par le salarié prend la forme d'une contrainte de compatibilité des incitations qui peut être présentée comme suit :

$$e \in \arg \text{Max}_{\hat{e}} \left\{ \sum_{i=1}^n p_i(\hat{e}) u(w(x_i)) - v(\hat{e}) \right\}$$

$$e \in \arg \text{Max}_{\hat{e}} \left\{ \sum_{i=1}^n p_i(\hat{e}) u(w(x_i)) - v(\hat{e}) \right\}$$

Une fois que le contrat de travail est signé, et étant donné que l'effort n'est pas vérifiable, le salarié choisira le niveau d'effort qui maximise sa fonction objectif.

Dans un premier temps le principal propose un contrat du travail en anticipant le comportement de l'agent. Formellement le contrat que va proposer le principal est la solution du problème suivant :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Max } \sum_{i=1}^n p_i(e) B(x_i - w(x_i)) \\ \text{s.c } \sum_{i=1}^n p_i(e) u(w(x_i)) - v(e) \geq \underline{U} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{(contrainte de participation)} \\ \text{[2.1] (contrainte de} \\ \text{participation)} \end{array}$$

$$e \in \arg \text{Max}_{\hat{e}} \left\{ \sum_{i=1}^n p_i(\hat{e}) u(w(x_i)) - v(\hat{e}) \right\} \quad [2.2] \text{ (contrainte de compatibilité des incitations)}$$

1.2.2.2 Choix de l'agent entre deux niveaux d'effort

On suppose que :

- Le principal est neutre au risque
- L'agent est averse au risque.
- L'agent a le choix entre deux niveaux d'effort possibles : H élevé et L faible. La désutilité liée à un niveau d'effort élevé est plus importante que celle liée à un faible niveau d'effort : $v(e^H) > v(e^L)$

Ces deux hypothèses nous permettent de déterminer l'effet de l'asymétrie d'information sur la mise en place du contrat optimal de travail. Toute déviation par rapport au contrat établi en information symétrique est due au problème d'aléa moral.

Soit X l'ensemble de résultats possibles classés par ordre croissant, $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$.

$p_i^H = p_i(e^H)$ indique la probabilité que le résultat soit égal à x_i si l'employé fourni le niveau d'effort élevé pour tout $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ et $p_i^L = p_i(e^L)$ la probabilité que le résultat soit égal à x_i si l'agent fourni le niveau d'effort faible. On suppose que pour tous les résultats ces probabilités sont supérieures à 0.

La productivité de l'employé est plus importante avec un niveau d'effort élevé qu'avec un faible niveau si $\sum_{i=1}^k p_i^H < \sum_{i=1}^k p_i^L$ pour tout $k = 1, 2, \dots, n-1$. [2.3]

Si l'employeur demande un faible niveau d'effort, le problème d'aléa moral n'existe plus. Dans ce cas le paiement d'un salaire fixe, égal à celui payé en information symétrique, sera suffisant pour garantir le niveau d'utilité de réserve de l'employé. Ce dernier choisira de fournir le niveau d'effort le plus bas e^L afin de minimiser le coût supporté : $u(w^L) - v(e^L) \geq u(w^L) - v(e^H)$.

Par contre si l'employeur demande un niveau d'effort élevé e^H , lui permettant de réaliser un résultat élevé, il ne doit pas offrir à son employé un salaire fixe. En effet, le paiement d'une rémunération fixe, optimal en information symétrique, incitera l'employé à choisir e^L . Pour résoudre ce problème, l'employeur peut faire dépendre le salaire du résultat réalisé. Dans ce cas, l'utilité de l'employé doit être supérieure à l'utilité de réserve :

$$\sum_{i=1}^n p_i^H u(w(x_i)) - v(e^H) \geq \sum_{i=1}^n p_i^L u(w(x_i)) - v(e^L) \quad . \quad [2.4]$$

Cette équation peut s'écrire : $\sum [p_i^H - p_i^L] u(w(x_i)) \geq v(e^H) - v(e^L)$. [2.5]

L'employé choisira le niveau d'effort e^H si le gain d'utilité associé à ce niveau d'effort est supérieur à l'augmentation de la désutilité de l'effort, correspondante.

Dans le but de déterminer le contrat optimal qui incite l'employé à fournir le niveau élevé d'effort, l'employeur maximise son profit tout en veillant à payer à son employé un salaire suffisant et à respecter la contrainte de compatibilité des incitations:

$$\text{Max} \sum_{i=1}^n p_i^H [x_i - w(x_i)] \quad , \quad i = 1, 2, \dots, n \quad [2.6]$$

Sous contrainte : $\sum_{i=1}^n p_i^H u(w(x_i)) - v(e^H) \geq \underline{U}$ (contrainte de participation)

$$\sum [p_i^H - p_i^L] u(w(x_i)) \geq v(e^H) - v(e^L)$$

(contrainte de

compatibilité des incitations)

On utilise la méthode du lagrangien pour résoudre ce problème de maximisation :

$$L(w(x_i), \lambda, \mu) = \sum p_i^H [x_i - w(x_i)] + \lambda \left[\sum_{i=1}^n p_i^H u(w(x_i)) - v(e^H) - \underline{U} \right] + \mu \left[\sum_{i=1}^n [p_i^H - p_i^L] u(w(x_i)) - v(e^H) + v(e^L) \right] \quad [2.7]$$

Avec : λ le multiplicateur de Lagrange relatif à la contrainte de participation de l'employé à la relation d'emploi, μ le multiplicateur de Lagrange relatif à la contrainte d'incitation.

Si la condition [2.3] est satisfaite et que $w(x_i)$ croît avec i ; alors la résolution du programme de maximisation implique :

$$u'(w(x_i)) = \frac{1}{\lambda + \mu \left[1 - \frac{p_i^L}{p_i^H} \right]} \quad [2.8]$$

ce qui nous permet de déduire le salaire d'équilibre de l'employeur :

$$w(x_i) = (u')^{-1} \left(\frac{1}{\lambda + \mu \left[1 - \frac{p_i^L}{p_i^H} \right]} \right) \quad [2.9]$$

L'existence du problème d'aléa moral peut nuire à la relation d'emploi en augmentant les coûts supportés par l'employeur qui deviennent plus importants que dans le cas d'une information symétrique. Afin d'alléger ce problème, l'employeur sera attentif à tout signal révélant une information concernant l'effort fourni par son employé (Holmström [1979]). Cela veut dire que le contrat de travail ne dépendra plus uniquement du résultat mais peut prendre en considération d'autres paramètres tels que l'état de la nature. En effet, toute information concernant l'état de la nature peut favoriser une meilleure estimation de l'effort fourni par l'employé, réduisant ainsi le risque supporté par l'employeur.

Dans la relation d'emploi, le problème d'aléa moral est de nature répétée, ce qui peut avoir un impact sur la relation elle-même. En effet, l'existence d'un

jeu répété à l'infini nous permet de converger vers l'équilibre (Radner [1981] et Rubinstein et Yaari [1983]). Ainsi, le contrat incitatif ne sera plus basé sur le paiement d'un salaire conditionnellement à la réalisation du résultat mais plutôt sur l'effort fourni par l'employé. On suppose par ailleurs que l'information liée au niveau d'effort est précise si la durée de la relation d'emploi est suffisante. La punition infligée au salarié par son employeur est assez importante pour le dissuader de ne pas fournir d'effort.

1.2.3 Problème de sélection adverse

Le problème de sélection adverse apparaît lorsque l'une des deux parties contractantes notamment le salarié possède une information privée concernant ses compétences et le choix du niveau d'effort fourni.

1.2.3.1 Le modèle de sélection adverse

On suppose que :

- L'employeur est neutre au risque
- L'effort fourni par l'employé est associé à un paiement espéré $\Pi(e)$ pour l'employeur
- L'effort est vérifiable par l'employeur.

On a donc en conservant les notations précédentes :

- $\Pi(e) = \sum_{i=1}^n p_i(e)x_i$. Pour garantir une fonction objectif concave, on suppose que $\Pi'(e) > 0$ et $\Pi''(e) < 0$.
- Il existe deux types de salariés un bon (G) et un mauvais (B). Au moment de la signature du contrat du travail, l'employeur n'a pas d'information sur le type de son salarié. Les deux types de salariés diffèrent par le biais de la désutilité liée à l'effort : $v(e)$ désigne la désutilité de l'employé G et $kv(e)$ celle de l'employé B,

avec $k > 1$, de sorte que la désutilité d'un niveau d'effort donné est plus forte pour le type B.

- Pour le même niveau d'effort l'employé doit payer à l'employé B un salaire plus important que celui payé à l'employé G.
- Les utilités des employés G et B sont respectivement :
 $U^G = u(w) - v(e)$ et $U^B = u(w) - kv(e)$.

Le contrat optimal du salarié de type G (e^{G*}, w^{G*}) est caractérisé par les équations suivantes :

$$\left. \begin{aligned} u(w^{G*}) - v(e^{G*}) &= \underline{U} \\ \Pi'(e^{G*}) &= \frac{v'(e^{G*})}{u'(e^{G*})} \end{aligned} \right\} [3.1]$$

La première équation conditionne la participation de l'employé à la relation d'emploi. En effet son utilité doit être au moins égale à l'utilité de réserve. La deuxième équation représente la condition d'efficacité du contrat.

Le contrat optimal (e^{B*}, w^{B*}) de l'employé de type B est donné par :

$$\left. \begin{aligned} u(w^{B*}) - k \cdot v(e^{B*}) &= \underline{U} \\ \Pi'(e^{B*}) &= \frac{k \cdot v'(e^{B*})}{u'(e^{G*})} \end{aligned} \right\} [3.2]$$

Le coût d'un niveau d'effort particulier est plus élevé pour un employé de type B que pour celui de type G. Donc pour un niveau d'effort donné, le salarié de type B demandera un salaire plus important afin de compenser la désutilité de son effort.

En présence d'asymétrie d'information, l'employeur n'arrivera pas à distinguer le type de l'employé. S'il leur propose deux contrats (e^{B*}, w^{B*}) et (e^{G*}, w^{G*}), les deux salariés auront tendance à choisir (e^{B*}, w^{B*}), car pour le même niveau d'effort le salaire payé au salarié B est plus élevé que celui proposé à G,

Pour déterminer ce que devraient être les contrats offerts, on suppose par ailleurs que l'employeur considère une probabilité q pour que l'employé soit de type G : $0 < q < 1$.

Le but de l'employeur sera de maximiser son profit espéré, tout en incitant chaque type d'employé à choisir le contrat du travail qui lui était destiné et révéler par conséquent son type. Etant donné que le type du salarié n'est pas observable par l'employeur, l'ensemble de contrats offerts doit être présenté de telle sorte que l'employé obtienne une utilité plus importante s'il révèle son vrai type que dans le cas où il déçoit le principal en choisissant un contrat qui ne lui convienne pas. L'effort demandé à l'agent le plus efficace doit aussi suivre cette tendance et être plus important que celui exigé des autres agents. L'ensemble de contrats optimaux à proposer, $\{(e^G, w^G), (e^B, w^B)\}$, est défini comme suit¹ :

$$u(w^G) - v(e^G) = \underline{U} + (k - 1)v[e^B] \quad [3.3]$$

$$u(w^B) - kv(e^B) = \underline{U} \quad [3.4]$$

$$\Pi'(e^G) = \frac{v'[e^G]}{u'[w^G]} \quad [3.5]$$

$$\Pi'(e^B) = \frac{k v'[e^B]}{u'[w^B]} + \frac{q[k-1] v'[e^B]}{[1-q] u'[w^G]} \quad [3.6]$$

L'ensemble de contrat optimal présente donc les caractéristiques suivantes :

- Premièrement l'utilité de l'agent le plus efficace est plus élevée que son utilité de réserve en raison de son information privée.
- Deuxièmement, les contraintes d'incitation ne jouent que pour l'employé le plus compétent.
- Troisièmement, étant donné la présence du problème de sélection adverse, le seul contrat efficace est celui destiné à l'employé qui présente de meilleurs caractéristiques. On peut cependant

¹ Voir Macho Stadler et Pérez Castrillo [1997] pour une démonstration complète (p110)

distinguer le cas où l'agent est neutre au risque du cas où il est averse au risque. En effet, dans le premier cas, $u'[w^G]$ devient une constante et par conséquent la condition d'efficacité $\Pi'(e^G)/v'[e^G]$ sera indépendante du salaire du bon salarié et $e^G = e^{G*}$. Dans le deuxième cas, la condition d'efficacité dépendra de w^G . Le salaire optimal dans le cas d'une situation de sélection adverse sera différent de w^{G*} ce qui implique que e^G soit différent de e^{G*} . Cependant, les deux contrats offerts au salarié de type G restent efficaces dans les deux cas.

- Finalement, on note l'introduction d'une déformation de la condition d'efficacité de l'employé le moins compétent. Cette déformation permet de rendre le contrat $[e^B, w^B]$ moins attractif pour l'employé de type G. En agissant ainsi, le principal perd de l'efficacité en ce qui concerne l'agent de type B, mais il paye moins pour l'acquisition de l'information privée détenue par l'agent de type G. En partant du niveau d'effort efficace de l'agent B, tout changement marginal induira un effet de second ordre sur le résultat que l'employeur obtient de la part de l'agent B tandis que l'effet sur la rente informationnelle détenue par le salarié G est du premier ordre.

1.2.3.2 Le problème de sélection adverse en présence d'une infinité de types de salariés

L'objet de cette section est de déterminer le contrat de travail optimal lorsqu'il existe une infinité de types de salariés possibles.

On suppose que :

- Le principal, en l'occurrence l'employeur est neutre au risque avec une fonction de profit $\Pi[e]$.

- L'agent est neutre au risque avec une fonction d'utilité $U(w, e, k) = u(w) - kv[e]$. Avec k un paramètre qui mesure la désutilité de l'effort fourni par l'agent et dont on suppose qu'il appartient au support $K \equiv [k', k'']$. k' correspond au paramètre de l'employé le plus efficace et k'' à celui de l'employé le moins efficace. Seul l'agent connaît la valeur exacte de k .
- Au début de la relation d'emploi l'employeur a seulement une idée sur la répartition des types des agents. Ces croyances sont représentées par une fonction de répartition $F[k]$ avec $F(k') = 0$ et $F(k'') = 1$.

L'employeur utilise avec ses employés un ensemble de contrats. Chaque contrat particulier est destiné à un type d'employé particulier. En d'autres termes l'employeur offre à un employé de type k un salaire $w[k]$ en échange d'un effort $e[k]$. Cependant, l'employeur doit être sûr qu'un employé de type k sera intéressé par le contrat $[e[k], w[k]]$ et non pas par un autre contrat k^0 . De son côté l'employé acceptera le contrat de travail qui lui permet d'atteindre au moins son utilité de réserve. Le problème de l'employeur peut être donc présenté comme suit :

$\max_{\{(e(k), w(k))\}} \int_K [\Pi(e(k)) - w(k)] \mathcal{F}(k) dk$ avec $\mathcal{F}[k]$ la fonction de densité associée à la fonction $F[k]$

Sous les contraintes : $u(w(k)) - kv[e(k)] \geq \underline{U}$ pour tout $k \in K$ (contrainte de participation)

$u(w(k)) - kv(e(k)) \geq u(w(k^0)) - kv[e(k^0)]$ pour tout $k, k^0 \in K$ (contrainte de compatibilité des incitations : chaque employé est incité à choisir le contrat qui correspond à son vrai type).

Le problème de l'employeur peut être divisé en deux étapes. Premièrement pour chaque niveau d'effort $e(k)$, attendu de l'employé, l'employeur doit trouver le niveau de salaire optimal $w[k]$ qui garantit que l'employé choisisse le contrat qui lui est destiné $[e[k], w[k]]$. Deuxièmement, parmi tous les niveaux d'effort $e[k]$ pour

lesquels on a pu trouver le salaire $w[k]$, le principal choisira celui qui lui permet de maximiser son profit.

$$\text{La solution à ce problème est donné par : } v'[e(k)] = \frac{\Pi'e[k]}{k + \frac{F[k]}{F'[k]}} \quad [3.7]$$

Il est à noter que si $k=k'$, le niveau d'effort exigé par l'employeur de la part de son employé le plus efficace est le même que dans le cas de l'information symétrique. Par contre le niveau d'effort demandé des autres employés est moins important en tenant compte de la sélection adverse.

1.2.4 La théorie du signal

A l'inverse du modèle de la sélection adverse c'est l'employé qui prend l'initiative pour envoyer un signal à l'employeur dans le but de lui révéler son information privée.

La théorie de la signalisation a été introduite à la suite du modèle d'Akerlof en 1970. Il a étudié la question sur le marché des voitures d'occasion. Il a montré que si la partie informée se trouve dans l'impossibilité de signaler la qualité du bien qu'elle vend, le fonctionnement du marché correspondant peut devenir défectueux. En effet, en présence d'asymétrie d'information en ce qui concerne la qualité des voitures, les acheteurs ne sauront pas faire la différence entre les bonnes et les mauvaises voitures et risquent de payer le même prix pour les deux types. Les offreurs de bonnes voitures seront incités à se retirer du marché ce qui fera baisser la qualité moyenne des véhicules offerts. Dans ce cas l'offre d'une garantie peut être un signal fiable de la qualité (Cho et Kreps [1987]). L'équilibre sera donc atteint quand les vendeurs de voitures de mauvaise qualité n'offrent aucune garantie et les vendeurs de meilleures voitures offrent la plus faible garantie qui leur permette de se démarquer de leurs concurrents.

1.2.4.1 La valeur de l'information privée et la signalisation

L'information privée risque de déformer les contrats de travail du moment que le salarié essaye d'en tirer avantage au détriment de l'employeur. Cependant,

lorsque ce dernier prend en compte l'existence d'asymétrie information en offrant le contrat de travail, l'agent ne pourra pas toujours utiliser son information privée pour augmenter son utilité. Etant donné que l'employé préfère ne pas fournir d'effort plutôt que travailler dur, le contrat de travail ne pourra plus être basé sur le niveau de l'effort fourni. Dans cette situation d'aléa moral l'employeur pourra faire dépendre le contrat de travail du résultat réalisé. Mais dans ce cas l'agent ne pourra recevoir que la valeur espérée de son utilité de réserve et l'information privée nuit au principal sans que l'agent puisse en bénéficier.

Dans le cas de sélection adverse, l'employeur tient en compte, en proposant l'ensemble de contrats, de l'information privée et offre aux salariés les plus compétents un rendement lié à cette information en plus de leur utilité de réserve. Le besoin de donner des motivations afin qu'aucun salarié ne soit intéressé par la dissimulation de son type exige que le contrat améliore l'utilité moyenne de ces salariés qui essayent de profiter au maximum de la relation d'emploi.

Par contre, l'employé n'aura pas toujours intérêt à avoir plus d'information que son employeur et préférera parfois la révéler publiquement. Cela peut arriver quand il existe une très grande rivalité entre les salariés, l'employeur pourra réussir à garder tout le surplus de la relation.

On peut déduire que la révélation de l'information privée par l'employé sera faite si l'utilité qu'il en tire est plus importante. En revanche, l'information privée peut être partiellement ou totalement révélée grâce aux choix de niveau de l'effort par le salarié.

Dans ce qui suit nous allons mettre l'accent sur le modèle de signalisation proposé par Spence [1973].

1.2.4.2 L'éducation comme signal

Ce modèle est dû à Spence [1973] et il stipule que l'éducation peut être interprétée comme un signal qui permet de reconnaître les caractéristiques du bon salarié parmi les candidats qui se présentent à un poste. Ce signal envoyé a un coût qui dépend de la partie informée.

On suppose que :

- Sur le marché de travail il n'y a que deux types de salariés ceux qui ont une productivité élevée (égale à 2) et ceux qui ont une mauvaise productivité (égale à 1). Etant donné que l'employeur est incapable de déterminer le type de l'employé recruté avant le début de la relation d'emploi, il payera un salaire unique w indépendamment du type. Il réalisera donc un profit égal à $[2 - w]$ ou $[1 - w]$ en fonction du type de l'employé. Par contre si l'entreprise connaissait le type exact de son employé elle aurait payé des salaires différents.
- Avant d'entrer sur le marché de travail les employés ont la possibilité de suivre des études : y désigne le temps passé par l'employé dans les études et étudier comporte un coût qui dépend de son type. On suppose que le coût de y unité d'études est égal à y pour l'agent de type B et $y/2$ pour l'agent de type G. On suppose par ailleurs, que les études n'ont pas d'effet sur la productivité, elles n'ont qu'un rôle de signal dans ce modèle. Les études et la productivité sont par contre, positivement corrélées parce qu'elles dépendent d'un facteur commun : l'intelligence ou la capacité à travailler.
- L'entreprise a une idée initiale de la valeur de la productivité de l'employé étant donné son niveau d'études. Donc elle croit que le salarié est bon si le niveau des études est $y \geq y^*$ et mauvais dans le cas contraire pour un niveau donné y^* . Et par conséquent, elle payera un salaire $w = 2$ si $y \geq y^*$ et $w = 1$ si $y < y^*$ (la concurrence entre employeurs conduit à l'annulation du profit)

Etant donné le niveau de salaire offert sur le marché de travail, chaque employé choisira le niveau d'études qui lui permet de maximiser son utilité. Dans tout les cas les employés vont choisir soit $y = 0$ ou $y = y^*$. En effet, étant donné que la valeur du signal est $y = 0$ pour tout $y \in [0, y^*]$ et que le coût est plus important pour tout $y > 0$, alors l'employé va choisir $y = 0$. Par contre si la valeur du signal est $y = y^*$, le salarié va fixer sa durée d'études à y^* pour supporter un minimum de coût. Les croyances de l'entreprise peuvent être confirmées sur le

marché du travail quand l'agent de type G choisit $y = y^*$ et l'agent de type B choisit $y = 0$. Les conditions qui reflètent ces choix peuvent être présentées comme suit :

$$2 - \frac{y^*}{2} \geq 1 - 0 \text{ pour G.}$$

$$1 - 0 \geq 2 - y^* \text{ pour B.}$$

Si l'entreprise observe qu'un salarié a fait des études, elle conclura qu'il est de type G car seul un salarié de ce type aura la motivation pour entreprendre un investissement dans les études. A l'inverse, un salarié qui n'a pas suivi d'études sera considéré comme un salarié de type B pour qui le coût des études est très élevé.

1.2.4.3 Les agents signalent leurs caractéristiques

On suppose que :

- Les employés veulent révéler leur information privée. Comme précédemment on considère deux types d'employé, un bon [G] avec une probabilité de succès de p^G , et un mauvais [B] avec une probabilité de succès $p^B < p^G$.
- La productivité prend deux valeurs Π_S et Π_F et dépend du succès ou de l'échec.
- Les employeurs sont identiques et se trouvent en concurrence pour le recrutement des employés sur le marché de travail. Chaque employé est donc rémunéré à sa productivité marginale.

En information symétrique l'agent aura une utilité :

$$U^{G*} = u[p^G \Pi_S + (1 - p^G) \Pi_F] \text{ pour l'agent G}$$

$$U^{B*} = u[p^B \Pi_S + (1 - p^B) \Pi_F] \text{ pour l'agent B}$$

Leurs salaires respectifs offerts par le principal en information symétrique sont donnés par : $w^{G*} = p^G \Pi_S + [1 - p^G] \Pi_F$ et $w^{B*} = p^B \Pi_S + [1 - p^B] \Pi_F$.

Par contre lorsqu'il existe une information privée les utilités des employés deviennent :

$$EU^G = p^G u(w_S^G) + (1 - p^G)u[w_F^G] < U^{G*}$$

$$U^B = U^{B*}$$

Avec $[w_S^G, w_F^G]$ le contrat optimal offert à l'employé G en situation de sélection adverse et le principal propose à l'employé B un salaire $w^B = w^{B*}$.

On suppose qu'en raison de présence d'asymétrie d'information, l'employeur ne connaît pas le type de l'employé au moment du recrutement et notons q , la probabilité que l'employé soit de type G.

L'agent choisit de passer t année à étudier avant d'entrer sur le marché du travail. Le temps t ainsi que les diplômes obtenus sont connus par tout le monde. La désutilité des études de l'employé G est donnée par $v^G[t]$ et celle de l'employé B par $v^B[t]$. Pour simplifier l'analyse on suppose que t prend deux valeurs 0 et t' avec $v^G[t'] > v^G[0]$, $v^B[t'] > v^B[0]$ et $v^G(0) = v^B(0) = 0$. Dans ce qui suit nous allons donc utiliser la notation suivante : $v^G \equiv v^G[t']$ et $v^B = v^B[t']$.

La décision de l'agent d'entreprendre des études pendant une durée t peut influencer les croyances de l'employeur concernant son type. Ce dernier pourra donc réviser sa probabilité q pour que l'employé soit de type G. On note $q[t]$ la probabilité qu'attribue l'employeur pour que l'agent soit de type G étant donné t . La séquence des événements est donc :

- La nature choisit le type de l'employé.
- L'employé choisit le signal t .
- L'employeur calcul $q[t]$.
- L'employeur désigne le contrat ou l'ensemble de contrats.
- L'employé accepte ou refuse le contrat proposé.
- Réalisation du résultat et paiement des salaires.

Le calcul de $q[t]$ par l'employeur est fait à partir de la règle de Bayes et en utilisant la logique d'un équilibre Bayésien parfait qui a pour résultat un vecteur de stratégies $[t^*, w^*]$ et une probabilité de croyance $q[t]^*$ et qui présente les caractéristiques suivantes :

- Chaque demandeur d'emploi choisit un niveau d'études optimal t^* en anticipant le salaire qu'il peut avoir sur le marché de travail.
- Chaque employeur recrute un employé avec un certain niveau d'études et lui offre un salaire en fonction de t et de $q[t]$.
- Les croyances de l'employeur dépendent de la stratégie adoptée par l'employé en ce qui concerne le nombre d'années passées aux études.

On peut distinguer deux cas :

- Si tous les employés choisissent d'avoir le même niveau d'études indépendamment de leurs types, l'observation de t ne donne aucune information sur le type de l'employé puisque tous les employés ont adopté la même stratégie et $q[t]$ s'établit donc à q . Le signal n'aura par conséquent aucun effet sur les croyances de l'employeur. L'équilibre obtenu dans ce cas est connu sous le nom d'équilibre non séparable ou équilibre mélangeant. On suppose par ailleurs que le choix de l'employé est un choix optimal et que quelque soit son type, il n'a pas intérêt à dévier de ce comportement.
- Si l'employé G choisit $t=t'$ et que l'employé B choisit $t=0$, l'employeur, en observant t' conclura qu'il se trouve en face de l'employé G et fixe $q[t]$ à 1 et $q[0]$ à 0. Dans ce cas le signal envoyé par l'employé agit sur les croyances de l'employeur et l'équilibre ainsi déterminé est un équilibre séparable. L'employé B n'a pas intérêt à imiter la décision prise par l'employé G et vice versa.

(i) **Equilibre séparable**

Le signal envoyé par l'employé peut donner à l'employeur une idée de ses compétences. Selon Spence l'employeur peut inférer la productivité des employés

en observant leurs diplômes. Ainsi l'agent G passera t' années à étudier et aura une productivité plus importante que l'employé B dont la durée des études est égale $t=0$. Par conséquent $q(t') = 1$ et $q(0) = 0$.

L'employeur offrira un salaire équivalent au salaire versé en information symétrique :

$$w(t) = \begin{cases} w^{G*} & \text{si } t = t' \\ w^{B*} & \text{si } t = 0 \end{cases}$$

L'utilité atteinte par les types G et B d'employés sont respectivement U^{G*} et U^{B*} . Pour qu'il s'agisse d'un équilibre, chaque salarié doit être intéressé par l'envoi du signal qui révèle son type. Pour cela les conditions suivantes doivent être respectées :

$$U^{G*} - v^G \geq U^{B*} \text{ pour l'employé G et } U^{B*} \geq U^{G*} - v^B \text{ pour l'employé B.}$$

Donc pour que les croyances de l'employeur soient vérifiées à l'équilibre, le coût, lié aux études, supporté par l'employé B s'est plus important que celui supporté par l'employé G. Cependant cette condition n'est pas suffisante, il faut entre autres, que le coût supporté par B soit suffisamment élevé pour qu'il renonce à imiter le comportement de G et que le coût supporté par ce dernier soit suffisamment bas pour qu'il suive des études : $v^B \geq U^{G*} - U^{B*} \geq v^G$.

Si le signal t satisfait la condition précédente alors il existe un équilibre Bayésien parfait pour lequel :

- L'employé choisit $t=t'$ s'il est de type G et $t=0$ s'il est de type B.
- Le principal croit que $q(t') = 1$ et $q(0) = 0$.
- Les salaires offerts sont : $w(t') = w^{G*}$ et $w(0) = w^{B*}$.

(ii) Equilibre mélangeant

Dans un tel équilibre les deux types d'employés choisissent un même niveau d'études. Le signal perd son rôle informatif et l'employeur se trouve dans la même situation que dans le cas d'une sélection adverse $q(t)$ on aura donc égal à q pour le signal ainsi reçu.

Pour avoir l'équilibre, l'employeur doit offrir à ces employés un ensemble de contrats qui leurs procurent leurs utilités $[EU^G, U^{B*}]$.

Il est à noter que puisque les deux types d'employés envoient le même signal, celui-ci doit être $t=0$. En effet, si le signal est $t=t'$, la situation ne sera pas optimale pour l'agent B. En effet, si $q[t']$ a q , l'employé B peut dévier et choisira d'envoyer le signal $t=0$, (il gardera toujours une utilité égale à U^{B*} et s'épargnera un coût égal à v^B).

L'équilibre Bayésien parfait est décrit donc comme suit :

- L'employé choisit $t=0$ indépendamment de son type. Etant donné les contrats proposés par l'employeur, conditionnellement au signal envoyé, aucun employé ne choisira de fixer t à t' . En effet, l'envoi d'un tel signal aura un coût positif pour les deux types d'employé et engendrera le paiement d'un salaire moins important [pour G] ou égal [pour B] à celui qu'ils peuvent recevoir en choisissant un signal $t=0$.
- Les croyances de l'employeur sont : $q[0]=q$ et $q[t']=0$. En effet, les deux agents vont choisir d'envoyer un signal $t=0$ par conséquent $q[0]$ va s'établir à q . Par contre, à l'équilibre aucun employé ne choisira $t=t'$ et $q[t']$ va donc être égale à 0 .
- Les salaires offerts sont : l'ensemble de contrats $[(w_S^G, w_F^G), w^{B*}]$ si $t=0$ et le salaire w^{B*} si $t=t'$.

2 Les contrats de travail dynamiques

Les contrats de travail présentés jusqu'ici ne prennent pas en compte la dimension temporelle. Ils supposent qu'une fois la relation d'emploi entamée, les parties contractantes prennent leurs décisions en fonction de leurs préférences et des

termes du contrat de travail. Cependant le caractère dynamique de la relation d'emploi, poussent les employés et les employeurs à réviser leurs décisions initiale d'implication en fonction du respect des uns et des autres des contrats passés.

Le contrat de travail dynamique met en avant les notions d'engagement ou de respect de l'accord passé, de la négociation et des pénalités.

L'engagement des deux parties dans la relation de l'emploi dépend de plusieurs facteurs :

- Le cadre institutionnel : chaque partie est tenue par la loi d'honorer sa part des termes du contrat de travail écrit. Cette condition laisse supposer que l'effort fourni par l'employé peut être facilement observable et que l'employeur le mesure correctement et paie le salaire et les primes en fonction de son jugement objectif.
- L'importance qu'accorde chaque partie à sa réputation. Ainsi l'entreprise ne procédera pas au paiement d'un bonus promis *ex-ante* si elle pense que son acte n'affecte pas sa réputation et par conséquent n'aura pas d'incidence sur l'effort fourni par les salariés futurs. De sa part, l'employé ne fournira plus d'effort s'il pense qu'en agissant de la sorte il va toujours bénéficier des mêmes avantages
- L'existence de pénalités liées au non respect des termes de contrats. Dans ce cas les deux parties seront amenées à honorer leurs parts respectives si le bénéfice réalisé est supérieur au coût supporté.

A l'opposé, l'employé ou/et l'employeur peuvent choisir de se désengager en entamant une procédure de rupture du contrat s'ils estiment qu'il ne sert plus leurs intérêts. Cette rupture peut engendrer le paiement d'indemnités, si elle est à l'initiative de l'employeur. En revanche, le salarié peut rompre, à tout moment, le contrat de travail en respectant un délai de préavis, sans payer à son employeur d'indemnités de rupture.

La notion de renégociation intervient lorsque l'employé et l'employeur décident par un commun accord, de remplacer le contrat existant par un nouveau contrat ou de se baser, en plus du contrat écrit, sur un contrat non écrit dit aussi

implicite. Vu son caractère bilatéral, la renégociation n'implique pas le paiement d'indemnités.

Après l'exposition des contrats explicites complets en information symétrique, nous allons introduit dans une première section, les contrats implicites en information asymétrique entre l'employé et l'employeur d'une part et la partie chargée de l'exécution du contrat. La section deux mettra l'accent sur les évaluations objective et subjective de la performance et montrera l'importance de ces mesures dans la mise en place de contrat implicites. La dernière section s'intéressera au rôle joué par la dette dans l'investissement, par les employés, en capital humain spécifique de l'entreprise.

2.1 L'introduction des contrats implicites

Bull [1987] fait partie des premiers auteurs qui ont étudié la question des contrats implicites entre employeur et employé. Il introduit le problème d'asymétrie d'information à un seul niveau. Il suppose en particulier, que seuls l'employé et l'employeur sont capables d'observer l'effort fourni par l'employé, mais cet effort ne peut être vérifié par des tiers.

Après avoir étudié les contrats en présence d'information symétrique, on introduira l'asymétrie d'information entre l'employé et l'employeur d'une part et la tierce partie chargée de faire exécuter le contrat de travail écrit d'autre part. En effet, on admettra que seuls les parties échangistes observent l'effort fourni par l'employé et qu'il est impossible pour la tierce partie de vérifier si l'employé a bien respecté la clause de l'effort. Donc certains aspects de la relation ne pourront pas faire l'objet d'un contrat explicite. Pour cette raison l'employé et l'employeur passent des accords non écrits, dits contrats implicites.

Le contrat de travail passé entre l'employé et l'employeur les place dans un jeu d'échange répété. Les informations échangées à l'intérieur de l'entreprise engendrent des effets de réputation qui peuvent aider à soutenir les accords non

contractuels. Le non respect par l'entreprise de ses contrats implicites passés avec ses employés, démotive ces derniers et les incite à ne plus honorer leur part de contrat.

Pour analyser le modèle de Bull, on commencera par étudier la relation d'emploi en présence d'information symétrique. L'existence d'une telle information permet à l'employé et à l'employeur de passer des contrats explicites facilement contrôlables par une tierce personne. Dans ce cas l'employé, l'employeur et la tierce partie observent le niveau d'effort fourni par l'employé. En conséquence, un faible niveau d'effort peut être suivi du licenciement de l'employé. A travers ce modèle on essayera de déterminer le contrat de travail optimal qui permettra à l'entreprise de maximiser son profit.

La deuxième section sera consacrée à l'analyse des contrats implicites qui viennent s'ajouter aux contrats explicites en présence d'information asymétrique concernant l'effort fourni par l'employé. La mise en place de ces contrats repose sur une mesure subjective de l'effort de l'employé de la part de son employeur et suppose le paiement d'un bonus en cas de bonne performance. Cependant, contrairement aux contrats explicites, l'exécution des contrats implicites n'est pas garantie par la tierce partie, elle résulte de l'intérêt que porte l'entreprise à sa réputation. On étudiera le profit d'une entreprise malhonnête et celui d'une entreprise honnête et le contrat optimal qui en découle.

2.1.1 La relation d'emploi en présence de contrats explicites complets

Pour simplifier l'analyse on suppose que chaque salarié a une carrière limitée à deux périodes. s désigne la date d'entrée de l'employé sur le marché de travail. Chaque employé est indexé par s . Tous les salariés ont la même fonction d'utilité qui dépend de la consommation d'un même bien c et du niveau d'effort e .

U_L^s désigne la fonction d'utilité individuelle de toute la carrière d'un salarié qui se présente sur le marché du travail à s , elle est donnée par :

$U_L^s = U(c_s^s, -e_s^s) + \beta U(c_{s+1}^s, -e_{s+1}^s)$. L'indice supérieur repère l'employé tandis que l'indice inférieur dénote la période considérée, et

$c_t^s \in [0, \infty), \forall t, e_t^s \in [0, \infty), \forall t, \beta$ le facteur d'escompte subjectif [$0 < \beta < 1$)

qui sera lié, à l'équilibre, au taux d'intérêt réel r fixé sur le marché $(1+r)^{-1} = \beta$,

La fonction d'utilité est croissante et quasi concave.

Sur le marché du travail, un emploi est une séquence de salaires $y_s = \{y_s^s, y_{s+1}^s\}$ et de niveaux d'effort $e_s = \{e_s^s, e_{s+1}^s\}$. Pour simplifier l'analyse, on suppose que l'employé peut avoir accès au marché des capitaux et que le taux d'intérêt réel r est tel que $(1+r)^{-1} = \beta$.

On suppose que :

- Une fois que le salarié a rejoint l'entreprise, il lui sera extrêmement coûteux de la quitter à l'issue de la première période.
- Les entreprises ont une durée de vie infinie.
- Les dirigeants actuels de l'entreprise se fixent comme objectif la maximisation de la valeur actuelle nette de l'entreprise.
- Le travail est le seul input de l'entreprise. Cette dernière est contrainte de recruter à chaque période zéro ou un employé additionnel de type s .

Le profit qui résulte du recrutement d'un nouveau salarié à la date s , pour un emploi caractérisé par (y^s, e^s) est donné par :

$$\pi(-y^s, e^s) = \pi(-y_s^s, e_s^s) + (1+r)^{-1} \pi(-y_{s+1}^s, e_{s+1}^s)$$

$\pi(.,.)$ est une fonction croissante et quasi concave.

La décision d'embauche dépendra d'une façon cruciale des institutions existantes parce que les deux parties savent qu'elles vont se trouver prises dans un jeu répété. Au moment du recrutement, l'employé et l'entreprise vont adopter des stratégies leur permettant de se protéger, telle que la mise en place de contrats multi périodiques explicites.

On suppose que le contrôle de l'exécution des contrats de travail peut être gratuitement assuré par une tierce personne qu'on assimile aux tribunaux. Cette hypothèse est essentielle car elle permet de recourir à des contrats écrits.

L'objectif de l'entreprise sera de fixer le contrat efficient en information symétrique afin de maximiser son profit :

$$\left. \begin{array}{l} \max \quad \pi(-y^s, e^s) \\ \text{sous la contrainte : } U_L^s \geq \bar{U} \end{array} \right\} [4.1]$$

\bar{U} : désigne l'utilité de réserve des nouveaux employés entrant sur le marché du travail qui leur est offerte par une autre alternative.

$$e_{s+t}^s \geq 0 \quad \text{avec } t=0,1$$

$$y_{s+t}^s \geq 0 \quad \text{avec } t=0,1$$

La forme de ce problème de maximisation présuppose que l'entreprise est capable d'observer le niveau d'effort de l'employé. Cette hypothèse sera maintenue jusqu'à la fin de cette section.

S désigne le vecteur (\hat{y}^s, \hat{e}^s) , solution de l'équation [4.1] pour chaque salarié s . L'hypothèse concernant le profit stipule que S est différent de $(0,0)$ et que e^s est positif et unique, tandis que la stationnarité du problème implique que \hat{e}^s est le même pour toutes les générations d'employés. Ceci n'est pas vrai pour \hat{y}^s . Etant donné que les employés ont accès au marché des capitaux et que le paiement des salaires est garanti par les tribunaux, La résolution du problème [4.1] permet de déterminer seulement une valeur présente unique des salaires.

Jusqu'à présent il n'existe aucune motivation pour la mise en place d'un accord non contractuel. En effet, vu que l'effort fourni par l'employé est observé par toutes les parties et que le contrôle de l'exécution du contrat de travail est assuré gratuitement par les tribunaux, l'employé et l'employeur n'auront aucun intérêt à passer des contrats non écrits.

Cependant, l'employé et l'employeur seront incités à passer des contrats non contractuels en présence d'asymétrie d'information entre les échangistes (l'employé et l'entreprise) et la tierce partie, concernant l'effort fourni par l'employé. En effet, les tribunaux peuvent voir si l'employé A a bien travaillé pour l'entreprise B et si cette dernière paye le salaire fixé dans le contrat mais ils seront désormais supposés

incapables de vérifier si l'employé a fourni un effort pour le compte de l'entreprise. Donc, cette asymétrie d'information peut encourager les employés à ne pas respecter la clause d'effort du contrat de travail initial.

Etant donné la probabilité élevée d'avoir un niveau d'effort égal à zéro, l'entreprise et le salarié seront amenés à adopter un accord non contractuel pour compléter le contrat de travail et inciter les employés à fournir un effort moyennant le paiement d'un bonus.

2.1.2 La relation d'emploi en présence de contrats implicites

L'employé promet de fournir des niveaux séquentiels d'effort \hat{e}^s en échange d'un paiement séquentiel de salaire \hat{y}^s .

Pour s'assurer que l'employé fournisse l'effort requis jusqu'au bout l'entreprise doit promettre de lui payer un bonus de fin de carrière $R_{s+1}^s > 0$ si et seulement si $e_{s+1}^s > \hat{e}^s$.

Etant donné que le paiement de R est conditionné par l'effort de l'employé, et que ce dernier ne peut pas être mesuré par une tierce partie, aucun contrat explicite vérifiable par un tiers reposant sur cet effort ne sera possible. Cependant pour inciter l'employé à respecter le contrat implicite, l'entreprise est tenue d'être honnête en payant le bonus promis.

Pour simplifier l'analyse, on restreint l'ensemble des stratégies que l'entreprise peut adopter par les deux hypothèses suivantes :

Le seul paiement conditionnel que l'entreprise peut consentir à faire est un paiement simple $R > 0$ effectué à la fin de la dernière période de travail par le salarié.

Le paiement effectué par l'entreprise ne peut être égal qu'à 0 ou R .

(\hat{w}, R) désigne l'arrangement de paiement où \hat{w} est le paiement assuré par le contrat de travail explicite et R le bonus promis en cas d'effort \hat{e}^s .

p^H : la probabilité à priori que la firme soit honnête du point de vue des salariés.

$EU(p^H, w, R)$: l'utilité espérée par l'employé s'il choisit de rejoindre l'entreprise et de fournir \hat{e}^s . $EU(p^H, w, R)$ est croissante avec p^H .

$EU(\hat{w})$: l'utilité espérée par l'employé s'il décide d'intégrer l'entreprise et de ne pas fournir d'effort. $EU(\hat{w})$ est indépendante de R et de p^H .

On admettra que p^H est telle que :

$$EU(p^H, w, R) \geq \bar{U} \text{ où } \bar{U} \text{ désigne l'utilité de réserve.}$$

et $EU(p^H, w, R) \geq EU(\hat{w})$

Cette hypothèse porte sur les croyances à priori de l'employé. Cependant dans la mesure où ces croyances sont une fonction de la vraie fraction d'entreprises honnêtes, cela suppose l'existence d'un équilibre à anticipations rationnelles sur le marché du travail.

Etant donné la présence d'asymétrie d'information, la firme et l'employé peuvent observer l'effort fourni mais pas la tierce partie. Cependant seule l'entreprise sait si elle se comportera honnêtement, les salariés ne connaissent que la proportion des firmes honnêtes parmi l'ensemble des entreprises.

L'employé s observera le comportement du salarié $s-1$ et adoptera une des deux stratégies suivantes :

- Si $s-1$ fournit \hat{e} et reçoit (ne reçoit pas) R à $s+1$, s conclura qu'il se trouve face à une entreprise honnête (malhonnête) et comme il est un employé bayésien, il fournira $\hat{e}_{s+1}^s [0]$ à $s+2$.
- Si $s-1$ ne fournit pas d'effort, s conclura qu'il se trouve face à une entreprise malhonnête et ne fournira pas d'effort.

Pour que ces stratégies conduisent à un équilibre de Nash qui permette la mise en place d'un échange efficient entre les employés et l'entreprise, cette dernière doit choisir une stratégie honnête définie par :

$\pi_t^H = \pi(-w_t^t, e_t^t) + \beta(-\hat{w}_{t+1}^t - R, e_{t+1}^t)$: profit d'une entreprise honnête.

Alors que $\pi_t^D = \pi(-w_t^t, e_t^t) + \beta(-\hat{w}_{t+1}^t, 0)$: profit d'une entreprise non honnête.

Avec toujours $\beta = (1+r)^{-1}$

Etant donné les fonctions d'utilité et de profit, les stratégies choisies par l'employeur et l'entreprise honnête vérifient un équilibre de Nash si et seulement si, pour tout s , le profit réalisé par la firme honnête après le paiement du bonus promis en cas de performance de la part de l'employé est supérieur à celui d'une entreprise malhonnête :

$$\pi(-\hat{w}_{s+1}^s - R, \hat{e}_{s+1}^s) + \sum_{t=s+1}^{\infty} \beta^{t-(s+1)} \pi_t^H > \pi(-\hat{w}_{s+1}^s, \hat{e}_{s+1}^s) + \sum_{t=s+1}^{\infty} \beta^{t-(s+1)} \pi_t^D . \quad [4.2]$$

La punition infligée à l'entreprise malhonnête revient à réduire l'effort fourni par les salariés présents et futurs. En effet si l'entreprise refuse de payer le bonus promis lors de la mise en place du contrat implicite, les employés en place refuseront d'honorer leur part du contrat en fournissant moins d'effort. Les nouveaux recrutés observent le comportement de leurs collègues et concluront qu'ils se trouvent face à une entreprise malhonnête et refuseront toute participation aux contrats implicites. Ce qui aura pour effet de réduire les profits futurs de l'entreprise.

En conséquence, l'employeur doit prendre en compte l'effet de la réputation sur la réalisation du profit et doit faire un arbitrage entre d'une part la somme du profit réalisé dans le cas de paiement de bonus et la valeur actualisée des profits futurs et d'autre part, la somme du profit réalisé sans le paiement du bonus et la valeur actualisée des profits futurs d'une entreprise mal honnête.

En résumé, en présence de l'asymétrie de l'information, les contrats explicites deviennent à eux seuls insuffisants pour maintenir un niveau élevé de performance de la part de l'employé. Ils doivent donc être accompagnés par des contrats implicites qui stipulent le paiement d'un bonus en cas d'une bonne performance. L'analyse de Bull tient compte de l'effet répétitif de la relation de l'emploi et le rôle joué par la réputation dans le maintien des contrats implicites mais elle présente la faiblesse de ne pas prendre en considération la possibilité de renégociation.

2.2 Modèle d'évaluation de la performance

Une mesure idéale de la performance doit refléter la contribution de l'employé à la valeur de l'entreprise incluant à la fois les externalités statiques entre les différentes parties de l'entreprise et l'effet dynamique des actions présentes de l'employé sur la valeur à long terme de l'entreprise. Toutefois, la contribution de l'employé à la valeur de l'entreprise ne peut pas toujours être mesurée objectivement. Elle est alors subjectivement estimée par les dirigeants ou les contrôleurs qui sont les mieux placés pour juger le comportement de l'employé et ses opportunités même si ces estimations subjectives de la contribution de l'employé à la valeur de l'entreprise sont imparfaites, elles peuvent améliorer ou compléter les mesures objectives disponibles. Ainsi les contrats implicites basés sur les évaluations subjectives peuvent relayer ou remplacer les contrats explicites basés sur des mesures objectives de la performance.

Alors que le respect de ces derniers peut être imposé par les tribunaux, les contrats implicites ne sont pas exécutoires par les tribunaux mais à travers l'intérêt que porte l'entreprise à sa réputation sur le marché du travail. C'est par ce biais qu'ils peuvent être rendus auto exécutoires.

On suppose que les mesures objectives de la performance sont imparfaites, donc tout contrat de compensation basé uniquement sur ce type de mesures pervertit les incitations de l'employé. Dans cette section nous allons développer les deux modèles de mesure subjective de la performance proposés initialement par Baker, Gibbons et Murphy [1994].

Dans le premier modèle l'entreprise et l'employé observent l'estimation subjective de la performance en plus de la mesure objective imparfaite. Ces mesures objectives et subjectives de performance sont souvent substituables. A partir de ce modèle on montre que si la mesure objective est suffisamment parfaite, ceci empêche la formation des contrats implicites.

Le second modèle présenté montre que les contrats implicites et explicites peuvent aussi être complémentaires et que la mise en place de l'un des deux contrats

uniquement peut générer un profit négatif. Alors qu'une combinaison appropriée des deux types de contrats rend le profit positif.

Dans le deuxième modèle d'évaluation subjective de la performance, on suppose que la firme peut évaluer subjectivement la détérioration de la motivation des employés causée par la mesure imparfaite de la performance. Dans ce cas, le contrat incitatif optimal attache un poids subjectif à la mesure objective de la performance afin d'éliminer ou de modérer les détériorations créées par le contrat explicite optimal. Bien qu'il existe une compréhension explicite des procédures de mesure de la performance, de la récompense, la mesure objective de la performance ne peut être qu'implicitement fixée.

Les deux modèles présentés constituent deux modèles de référence dans la littérature : l'un concerne les contrats implicites et l'autre les contrats explicites. Le modèle de référence pour les contrats explicites est celui de Baker [1992]. En effet, Baker montre que la mesure objective de la contribution de l'employé à la valeur de l'entreprise est compliquée et subtile, et ne peut donc pas faire l'objet d'un contrat exécutoire. N'importe quel contrat explicite doit se baser sur une mesure objective imparfaite de la contribution de l'employé telle que la quantité, et non pas la qualité, de l'output. Mais l'utilisation d'une telle mesure peut encourager l'employé à adopter une action sous optimale.

Le deuxième modèle de référence se fonde sur un jeu répété de contrat implicite et il s'inspire du modèle de Bull [1987] envisagé plus haut. En effet, l'entreprise exige que son employé soit coopératif, fiable et innovateur et propose de lui payer un bonus basé sur ces aspects subjectifs de la performance.

Les modèles présentés par Baker, Gibbons et Murphy [1994] accordent une importance à la réputation de l'entreprise dans le respect des contrats implicites. Ainsi si l'entreprise ne se soucie pas de sa réputation, elle prétendra que l'employé n'a pas fourni assez d'effort et refusera en conséquence de lui payer le bonus promis. Dans le cas contraire (l'entreprise accorde de l'importance à sa réputation), elle doit arbitrer entre la valeur présente du bénéfice engendré par la coopération, l'innovation et la fiabilité de l'employé et les coûts futurs des bonus. Un plan de rémunération subjectif réalisable doit être auto exécutoire. En l'occurrence le bonus

doit être suffisamment faible pour que l'entreprise ne soit pas tentée de rompre le contrat implicite passé avec son employé. Si le taux d'actualisation de l'entreprise est faible, la valeur actuelle d'une bonne réputation est importante et le contrat implicite permet de réaliser le résultat de premier rang. Dans le cas contraire le meilleur contrat implicite réalisable permet le paiement d'un bonus faible mais produit un résultat de second rang du point de vue des incitations.

On a essayé ensuite de combiner les deux modèles de référence précédents afin d'analyser l'interaction entre le jugement subjectif et la mesure objective de la performance via les contrats implicites et explicites.

Pour chaque période, une partie de la compensation donnée à l'employé se fait grâce au contrat explicite basé sur une mesure objective d'un proxy imparfait de sa contribution à la valeur de l'entreprise. L'autre partie est constituée d'un bonus basé sur un jugement subjectif de sa performance.

Pour finir l'analyse de ce modèle, on suppose qu'après l'observation de la performance de l'employé, l'employeur, ou le contrôleur, peut évaluer les altérations causées par la mesure objective de la performance.

2.2.1 Environnement économique

On considère l'existence d'un jeu répété entre une seule entreprise et un seul employé. A chaque période, l'employé choisit une action non observable α qui détermine stochastiquement sa contribution y à la valeur de l'entreprise. Pour simplifier on admet que y ne peut prendre que les valeurs 0 et 1. On peut définir l'action de l'employé comme la probabilité que y soit égal à un, étant donné $Prob(y = 1 | \alpha) = \alpha$, où α appartient à $[0,1]$: la contribution y de l'employé à la valeur de l'entreprise ne peut pas être observée par une tierce personne et ne peut pas faire l'objet d'un contrat exécutoire. Mais y peut être subjectivement évaluée.

L'action choisie par l'employé affecte une seconde mesure de performance p appartenant à $\{0,1\}$. A la différence de y , p peut être objectivement mesurée et peut être par conséquent la base d'un contrat explicite. Mais p est une approximation

imparfaite de la contribution de l'employé à la valeur de l'entreprise dans un sens que nous allons maintenant préciser.

Avant de choisir son action, l'employé reçoit une information privée $\mu > 0$ concernant la différence entre l'effet de α sur y et sur p .

$$\text{Pr } ob(p = 1) = \mu\alpha \text{ avec } E(\mu) = 1$$

Etant donné α et μ , les événements $y = 1$ et $p = 1$ sont indépendants. Mais en moyenne la mesure de performance p est une mesure sans biais de la contribution y .

Le contrat de travail explicite stipule le paiement d'un salaire de base s et le paiement d'un bonus explicite β si la mesure objective de la performance est $p=1$.

Le contrat implicite passé entre l'employé et son employeur suppose le paiement d'un bonus b si la mesure subjective de la performance est $y=1$.

Donc la compensation totale de l'employé est : s ou $s + \beta$ ou $s + b$ ou $s + \beta + b$.

Au début de chaque période, l'entreprise offre à l'employé un contrat global (s, β, b) . L'employé a la possibilité d'accepter ou de refuser cette proposition en faveur d'une opportunité d'emploi alternative avec un salaire alternatif W_a .

Si le salarié accepte le contrat et qu'il observe μ , il choisira une action $\alpha \geq 0$ moyennant un coût $c(\alpha)$, l'entreprise quant à elle ne peut observer ni μ ni α .

L'entreprise et l'employé observent ensuite la réalisation de la contribution de l'employé y et la mesure objective de la performance p .

Si $p=1$, l'entreprise paye le bonus fixé dans le contrat explicite.

Si $y=1$, l'entreprise choisit de payer, ou de ne pas payer, le bonus b promis par le contrat implicite.

I : désigne la compensation totale payée à l'employé.

r : le facteur d'intérêt de l'entreprise. Celui de l'employé ne joue aucun rôle parce que c'est la réputation de la société qui est en jeu.

Si la contribution de l'employé est égal à y , le revenu de la firme est alors égal à $y-I$ et la compensation du salarié $I - c(\alpha)$.

Pour simplifier les calculs on suppose que $c(\alpha) = \gamma\alpha^2$

La solution optimale de premier rang qui permet d'égaliser la productivité marginale de l'effort et son coût marginal est donnée par $1 = c'(\alpha^*)$ d'où $\alpha^* = 1/(2\gamma)$

Etant donné le contrat global $(0, \beta, b)$, si l'employé croit que l'entreprise va honorer le contrat implicite, il choisira α de manière à maximiser son revenu étant donné l'observation de μ :

$$\max_{\alpha} (s + \alpha b + \mu\alpha\beta - \gamma\alpha^2)$$

L'action optimale de l'employé est ainsi donnée par $\alpha^*(\mu, \beta, b) = (b + \mu\beta)/2\gamma$.

Etant donné que la solution optimale de premier rang est égale à $\alpha^* = 1/(2\gamma)$, l'effort fourni va être plus faible que cette valeur si $b + \mu\beta < 1$

L'employé choisira de travailler pour l'entreprise si son revenu espéré avant l'observation de μ excède le salaire de réserve W_a

$$E_{\mu} \left\{ s + \alpha^*(\mu, b, \beta) \times b + \mu \times \alpha^*(\mu, b, \beta) \times \beta - \gamma \alpha^*(\mu, b, \beta)^2 \right\} \geq W_a \quad [5.1]$$

Le salaire de base optimal s est le salaire minimum qui satisfait l'équation [5.1]

Le profit de la firme avant l'observation de μ est :

$$\pi(b, \beta) = E_{\mu} \left\{ \alpha^*(\mu, \beta, b) - \gamma \alpha^*(\mu, \beta, b)^2 - W_a \right\} \quad [5.2]$$

2.2.2 Contrat explicite basé sur une mesure objective de la performance

On fait ici abstraction des contrats implicites basés sur la mesure subjective de la performance y et on suppose l'existence d'un contrat explicite basé sur un proxy imparfait de la contribution de l'employé à la valeur de l'entreprise c'est à dire la mesure de performance objective p .

L'action optimale de l'employé après la réalisation de μ

$$\text{est : } \alpha^*(\mu, \beta) = \mu\beta/2\gamma .$$

Le contrat optimal qui fixe le salaire de base s à son minimum doit déterminer le niveau de β qui maximise le profit attendu par période :

$$\max_{\beta} E_{\mu} \{ \alpha^*(\mu, \beta) - \gamma \alpha^*(\mu, \beta)^2 - W_a \} \quad [5.3]$$

Etant donné que $E(\mu) = 1$ et $E(\mu^2) = 1 + \text{var}(\mu)$, la résolution du problème précédent permet de déterminer le bonus optimal du contrat explicite :

$$\beta^* = \frac{1}{1 + \text{var}(\mu)} \quad [5.4]$$

Le profit espéré correspondant de l'entreprise est donné par

$$\pi(\beta^*) = \frac{1}{4\gamma[1 + \text{var}(\mu)]} - W_a \quad [5.5]$$

Etant donné que β^* et $\pi(\beta^*)$ diminuent avec l'augmentation de la variance de μ , on conclut que la mesure objective de la performance p est d'autant plus biaisée que la $\text{var}(\mu)$ est élevée.

2.2.3 Contrat implicite basé sur une évaluation subjective de la performance

Parallèlement au cas précédent, on ignore ici les contrats explicites et on essaiera d'analyser les incitations que peuvent fournir les contrats implicites. Cependant, ces incitations peuvent être déformées s'il existe une menace de mettre un terme à la relation entre l'employé et l'employeur en cas de mauvaise performance. Seule l'entreprise pourra éventuellement être tentée de renoncer au contrat implicite.

Les motivations de l'employé en présence d'un contrat implicite $[s, b]$ dépendent de son salaire, du bonus payé suite à un niveau de performance élevé et de ses croyances concernant l'honnêteté de la firme.

Si l'employé croit que l'entreprise va lui payer le bonus promis par le contrat implicite après avoir observé $y=1$, il choisira un niveau d'effort : $\alpha^*(b) = b/2\gamma$.

Si le salaire de base est fixé à son niveau minimum déterminé par l'équation [5.1] alors le profit espéré de l'entreprise pour chaque période est $\pi(b) = \alpha^*(b) - \gamma\alpha^*(b)^2 - W_a$. [5.6]

Pour formaliser le rôle de la confiance dans le maintien et le respect du contrat implicite, on considère une relation répétée à l'infini. La coopération est maintenue tant que les deux parties respectent les termes du contrat implicite. Mais si l'un d'entre eux renonce au contrat, l'autre refusera de coopérer pour les périodes à venir. Cette stratégie a l'avantage d'être simple mais elle ne prend pas en compte deux problèmes que nous négligerons ici, à savoir la punition optimale et la renégociation.

Si la contribution y de l'employé est égale à 1 alors l'entreprise choisira de payer, ou pas, le bonus promis b . Le choix optimal dépend du facteur d'intérêt r de l'entreprise. Cependant, étant donné la stratégie de l'employé, si l'entreprise décide de ne pas payer le bonus promis à son employé, elle réalisera un bénéfice égal à $1-s$ pour cette période et à 0 pour les périodes à venir puisque l'employé refusera de coopérer avec elle dans le futur. Si par contre elle décide de payer le bonus promis, elle réalisera un bénéfice par période égale à $1-s-b$. L'entreprise ne payera le bonus que si le profit espéré en valeur présente excède le bonus promis : $\pi(b)/r \geq b$. Le contrat implicite optimal fixe le niveau de b de manière à maximiser le profit espéré par période sous la contrainte précédente.

Le bonus optimal diminue avec l'augmentation du facteur d'intérêt ou du salaire alternatif W_a . En effet, pour un niveau élevé du salaire de réserve, aucune valeur de b ne satisfait la contrainte de participation du salarié et par la suite aucun contrat implicite n'est réalisable.

2.2.4 La combinaison optimale entre contrat explicite et contrat implicite

Comme indiqué en introduction, on va essayer de combiner les contrats explicites basés sur une mesure objective de la performance et un contrat implicite basé sur un jugement subjectif de la performance des employés. Pour ce faire, on suppose successivement l'existence d'un jugement subjectif parfait de la performance et l'introduction d'une mesure subjective imparfaite de la performance.

2.2.4.1 Un jugement subjectif parfait de la performance

A la fin de chaque période l'entreprise et l'employé observent la mesure objective de la performance p et la réalisation de la contribution y de l'employé à la valeur de l'entreprise.

Les contrats explicites sont respectés même si l'entreprise choisit de renoncer au paiement du bonus b fixé par le contrat implicite. En effet, si $p=1$ l'entreprise paye le bonus β dicté par le contrat explicite, et si $y=1$ l'entreprise choisit de payer, ou non, le bonus b promis par le contrat implicite. Cependant si l'entreprise renonce au contrat implicite l'employé refusera tout arrangement de ce type pour les périodes à venir.

On suppose ici que si l'entreprise refuse d'honorer le contrat implicite et que l'employé refuse par conséquent de participer à tout contrat implicite futur, on ignore ainsi la possibilité de renégociation. L'employé peut cependant accepter un contrat explicite si ce dernier est suffisamment attractif.

En l'absence de contrat implicite, le profit espéré du contrat explicite est, comme indiqué plus haut, $\pi(\beta^*)$ qui peut être positif ou négatif, selon le niveau du salaire de réserve et du degré d'altération de la mesure de la performance, $\text{var}(\mu)$. Le signe de $\pi(\beta^*)$ a d'importantes implications sur la combinaison optimale des contrats implicite et explicite.

- 1^{er} cas le profit espéré du contrat explicite est positif : $\pi(\beta^*) > 0$.
Etant donné le profit qui provient du paiement, et du non paiement, du bonus b , soit respectivement $\pi(b, \beta)$ et $\pi(\beta^*)$, l'entreprise honore le contrat implicite si, et seulement si la valeur actualisée de la différence entre les deux résultats dépasse la valeur du bonus $\frac{\pi(b, \beta) - \pi(\beta^*)}{r} \geq b$ [5.7].

Avec $\pi(b, \beta)$: le profit réalisé en cas de respect du contrat implicite.

L'action optimale de l'employé, si la contrainte [5.7] est respectée, est donnée par : $\alpha^*(\mu, \beta, b) = (b + \mu\beta)/2\gamma$. [5.8]

Le contrat implicite ne peut pas exister lorsque le taux d'actualisation est trop élevé ou lorsque le niveau de déformation de la mesure objective de la performance est trop faible. Le bonus fixé par le contrat explicite diminue avec l'augmentation de $\text{var}(\mu)$.

En résumé, la diminution des altérations de la mesure objective de la performance fait augmenter le bonus du contrat explicite et diminuer celui du contrat implicite. Ceci explique pourquoi les contrats implicites et explicites sont substituables.

Une importante différence entre le bonus du contrat implicite optimal en présence de contrat explicite, b^{**} , et le bonus du contrat implicite optimal payé à l'employé en absence de contrat explicite, b^* , est que le premier est indépendant du salaire de réserve W_a . En l'absence de contrat explicite, l'entreprise est tenue de payer à son employé un salaire supérieur ou égal au salaire de réserve, si elle respecte son engagement. En présence de contrat explicite, l'entreprise paye à son salarié au moins le salaire fixé par le contrat, indépendamment du respect ou non du contrat implicite.

- 2^{ème} cas le profit espéré du contrat explicite est négatif : $\pi(\beta^*) < 0$:
Ceci se produit lorsque la distorsion des incitations causée par la mesure objective de la performance est suffisamment élevée. Ceci

correspond au cas où, après avoir renié un contrat implicite, la firme ne peut qu'arrêter son activité pour ramener son profit à zéro.

La renonciation à un contrat implicite peut affecter les autres contrats implicites et influencer la mise en place de certains contrats explicites.

Lorsque le profit lié au paiement du contrat explicite devient négatif, la contrainte selon laquelle l'entreprise ne renie pas le contrat implicite devient :

$$\pi(b, \beta) \geq rb$$

Une utilisation plus importante des contrats implicites provient d'une amélioration des mesures objectives existantes.

Tant que $\pi(\beta)$ demeure négatif, la diminution de $\text{var}(\mu)$ améliore la relation entre l'employeur et l'employé et implique l'augmentation de b .

Pour des valeurs suffisamment élevées de r et W_a , aucun contrat implicite n'est faisable seul : aucune valeur de b ne peut générer suffisamment de profit pour pouvoir empêcher l'entreprise de renoncer au contrat implicite. De même, pour une large variation de μ ; aucun contrat explicite ne peut exister.

Lorsque le profit espéré du contrat explicite $\pi(\beta^*)$ est négatif, le bonus du contrat implicite b^* augmente avec la baisse des altérations de la mesure objective de la performance.

L'introduction d'une mesure de performance objective augmente la valeur de la relation en cours entre l'employé et l'entreprise, permettant ainsi une utilisation plus importante des contrats implicites. Cette utilisation peut aussi être liée aux améliorations des mesures objectives existantes.

Tant que $\pi(\beta^*)$ demeure négatif, les diminutions de $\text{var}(\mu)$ c'est à dire des distorsions de la mesure objective de la performance amélioreront la relation existante entre l'employé et son entreprise et augmenteront ainsi la valeur du bonus implicite optimal b^{**} .

En résumé, lorsque l'entreprise est capable d'observer et d'évaluer parfaitement la contribution y à la valeur de l'entreprise, la mise en place et le maintien des contrats implicites dépend non seulement du profit réalisé grâce à ces

contrats mais aussi au profit réalisé grâce aux contrats explicites. Ainsi si le profit du contrat explicite est positif, et que les altérations de la mesure objective de la performance diminuent, l'entreprise aura tendance à substituer ses contrats implicites par des contrats explicites. A l'inverse, si le profit réalisé grâce aux contrats explicites est négatif le recours aux contrats implicites sera plus important que celui des contrats explicites.

2.2.4.2 Une mesure subjective imparfaite de la performance

On suppose désormais que y n'est pas observable par une ou les deux parties, donc les contrats implicites basés sur la contribution de l'employé à la valeur de l'entreprise ne sont plus faisables. Cependant les deux parties peuvent observer une nouvelle mesure subjective de la performance q qui peut constituer un proxy de y

q : désigne une évaluation imparfaite de la performance effectuée par une tierce personne. $q \in \{0,1\}$. Le salarié doit pouvoir détecter les biais de la technologie d'évaluation de la tierce personne ce qui conduira à adopter les actions bien perçues par elle indépendamment de leur effet sur la valeur de l'entreprise. Cette possibilité suggère que l'évaluation de la performance doit être effectuée par plusieurs personnes.

Soit $Pr ob(q = 1) = \varepsilon\alpha$ la probabilité que q soit égale à 1.

On suppose que ε et μ sont indépendants et qu'étant donnés ε, μ, α les événements $p=1$, $q=1$ et $y=1$ sont indépendants.

L'employé, payé sur la base des mesures subjectives et objectives de la performance q et p , observe μ et ε et choisit son action.

La seule différence entre q et p est que la première mesure est subjective et ne peut pas faire l'objet d'un contrat explicite.

La présence de contrats explicites imparfaits peut empêcher la mise en place des contrats implicites. Cette présence peut affecter la valeur présente de la relation entre l'employé et l'employeur et par ce biais la performance et la forme du contrat implicite optimal.

Si B désigne le bonus payé par le contrat implicite dans le présent contexte

$$\frac{dB^{**}}{d \text{var}(\varepsilon)} \leq 0 \quad \text{et} \quad \frac{d\beta^{**}}{d \text{var}(\varepsilon)} \geq 0$$

Lorsque l'exactitude de la mesure de performance subjective baisse (la variance de ε augmente), l'entreprise a moins recours et davantage à l'utilisation de contrats implicites et plus de recours à l'utilisation des contrats explicites dont le bonus est β^{**} .

2.2.5 L'influence de la mesure subjective de la performance sur la mesure objective

Les employeurs doivent spécifier les facteurs utilisés dans le processus d'évaluation de la performance sans préciser explicitement l'importance de chaque facteur.

On présente ici un deuxième modèle d'évaluation subjective de la performance qui permet de tenir compte des poids des facteurs. On suppose que de tels contrats permettent à l'employeur de remédier au dysfonctionnement du comportement induit par des motivations biaisées. L'employeur peut utiliser les observations subjectives des actions de l'employé face aux conditions actuelles afin d'adapter ses motivations totales aux objectifs de l'entreprise.

L'employé de son côté choisira les actions qui lui permettront d'avoir un maximum de bonus même si ses actions ne permettent pas de maximiser la valeur de l'entreprise.

On suppose que l'employeur peut évaluer subjectivement la déformation des incitations causée par une mesure objective imparfaite de la performance. On suppose en particulier que non seulement l'employé choisit ses actions après l'observation de μ mais que l'entreprise peut observer μ après la réalisation de p . L'évaluation de μ étant subjective, elle ne peut faire l'objet que d'un contrat implicite qui sera renforcé lorsque la réputation de l'entreprise est en jeu.

On suppose que l'employé reçoit un salaire de base s et un bonus $(\beta, b(\mu))$ qui dépend de la réalisation de p . On ignore ici les contrats implicites basés sur y ou q .

Si l'employé croit que l'entreprise va honorer le contrat implicite, il essaiera, après avoir observé p de maximiser son revenu :
$$\max_{\alpha} s + \mu\alpha[\beta + b(\mu)] - c(\alpha) \quad [5.9]$$

Son action optimale sera : $\alpha^*[\mu, \beta, b(\mu)] = \mu[\beta + b(\mu)]/2\gamma$. [5.10]

Pour obtenir cette action optimale de premier rang, l'entreprise doit payer à son employé un bonus total égal à $\beta + b(\mu) = 1/\mu$ pour chaque valeur de μ .

L'entreprise ne sera amenée au respect du contrat implicite que si et seulement si $b(\mu) < \frac{\pi_{fb} - \pi(\beta^*)}{r}$. [5.11]

Avec $\pi_{fb} = 1/4\gamma - W_a$: le profit espéré réalisé en cas de respect du contrat implicite et $\pi(\beta^*) = \frac{1}{4\gamma(1 + \text{var}(\mu))} - W_a$, le profit espéré réalisé dans le cas contraire.

En d'autres termes, l'entreprise honorera le contrat implicite si et seulement si la valeur actualisée de la différence entre les deux profits espérés excède la valeur du bonus payé :

$$b(\mu) \leq \frac{\pi_{fb} - \pi(\beta^*)}{r} \quad \text{pour tout } \mu.$$

L'entreprise est tentée de renoncer au contrat implicite pour des réalisations faibles de μ , étant donné que ces réalisations impliquent des bonus subjectifs élevés.

Suite à l'analyse de l'influence de la mesure subjective de la performance sur la mesure objective, on peut conclure que les évaluations subjectives permettent à l'employeur d'atténuer les imperfections dans le processus de mesure de la performance. Dans ce cas, le contrat entre l'employé et l'entreprise est délibérément vague. En effet, bien qu'il y ait une compréhension explicite de la mesure de performance, il existe seulement une compréhension implicite de la récompense de

cette mesure. Cependant, les mesures objectives ont un rôle important dans ce contrat, dans la mesure où l'augmentation de la part du bonus objectif réduit la tentation de l'entreprise à renoncer au paiement du bonus subjectif. Ainsi les mesures objectives de la performance qui ne déforment pas les motivations seront toujours préférées aux mesures subjectives. Par conséquent le bonus β promis par le contrat explicite doit être supérieur ou égal au bonus subjectif correspondant à la solution de 1^{er} rang β_{jb} .

Cependant, quand la solution de premier rang ne peut pas être atteinte, l'entreprise acceptera un certain degré de déformation de la motivation de ces employés en échange d'une capacité accrue à nouer des contrats implicites.

Il apparaît donc que les contrats implicites et explicites sont complémentaires et leur utilisation simultanée génère un profit positif pour l'entreprise. En effet, la mesure subjective de la performance permet à l'entreprise de corriger le dysfonctionnement de comportement des employés, dû à l'utilisation de contrats explicites uniquement.

2.3 Contrat de travail optimal et structure du capital

Dans ce qui suit nous allons ignorer les contrats implicites pour mettre l'accent sur l'effet de l'endettement dans la mise en place de contrat de travail incitatif optimal.

Le modèle présenté ici repose sur les travaux de Jaggia et Thakor [1994]. Ces auteurs supposent un modèle de contrat d'emploi dynamique et de structure du capital, basé sur l'aléa moral qui concerne l'investissement de l'employé dans le capital humain spécifique de l'entreprise.

L'endettement constitue un obstacle lorsqu'on cherche à remédier à cet aléa moral et peut créer des coûts qui dépassent son avantage fiscal.

De nombreuses firmes attribuent l'augmentation de la productivité de l'entreprise à l'acquisition de compétences spécifiques par les employés. Les

compétences acquises sont d'autant plus importantes que l'on observe changements technologiques rapides. Donc l'objectif de l'entreprise sera de tirer un maximum d'effort de la part de ses employés moyennant un minimum de coûts.

Cependant l'acquisition de nouvelles compétences peut s'avérer coûteuse pour l'employé non seulement à cause de l'effort fourni mais également parce que ces compétences ne seront pas commercialisables sur le marché s'il ne reste pas dans l'entreprise dans le futur. Dans ce cas l'employé peut renoncer à l'investissement dans le capital spécifique de l'entreprise si cet investissement n'est observé que par l'entreprise. En conséquence la productivité du travail sera moins importante.

Pour remédier à ce problème l'entreprise pourra passer avec son employé un contrat de travail interdisant le licenciement. Cependant cette solution ne suffit pas étant donné que l'employé peut décider de partir de lui même en tenant compte dans sa prise de décision concernant l'investissement en capital humain spécifique. L'entreprise aura recours à des paiements incitatifs afin d'encourager l'employé à fournir un effort pour son compte. Pour des raisons légales ou de réputation l'entreprise respectera ses engagements *ex post* même s'il serait plus efficace de ne pas le faire. Mais en cas de faillite, la propriété est transférée des dirigeants aux créanciers ce qui rompra l'accord passé entre l'entreprise et l'employé *ex post*. Donc la dette peut annuler les effets positifs du contrat d'emploi dynamique passé *ex ante*, ce qui obligera l'entreprise à arbitrer entre les avantages fiscaux de la dette risquée et les coûts de faillite.

Les entreprises diffèrent selon leur degré de spécificité. L'entreprise avec un degré de spécificité élevé a besoin d'un investissement important en capital humain spécifique de la part des employés. Donc l'augmentation de la probabilité de faillite, capable de rompre le contrat de travail initial, impose aux entreprises, ayant un degré de spécificité élevé, un coût élevé. Ce type d'entreprise a un niveau de dette bas.

Le modèle de Jaggia et Thakor explique la variation du ratio d'endettement indépendamment des coûts de faillite exogènes.

D'après Helwege [1989], l'augmentation de la probabilité de faillite est accompagnée par une baisse de l'investissement en capital humain spécifique de la part des employés. Les résultats suggèrent aussi qu'un ratio d'endettement faible

caractérise les entreprises qui demandent des compétences spécifiques de la part de leurs employés.

Jaggia et Thakor montrent que le recours à des contrats de travail de long terme permet une amélioration de l'aléa moral. Les entreprises qui les utilisent doivent non seulement passer avec leurs employés des contrats interdisant le licenciement mais aussi les protéger contre toute possibilité de rupture involontaire de l'accord passé du à des facteurs externes tel que le risque de faillite.

Nous allons exposer, dans un premier temps le modèle de base de Jaggia et Thakor. Ce modèle s'étend sur deux périodes et suppose l'existence de deux types d'entreprises : l'entreprise de type M, qui a besoin uniquement de compétences générales, et l'entreprise de type F qui exige de ses employés un investissement dans son capital humain spécifique. Dans un second temps nous exposerons le contrat de travail optimal pour chaque type d'entreprise (M ou F). La troisième partie sera consacrée à l'étude du contrat optimal avec une continuité de types d'entreprise. Dans ce dernier cas on suppose que les entreprises demandent des degrés de spécificité différents. La dernière partie de la présentation du modèle essaiera de mettre en évidence l'effet du degré de spécificité exigé par l'entreprise sur son niveau d'endettement.

2.3.1 Le modèle de base

2.3.1.1 La nature de l'effort

Le modèle s'étend sur deux périodes. L'entreprise débute en $t=1$ avec un employé qui fait un choix de l'effort à fournir au début de chaque période. Le niveau total de l'effort pour chaque période est fixé en $t=1$. Le salarié choisit pour chaque période son effort total qu'il va diviser entre l'investissement en capital humain spécifique de l'entreprise $\alpha_t(f)$ et l'investissement en capital humain commercialisable $\alpha_t(m)$. Sur deux périodes on aura donc trois dates ($t=1, 2, 3$). $\alpha_t(f)$ et $\alpha_t(m)$ appartiennent à $[0,1]$ et $\alpha_t(f)+\alpha_t(m)=1$.

$\alpha_t[f]$ représente l'effort fourni par le travailleur pour acquérir le savoir faire et l'expérience spécifiques à l'entreprise dans laquelle il est employé. Un tel effort a un

effet positif sur l'*output* de la deuxième période si l'employé est gardé au sein de l'entreprise. Mais le capital humain acquis par le travailleur n'a aucune valeur pour les autres entreprises.

L'effort $\alpha_t[m]$ augmente également l'output de la firme, mais procure en outre au salarié un capital humain commercialisable, qui est reconnu par les autres entreprises.

Il est à noter qu'il existe une asymétrie d'information concernant l'allocation de l'effort par l'employé. Seul l'employé connaît la répartition de son effort entre investissement en capital commercialisable et en capital humain spécifique.

2.3.1.2 Séquence d'évènements

En $t=1$, l'entreprise choisit d'offrir à son employé un des trois types de contrat de travail suivants:

- 1) Un contrat de court terme qui spécifie uniquement le salaire de la première période.
- 2) Un contrat de long terme qui spécifie le salaire de la première et de la deuxième période et inclut la possibilité de renvoyer le salarié en $t=2$. A l'équilibre, ce contrat est équivalent au premier.
- 3) Un contrat de long terme qui garantit le non licenciement du salarié à l'issue de la première période.

Le salaire de l'employé est payé au début de chaque période.

- En $t=1$, l'employé reçoit un salaire w_1 et choisit un niveau d'effort $\alpha_1(f)$ afin d'investir dans le capital humain de la société, on en déduit : $\alpha_1(m) = 1 - \alpha_1(f)$.
- En $t=2$, le premier output x est réalisé, l'entreprise décide de retenir ou non le salarié (lorsque le contrat le permet). Si l'employé est gardé, il reçoit un salaire w_2 de la deuxième période. Sinon, un nouvel employé est recruté en $t=2$. Il fait son choix d'effort pour la seconde période et investit dans le capital humain de la société, ce qui détermine $\alpha_2(f)$ et $\alpha_2(m)$.

- En $t=3$, l'output de la seconde période est réalisé.

2.3.1.3 La qualité de l'entreprise

Les entreprises sont neutres au risque et elles se distinguent par le biais du niveau du capital humain spécifique qu'elles exigent de leurs employés. On suppose l'existence de deux types de firmes :

- Les entreprises de type M : elles ont besoin uniquement des compétences générales [commercialisables sur le marché de travail] de leurs employés. Donc le niveau total de l'effort qu'elles demandent est $\alpha_i[m]=1$.

Les entreprises de type F : elles ont besoin uniquement des compétences spécifiques de leurs employés. Le niveau total de l'effort qu'elles requièrent est $\alpha_i[f]=1$.

2.3.1.4 Qualité des employés

Tous les employés sont neutres au risque. Un employé est distingué par sa compétence.

θ désigne le type de salarié qui peut être bon [g] ou mauvais [b].

Pour les firmes de type F, et pour un niveau d'effort $\alpha_i[f]$ supérieur à 0, un bon employé peut procurer à l'entreprise un output plus élevé qu'un mauvais.

Pour les entreprises de type M, et pour un même niveau d'effort, un bon et un mauvais employé produisent le même niveau espéré d'output.

On suppose que l'investissement par le salarié dans le capital spécifique nécessite un coût personnel psychologique $\delta(\alpha_i^f)$ qui augmente avec l'effort $\alpha_i[f]$. $\delta(\alpha_i^f) > 0$ avec $\delta(\cdot) > 0$ et $\delta'(\cdot) > 0$.

L'employé n'éprouve pas une désutilité de l'effort si :

- (i) Il n'est pas licencié après la première période.
- (ii) Il choisit un niveau d'effort $\alpha_1[m]=1$.

Comme tout s'achève à la fin de la seconde période, quelle que soit l'allocation de l'effort, il n'y a pas de désutilité liée à l'effort pour la seconde période.

Le type de l'employé est déterminé ex-post à travers les observations de la réalisation de l'output mais il n'est pas parfaitement révélé.

On suppose qu'il existe une probabilité à priori $p \in [0,1]$ que le type θ du salarié soit bon : $P(\theta = g) = p$: Ceci représente la croyance à priori partagée par tous.

Une fois l'output connu, toutes les entreprises auront les mêmes croyances à posteriori concernant le type du salarié.

2.3.1.5 Les fonctions de production

On ignore l'investissement en capital financier et on analyse la part de l'output de l'entreprise imputable au salarié.

Quelle que soit la période étudiée, cet output est une fonction du choix de l'effort fourni par le salarié pour l'entreprise M et du type de l'employé et de son niveau d'effort pour l'entreprise F. Les différents outputs possibles de l'entreprise F sont présentés par la figure suivante :

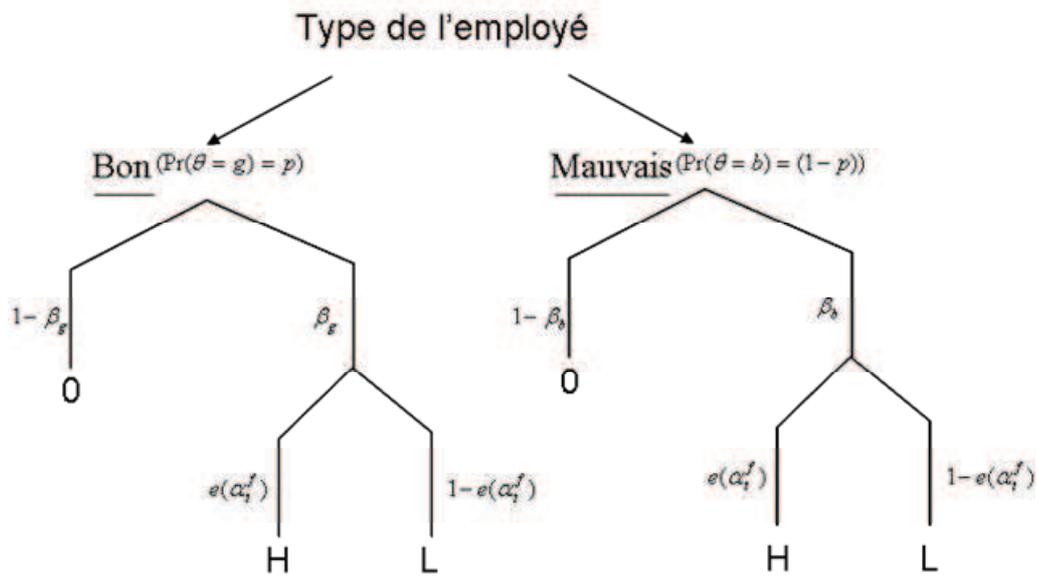


Figure 1-1: Réalisations de l'output pour l'entreprise

- Pour l'entreprise F : La composante de l'output qui dépend du type de l'employé est une variable aléatoire notée τ_t tel que pour tout $t \in \{1, 2\}$; $\tau_t \in \{0, Q\}$; on suppose que $Q > 1$ et la probabilité que l'output prenne la valeur Q étant donné le type θ est :

$$P(\tau_t = Q / \theta) = \beta_g \quad \text{si } \theta = g$$

$$P(\tau_t = Q / \theta) = \beta_b \quad \text{si } \theta = b \text{ avec } 0 < \beta_b < \beta_g < 1$$

La deuxième composante de l'output, ω , est une variable aléatoire, dont la distribution est fonction de l'effort total alloué à une entreprise particulière jusqu'à la période considérée.

α_i^t : désigne l'allocation de l'effort total à l'entreprise i jusqu'à la période t , $i \in \{F, M\}$ soit :

$$\text{Pour } t=1 : \alpha_i^t = \alpha_1^i$$

$$\text{Et pour } t=2 : \alpha_i^t = \alpha_1^i + \alpha_2^i$$

Pour tout $t \in \{1, 2\}$ et tout $i \in \{F, M\}$, la partie de l'output affectée par l'effort de l'employé est $\omega \equiv \omega(\alpha_i^t) \in \{LQ^{-1}, HQ^{-1}\}$. L désigne le niveau bas de l'output et H son niveau le plus élevé.

La probabilité que l'output soit élevé, sachant le niveau d'effort α_t^i fourni par l'employé, est donnée par : $e(\alpha_t^i) = \Pr(\omega(\alpha_t^i) = HQ^{-1})$. Avec $e(\alpha_t^i) \in (0,1)$, $e'(\alpha_t^i) > 0$ et $e''(\alpha_t^i) < 0$,

x désigne l'output de la première période pour l'entreprise F . C'est une variable aléatoire qui peut prendre les valeurs $0, L$ ou H : $x \in \{0, L, H\}$. On a :

$x = \tau_1 \omega(\alpha_1^f)$; que x soit positif dépend uniquement du type du salarié. Cependant si $x > 0$, $\alpha_1(f)$ affecte la probabilité que l'output soit élevé (H) ou faible (L).

y désigne l'output de l'entreprise F pour la seconde période si elle décide de garder le même employé. On a :

$y = \tau_2 \omega(\alpha_2^f) + G$ où G est une constante positive, qui désigne l'accumulation de l'output de l'entreprise F pour la deuxième période. Elle est indépendante du type de l'employé et du choix du niveau d'effort.

y peut prendre les valeurs $G, L+G$, et $H+G$: $y \in \{G, G+L, G+H\}$

L'entreprise M : son output est indépendant du type de l'employé. La fonction de production de l'entreprise M est la suivante :

$\hat{x} = \omega(\alpha_1^m) \varepsilon$: l'output de la première période.

$\hat{y} = \omega(\alpha_2^m) \varepsilon$ l'output de la deuxième période.

ε est une variable aléatoire qui peut prendre la valeur Q avec la probabilité $p\beta_g + (1-p)\beta_b$ ou 0 avec le complément de probabilité $1 - [p\beta_g + (1-p)\beta_b]$.

Pour simplifier l'analyse on suppose que $G=0$ pour l'entreprise M . De ce fait l'output \hat{x} de l'entreprise M appartient au même espace de réalisation de l'output x qu'avec l'entreprise F . Il en est de même pour \hat{y} et y .

L'output espéré de la première période est donné par :

$$E(\hat{x} / \alpha_1^m = \alpha) = E(x / \alpha_1^f = \alpha) = [p\beta_g + \{1-p\}\beta_b][e(\alpha)H + \{1-e(\alpha)\}L] \quad [6.1]$$

En conséquence l'output \hat{x} de la première période pour M peut prendre les valeurs $0, L, H$ et il en est de même pour l'output de la seconde période \hat{y} :

$$\hat{y} \in \{0, L, H\} \text{ et } \hat{x} \in \{0, L, H\}.$$

2.3.1.6 Détails du contrat de travail

Les contrats de travail offerts à l'employé en $t=1$ doivent être tels qu'ils lui procurent la même utilité attendue à l'issue de deux périodes, indépendamment du type de l'entreprise et de celui du contrat de travail.

L'entreprise a le choix entre deux types de contrats :

- 1) Contrat de court terme : ce type de contrat est offert pour une période. S'il est accepté par l'employé, il revient à l'entreprise de décider de mettre fin au contrat après la première période. Si l'employé est gardé, un autre contrat de court terme sera mis en place. Le salarié reçoit son salaire de réserve à chaque période.
- 2) Contrat de long terme : ce contrat est offert au salarié pour deux périodes. Avec ce type de contrat, l'entreprise est tenue de payer un salaire qui correspond au salaire de réserve attendu par l'employé à l'issue des deux périodes. Etant donné l'absence d'actualisation ($r=0$), le salaire total peut être arbitrairement divisé entre les deux périodes. On suppose que seule l'entreprise est obligée de respecter la durée de ce contrat sauf s'il contient des clauses permettant le licenciement du salarié à la fin de la première période. Cependant, pour assurer que le salarié reste dans l'entreprise, le salaire payé pour la seconde période doit être supérieur à celui qu'il pourrait gagner avec une autre entreprise.

2.3.1.7 Elaboration de la structure de marché

On suppose que le marché de travail est concurrentiel. Le salaire de l'employé ne doit donc pas être inférieur à celui payé dans un emploi alternatif. Dans ce modèle, l'entreprise M fournit une référence. Le salaire qu'elle verse est ainsi égal au revenu marginal produit par l'employé pour l'entreprise M et il représente le salaire de réserve de tous les employés.

2.3.1.8 La source de l'aléa moral

Dans le modèle de Jaggia et Thakor, l'agent et le principal sont neutres au risque. L'investissement par le salarié dans le capital humain spécifique de l'entreprise n'est pas commercialisable et il est irrécouvrable quand l'employé quitte la société après la première période. Le refus par l'entreprise de fournir une assurance complète contre le licenciement peut être une source d'aléa moral. En effet, bien que l'employé soit indifférent à la variabilité de la récompense pécuniaire, il sera opposé à l'investissement dans le capital humain spécifique de l'entreprise en l'absence de garantie contre le licenciement, étant donné que cet investissement ne peut pas être commercialisable sur le marché de travail..

En conséquence, le renvoi de l'employé peut s'avérer coûteux pour l'entreprise F qui trouvera une difficulté à tirer de l'employé son action optimale de premier rang moyennant un minimum de coût avec un contrat qui n'interdit pas le licenciement.

2.3.2 Le contrat de travail optimal avec deux types d'entreprises

2.3.2.1 La valeur espérée de l'output

La valeur espérée de l'output qui dépend de l'effort de l'employé et est donnée par :

$$E(\omega(\alpha_t^i)) = [e(\alpha_t^i)H + \{1 - e(\alpha_t^i)\}L] Q^{-1} \quad \forall t \in \{1, 2\} \quad [6.2]$$

En prenant en considération la probabilité à priori p que le salarié soit bon, l'espérance de la part de l'output qui dépend du type de l'employé est donnée par :

$$E(\tau_1) = [p\beta_g + \{1 - p\}\beta_b] Q \quad [6.3]$$

Si on suppose que $E(\tau_1) = 1$, alors $E(\tau_1) = 1$ la valeur espérée de l'output de la première période de la firme F est égale à la valeur espérée de la part de l'output qui dépend de l'effort fourni par l'employé :

$$E_F(x) = E(\omega(\alpha_1^f))E(\tau_1) = E(\omega(\alpha_1^f)). \quad [6.4]$$

On utilise la règle de Bayes pour déterminer la croyance commune à posteriori concernant le type du salarié, étant donné la réalisation de l'output de la première période. La part de l'output de la deuxième période qui dépend du type du salarié est alors donnée par :

$$E(\tau_2 / x) = [\Pr(\theta = g / x)\beta_g + [1 - \Pr(\theta = g / x)]\beta_b]Q \quad [6.5]$$

On montre ainsi que $E(E(\tau_2 / \omega(\alpha_1^f))) = E(\tau_1) = 1$. On suppose que le niveau d'effort de la première période de l'entreprise F, $\alpha_1(f)$, est fixé à α_1^f et celui de la seconde période, $\alpha_2(f)$, à 1.

L'output total de la firme F issu des deux périodes, sachant que le salarié reste dans l'entreprise durant la deuxième période, est alors égal :

$$[E(\omega(\alpha_1)) + E(\omega(\alpha_1 + 1))] + G \quad [6.6]$$

L'output de l'entreprise M pour chaque période est donné par :

$$E_M(\hat{x}) = E(\omega(\alpha_1^m)) \text{ et} \quad [6.7]$$

$$E_M(\hat{y}) = E(\omega(\alpha_2^m)) \quad [6.8]$$

Si on fixe $\alpha_1(m) = \alpha_1^m$ à la même valeur α_1 que pour l'entreprise F et $\alpha_2(m) = 1$, l'output de l'entreprise M sera :

$$E(\omega(\alpha_1)) + E(\omega(\alpha_1 + 1))$$

Donc pour un même niveau d'effort de l'employé, l'output de la firme F est plus important que celui de la firme M.

2.3.2.2 La solution optimale de 1er rang (la référence idéale)

Le salarié contribuera à la maximisation de l'output des entreprises F et M s'il choisit un niveau d'effort $\alpha_1(f) = \alpha_2(f) = 1$ pour la firme F et $\alpha_1(m) = \alpha_2(m) = 1$ pour la firme M.

2.3.2.3 Le contrat optimal de la firme M

Toute chose étant égale par ailleurs, le salarié préférera investir dans les compétences commercialisables de l'entreprise. Donc le salarié travaillant pour l'entreprise M choisira un $\alpha_1^m = 1$. En contrepartie, la firme lui payera sa part de l'output à chaque période, sans se préoccuper de ses motivations.

Le salaire de l'employé est défini comme suit :

$w_{m1} = E(\omega(1))$: le salaire de la première période.

$w_{m2} = E(\omega(2))$: le salaire de la deuxième période.

Avec cette structure de salaire, l'employé choisira le niveau d'effort maximal : $\alpha_1(m) = \alpha_2(m) = 1$.

La firme M n'a pas intérêt à licencier l'employé à la fin de la première période puisque son output ne dépend pas de son type. On peut donc considérer que tout contrat acceptable par l'employé doit générer une utilité équivalente à celle procurée par le salaire de réserve sur les deux périodes $\bar{w} = w_{m1} + w_{m2}$. Les agents étant supposés neutres par rapport au risque, ce salaire correspond à l'utilité espérée minimale que tout contrat doit garantir, pour être acceptable par les employés.

2.3.2.4 Le contrat optimal pour la firme F

Il s'avère avantageux pour la firme de licencier son employé et de le remplacer par un nouveau si l'output de la première période pour la firme F est nul, c'est-à-dire si $x=0$. Il existe donc, deux types de contrats :

(i) Le contrat qui permet le licenciement

L'aléa moral est associé à ce type de contrat. En effet, étant donné que l'investissement en capital humain spécifique de la part de l'employé n'est pas commercialisable sur le marché de travail et qu'il est irrécouvrable quand l'employé quitte la société après la première période, ce dernier refusera de fournir cet effort s'il croit qu'il sera licencié. Pour atténuer cet aléa moral, l'entreprise est tenue d'ajuster le salaire de la deuxième période et le faire dépendre de la réalisation de l'output. De plus, l'entreprise doit compenser le salarié de la désutilité due à la possibilité de licenciement et cette compensation peut être importante si des niveaux élevés d'investissement en capital humain spécifique sont requis.

Si l'entreprise tient à appliquer le contrat de travail, elle doit licencier le salarié si $x=0$, ou lui payer un salaire pour la seconde période $w_2 = w_2^H$ si $x=H$ et $w_2 = w_2^L$ si $x=L$.

On peut définir l'utilité espérée de l'employé pour les deux périodes comme suit:

$$U(\alpha_1^f; w_1, w_2^H, w_2^L) = w_1 + [1-c] [e(\alpha_1^f)w_2^H + \{1-e(\alpha_1^f)\}w_2^L] + cw_{f2}(\alpha_1^f) - c\delta(\alpha_1^f) \quad [6.9]$$

avec $c = \Pr(x = 0) = \Pr(\tau_1 = 0) = p[1 - \beta_g] + [1 - p][1 - \beta_b]$.

Pour déterminer le contrat d'emploi dynamique optimal, l'entreprise doit alors maximiser son profit π_F en résolvant le système suivant :

$$\max_{w_1, w_2^H, w_2^L, \alpha_1^f} \pi_F = E_F(x) - w_1 + G + [1-c] [E(\tau_2 / x > 0)E(w(\alpha_2^f)) - e(\alpha_1^f)w_2^H - \{1-e(\alpha_1^f)\}w_2^L]$$

Sous les contraintes

$$\alpha_1^f \in \arg \max U(\alpha_1^f, w_1, w_2^H, w_2^L) \quad [6.10]$$

$$U(\alpha_1^f, w_1, w_2^H, w_2^L) \geq \bar{w} \quad [6.11]$$

$$\min\{w_2^H, w_2^L\} \geq w_{f2}(\alpha_1^f) \quad [6.12]$$

$$w_2^L \leq L + G \quad [6.13]$$

$$w_2^H \leq H + G \quad [6.14]$$

En fixant le contrat optimal, l'entreprise doit supposer que le salarié choisira le niveau d'effort qui lui permettra de maximiser son utilité espérée [6.10]. L'utilité espérée du contrat doit être supérieure à l'utilité de réserve [6.11]. Cette contrainte assure que le salarié va travailler pour la firme durant la première période mais ne garantit pas qu'il reste pour la deuxième période.

Si l'entreprise veut garder le salarié elle doit lui payer un salaire en seconde période qui soit supérieure ou égal au salaire $w_{f2}(\alpha_1^f)$ que l'employé pourrait recevoir s'il travaille ailleurs [6.12].

Les équations [6.13]et [6.14]montrent que le salaire payé au salarié ne doit pas dépasser la valeur de l'output réalisé.

On suppose en particulier que $w_{f2}(\alpha_1^f) \leq L + G \quad \forall \alpha_1^f$ ce qui signifie que le salaire de seconde période dans un emploi alternatif ne doit pas excéder l'output de la seconde période lorsqu'il prend une valeur faible.

(ii) Le contrat qui ne permet pas le licenciement

Ce contrat représente une autre façon de réduire le problème d'aléa moral.

L'entreprise pourrait négocier un contrat pour deux périodes qui interdit le licenciement du salarié, quel que soit l'output de la première période

Pour le salarié, les coûts liés au choix de α_1^f sont dus à la baisse potentielle du salaire de la deuxième période causé par l'impossibilité de commercialiser son capital humain spécifique sur le marché du travail et à la désutilité associée au licenciement. Donc le contrat interdisant le licenciement éliminera l'aléa moral lié au licenciement et incitera l'employé à s'investir suffisamment dans le capital humain spécifique de l'entreprise.

π_N désigne le profit total attendu des deux périodes par l'entreprise F grâce à la mise en place de ce type de contrat. Ce profit est égal à la somme des outputs espérés des deux périodes moins le salaire payé à l'employé :

$$\pi_N = E_F(x) + E_F(y) - \bar{w} \quad \text{avec} \quad E_F(y) \equiv E(E_F(y/x)) .$$

Pour des niveaux d'équilibre élevés de α_1^f , la désutilité $\delta(\alpha_1^f)$, supportée par le salarié en cas de licenciement, est très élevée et son salaire de réserve de la seconde période $w_{f2}(\alpha_1^f)$ est bas. Une entreprise qui exige un tel niveau de α_1^f doit dédommager le salarié du risque de licenciement pour l'inciter à investir dans ses compétences spécifiques. Dans certains cas extrêmes, cette compensation peut excéder ce que l'entreprise gagnerait en le licenciant pour le remplacer. En pareil cas, elle aura intérêt à offrir un contrat de long terme qui exclut le licenciement. D'où la proposition suivante :

Proposition 1 : On suppose qu'à l'équilibre $\alpha_1^f = 1$ pour l'entreprise F. Pour assurer que l'entreprise F garantisse la continuité de l'emploi du salarié pour la deuxième période, le coût lié à l'effort doit être supérieur au salaire espéré de la première période : $\delta(1) > E(w(1))$.

Par contre, l'entreprise F n'assurera pas son employé contre le licenciement si $c[E(w(1)) - E(\tau_2 / x = 0)E(w(2))] > c\delta(1)$ (où c est défini comme précédemment).

En effet, il n'est pas optimal pour l'entreprise de licencier l'employé quand l'augmentation de l'output attendue de l'emploi d'un nouveau salarié est inférieure au salaire qu'elle doit payer à l'employé en place, et vice versa.

2.3.3 Le contrat optimal avec une continuité de types d'entreprise

On suppose maintenant que les entreprises demandent des degrés de spécificité différents. \bar{f} désigne le niveau de spécificité de l'entreprise avec $\bar{f} \in \Gamma \equiv \{0\} \cup [f_{\min}, 1]$, où f_{\min} est le niveau de f pour lequel α_{\min}^f est le niveau d'effort spécifique optimal. Un niveau élevé de \bar{f} implique que le niveau optimal d'effort α_t^f alloué à l'acquisition de compétences spécifiques demandé au salarié est élevé.

$\alpha_t^f(\bar{f})$ désigne le niveau d'effort spécifique qui permet la maximisation de l'output à la date t pour une firme de spécificité \bar{f} , c'est à dire $\alpha_t^f(\bar{f})$ maximise $e(\alpha_t^f)$ pour la firme de spécificité \bar{f} ; $\partial \alpha_t^f(\bar{f}) / \partial \bar{f} > 0$. On suppose que pour tout $t \in \{1, 2\}$ et pour tout $\bar{f} \in \Gamma$, $e(\alpha_t^f(\bar{f})) = e_t^* \in (0, 1)$. $e(\cdot)$ désigne la probabilité que l'output soit élevé, sachant le niveau d'effort fourni par l'employé. Donc la valeur maximale de e pour chaque entreprise est la même à chaque période.

On admet également que chaque entreprise adopte un contrat de travail tel que $\alpha_t^f = \alpha_t^f(\bar{f})$. La fonction de production de la première et de la deuxième période est celle de l'entreprise F et elle est la même pour toutes les entreprises de spécificité $\bar{f} \in [f_{\min}, 1]$, Mais le niveau de α_t^f qui permet de maximiser $e(\cdot)$ varie en fonction du degré de spécificité. Les firmes ayant un degré de spécificité $\bar{f} = 0$ ont la même fonction de production que l'entreprise M.

Proposition 2 : Dans un groupe d'entreprises qui adoptent des contrats de travail permettant le licenciement, le salaire incitatif de la seconde période croît avec la spécificité. De plus, la différence entre le salaire espéré de la seconde et celui de la

première période croît avec la spécificité, à conditions que $e(.)$ soit suffisamment concave et $\delta(.)$ suffisamment convexe.

Cette proposition implique que les entreprises avec un degré de spécificité élevé ont des profils de salaires qui dépendent de l'output. Le salaire distribué au sein de ces entreprises est relativement bas à la première période et celui de la deuxième période relativement élevé. Le salaire proposé par les firmes à faible degré de spécificité est moins dépendant de la réalisation de l'output et varie moins au cours du temps.

Si on réintroduit l'actualisation ($r \neq 0$), la contrainte individuelle de rationalité des employés exige que la valeur actuelle des salaires soit la même pour toutes les entreprises et toutes les périodes.

La proposition 2 pose que pour l'entreprise à degré de spécificité élevé et à profils de salaires croissants, le salarié reçoit la plus grande partie de sa rémunération à la deuxième période. En tenant compte de l'actualisation, et afin d'avoir la même valeur actualisée des salaires pour toutes les entreprises, le salaire de la seconde période doit être une fonction croissante du degré de spécificité. Ainsi, le fait de tenir compte de l'actualisation ($r \neq 0$), ne fait qu'accentuer la hausse du salaire au cours du temps pour les firmes ayant un degré de spécificité élevé.

Proposition 3 : En supposant que les entreprises adoptent le contrat d'emploi dynamique qui permet le licenciement, l'output espéré, net du salaire de l'employé, issu des deux périodes décroît avec le degré de spécificité \bar{f} , pour tout $\bar{f} \in [f_{\min}, 1]$.

En effet, les entreprises à degré de spécificité élevé et qui demandent un niveau élevé d'effort de leurs salariés doivent les compenser de la désutilité qui résulte de la possibilité d'être licenciés à l'issue de la première période en leur promettant un salaire plus élevé en seconde période. Ce qui réduit leur profitabilité et implique que le contrat de travail de long terme qui protège les salariés contre le licenciement est plus intéressant pour les firmes à degré de spécificité élevé.

Proposition 4 : si on suppose que les conditions de la proposition 1 sont satisfaites, la firme F qui a un degré de spécificité $\bar{f} = 1$ trouve optimal d'adopter un contrat d'emploi de long terme qui protège l'employé contre le licenciement. On

en déduit l'existence d'un niveau critique $\bar{f}^* > f_{\min}$ pour lequel les entreprises ayant un degré de spécificité $\bar{f} < \bar{f}^*$ adoptent un contrat de travail qui permet le licenciement et celles dont le degré de spécificité est $\bar{f} \geq \bar{f}^*$ adoptent un contrat de travail qui protège le salarié contre le licenciement.

2.3.4 La structure optimale du capital

L'introduction de la dette risquée dans le modèle introduit la possibilité de faillite en $t=1$, et le transfert de la propriété de l'entreprise aux créanciers. Le changement de la structure de propriété peut rompre l'accord passé *ex ante* entre l'employé et l'entreprise et peut être en conséquence une source d'aléa moral. Dans ce cas, l'employé peut refuser tout investissement dans le capital humain spécifique de l'entreprise s'il pense que le risque d'être licencié à la fin de la première période en cas de faillite est élevé. L'entreprise doit donc arbitrer entre les avantages de la dette et la résolution des problèmes d'incitation de ses employés.

La séquence des événements devient alors la suivante :

- En $t=1$ l'employé est recruté et payé. L'entreprise de spécificité $\bar{f} \in \Gamma$ contracte une dette $D_1(\bar{f})$. Les actionnaires utilisent cette politique pour payer à l'employé son salaire w_1 et garder un dividende égal à $D_1(\bar{f}) - w_1$. On suppose qu'il existe un gain de fiscalité lié à la dette, car les intérêts sont déductibles des impôts.
- En $t=2$, l'entreprise doit payer la valeur de remboursement de la dette $B_1(\bar{f})$.

On distingue deux cas :

- Si la valeur de l'output est au moins égale à la valeur de remboursement de la dette, les actionnaires de l'entreprise en conservant la propriété et décident de garder ou non le salarié pour la deuxième période, ou de le licencier si le contrat de travail le permet. Si l'entreprise garde son employé elle doit lui payer le salaire w_2 de la deuxième période. Une fois la dette remboursée, l'entreprise contracte

une autre dette $D_2(\bar{f})$ qu'elle partage entre salaire et dividende, et s'engage à rembourser $B_2(\bar{f})$ en $t=3$.

- Si l'entreprise ne peut pas rembourser sa dette, elle se déclare en faillite. On suppose qu'il n'est jamais optimal de liquider l'entreprise. Les créanciers reprennent le contrôle de l'entreprise et se comportent de la même façon que les actionnaires. Dans ce modèle il n'y a pas de coûts de faillite ou de réorganisation exogènes.
- En $t=3$ l'entreprise réalise l'output de la deuxième période et paye la valeur de remboursement de la dette $B_2(\bar{f})$ si la valeur de y est suffisante.

En $t=2$ il existe quatre cas possibles : (i) l'entreprise ne tombe jamais en faillite, (ii) l'entreprise tombe en faillite si et seulement si $x=0$, (iii) l'entreprise tombe en faillite si et seulement si $x < H$, (iv) la probabilité de faillite est égal à 1.

Pour simplifier l'analyse on étudiera seulement les deux premiers cas afin de montrer que les entreprises à degré de spécificité élevé ont un faible niveau d'endettement. Le principe est de fixer \bar{f} et de calculer les coûts en salaire et le gain fiscal attendus dans les deux cas. Leur comparaison permet de déterminer le choix d'endettement optimal.

Comme précédemment, on suppose que pour tout $t \in \{1,2\}$ et pour tout $\bar{f} \in \Gamma^*$, $e(\alpha_t^f(\bar{f})) = e_t^* \in (0,1)$. La valeur maximale de e , soit e^* , est la même pour chaque période et pour toutes les firmes.

- (i) : La probabilité de faillite est égale à 0 : Dans ce cas l'engagement de l'entreprise à ne pas licencier est le même qu'en l'absence d'endettement. Sans transfert de propriété l'entreprise ne peut pas rompre le contrat de travail initial bien qu'il puisse être efficient de le faire *ex post*.

Pour assurer que la probabilité de faillite soit nulle, il faut que la valeur de remboursement de la dette ne dépasse pas la valeur de l'entreprise en $t=2$. Le problème doit être résolu par étape en remontant dans le temps.

Puisque l'employé n'est pas licencié en $t=2$, le cash-flow maximal de la seconde période sera donc égal à $H+G$. L'entreprise peut contracter le montant maximal d'endettement durant la seconde période afin de maximiser l'avantage fiscal de la dette, étant donné que la faillite est exclue en $t=3$. La valeur de remboursement de la dette $B_2(\bar{f})$ est égale à la valeur maximale du cash-flow de la seconde période : $B_2(\bar{f}) = H + G$

La valeur de la dette en $t=2$ est égale à la valeur attendue du cash flow de seconde période :

$$D_2(\bar{f}/x) = E(\tau_2/x)E(w(e_2^*)) + G$$

Pour garantir une probabilité de faillite soit égale à 0, la valeur de remboursement $B_1(\bar{f})$ de la dette en $t=2$ ne doit pas dépasser $\min_x D_2(\bar{f}/x)$ diminué du salaire de l'employé de la seconde période. Afin de maximiser l'avantage fiscal de la dette cette dernière doit être égale à :

$$B_1(\bar{f}) = \min_x D_2(\bar{f}/x) - w_{m_2} = E(\tau_2/x=0)E(w(e_2^*)) + G - w_{m_2}$$

Comme on se ramène ici au cas d'absence de licenciement, les salaires de la première et de la deuxième période sont respectivement w_{m_1} et w_{m_2} avec $w_{m_1} + w_{m_2} = \bar{w}$. On suppose que $L < B_1(\bar{f}) < H$, de sorte que la firme ne paye d'impôt à la suite de la première période que si $x=H$. Par contre elle ne paye pas d'impôt à l'issue de la seconde période, grâce à sa politique d'endettement.

Etant donné que la dette de la première période est sans risque puisque la faillite est exclue, on aura $D_1(\bar{f}) = B_1(\bar{f})$. Pour simplifier on supposera que les salaires ne sont pas déductibles, donc la valeur de la firme en $t=1$ lorsque la probabilité de faillite est nulle est donnée par :

$$V_0 = B_1(\bar{f}) - w_{m_1} + [1-c]e_1^* \times \left\{ [1-T][H - B_1(\bar{f})] + D_2(\bar{f}/x > 0) - w_{m_2} \right\} + [1-c][1-e_1^*] \left\{ [L - B_1(\bar{f})] + D_2(\bar{f}/x > 0) - w_{m_2} \right\}$$

Avec T : le taux d'imposition de l'entreprise, c la probabilité que $x=0$, $[1-c]e_1^*$ la probabilité que $x=H$ et $[1-c][1-e_1^*]$ la probabilité que $x=L$.

- (ii) : la probabilité de faillite est égale à c : l'entreprise tombe en faillite si $x=0$ et reste solvable si $x>0$. L'entreprise fournit à son employé une garantie contre son licenciement, cependant cet accord sera violé en cas de faillite car l'entreprise change de propriétaires et les nouveaux ne sont pas liés par les contrats antérieurs. De fait, en contractant une dette risquée qui peut conduire à la faillite si $x=0$, l'entreprise passe avec son employé un contrat qui permet le licenciement si l'output est nul. En conséquence le contrat de travail doit impliquer le paiement d'un salaire de la première période égal à w_1 et un salaire de seconde période appartenant à l'ensemble $\{w_2^L, w_2^H\}$.

La valeur de remboursement de la dette de la seconde période conditionnée sur le fait que x soit positif est égale à la valeur maximale du cash-flow de seconde période soit:

$$B_2^*(\bar{f}^* | x > 0) = H + G$$

Et la valeur de cette dette en $t=2$ sera

$$D_2^*(\bar{f} | x > 0) = E(\tau_2 | x > 0)E(w(e_2^*)) + G$$

Si $x=0$, le contrôle de la société passe des mains des actionnaires qui ne perçoivent rien à celles des créanciers. Ces derniers vont licencier l'ancien employé, en recruter un nouveau pour la seconde période et contracter une dette égale à $D_2^*(\bar{f} | x=0)$. Pour s'assurer que la probabilité de faillite soit égale à c , la valeur de remboursement de la dette à l'issue de la première période est donnée par :

$$B_1^*(\bar{f}) = L + D_2^*(\bar{f} | x > 0) - w_2^L$$

La valeur de la dette en $t=1$ est donnée par :

$$D_1^*(\bar{f}) = [1 - c]B_1^*(\bar{f}) + c[D_2^*(\bar{f} | x = 0) - w_{m1}]$$

Avec $D_2^*(\bar{f} | x = 0) = E(w(e_2^*)) + G$

La valeur de l'entreprise à $t=1$, étant donné une probabilité de faillite égale à c est :

$$V_c = D_1^*(\bar{f}) + [1-c]e_1^* \{ [1-T][H - B_1^*(\bar{f})] + D_2^*(\bar{f})x > 0 \} - w_2^H \} + [1-c][1-e_1^*] \{ L - B_1^*(\bar{f}) + D_2^*(\bar{f})x > 0 \} - w_2^L \} - w_1$$

Proposition 5: on suppose qu'il existe deux entreprises ayant un niveau optimal d'endettement, une avec une probabilité de faillite égale à 0 et l'autre égale à c . L'entreprise qui a le niveau d'endettement le plus élevé a le degré de spécificité \bar{f} le plus faible.

Donc le niveau d'endettement de la firme diminue avec le degré de spécificité.

La dette semble donc avoir un rôle important dans les incitations des employés à s'investir dans le capital humain spécifique de l'entreprise.

En résumé, étant donné l'importance de l'investissement en capital humain spécifique, l'entreprise qui en a besoin doit inciter ses employés à choisir l'action optimale de premier rang. Cependant ce choix dépend de plusieurs paramètres :

- La durée du contrat de travail. En effet les employés refuseront de s'investir dans le capital humain spécifique, vu le caractère non commercialisable d'un tel investissement, s'ils croient qu'ils ne vont pas demeurer dans l'entreprise à l'issue de la première période. En d'autres termes, les entreprises avec un degré de spécificité élevé doivent opter pour des contrats de travail de long terme et protéger leurs salariés contre le licenciement.
- Etant donné que l'output de l'entreprise, qui a besoin de compétences spécifiques, dépend non seulement de l'effort fourni mais également de la qualité des salariés, elle doit être en mesure d'attirer les meilleurs sur le marché du travail en offrant plus d'avantages ou en entretenant une bonne réputation. L'acquisition de cette réputation passe par le respect de ses engagements passés avec les salariés.
- La dette peut agir négativement sur l'investissement en capital humain. En effet, un niveau d'endettement élevé peut conduire l'entreprise à la faillite et causer en conséquence la rupture des accords passés *ex ante*, avec les salariés. Dans ce cas, les salariés

refuseront de s'investir dans des compétences spécifiques, non commercialisables sur le marché du travail, s'ils estiment que le risque de faillite dû à un taux d'endettement élevé, est important.

Conclusion

En information asymétrique, l'entreprise et le salarié ne peuvent pas se borner à passer des contrats écrits basés sur l'évaluation de la contribution de l'employé au résultat de l'entreprise. Il devient nécessaire de mettre en place des accords non écrits afin de compléter les contrats écrits. L'acceptation par l'employé de ces accords dépend de son degré de confiance en son employeur.

Une fois l'accord passé, et étant donné que les deux parties sont liées dans un jeu répété, elles ont intérêt à honorer leur part de l'accord pour éviter la punition infligée en cas de rupture. Ainsi en cas de non paiement du bonus incitatif, suite à une bonne performance de l'employé, celui-ci refusera à l'avenir de fournir plus d'effort pour améliorer le résultat. A l'inverse, le non respect par le salarié de l'accord implicite implique la suppression du bonus promis.

La durée du contrat de travail agit également sur l'effort fourni par le salarié. En effet, si la réalisation d'un bon résultat nécessite un investissement important dans le capital humain spécifique de l'entreprise, l'employé refusera de faire cet effort s'il est contraint de quitter l'entreprise à l'issue de la première période, et ceci d'autant plus que les compétences acquises ne sont pas commercialisables sur le marché du travail. Pour résoudre le problème d'aléa moral par lequel l'employé peut choisir de ne pas investir dans le capital humain de l'entreprise, le dirigeant peut être amené à établir des contrats de travail de long terme qui protègent le salarié contre le licenciement.

Enfin, le niveau d'effort de l'employé peut être affecté par le taux d'endettement. En effet, un taux d'endettement élevé peut être perçu par les salariés comme une menace sérieuse sur les accords passés avec l'entreprise, ce qui les conduira à refuser de s'investir dans le capital humain spécifique. En effet, en cas de

faillite, le contrôle de l'entreprise passera entre les mains des créanciers et ces derniers n'auront pas intérêt à honorer les accords implicites passés *ex ante* par l'entreprise avec les salariés.

Chapitre 2: Tentative de mesure empirique de l'influence des systèmes de rémunération sur la productivité des employés

Introduction

La qualité et la nature de la relation de travail dépendent de plusieurs paramètres tels que la durée du contrat de travail, les conditions de travail, la qualité de l'employeur et le respect par les deux parties des termes du contrat du travail.

La signature d'un contrat de travail entre l'employé et l'employeur suppose la mise en place d'un processus répété. Ce caractère répété de la relation d'emploi, offre aux deux parties contractantes la possibilité de réviser à la baisse ou à la hausse leurs efforts respectifs. Leur décision dépend en partie des termes de contrat du travail et de leur incitation à les respecter.

La relation d'emploi obéit à la notion de réciprocité selon laquelle chaque agent économique agit en fonction des comportements des autres agents, punissant leurs mauvais comportements et récompensant leurs bonnes actions (Rabin [1993] et Fehr et Falk [2002]).

La dette contractée par l'entreprise peut également avoir un impact sur le choix par le salarié de son niveau d'effort, qui se traduit par son investissement en formation pour acquérir les compétences spécifiques de l'entreprise. La dette peut aussi influencer le respect des termes des contrats implicites passés *ex ante*. Ainsi plus le montant de la dette est élevé plus elle absorbera le surplus produit grâce à l'effort fourni par le salarié et par conséquent compromettra le respect des contrats implicites passés. En particulier en cas de faillite, les salariés seront lésés. Ce risque peut agir négativement sur l'effort fourni et d'autant plus que la durée de l'endettement est forte, ce qui accroît l'incertitude sur la solvabilité de l'entreprise à long terme aux yeux des salariés et sur son risque de faillite.

Ce chapitre vise à étudier l'impact des paiements incitatifs ainsi que celui du taux d'endettement et de la durée du contrat du travail sur la productivité apparente de travail.

A cette fin, le chapitre est organisé comme suit : les trois premières sections s'intéressent au cadre théorique de notre analyse et fixent les hypothèses testées dans la partie empirique. Nous soulignons dans la première section l'importance de la

nature répétée de la relation d'emploi et nous essayons de rationaliser dans un premier temps l'impact des contrats de travail à durée indéterminée (CDI) et celui des contrats de travail à durée déterminée (CDD) sur la productivité. Cette section étudie également l'intérêt de la mise en place de contrats implicites afin de compléter les contrats de travail écrits. Dans un second temps, nous analysons le rôle de la réputation de chacune des deux parties contractantes dans l'introduction et le maintien des accords implicites. La deuxième section s'intéresse à l'importance des rémunérations dans le choix par le salarié de l'effort fourni. La troisième section quant à elle met l'accent sur le rôle joué par la dette dans le choix de l'effort de l'employé ainsi que son effet sur la mise en place des accords implicites. La quatrième section de ce chapitre décrit, dans un premier temps, l'échantillon ainsi que les variables retenues pour l'application empirique. Dans un second temps, le chapitre s'attache à la présentation de quelques statistiques descriptives. La dernière section décrit le modèle économétrique retenu, présente les résultats obtenus et les interprétations de ces résultats.

1 Nature répétée de la relation d'emploi

Cette section est divisée en trois parties. La première concerne l'impact de la durée du contrat de travail sur l'effort fourni par l'employé, la deuxième traite des éléments qui favorisent le maintien des accords implicites alors que la dernière s'intéresse à l'importance de la réputation dans la réalisation par l'entreprise d'un résultat plus important.

1.1 CDI et CDD, leur impact sur la productivité :

Un CDD est un contrat de travail à durée déterminée, il suppose que la relation d'emploi est limitée dans le temps. En signant ce contrat, l'employeur

s'engage de ne pas licencier son salarié avant la fin du contrat. Si par contre l'employeur décide de licencier l'employé, il se voit dans l'obligation de lui payer l'intégralité des salaires dus jusqu'à la fin du contrat. La rupture par l'employé du CDD peut l'exposer au paiement de pénalités. A la fin d'un CDD l'employeur verse au salarié une prime de fin de contrat. Cependant, il est exonéré de cette prime si le contrat est suivi d'un contrat de travail à durée indéterminée.

Un CDI est un contrat à durée indéterminée, il suppose que les deux parties rentrent dans une relation d'emploi illimitée dans le temps. Le CDI débute par une période d'essai pendant laquelle l'employeur peut mettre fin au contrat à n'importe quel moment sans être obligé de payer une pénalité. Cependant, après l'expiration de cette période d'essai, l'employeur est tenu de payer à son salarié une pénalité en cas de licenciement. Le coût de rupture du CDI augmente avec l'ancienneté de l'employé. De son côté, l'employé en CDI peut quitter son emploi à condition qu'il dépose un préavis de départ.

En CDD c'est l'employeur qui adopte un comportement opportuniste, alors qu'en CDI c'est l'employé qui peut profiter de la situation pour maximiser son utilité personnelle. La mise en place de contrats implicites peut corriger ces situations et permettre d'avoir un équilibre.

En effet, dans le cas d'un CDD, l'existence de risque de rupture ou de non reconduction du contrat peut inciter l'employeur à demander plus d'effort de la part de son salarié tout en lui promettant, via un accord implicite, un recrutement en CDI à la fin de son CDD. La réaction de l'employé dépend de sa confiance en son employeur ainsi que de ses attentes vis-à-vis de la relation d'emploi. Ainsi s'il croit que l'employeur honorera sa part de l'accord, il fournira un maximum d'effort pour prouver qu'il mérite d'être recruté et que l'entreprise a besoin de ses compétences. Si par contre, en observant le comportement de son employeur avec les générations passées d'employés, il s'aperçoit que l'entreprise n'honore pas toujours ses promesses il fournira un minimum d'effort.

En CDI, vu que l'employeur n'as pas le droit de licencier son salarié sans motif (faute grave) et sans lui payer des indemnités de licenciement, ce dernier

pourra être amené à réduire son effort dans le but de minimiser la désutilité qui y est liée. Dans ce cas, la mise en place d'un contrat implicite incitatif peut s'avérer nécessaire pour maintenir l'effort de l'employé à un niveau élevé, et ainsi améliorer le résultat de l'entreprise. Le caractère répété de la relation d'emploi et l'existence de formes de punition peuvent soutenir ces contrats non écrits et favoriser leur maintien. Ainsi si l'une des deux parties n'honore pas sa part du contrat (le paiement du bonus promis ou l'octroi d'une promotion par l'employeur et un niveau d'effort par l'employé permettant de réaliser le résultat espéré pour l'entreprise), l'autre partie peut la punir en rompant le contrat. Il est à noter, comme on l'a vu dans le premier chapitre, que l'évaluation de l'effort par l'employeur a un caractère subjectif. L'acceptation par l'employé de cette évaluation, ainsi que du résultat qui en découle, dépend de son degré de confiance en son employeur.

Pénard et *al* [2000] ont mis l'accent sur l'effet des CDD sur la qualité de la relation d'emploi et sur le salaire des jeunes salariés². Les auteurs ont remarqué qu'avant d'avoir un CDI l'employé peut passer par deux trajectoires : avoir dans un premier temps un CDD suivi dans un second temps par un CDI, ou entrer directement en CDI. L'employé qui entre directement en CDI a dû avoir plusieurs emplois de courte durée chez des employeurs différents avant l'obtention d'un CDI. Alors que l'employé qui passe par un CDD suivi d'un CDI a occupé moins d'emplois. Cependant les deux salariés passent en moyenne 4 ans et demi après la sortie d'études pour avoir un CDI. Les auteurs ont aussi remarqué que le recours à des CDD est fonction de la taille et de la zone géographique de l'entreprise. Ainsi les grandes et les moyennes entreprises, et celles qui sont situées dans des zones géographiques caractérisées par un taux de chômage élevé, utilisent plus fréquemment les CDD que les autres entreprises.

Grâce aux différentes estimations, les auteurs sont parvenus aux conclusions suivantes :

² Leur étude utilise un échantillon de 4602 jeunes salariés qui sont en CDI. 1000 d'entre eux sont recrutés initialement en CDD et les autres sont embauchés directement en CDI. Cet échantillon est issu de l'enquête CEREQ sur le « devenir professionnel des jeunes sortis de l'enseignement général ou technique ou de l'apprentissage ».

- (i) Le salaire est fonction de la durée du chômage qui précède la rentrée dans la vie active. Ainsi plus la durée du chômage est longue, plus faible sera le salaire. En effet, les salariés qui sont restés longtemps au chômage vont accepter des salaires plus bas pour être embauchés.
- (ii) Les salariés qui entrent directement en CDI gagnent en moyenne un salaire plus élevé de 7,4% que celui des salariés qui passent d'abord par un CDD puis un CDI. Certes le passage d'un CDD à un CDI est accompagné d'une augmentation du salaire mais cette augmentation n'est pas suffisante pour combler l'écart entre le salaire de ces employés et celui des employés recrutés directement en CDI. L'employé en CDD acceptera un salaire moins important pour garantir un contrat de travail de longue durée.
- (iii) La qualité de la relation d'emploi est fonction de la durée du contrat. Le CDD agit négativement sur la coopération de l'employé qui refuse de s'investir en l'absence de garantie contre le licenciement. Ce résultat est conforme aux prédictions théoriques de Jaggia et Thakor [1994]³. Le CDD génère en conséquence une relation d'emploi inefficace. Par contre, un CDI encourage le salarié à coopérer en limitant l'opportunisme de l'employeur et en protégeant le salarié contre le licenciement.

1.2 Le maintien des accords implicites

Etant donné que les contrats implicites ne sont pas exécutoires par la loi, leur respect s'obtient par d'autres moyens tels que les coûts supportés par les deux parties en cas de rupture, ou grâce à l'existence de syndicats qui peuvent défendre les intérêts des salariés contre l'opportunisme des entreprises, enfin en raison des effets de réputation.

³ Voir chapitre 1 section 2.3

1.2.1 Les coûts de départ des salariés supportés par l'entreprise

Goetz et Scott [1981] ont observé que l'utilisation d'accords de protection d'emploi, tout en assurant le droit au salarié de quitter la relation d'emploi, donne à ce dernier un avantage supplémentaire. En conséquence, si l'employé pense que l'employeur a été injuste dans l'évaluation de sa performance ou qu'il a rompu le contrat implicite, il peut le punir en quittant l'entreprise. Le départ de l'employé peut entraîner pour l'entreprise des coûts supplémentaires comme ceux décrits par Stewart [1993]. L'auteur a donné l'exemple de certains traders qui ont quitté First Bank Boston parce qu'ils ont estimé que le bonus payé n'était pas à la hauteur de leurs performances. Ces traders ont réussi à trouver rapidement un autre emploi alors que la banque était contrainte de supporter un coût élevé pour recruter et former de nouveaux salariés.

Dans le même sens, Scoppa [2003] a développé un modèle qui met l'accent sur les liens entre les coûts supportés par l'entreprise en cas de départ des employés et le maintien des contrats basés sur l'évaluation subjective de l'effort. Le mécanisme qui soutient l'accord non écrit vérifie un équilibre de Nash en jeu répété. Cet équilibre est obtenu grâce à la stratégie adoptée par l'employé en cas de rupture du contrat par l'entreprise et l'existence de coûts liés à son départ. L'auteur suppose que lorsque les coûts supportés par l'entreprise pour recruter et former de nouveaux salariés sont positifs, mais pas assez importants pour dissuader l'entreprise de rompre le contrat implicite, l'action optimale de premier rang ne peut pas être atteinte. Les deux parties doivent se mettre d'accord sur un niveau d'effort sous optimal. La différence entre le surplus associé à l'action optimale et le surplus associé à l'action choisie représente le coût du maintien du contrat non écrit.

1.2.2 Les syndicats

Hogan [2001] a défini un autre moyen de renforcer et maintenir les accords implicites dans une relation d'emploi de long terme, à savoir les syndicats. Le

syndicat est décrit comme un moyen potentiellement efficace d'améliorer la réponse institutionnelle à une forme spécifique d'imperfection du marché. Le syndicat fournit donc un mécanisme pour maintenir les accords implicites entre la société et ses employés, quand ces contrats ne peuvent pas être imposés par la loi. Le syndicat donne en conséquence une crédibilité aux contrats de travail offerts par l'entreprise en agissant pour le compte de l'employé en cas de rupture des accords implicites par l'entreprise. L'auteur suppose que, dans la mesure où l'accumulation de capital humain ne peut pas figurer sur les contrats de travail écrits, les entreprises trouvent difficile d'établir la crédibilité de leur promesse d'indemniser les employés à la hauteur de leur investissement. Si par contre les employés sont syndiqués, le paiement d'une compensation *ex post* par l'entreprise sera plus crédible dans la mesure où les syndicats peuvent défendre les intérêts des employés.

1.2.3 Le rôle de la réputation

Macleod et Malcomson [1998] pensent que lorsque l'évaluation de la performance des salariés est subjective et que le bonus qui repose sur cette évaluation ne fait pas partie du contrat écrit, l'entreprise sera tentée de renoncer au paiement du bonus à la fin de la période. Ces auteurs négligent ainsi l'effet de la réputation sur la performance future des salariés.

Cependant, la réputation des deux parties joue aussi un rôle important dans la mise en place et le maintien des contrats non écrits. Ainsi une entreprise qui a la réputation de ne pas payer de bonus liés à la performance aura du mal à mettre en place des contrats incitatifs implicites dans l'objectif de tirer un effort important de ses employés. De même un employé, qui a la réputation de travailler peu ou de s'absenter souvent, aura du mal à passer avec son employeur un accord prévoyant le paiement d'une rémunération liée à la performance. Par contre, l'employé qui a la réputation de bien travailler, et d'avoir des compétences importantes et commercialisables, réussira à avoir un salaire plus important.

La réputation est construite en supportant les dépenses liées à l'accomplissement des accords implicites et en signalant par ce comportement que les

accords implicites futurs seront honorés. La réputation de l'entreprise affecte ainsi sa capacité à mettre en place des accords implicites de viables. Plusieurs auteurs assimilent même une bonne réputation, due au respect des accords implicites, à un avantage concurrentiel qui peut permettre à l'entreprise d'appliquer des prix plus élevés à ses biens et services, affectant ainsi sa performance (Fombrun et Rindova [1994], Porter [1985]).

Dans ce sens Devine et Halpern [2001] affirment que la réputation⁴ de l'entreprise constitue un signal concernant la qualité de la production et des services, les caractéristiques de la relation d'emploi et ses stratégies. En conséquence, l'entreprise qui a une bonne réputation acquiert une bonne côte sur le marché et attire par conséquent les meilleurs partenaires. Les auteurs estiment que les accords implicites peuvent avoir de la valeur si les différents agents qui maintiennent une relation avec l'entreprise pensent qu'elle va les honorer, d'où la possibilité de création de valeur grâce à l'acquisition d'une bonne réputation.

La réputation acquiert de la valeur avec le temps. Celle-ci est d'autant plus forte que la relation qui repose sur les contrats implicites est de long terme et de nature répétée (Milgrom et Roberts [1992]).

2 Les paiements incitatifs

L'entreprise dispose de plusieurs formes de paiements incitatifs qui peuvent l'aider à tirer davantage d'effort de la part de ses salariés. Dans le cadre de ce chapitre nous mettrons l'accent sur deux types de paiement incitatif à savoir la rémunération et ses différentes formes et l'acquisition d'une part du capital de l'entreprise sous forme de stock option.

⁴ La réputation décrite par les auteurs provient de ses relations avec les différents agents à savoir les clients, les fournisseurs et les salariés.

2.1 La rémunération

La rémunération de l'employé est divisée en deux parties à savoir une partie fixe qui correspond au salaire, et une partie variable qui concerne les rémunérations incitatives ainsi que les paiements supplémentaires fixés par la législation en vigueur. Tandis que la première est fixée dans le contrat de travail initial et que son augmentation répond à la réglementation en vigueur, la deuxième partie dépend de plusieurs critères parmi lesquels on peut citer le résultat réalisé par l'entreprise, l'appréciation par le supérieur hiérarchique de la participation de l'employé à la réalisation du résultat, de la loi en vigueur... La rémunération incitative peut prendre la forme d'un taux fixe ou variable du résultat réalisé. Le taux fixe est fonction du temps passé par l'employé dans l'exécution de ses tâches. Le taux variable dépend de la performance et du résultat réalisé. L'entreprise peut aussi fixer des quotas de rémunération incitative qu'elle attribue aux différentes équipes. Il revient au responsable de chaque équipe de partager la rémunération entre les salariés en fonction de son appréciation de la contribution de chacun à la réalisation du résultat. L'entreprise peut aussi décider de ne verser de rémunération incitative que pour les employés ayant réalisé les meilleurs résultats. Elle crée ainsi un esprit de compétition entre les salariés qui seront motivés et fourniront plus d'effort pour gagner une rémunération supplémentaire.

Le paiement de bonus constitue un des moyens les plus utilisés par l'entreprise pour inciter l'employé à fournir plus d'effort pour son compte. Le bonus peut être lié à une performance collective ou à une performance individuelle. En revanche, le non paiement du bonus peut signaler une mauvaise performance de l'employé, ou indiquer une rupture d'un accord implicite par l'entreprise, ou encore un mauvais résultat conjoncturel.

Dans cette section nous évoquerons dans un premier temps les différentes formes de rémunération, puis nous nous intéresserons au rôle joué par la rémunération dans l'amélioration, ou la détérioration, de la performance des employés, et son effet sur le résultat réalisé par l'entreprise.

2.1.1 Les différentes formes de rémunération

Dans le cadre du contrat de travail, l'employeur est tenu de verser à son employé un salaire en contrepartie de son travail. La détermination du salaire en France, dépend de trois règles :

- Le salaire versé doit être au moins égal au salaire minimum fixé par la législation (SMIC). Cependant on doit distinguer le salaire des primes et des avantages en nature car certaines primes et avantages ne rentrent pas en compte dans le calcul du revenu imposable, et ne sont pas considérés dans la réglementation de la sécurité sociale tels que les charges sociales, la contribution au paiement de la dette sociale...
- Les salaires minimaux hiérarchiques de la profession font l'objet d'une négociation collective annuelle entre les partenaires sociaux. Ces négociations s'appuient sur la convention collective qui sert de cadre général. Le salaire minimum inclut toutes les sommes versées en contre partie du travail fourni à l'exception des primes d'ancienneté et des primes aléatoires. Si les salaires minimaux sont inférieurs au SMIC, ils seront alignés sur ce dernier.
- L'entreprise doit engager des négociations annuelles concernant les salaires bruts par catégorie socioprofessionnelle. Ces négociations font l'objet d'accords signés entre les partenaires sociaux de l'entreprise et excluent les mesures de rémunération individuelles. Le résultat de ces négociations doit être au moins aussi avantageux pour les salariés que l'application de l'accord de la branche professionnelle.

En plus du salaire, l'entreprise peut verser à ses salariés des primes liées à la performance telles que l'intéressement et la participation :

- L'intéressement est de caractère facultatif, il revient à l'entreprise de décider de verser, ou non, l'intéressement dans le cas de son adoption, les contrats sont conclus pour trois ans et concerne l'ensemble du

personnel. Le montant de l'intéressement est aléatoire et il est mis à la disposition des salariés immédiatement.

- La participation : elle est obligatoire pour les entreprises employant plus de 50 salariés. Le calcul de la participation se fait de la manière suivante :

$$1/2 (\text{bénéfice net} - 5\% \text{ capitaux propres}) \times \frac{\text{salaires bruts}}{\text{valeur ajoutée}}$$

Cependant, à l'inverse de la participation, les sommes versées dans le cadre de l'intéressement restent bloquées, sauf cas particuliers (acquisition d'un logement principal, naissance d'un premier enfant...), pendant 5 ans.

2.1.2 Rémunération et productivité

L'étude de la relation qui existe entre la rémunération et l'effort des salariés a suscité l'intérêt de nombreux auteurs notamment lorsque la complexité des tâches et la difficulté de mesure de la contribution des salariés à l'output rendent difficile la mise en place de rémunérations incitatives en fonction de l'effort fourni (Bewley [1999] et Simon [1991]).

Dans ce sens, Akerlof [1982] a développé un modèle interprétant les contrats de travail comme « échange de dons partiels »⁵ dans lequel le salaire et l'effort sont considérés comme des cadeaux échangés entre l'employeur et l'employé. A l'opposé de la théorie de l'agence qui prend en compte l'utilité de l'employé liée au paiement du salaire et la désutilité liée à l'effort fourni, le modèle d'échange de cadeaux comprend, en plus de l'utilité et de la désutilité citées, une utilité de l'employé liée à la réciprocité.

Les employés font cadeau d'un effort supérieur au niveau requis par les mécanismes contractuels explicites en échange du cadeau d'un salaire supérieur à celui fixé par le contrat explicite. Ainsi, l'employé et l'employeur entrent dans un contrat implicite qui offre le paiement d'un salaire plus important *ex ante* en échange d'un effort plus élevé *ex post*. Dans ce cas le paiement d'un salaire élevé *ex ante*

⁵ Partial gift exchange

incite les employés à fournir un effort plus important même s'ils n'anticipent pas de récompense *ex post*.

En 1993, Rabin a développé un modèle plus général concernant la réciprocité qu'il a nommé « équilibre de justice ». Il soutient que les agents récompensent les bonnes actions et punissent les mauvaises. L'auteur suppose que les agents s'engagent dans la réciprocité même en l'absence d'espérance d'avantages matériels futurs, parce qu'ils ont une préférence sociale pour être traité avec bonté. Par conséquent ils ont une utilité liée à l'augmentation de la récompense des agents qui les traitent de cette manière. La notion de réciprocité dans l'entreprise suggère que les salariés puissent fournir plus d'effort s'ils perçoivent que la société les traite généreusement en ce qui concerne les salaires et les augmentations. En d'autres termes, les salariés seront incités à faire bénéficier l'entreprise de leurs efforts s'ils pensent que le salaire et les bonus perçus méritent leur reconnaissance.

Hannan [2005] a étudié la relation qui existe entre les salaires et l'effort fourni par les salariés, ainsi que l'effet des profits sur cette relation. Pour arriver à cette fin l'auteur a mis en place une expérience en ayant recours à l'aide des étudiants en MBA qu'il a divisés en groupes. La moitié des étudiants joue le rôle des entreprises et l'autre moitié le rôle des salariés. Il a mis par la suite en place différents scénarios et noté le comportement des uns et des autres.

L'auteur a conclu que l'effet du profit sur l'effort de l'employé est fonction du comportement de l'entreprise. En effet, dans le cas où la réalisation d'un profit important est accompagnée d'une augmentation des salaires, les salariés auront tendance à augmenter leurs efforts, en réponse à cette initiative. Si en revanche, l'entreprise n'augmente pas les salaires, malgré la réalisation d'un profit, les employés vont la punir en réduisant leurs efforts. La stagnation des salaires laissent les salariés penser que seule l'entreprise profite de leur effort. Dans le cas opposé (baisse du profit) les entreprises vont, soit baisser les salaires, soit les maintenir stables. La réponse des employés à une baisse des salaires sera également une baisse de l'effort. Par contre si le salaire est maintenu stable, malgré la baisse du profit, l'effort va légèrement augmenter. Cette expérience présente l'inconvénient de ne pas

tenir compte des événements imprévus qui peuvent se produire en réalité et agir sur les décisions et les comportements des agents économiques, tels que les crises économiques.

Hayes et Schaefer [2000] ont étudié la question de l'effet de la rémunération sur la performance sous un autre angle. Ils ont tenté d'établir le lien empirique entre la rémunération actuelle et la performance future dans l'entreprise. La rémunération retenue par les auteurs regroupe le salaire et le paiement de bonus. Ils supposent également que la performance n'est observable que par les parties contractantes et que, pour cette raison, l'entreprise passe avec ses salariés des contrats implicites qui prévoient le paiement d'une rémunération incitative en cas de bonne performance. Les auteurs supposent que la perte de la valeur de la réputation de l'entreprise, suite au non respect des contrats implicites passés avec ses employés, peut la dissuader de manquer à ses engagements. Les différentes régressions indiquent une relation positive entre la rémunération présente et la performance future. Les auteurs concluent que la compensation prédit la performance future lorsque la mesure non observable de la performance a un poids important dans le contrat incitatif optimal. Dans ce cas, les informations relatives à la performance ultérieure sont reflétées dans le salaire payé à l'employé.

Cependant MacLeod [2003] pense que le degré de dépendance entre rémunération et performance dépend de la corrélation entre les croyances de l'employé et de l'employeur. Ainsi si l'employeur et l'employé ne sont pas d'accord sur l'évaluation de la performance de ce dernier, le contrat est déstabilisé (Milkovich et Wigdor [1991]). Ce désaccord peut mener à plus de conflits, à des coûts plus élevés et à des niveaux de performance plus faibles. L'auteur conclut que l'employeur peut être incité à mesurer correctement la performance de l'employé en raison de l'existence d'une menace de conflit vu le coût qui y est lié.

Il est à noter que l'employeur peut mesurer correctement, ou surévaluer, la performance de certains salariés et la sous-évaluer pour d'autres. Cette discrimination peut démotiver la dernière catégorie. Dans ce sens et après une revue de la littérature, Holzer et Neumark [2000] ont conclu que les meilleures mesures de

la performance sont obtenues si on ne fait pas de discrimination entre les salariés ayant le même niveau de qualification. La discrimination est perçue par les salariés comme une injustice. Ce sentiment d'injustice pousse les salariés à réduire leurs performances et affecte par conséquent leurs rémunérations futures.

2.2 L'acquisition d'une part du capital par les employés

Un autre instrument incitatif consiste à permettre aux salariés d'acquérir une part du capital. Cette acquisition peut prendre la forme d'une distribution de stock option⁶. Cette perspective permet d'aligner les intérêts des employés à ceux des actionnaires. En effet, en travaillant plus, et en améliorant le résultat de l'entreprise, les salariés augmentent par la même occasion leur richesse.

La première implication de ce système incitatif est la possibilité de la réduction des coûts de contrôle. Ainsi le contrôle des agissements de l'employé n'a plus de raison d'être puisque les salariés chercheront eux aussi à gagner plus en améliorant leur performance.

Grossman et Hart [1986], Hart [1988] et Hart et Moore [1990] divisent les droits de contrôle du propriétaire du capital de l'entreprise en deux parties à savoir les droits spécifiques⁷, et les droits résiduels⁸. En effet, lorsque deux parties entrent dans une relation contractuelle, il leur sera difficile d'inscrire explicitement toutes les éventualités dans les termes de l'accord. Les parties qui ont les droits de contrôle résiduels se comporteront probablement d'une façon opportuniste afin d'augmenter leur bien être propre en agissant sur les résultats générés par le capital. Si les

⁶ Une stock-option (les bons de créateurs d'entreprise, ou les bons de souscription d'actions) est un droit attribué à un salarié d'acheter une action de son entreprise à un cours déterminé, appelé prix d'exercice, et dans un délai donné (généralement de trois à cinq ans, jamais plus de huit à dix ans). Quand le salarié lève son option, il achète l'action au prix d'exercice. Le plus souvent il la revend instantanément et empoche la plus-value, c'est-à-dire la différence avec le cours de Bourse. Le risque de perte n'existe pas car, en cas de baisse de la Bourse, le salarié n'exerce pas son option.

⁷ Les droits spécifiques sont ceux qui peuvent être précisés et exposés sur le contrat de travail.

⁸ Les droits résiduels de contrôle d'un actif sont définis comme étant les droits de contrôler un actif de façons non explicitement formalisées dans un accord contractuel.

propriétaires du capital exercent beaucoup de pressions sur les autres parties contractantes dans le but de réaliser un maximum de revenu, ils peuvent baisser leur motivation et agir en conséquence négativement sur leur performance. Dans la relation d'emploi l'entreprise possède les droits spécifiques du contrôle qui sont inscrits sur le contrat du travail et qui stipulent la réalisation de certaines tâches en contre partie du paiement du salaire. Cependant, et étant donné l'existence de l'asymétrie d'information, l'entreprise ne peut pas contrôler tous les agissements de l'employé.

Les auteurs supposent que lorsqu'il est difficile d'exposer tous les droits dans le contrat initial, il sera préférable de céder à la partie la mieux placée pour améliorer les résultats, les droits qui ne sont pas mentionnés sur le contrat initial, en l'occurrence les droits résiduels. La propriété permet donc à l'employé d'acquérir une partie du capital de l'entreprise et en conséquence une partie des droits. De l'autre côté, les propriétaires de l'entreprise peuvent vouloir sacrifier une partie de leur capital pour améliorer la performance de leurs employés. L'acquisition de la propriété permet en conséquence d'aligner les intérêts de l'employé avec ceux de son employeur.

Le non paiement du bonus promis ainsi que la rupture du contrat de travail même de long terme, peuvent survenir non pas en raison de la volonté de ne pas respecter les accords passés, mais à cause des stratégies adoptées par l'entreprise et notamment en matière d'endettement.

3 Endettement et productivité

La dette peut s'avérer une menace pour le paiement du bonus promis *ex ante* par l'entreprise. Le montant de remboursement peut en effet absorber la totalité du surplus réalisé grâce à l'effort des salariés et empêcher par conséquent le paiement du bonus promis par les accords implicites passés *ex ante*. D'autre part, en cas de faillite, le contrôle de l'entreprise peut passer entre les mains des créanciers. Ces derniers peuvent rompre les contrats implicites passés avec les salariés et renoncer au

paiement du bonus promis (Shleifer et Summers [1991]). De ce fait l'investissement de la part des employés dans le capital humain et en particulier dans le capital humain spécifique de l'entreprise ainsi que l'effort fourni pour améliorer le résultat seront perdus. Enfin, plus la durée de remboursement de la dette est importante plus l'estimation par les employés du risque de faillite est difficile ce qui peut les dissuader de fournir un effort ou de passer un accord implicite avec leur employeur.

Pour étudier la relation existante entre la mise en place d'accords implicites entre l'entreprise et l'employé d'une part et l'endettement d'autre part, on peut distinguer deux cas, en fonction de la date d'émission de la dette :

- Dettes émises *ex ante* : les employés en place peuvent observer le niveau actuel d'endettement et décider en fonction de lui d'accepter ou pas un contrat implicite avec l'employeur. Ainsi un niveau élevé de remboursement de la dette risque d'absorber la totalité du résultat réalisé *ex post* par les employés ce qui compromet le paiement d'un bonus lié à la performance et la mise en place d'un contrat non écrit. L'accord implicite peut s'avérer sans intérêt d'autre part pour l'employeur si le résultat espéré est entièrement partagé uniquement entre les créanciers (le remboursement de la dette) et les salariés (paiement du bonus).
- Dettes émises ou modifiées *ex post* : elle n'entrave pas la mise en place de contrats implicites entre l'employeur et l'employé, mais elle peut agir sur la réaffectation du résultat empêchant ainsi le paiement du bonus. Mais étant donné que la relation d'emploi est de nature répétée, si le non paiement du bonus est dû à la dette contractée *ex post*, ceci empêchera l'entreprise de passer ultérieurement des accords implicites avant le remboursement de sa dette.

Perotti et Spier [1993] mettent l'accent sur les avantages de la dette pour les actionnaires. L'existence d'une forte menace de faillite peut forcer les salariés à accepter une réduction de leurs salaires dans le but de préserver leurs emplois. Mais comme la relation d'emploi est de nature répétée, ce comportement opportuniste peut

être puni dans les périodes à venir par une réduction de l'effort fourni. Si par contre, et malgré le remboursement d'une dette plus importante, l'entreprise paye à ses salariés le bonus promis, ces derniers vont garder (ou augmenter) le niveau d'effort présent.

Barzel [1989] souligne le rôle des fonds propres dans la mise en place et le maintien des accords implicites. Il suppose que si le capital de l'entreprise ne comprend que le capital organisationnel⁹, alors un taux d'endettement élevé peut modifier l'équilibre initial et détruire la valeur. En effet, en l'absence de fonds propres, qui agissent comme une garantie, et avec un taux d'endettement¹⁰ élevé, l'entreprise peut se trouver dans l'incapacité de payer le bonus promis aux salariés et de rembourser la dette contractée. Par conséquent, les salariés qui suspectent une rupture du contrat implicite ne vont pas honorer leur part du contrat, chose qui peut agir négativement sur le capital organisationnel.

Cela dit, peu d'études empiriques, à notre connaissance, se sont intéressées à l'effet du taux d'endettement sur l'effort fourni par l'employé. Le but de notre étude empirique est d'intégrer cet effet en plus de celui des rémunérations incitatives et de la durée des contrats de travail sur l'effort.

Nous supposons pour ce faire qu'un taux d'endettement de court terme plus important va de pair avec une productivité plus élevée alors qu'un taux d'endettement de long terme plus important agit négativement sur la productivité en raison de la difficulté d'évaluer le risque de faillite par les salariés.

⁹ Le capital organisationnel est défini par Kreps [1990] et Baker *et al* [1997] cités par Moussu [2000] comme étant le surplus spécifique associé à la mise en œuvre d'accords implicites.

¹⁰ Par taux d'endettement on entend le rapport dette sur fonds propres.

4 Les données et les statistiques descriptives

4.1 Description de l'échantillon

Afin d'obtenir les données nécessaires à nos estimations nous avons utilisé trois sources de données :

- Les données relatives aux systèmes incitatifs et à la durée des contrats de travail proviennent des enquêtes REPONSE (Relations Professionnelles et Négociation d'Entreprise) de 1998 et 2004. Ces enquêtes ont été réalisées par la DARES (Direction de L'Animation de la Recherches et des Etudes Statistiques) du ministère des affaires sociales, du travail et de la solidarité, et comportent un volet dirigeant et un volet salarié. Dans notre étude nous nous sommes intéressés au questionnaire proposé aux dirigeants des entreprises.

Les enquêtes REPONSE s'adressent aux entreprises de 20 salariés et plus, hors agriculture, fonction publique et France Télécom. L'enquête de 1998 porte sur un échantillon de 2978 établissements et 738 variables, celle de 2004 porte sur un échantillon de 2930 établissements et 971 variables.

Outres les variables que nous utiliserons, les enquêtes REPONSE se sont intéressées à l'environnement économique de l'entreprise et à sa situation sur ses marchés. Elles ont cherché à mettre en évidence le degré d'implication des salariés dans la vie de l'entreprise et les négociations collectives. Elles ont également essayé de mettre l'accent sur les politiques salariales des entreprises, le climat social, les problèmes individuels ainsi que sur les conflits collectifs.

- Les mesures de l'endettement et de capitaux propres sont tirées de la base de données DIANE qui recueille et analyse les informations générales et les comptes sociaux portant sur les dix dernières années de près de 900000

entreprises françaises. Nous avons ainsi pris en compte trois types d'endettement : les dettes de court terme qui doivent être remboursées dans un délai ne dépassant pas un an, les dettes de moyen terme dont les délais de remboursement varient entre 1 an et cinq ans celles de long terme dont les délais de remboursement dépassent 5ans.

- Les mesures de la valeur ajoutée, des immobilisations corporelles et de l'effectif total sont tirées des enquêtes EAE (enquête annuelle d'entreprise) de 1998 et 2004. L'EAE est réalisée dans les différents secteurs de l'économie par le ministère des Transports, de l'Équipement du Tourisme et de la Mer, le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, le ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie et le Ministère délégué à l'Industrie. L'EAE permet de fournir des informations régulières sur les structures et les résultats économiques de l'appareil productif.

Cependant, les données de l'enquête EAE et celles de la base de données DIANE concernent l'ensemble de l'entreprise alors que celles des enquêtes REPONSE concernent les établissements. On a fait donc l'hypothèse que les variables issues des établissements reflètent bien la situation de l'entreprise dans son ensemble.

Pour le nettoyage de l'échantillon, nous avons procédé aux opérations suivantes :

- 1) Nous avons gardé dans un premier temps un seul établissement, pour chaque entreprise, choisi aléatoirement. Par la suite nous avons appliqué nos régressions en intégrant un seul établissement par entreprise à la fois.
- 2) Nous avons éliminé les valeurs aberrantes et les entreprises ayant une valeur ajoutée ou/ et des valeurs de capitaux propres négatives.
- 3) Nous avons exclu les entreprises qui présentent des valeurs non renseignées concernant la valeur ajoutée, les immobilisations les effectifs ou encore les différentes mesures des systèmes incitatifs et du taux d'endettement.

- 4) Nous n'avons gardé que les entreprises présentes à la fois en 1998, et 2004 afin d'éliminer tout biais de sélection.

L'appariement de ces trois sources nous a permis d'avoir un échantillon constitué de 449 entreprises françaises qui sont caractérisées comme suit :

Tableau 2-1: Secteurs d'activité

Secteur d'activité	Pourcentage d'entreprises
Industrie extractive	0,9%
Industrie manufacturière	70,4%
Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	0,3%
Construction	8,4%
Commerce; réparation automobile et d'articles domestiques	6,3%
Transports et communications	10,8%
Immobilier, location et services aux entreprises	2,7%
Services collectifs, sociaux et personnels	0,3%

Les entreprises appartenant à notre échantillon sont de tailles différentes selon leur effectif et sont réparties comme suit :

Tableau 2-2: Taille de l'entreprise

Nombre d'employés	pourcentage d'entreprises
-50	5,8%
de50à99	8,7%
de100à199	15,0%
de200à499	22,3%
de500à999	15,4%
de1000à4999	22,0%
de5000à9999	5,1%
10000	5,4%

4.2 Définition des variables

Dans ce qui suit nous allons définir les variables retenues.

Dans l'enquête EAE il existe deux mesures de la valeur ajoutée. La première concerne la valeur ajoutée hors taxe et la deuxième la valeur ajoutée au prix des facteurs. Cette dernière a été retenue pour nos estimations.

Nous avons considéré la variable immobilisations corporelles en fin d'exercice comme une mesure du capital.

La mesure de l'effectif retenue est l'effectif total en fin d'exercice.

- *CHPSAL* : cette variable indique si un changement des pratiques salariales est intervenu ou pas.
- *INTERIM* : elle indique la présence ou pas de salariés intérimaires. En effet, le travail de l'intérimaire fait l'objet d'un contrat à durée déterminée. Cette variable est introduite afin d'estimer l'effet de ce type de contrat, et de sa durée, sur la productivité.
- *NSALAIR* : cette variable nous renseigne sur l'existence d'une augmentation générale des salaires des non cadres.
- *NAUGMI* : cette variable indique si le personnel non cadre a bénéficié d'une augmentation individualisée de salaires hors primes.

L'enquête REPONSE donne une idée de l'existence de deux sortes de primes liées à l'effort fourni par le personnel non cadre :

- *NPRIMI* : l'entreprise peut être amenée à verser à son personnel non cadre des primes liées à la performance individuelle telles que les primes d'objectif ou les primes de rendement. Généralement la fixation du montant de la prime repose sur une appréciation de l'effort du salarié après un entretien d'évaluation avec sa hiérarchie. Cette évaluation peut donc être subjective et par la suite l'effort fourni par l'employé dépendra en partie de son degré de confiance en sa hiérarchie.

- *NPRIMCO* : cette prime est liée à la performance collective et peut prendre la forme d'une participation. La fixation de ce type de prime est laissée à l'appréciation de la direction qui l'accorde en fonction du résultat réalisé par l'entreprise.
- *NSTOCK* : cette variable nous permet de savoir si le personnel non cadre a bénéficié de l'attribution de stock options.
- *CSALAIR* : elle indique l'existence d'une augmentation générale des salaires des cadres.
- *CAUGMI* : elle renseigne sur l'existence d'une augmentation individualisée des salaires des cadres.

Tout comme le personnel non cadre, les cadres aussi bénéficient de deux types de primes, individuelles et collectives, et elles sont fixées en respectant les mêmes critères déjà cités

- *CPRIMI* : cette variable concerne le paiement d'une prime liée à la performance individuelle et laissée à l'appréciation de la hiérarchie.
- *CPRIMCO* : cette variable indique l'existence d'une prime liée à la performance collective.
- *CSTOCK* : cette variable nous permet de savoir si le personnel cadre a bénéficié de stock options.
- *INTERE* : cette variable indique si les salariés sont couverts par un accord légal d'intéressement.
- *NEGSL* : cette variable nous renseigne sur l'existence de négociations ou de discussions concernant les salaires entre la direction et les représentants du personnel ou les salariés.

Toutes les variables citées plus haut prennent la valeur 1 si la réponse est positive et 0 dans le cas contraire.

- *CDD* : cette variable indique la proportion de salariés concernés par des contrats de travail à durée déterminée. Cette variable prend la valeur 0 si ce type de contrat n'est pas présent dans l'entreprise, 1 si la

proportion de salariés concernés par le CDD est inférieure ou égale à 9%, 2 si cette proportion varie entre 10 et 19%, 3 si elle est comprise entre 20 et 29%, 4 si la proportion d'employés recrutés en CDD est comprise entre 30 et 49%, 5 si la proportion varie entre 50 et 79% et 6 si cette proportion est supérieure à 80%

- *Endettement* : afin d'estimer l'impact de l'endettement sur la productivité nous avons eu recours à trois variables qui y sont liées à savoir l'endettement à court terme (moins d'un an), l'endettement à moyen terme (dont la durée de remboursement varie entre 1 et 5 ans) et l'endettement à long terme (dont la durée de remboursement est supérieure à cinq ans). Etant donné l'indisponibilité des données relatives au total du bilan pour l'année 1998, les mesures de l'endettement ont été divisées par la valeur des capitaux propres pour avoir le taux d'endettement.

4.3 Statistiques descriptives

Nous présentons dans le tableau qui suit les statistiques descriptives pour les variables quantifiables de notre échantillon

Tableau 2-3: Statistiques descriptives pour 1998 et 2004

Variable	Moyenne	Ecart type	Min	Max
Vabcf	126292.9	824902.9	0	16066224
eff_sal31	1701.064	9454.076	20	178076
imm_f	523485.3	6258207	0	150000000
Dettes de court terme	140583.9	995401.9	0	19623000
Dette de moyen terme	48382.43	670805.5	0	17193505
Dette de long terme	31249.32	509415	0	12756019

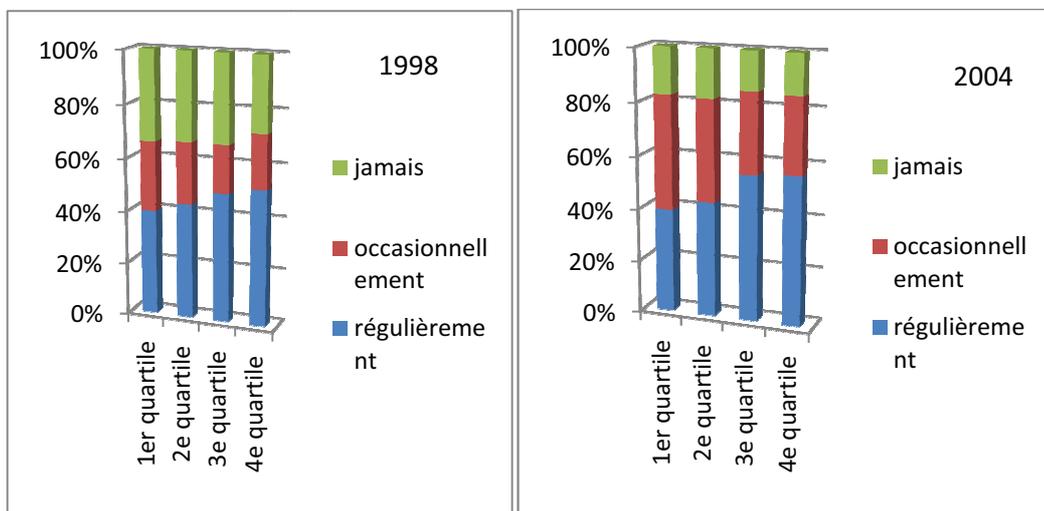
Nous allons nous intéresser à présent à la description des liens entre la productivité et les variables retenues des enquêtes REPONSE 1998 et 2004. A cette fin nous avons divisé notre échantillon en quatre groupes en fonction de la productivité du travail par salarié et nous avons procédé à une comparaison du

comportement de ces différents groupes. Ainsi, le premier quartile regroupe les entreprises les moins productives alors que le quatrième englobe les entreprises les plus productives. Les deux autres quartiles regroupent les entreprises qui ont des niveaux de productivité intermédiaires.

4.3.1 Diffusion de l'information et productivité

Afin d'avoir un aperçu de l'effet de la diffusion des informations concernant l'évolution du poste de travail et des perspectives d'augmentation des salaires, nous avons divisé nos entreprises en quatre groupes en fonction de leurs productivité par salarié. Pour chaque quartile nous avons calculé, pour 1998 et 2004, le pourcentage des entreprises qui informent régulièrement des perspectives d'évolution de l'emploi, celui des entreprises qui le font régulièrement et enfin, celui des entreprises qui ne diffusent jamais ce type d'information.

Graphique 2-1: Productivité et diffusion d'information concernant les perspectives de l'emploi

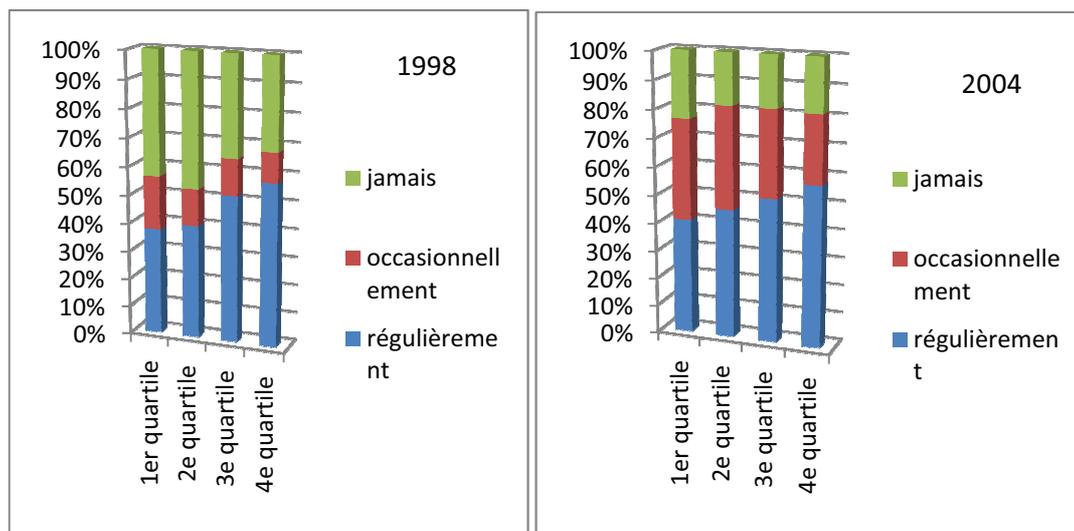


Comme on peut le constater les entreprises les plus productives informent plus régulièrement leurs employés des débouchés de leurs postes de travail. En effet, cette information peut encourager les employés à fournir plus d'effort s'ils s'attendent à une amélioration de leurs emplois et cherchent à prouver qu'ils méritent cette évolution. On remarque qu'entre 1998 et 2004 la proportion des entreprises qui

informent occasionnellement leurs employés a considérablement augmenté au détriment de celle des entreprises qui ne divulguent jamais cette information et ce pour les quatre quartiles.

Nous avons cherché ensuite à mettre en évidence le lien entre la diffusion des informations concernant l'évolution des salaires et la productivité par salarié de l'entreprise. Pour cela, comme pour la diffusion de l'information concernant les perspectives de l'emploi, nous avons calculé, pour chaque quartile, la proportion d'entreprises qui informent régulièrement leurs employés de l'évolution des salaires, la proportion de celles qui le font occasionnellement et celle des entreprises qui ne l'ont jamais fait.

Graphique 2-2: Productivité et diffusion de l'information concernant l'évolution des salaires



On remarque, comme précédemment, que la proportion d'entreprises qui informent régulièrement leurs salariés de l'évolution des salaires est plus importante parmi les entreprises les plus productives (4^{ème} quartile). La diffusion de l'information concernant l'évolution des salaires peut prouver l'honnêteté de l'entreprise et son engagement à respecter les contrats implicites passés avec ses salariés. Ce qui pousse les salariés à respecter leur part de l'accord passé en augmentant leur productivité.

On remarque également que la proportion d'entreprises qui n'ont jamais diffusé d'information concernant les perspectives d'évolution de l'emploi et l'augmentation des salaires a sensiblement diminué entre 1998 et 2004 au profit de la proportion des entreprises qui informent occasionnellement leurs salariés et ce pour tous les quartiles.

4.3.2 Individualisation des salaires

Motivation : l'individualisation des salaires est considérée par la plupart des entreprises interviewées comme un moyen de motiver les salariés.

Rivalités : Chez 21% des entreprises en 1998, et chez 20% en 2004, l'individualisation des salaires entraîne une rivalité entre les salariés.

Justice : 50% des entreprises interrogées en 1998, et 52% d'entre elles en 2004, pensent qu'il est plus juste d'individualiser les salaires.

Subjective : Dans ce cas cette individualisation repose sur la mesure de la performance, une mesure qui est considérée comme de plus en plus subjective (8.2% des entreprises interviewées pensent que cette mesure est subjective en 1998 contre 44%d'entre elles en 2004).

Tableau 2-4: Individualisation des salaires

	1998				2004			
	Pas du tout d'accord	plutôt pas d'accord	plutôt d'accord	Tout à fait d'accord	Pas du tout d'accord	plutôt pas d'accord	plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Motivation	3,4%	7,9%	44,3%	44,4%	2,8%	9,5%	43,7%	44,0%
Rivalités	21,8%	31,5%	33,1%	13,5%	19,9%	34,7%	32,3%	13,1%
justice	3,1%	6,6%	40,1%	50,3%	1,5%	8,8%	37,7%	52,0%
Subjective	28,4%	43,3%	20,1%	8,2%	2,8%	9,5%	43,7%	44,0%

Comme le montre le tableau 2.5 suivant, l'individualisation des salaires repose sur plusieurs critères. Le plus répandu d'entre eux est l'intensité de l'effort fourni dans le travail. En effet, 35% des entreprises interrogées se basent sur l'intensité des efforts pour l'augmentation des salaires individuels. Le deuxième critère le plus cité est l'implication des employés dans les objectifs de l'entreprise.

Cependant le non absentéisme et l'ancienneté ne sont considérés comme premier critère d'individualisation des salaires que par 2% des entreprises de notre échantillon.

Tableau 2-5: Critères d'individualisation des salaires

	1998			2004		
	1er critère	2e critère	3e critère	1er critère	2e critère	3e critère
Intensité des efforts	35%	17%	17%	45%	22%	10%
Capacité à répondre aux sollicitations	14%	21%	19%	8%	19%	35%
Réalisation objectifs précis fixés à l'avance	16%	13%	10%	21%	11%	7%
Contribution au fonctionnement de l'équipe	13%	20%	22%	8%	22%	19%
Implication dans les objectifs de l'entreprise	18%	21%	17%	13%	17%	13%
Non absentéisme	2%	7%	13%	3%	8%	14%
Ancienneté	2%	1%	1%	3%	1%	2%

4.3.3 Evaluation des salariés

L'évaluation périodique des salariés peut encourager ces derniers à augmenter leur productivité en raison de son lien avec l'augmentation des salaires ou les promotions accordées. Ainsi 80% des entreprises interrogées en 1998, et 79% en 2004, déclarent que le résultat de l'évaluation des salariés a un lien (direct ou indirect) avec le salaire ou les primes accordées.

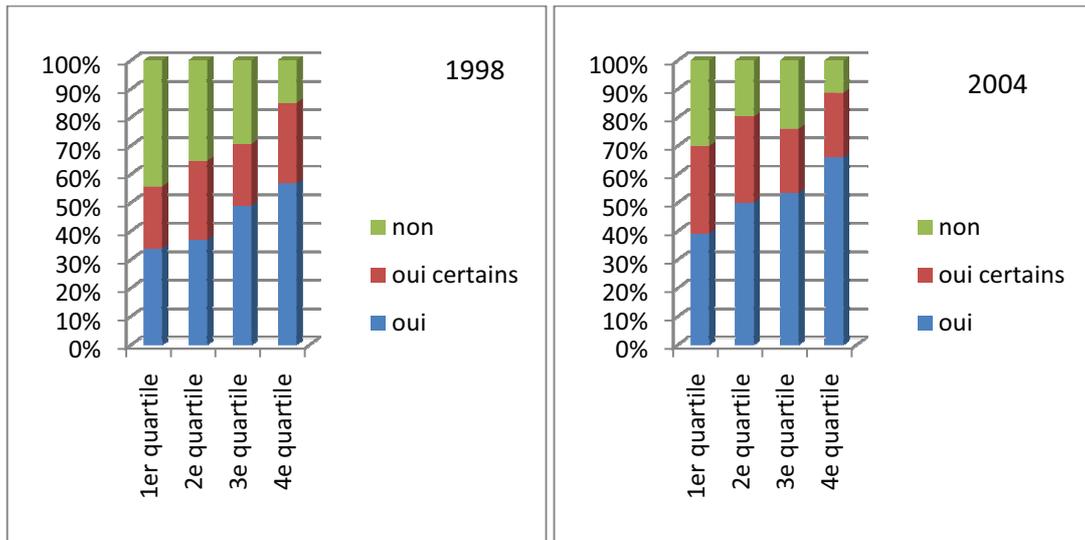
Chez 73% des entreprises de notre échantillon en 1998, et chez 77% d'entre elles en 2004, l'évaluation périodique des salariés conduit à l'adoption de sessions de formation.

La promotion est l'issue la plus répandue d'une évaluation favorable parmi les entreprises interviewées. 85% d'entre elles en 1998, et 87% en 2004, procèdent à une promotion de leurs salariés dans le cas d'une évaluation positive.

Dans le but de mettre en évidence la relation qui existe entre l'évaluation des salariés et leur productivité, nous avons calculé, pour chaque quartile, la proportion

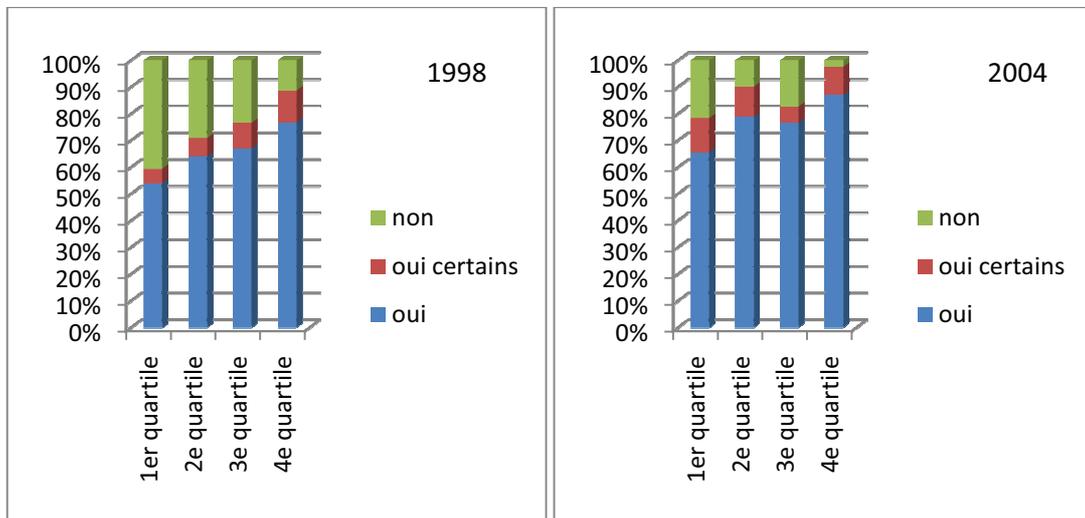
d'entreprises qui procèdent à une évaluation périodique de leurs salariés (les cadres et les non cadres) réalisée par leur supérieur hiérarchique, la proportion de celles qui la font pour certains de leurs salariés, et la proportion de celles qui ne la font pas.

Graphique 2-3: Evaluation des non cadres



On remarque que l'évaluation des salariés non-cadres par le supérieur hiérarchique est plus présente chez les entreprises les plus productives (4^{ème} quartile). La proportion des entreprises ayant évalué leurs salariés a sensiblement évolué entre 1998 et 2004 pour tous les quartiles au détriment de celle des entreprises qui n'évaluent jamais leurs salariés non cadres.

Graphique 2-4: Evaluation des cadres



L'évaluation des cadres est également positivement liée à la productivité par salarié. Ainsi les entreprises les moins productives évaluent moins leur effectif cadres. On remarque également que la proportion des entreprises évaluant leurs cadres a augmenté entre 1998 et 2004.

L'effet positif sur la productivité de l'évaluation des salariés peut être influencé par les croyances des salariés concernant l'honnêteté des entreprises. Ainsi si l'employé pense que son effort sera correctement évalué et qu'il en bénéficiera, soit par l'octroi d'une prime ou par une promotion, il maintiendra son niveau d'effort ou l'augmentera, en fonction de ses attentes et des perspectives de son emploi.

On remarque que l'évaluation des cadres est plus répandue parmi les entreprises interviewées que celle des non cadres pour tous les quartiles et pour 1998 et 2004.

4.3.4 Rémunération des salariés

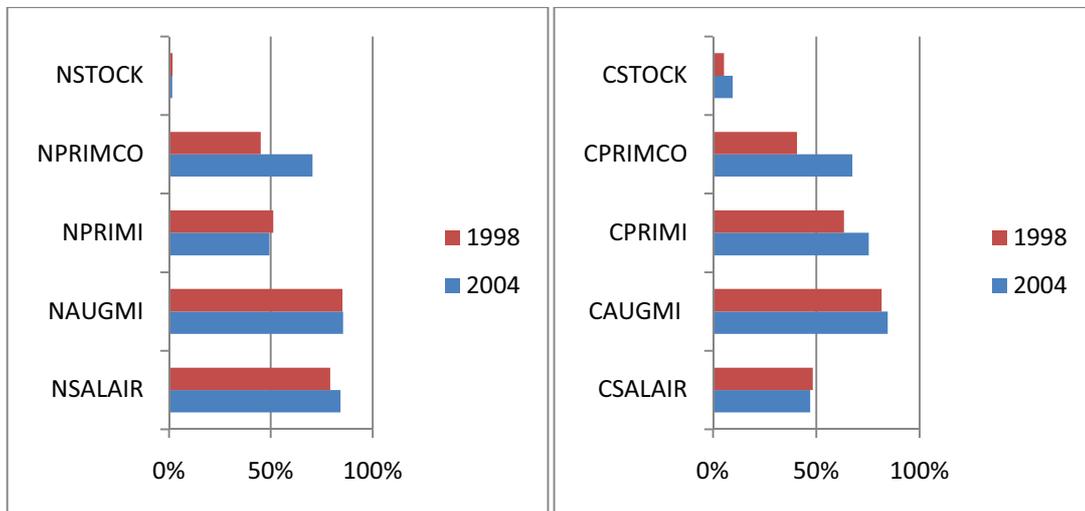
Pour récompenser les salariés de leurs performances l'entreprise a recours à plusieurs modes de rémunération. Comme le montre le graphique 2.5, le mode de rémunération le plus répandu est l'augmentation individualisée des salaires pour les effectifs cadres (variable *CAUGMI*) (82% d'entreprises interrogées sont concernées en 1998 et 85% en 2004) et les effectifs non cadres (variable *NAUGMI*) (85%

d'entreprises de notre échantillon ont eu recours à ce mode de rémunération en 1998 et en 2004).

En deuxième position, le mode de rémunération le plus utilisé pour les non cadres est l'augmentation générale des salaires (variable *NSALAIR*). Elle concerne 79% des entreprises de notre échantillon en 1998 et 84% en 2004. Ce mode est suivi du paiement d'une prime liée à la performance individuelle (variable *NPRIMI*) utilisée par 51% des entreprises interrogées en 1998 et par 49% des entreprises en 2004. Cependant, le recours au paiement de primes liées à la performance collective (variable *CPRIMCO*) a considérablement augmenté entre 1998 et 2004, ainsi le pourcentage des entreprises utilisatrices est passé de 45% à 70%. Les stocks options constituent le mode le moins utilisé pour la rémunération des effectifs non cadres, il n'est donc utilisé que par 2% d'entreprises en 1998 et en 2004.

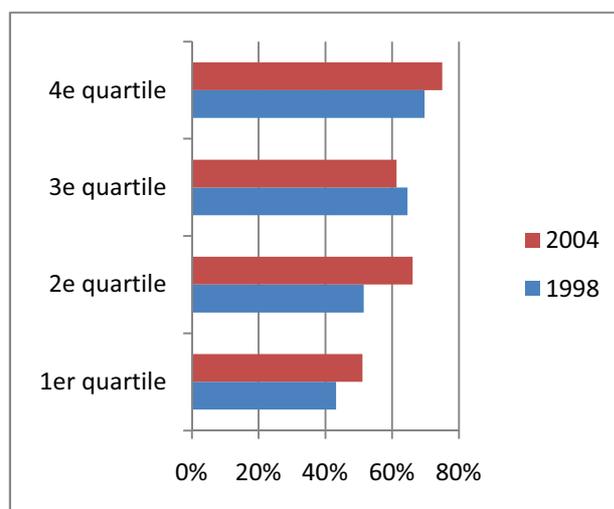
Pour les cadres, le deuxième mode de rémunération le plus utilisé est le paiement de primes liées à la performance individuelle (variable *CPRIMI*), suivi de paiement des primes liées à la performance collective (variable *CPRIMCO*) qui concerne 41% des entreprises en 1998 et 68% en 2004, puis on trouve les augmentations générales des salaires (variable *CSALAIR*) utilisées par 48% d'entreprises en 1998 et 47% en 2004. Les stocks options constituent, comme pour les non cadres, le mode de rémunération le moins répandu. Cependant la proportion d'entreprises utilisatrices a doublé entre 1998 et 2004.

Graphique 2-5: Mode de rémunération



En plus des modes de rémunération cités plus haut, l'entreprise peut également payer à ses salariés une partie du bénéfice réalisé sous forme d'intéressement. Pour montrer le lien entre l'intéressement et la productivité, nous avons déterminé pour chaque quartile, le pourcentage des entreprises qui ont décidé de verser à leurs employés un intéressement en 1998 et en 2004.

Graphique 2-6: Productivité et intéressement

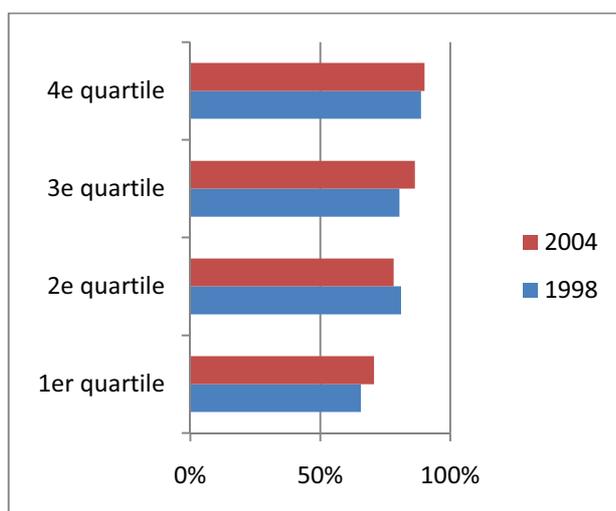


Le graphique confirme l'existence d'une relation positive entre le paiement d'un intéressement et la productivité. Ainsi, la proportion des entreprises qui

l'adoptent parmi les plus productives (4^{ème} quartile) est plus importante que celle des entreprises les moins productives (1^{er} quartile).

L'effort du salarié peut être aussi affecté par les changements de la politique salariale. Avant de procéder à un changement de sa politique salariale, l'entreprise peut entamer des discussions concernant l'évolution des salaires. Ces négociations peuvent donner aux salariés une idée sur les perspectives d'évolution possibles et peuvent avoir en conséquence un effet sur la productivité. Pour avoir un aperçu de ce lien, nous avons calculé, pour chaque quartile, la proportion des entreprises qui mettent en place des discussions concernant l'évolution possible des salaires.

Graphique 2-7: Productivité et négociation salariale



Le graphique montre que la proportion des entreprises du quatrième quartile procédant à des négociations salariales est plus importante que celle des entreprises du premier quartile. On remarque également que la proportion des entreprises qui adoptent des négociations salariales a augmenté entre 1998 et 2004.

4.3.5 Productivité et durée des contrats de travail

Les enquêtes REPONSE 1998 et 2004 nous renseignent sur deux formes de contrats de travail à savoir les contrats à durée déterminée et les contrats intérimaires.

On remarque que pour la majorité des entreprises présentes dans notre échantillon la proportion des salariés concernés par des CDD reste faible. Ainsi cette proportion ne dépasse pas 9% pour plus de 80% d'entreprises de notre échantillon

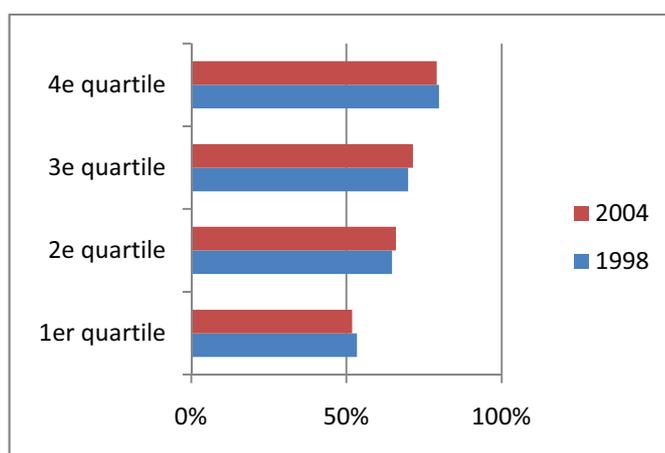
Tableau 2-6: Contrat de travail à durée déterminée

	1998	2004
0%	35%	45%
<9%	49%	46%
Entre 10 et 19%	12%	7%
Entre 20 et 29%	2%	1%
Entre 30 et 49%	1%	1%
Entre 50 et 79%	0%	0%
>80%	0%	1%

Lecture du tableau : dans 49% des entreprises de notre échantillon, la proportion des employés concernés par des CDD est comprise entre 1% et 9% .

Nous avons cherché à savoir si le recrutement de salariés intérimaires avait un lien avec la productivité : pour cela nous avons calculé pour chaque quartile le pourcentage des entreprises qui ont adopté ce type de contrat.

Graphique 2-8: Contrat intérimaire et productivité



Comme on peut le constater, les entreprises les plus productives (4^{ème} quartile) utilisent plus de contrats intérimaires (80% en 1998 et 79% en 2004) que les entreprises les moins productives (1^{er} quartile).

Mais est ce que l'utilisation de ce type de contrat ainsi que le recours aux différents modes de rémunération peuvent prédire une bonne performance ? Nous allons essayer de répondre à cette interrogation dans la section suivante en s'appuyant sur l'économétrie des données de panel.

5 Modèle économétrique et estimation

5.1 Le modèle économétrique

Afin d'étudier l'effet des paiements incitatifs sur la productivité nous avons estimé une fonction de production de Cobb Douglass augmentée en faisant dépendre la productivité aussi bien du capital et du travail que de différentes mesures des paiements incitatifs. La fonction de production ainsi retenue prend la forme suivante :

$$\text{Log}(Y_{it}) = C + \alpha_{it}\text{Log}(K_{it}) + \beta_{it}\text{Log}(L_{it}) + \delta_{it}Z_{it} + (D_{it}) + \varepsilon_{it}$$

C : constante

Y_{it} : la productivité de l'entreprise i à la date t , estimée par la valeur ajoutée.

K_{it} : le capital physique représenté par les immobilisations corporelles nettes de l'entreprise i à la date t .

L_{it} : l'effectif total de l'entreprise i à la date

Z_{it} : les mesures de paiements incitatifs.

D_{it} : Les mesures de taux d'endettement.

ε_{it} : le terme d'erreur

Nous allons avoir recours aux moindres carrés ordinaires. Cependant cette technique d'estimation ne prend pas en compte les effets spécifiques individuels et temporels qui proviennent par exemple du secteur d'activité ou des décisions prises

par les dirigeants des entreprises. De ce fait, il se peut que ces caractéristiques individuelles influencent le comportement des entreprises en ce qui concerne le paiement de bonus ou le taux d'endettement.

C'est pourquoi, nous allons utiliser les techniques de données de panel pour nos estimations. Ces techniques ont l'avantage de prendre en compte la double dimension individuelle et temporelle. A l'opposé des séries temporelles, les données de panel tiennent compte de l'hétérogénéité des individus. Elles se distinguent des coupes transversales en permettant une approche dynamique des comportements individuels. Elles permettent donc de prendre en compte l'influence de caractéristiques non observables.

Dans un premier temps nous allons utiliser un modèle à effets fixes. Ce modèle suppose que l'influence des variables explicatives observées sur la variable expliquée est la même, et ce quelle que soit la période considérée. Le modèle s'écrit alors :

$$Y_{it} = C + \sum_{k=1}^K \alpha_{it} X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

Avec C : la constante elle se décompose de la manière suivante :

$$C = C_0 + a_n + d_t$$

X_m : Le vecteur de variables explicatives, $m = \{ \text{le capital physique, l'effectif total, les variables mesurant les paiements incitatifs et celles mesurant l'endettement} \}$.

D'après ce modèle, à une date donnée, deux entreprises ayant les mêmes caractéristiques observables doivent avoir à une constante près, le même niveau de productivité. S'il y a une différence, elle doit être liée à des spécificités inobservables, stables dans le temps, dont l'effet est mesuré par le coefficient a_i , et à des variations temporelles, dont l'effet est estimé par le coefficient d_t ¹¹.

¹¹ Pour assurer l'"identifiabilité" des paramètres, on impose en général les contraintes suivantes : $\sum_{i=1}^N a_i = 0$ et $\sum_{t=1}^T d_t = 0$.

Puis, nous allons tester un modèle à effets aléatoire. Selon ce modèle, tous les effets spécifiques sont aléatoires, d'espérance nulle, de variance finie et non auto-corrélés. Ils sont aussi supposés non corrélés avec les régresseurs. Le modèle à effet aléatoire est présenté comme suit :

$$Y_{it} = C_0 + \sum_{k=1}^K \alpha_{kit} X_{kit} + u_i + v_t + \varepsilon_{it}$$

avec $\alpha_{kit} = \alpha_k + \mu_{ki} + \vartheta_{kt}$

u_i, v_t, μ_{ki} et ϑ_{kt} désignent les effets spécifiques aléatoires.

Finalement nous choisirons la modélisation qui se prête le mieux à nos données via le test d'Hausman. Ce test est un test de spécification qui permet de déterminer si les coefficients des deux estimations sont statistiquement différents. Le test d'Hausman est utilisé pour tester l'orthogonalité entre les effets aléatoires et les régressions et il compare la matrice de variance covariance des deux estimateurs. Le résultat suit une loi χ^2 avec K-1 degré de liberté.

5.2 Résultats et interprétation

A partir de la fonction de production augmentée nous avons testé dans un premier temps notre modèle à l'aide des moindres carrés ordinaires, puis nous avons eu recours au modèle à effets fixes en supposant que l'hétérogénéité des comportements se situe uniquement dans la dimension individuelle et qu'elle peut être prise en compte à travers les effets fixes individuels. Ensuite on a modélisé ces effets individuels de façon aléatoire en appliquant le modèle à effets aléatoires. Finalement on a eu recours au test d'Hausman afin de déterminer si les coefficients des deux modèles (fixes et aléatoires) sont différents.

Le test d'Hausman présente une probabilité $\text{Prob}>\chi^2 = 0.0000$ ce qui nous a permis de rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance entre les erreurs et les variables explicatives. Par conséquent le modèle à effets fixes nous semble plus efficace.

Cependant, on risque d'avoir un problème d'endogénéité dû à : (i) l'existence d'erreurs de mesures des variables explicatives. Ainsi on peut, par exemple, savoir si l'entreprise a eu recours à une négociation salariale mais on n'a pas d'information sur les résultats de ces négociations (ont elles été favorables ou défavorables aux salariés), (ii) la double causalité : elle intervient lorsque les variables explicatives agissent sur la variable à expliquer et inversement. Ainsi l'entreprise qui réalise une valeur ajoutée importante peut se permettre de verser des bonus plus importants à ses salariés, et (iii) enfin le biais issu de l'omission de variables explicatives.

Pour remédier à ce problème nous avons eu recours à la méthode d'estimation par les variables instrumentales. Le résultat de l'estimation est donné comme suit. Les résultats des autres estimations sont présentés dans le tableau 2-8 de l'annexe.

La probabilité du test de Sargan est de (0.1999) ce qui nous permet d'accepter l'hypothèse de validité des instruments

Tableau 2-7: Résultats de l'estimation

log_va_	Coef.
log_immo_	.4585525* (8.90)
log_eff_	.6225143* (9.49)
Cdd	.006149*** (1.93)
Interim	.0423045 (0.65)
Chpsal	.0538546 (0.68)
Intere	.0973928*** (1.65)
Negsl	-.0514504 (-0.78)
naugmi	-.2474186* (-2.80)
nsalair	-.0657352 (-0.82)
nprimi	.0253884

*Chapitre 2: Tentative de mesure empirique de l'influence des systèmes de
rémunération sur la productivité des employés*

	(0.40)
nprimco	.1965422*
	(2.68)
nstock	.2976922
	(1.20)
csalair	.1178572
	(1.92)
caugmi	.1783034***
	(1.97)
cprimi	.0407876
	(0.59)
cprimco	-.062785
	(-0.84)
cstock	.2265196**
	(2.00)
Taux dette –d'un an	.001917**
	(2.30)
Taux dette entre 1 et 5 ans	-.016205
	(-0.26)
Taux dette plus de 5ans	-.0432695
	(-0.37)
_cons	.4585525*
	(8.90)
<hr/>	
Number of obs	898
Number of groups	449
Test de Sargan	16.986 [0.1999]

* significatif au seuil de 1%; ** significatif au seuil de 5%, *** significatif au seuil de 10%.
Les chiffres entre parenthèses correspondent au test de Student. Les chiffres entre crochets désignent la probabilité.

Seule l'adoption de contrats de travail à durée déterminée (variable *cdd*) a un effet positif sur la productivité des employés. Ce résultat n'est pas conforme aux prédictions théoriques de Jaggia et Thakor [1994] selon lesquelles le contrat de travail de court terme dissuade le salarié de s'investir dans le capital humain spécifique de l'entreprise, or cet investissement peut avoir un impact sur l'effort fourni et la productivité. Ce résultat ne va pas non plus dans le sens de Pénard et al [2000] qui ont conclu que le recours à des CDD peut agir négativement sur la qualité de la relation d'emploi en encourageant les salariés à ne pas coopérer. Cependant ce résultat peut être expliqué autrement. En effet, étant donné que ce type de contrat peut ne pas être suivi par un contrat à durée indéterminé, l'employé aura tendance à vouloir prouver sa performance pour augmenter ces chances d'être recruté par

l'entreprise. En conséquence, ce type de contrat profite à l'employeur qui arrive à tirer davantage d'effort de la part de son employé. Cependant l'engagement de ce dernier peut être motivé par l'existence d'un accord implicite entre les deux parties qui suppose le recrutement de l'employé en CDI à la fin de son CDD s'il a prouvé sa capacité à l'effort.

En revanche, l'effet des contrats d'intérimaire (variable *interim*) sur la productivité n'est pas significatif cela est peut être dû au fait que les employés ont la conviction qu'ils ne sont que de passage dans l'entreprise et ne fourniront pas, en conséquence, beaucoup d'effort pour améliorer la productivité du travail de l'entreprise.

L'intéressement (variable *intere*) a un effet positif sur la productivité apparente du travail. Ce type de rémunération, de nature facultative, prouve que l'entreprise cherche à faire profiter ses salariés du résultat positif réalisé ceci peut les encourager à augmenter leur productivité dans le but d'augmenter encore la part qui leur revient sous forme d'intéressement. Ce résultat va dans le sens de Hannan [2005] qui suppose que si l'augmentation des profits est accompagnée d'une augmentation des salaires alors les salariés vont offrir plus d'effort à l'entreprise en contre partie. Le résultat obtenu rejoint également celui de Hayes et Schaefer [2000] ainsi que les différentes prédictions théoriques qui supposent que le salarié répond à une bonne action de la part de son employeur par l'augmentation de sa productivité (Akerlof [1982], Rabin [1993]).

L'effet de la rémunération incitative sur la productivité diffère selon la catégorie socioprofessionnelle à laquelle appartient l'employé.

Pour les employés non cadre les seules rémunérations qui ont un effet significatif sur la productivité sont l'augmentation individualisée des salaires (variable *naugmi*) et la distribution de primes liées à la performance individuelle (variable *nprimco*). Tandis que la première variable a un effet négatif sur la productivité, la deuxième variable est positivement perçue par les employés qui augmentent leur productivité en fonction de l'augmentation des primes liées à la performance individuelle.

En effet, les salariés non cadres considèrent toujours que les augmentations de salaires profitent en premier lieu aux cadres et ils se sentent ainsi lésés. Ce sentiment se répercute sur leur productivité qui diminue avec l'augmentation individualisée des salaires. En revanche, la distribution de primes liées à la performance individuelle va de pair avec une augmentation de la productivité. L'octroi de ces primes repose, en général, sur une mesure subjective, par le supérieur hiérarchique, de l'effort fourni par le salarié. L'effet de cette évaluation sur la productivité dépend de la confiance qui règne entre l'employé et son supérieur. Si l'employé, en l'occurrence ici l'employé non cadre, pense que l'évaluation de sa performance ne sera pas conforme à ses attentes, on assistera à un effet négatif sur la productivité. Si par contre, il pense qu'elle sera bien récompensée, il fournira plus d'effort pour maximiser son gain en termes de bonus et c'est ce qu'on observe ici. En revanche, la distribution des stocks options aux salariés non cadre semble ne pas avoir d'effet sur la productivité. Cela peut être dû au nombre limité d'entreprises qui utilisent ce type de rémunération (1,6% seulement des entreprises de notre échantillon).

Pour les salariés cadres, seules les augmentations de salaires (individualisées ou générales) et la distribution de stocks options, ont un effet positif et significatif sur la productivité.

L'augmentation des salaires est un moyen qui permet de partager avec les salariés les gains réalisés grâce à leurs efforts. Cependant le coefficient de l'augmentation individualisée des salaires est supérieur à celui de l'augmentation générale des salaires. Cette différence est probablement dû au fait que les cadres pensent que l'augmentation individualisée récompense l'effort fourni et ils essayent en conséquence d'augmenter leur productivité pour profiter au maximum de ce type d'augmentation des salaires.

Les stocks options constituent un autre mode de rémunération efficace des cadres étant donné son effet positif sur la productivité et son coefficient plus important que celui de l'augmentation des salaires (individualisée et générale). La distribution de stock options permet à l'employé de spéculer sur l'évolution du cours

avec peu ou pas d'investissement. Plus le salarié aura d'actions de son entreprise, plus cherchera à contribuer à l'amélioration de sa productivité pour préserver la valeur de ses actions. Comme l'ont expliqué Grossman et Hart [1986], Hart [1988] et Hart et Moore [1990], l'acquisition d'une part du capital permet aux salariés d'avoir un droit de contrôle sur l'entreprise. Cette propriété d'une part du capital encourage les salariés à augmenter leur effort afin d'augmenter leur richesse, ce qui peut expliquer l'effet positif sur la productivité.

L'effet du taux d'endettement sur la productivité dépend du délai de remboursement de la dette. Tandis que le taux d'endettement à court terme, c'est-à-dire lorsque le délai de remboursement de la dette est inférieur à un an, agit positivement sur la productivité, l'effet du taux d'endettement de moyen terme (lorsque le délai de remboursement de la dette est compris entre 1 et 5 ans) et celui de long terme (lorsque les délais de remboursement de la dette dépassent cinq ans) demeurent non significatifs.

En effet, à court terme les salariés ont la possibilité de savoir si leur entreprise est capable de rembourser les dettes et de leurs payer leurs salaires ainsi que les bonus promis *ex ante*. Dans ce cas l'endettement est considéré comme un moyen d'investissement et d'expansion de l'activité de l'entreprise d'où son effet positif sur la productivité¹².

L'évaluation du risque de faillite de l'entreprise endettée à moyen et long terme demande une information permettant de prévoir la situation financière de l'entreprise, que les salariés et en particulier les non cadres ne possèdent pas. En effet, les salariés ne sont pas en mesure de savoir si l'entreprise pourra résister ou pas aux chocs conjoncturels futurs en dépit de la charge de remboursement de sa dette. En conséquence les salariés ne peuvent pas porter de jugement sur la situation financière à moyen et long terme de l'entreprise ce qui peut expliquer l'effet non significatif du taux d'endettement à moyen et long terme sur la productivité.

¹² Ce résultat est aussi conforme à la théorie de free cash flow de Jensen qui traite le problème d'agence entre les dirigeants et les actionnaires. Cette théorie stipule que la dette constitue un moyen efficace pour discipliner les dirigeants et les inciter à entreprendre des investissements rentables.

Conclusion

Les résultats qui ressortent de nos estimations ont montré que la rémunération, la durée du contrat de travail et le taux d'endettement peuvent agir sur la productivité.

En effet, un contrat de court terme pousse les salariés à augmenter leur effort afin d'augmenter leurs chances de passer à un contrat de travail de long terme.

L'effet de la rémunération sur la productivité dépend de sa nature et de la catégorie socioprofessionnelle à laquelle elle est accordée. Ainsi pour les salariés non cadre seule l'augmentation individualisée des salaires, et la distribution de primes liées à la performance individuelle, ont un effet sur leur effort alors que pour les salariés cadres les rémunérations qui agissent sur la productivité concernent les augmentations des salaires (individualisées ou générales) et la distribution des stocks options.

L'impact du taux d'endettement sur la productivité dépend de la durée de remboursement de la dette. Tandis que le taux d'endettement de court terme plus important agit positivement sur la productivité ceux de moyen et de long terme s'avèrent non significatifs.

Cependant, pour augmenter son efficacité, la politique de l'entreprise en matière de contrats incitatifs doit être complétée par une stratégie de la gestion des ressources humaines, du développement de la production et de la compétitivité.

Annexes

Tableau 2-8: Résultats données de panel

log_va_	MCO	Effets fixes	Effets aléatoires
log_immo_	.2814932* (18.58)	.6388001* (18.18)	.3245889* (19.38)
log_eff_	.8140554* (30.53)	.7011201* (5.63)	.7709576* (25.53)
Cdd	.0183028 (0.58)	.1169333* (2.90)	.0575846*** (1.84)
interim	.0724329 (1.21)	.0404949 (0.47)	.0674865 (1.11)
chpsal	.0815871 (1.03)	.0862389 (0.93)	.0652557 (0.85)
Intere	.120661** (2.15)	.0885359 (1.05)	.1044119*** (1.82)
negsl98	-.0255226 (-0.40)	-.0939914 (-1.15)	-.0306551 (-0.48)
nsalair	-.0792211 (-1.02)	.0709599 (0.70)	-.0643958 (-0.83)
naugmi	-.1751086** (-2.04)	-.3103248* (-2.86)	-.2273583* (-2.69)
nprimi	-.0847531 (-1.46)	.0367563 (0.49)	-.0460918 (-0.80)
nprimco	.2944694* (3.99)	.0535118 (0.60)	.2287135 (3.20)*
nstock	.1546785 (0.65)	.4901719 (1.58)	.2018515 (0.84)
csalair	.1490598** (2.55)	-.0026621 (-0.03)	.1154102** (1.96)
caugmi	.2238925** (2.59)	.1774888 (1.49)	.1953126** (2.26)
cprimi	.0686401 (1.02)	.039218 (0.45)	.0697445 (1.05)
Cprimco	-.1094407 (-1.47)	-.0071026 (-0.08)	-.0676479 (-0.94)
Cstock	.304847* (2.78)	.2017968 (1.46)	.2493351** (2.29)
Taux dette –d'un an	.0017538** (2.16)	.0009611 (1.09)	.0014917*** (1.92)
Taux dette entre 1 et 5 ans	-.0265568 (-0.42)	.0226023 (0.31)	-.0059533 (-0.10)
Taux dette plus de 5ans	-.0583048 (-0.49)	.0139625 (0.10)	-.043835 (-0.38)

Chapitre 2: Tentative de mesure empirique de l'influence des systèmes de rémunération sur la productivité des employés

_cons	1.848402*	.7632316	1.74744*
	(13.36)	(1.09)	(11.44)

Hausman test chi2(20) = 173.81 Prob>chi2 = 0.0000

Number of obs 898

Number of groups 449

* significatif au seuil de 1%; ** significatif au seuil de 5%, *** significatif au seuil de 10%.
Les chiffres entre parenthèses correspondent au test de Student.

**Chapitre 3: Les effets des
TIC et des pratiques
organisationnelles sur la
productivité : un aperçu
de la littérature théorique
et empirique**

Introduction

La plupart des travaux empiriques et théoriques relatifs aux changements organisationnels et technologiques présentés dans le cadre de ce chapitre s'intéressent à leurs effets sur la productivité apparente du travail ainsi qu'à la complémentarité constatée entre les changements organisationnels et les changements technologiques.

Dans leur article, Brynjolfsson et Hitt [2003] avancent que l'augmentation de la productivité dépend des innovations technologiques et des changements organisationnels induits par ces innovations. Ceci explique l'engouement des entreprises pour l'informatisation, d'autant plus que le prix du matériel informatique a remarquablement diminué ces dernières années.

L'effet positif de l'informatisation sur l'entreprise provient du changement du processus de production qui devient plus moderne et permet l'amélioration de la qualité des biens et services.

L'informatisation offre, par ailleurs, à l'entreprise la possibilité d'entreprendre des changements de pratiques de gestion jusque là impossibles. En effet, si l'information nécessaire à la prise de décision est rendue accessible à toutes les catégories socioprofessionnelles, ceci facilite la mise en place de pratiques visant à conférer aux employés plus d'autonomie et d'implication dans le processus de décision.

Plusieurs auteurs ont noté la présence de complémentarité entre les TIC avec d'autres facteurs non quantifiables tels que le capital humain (Levy et Murnane [1996] et Autor Levy et Murnane [2003]), et l'organisation interne de l'entreprise (Bresnahan et al [2002] et Davenport et Short [1990]).

En plus de cette complémentarité, les TIC sont également associées à des *outputs* intangibles tels que la qualité, les délais serrés, les services variés etc. Cependant, le bénéfice tiré de l'effet de l'informatisation sur ces *outputs* est difficilement décelable dans leurs prix. En revanche, l'effet des composantes intangibles sur la performance des entreprises peut être décelé indirectement en

comparant la variation des performances de deux entreprises semblables en tout point sauf en capital informatique. On observe ainsi que les entreprises qui entament d'énormes investissements en capital informatique acquièrent un avantage compétitif leur permettant de réduire leurs prix tout en offrant un produit de meilleure qualité.

Il est à noter que l'investissement en capital informatique dépend en partie de son niveau de départ. Dans ce sens, les entreprises qui disposent déjà d'un dispositif de production informatisé supporteront moins de coûts pour la modernisation de leur matériel que les entreprises utilisant des dispositifs de production traditionnels. Ce coût de mise en place de systèmes modernisés regroupe les frais d'acquisition du matériel informatique ainsi que la préparation et la formation des employés à l'utilisation de ces matériels.

Dans un premier temps nous allons présenter le cadre théorique dans lequel étudier l'effet de l'introduction des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité. Nous considérons ensuite l'intérêt sera porté sur les différentes contributions empiriques sur la question.

1 Cadre théorique

1.1 Théorie de l'agence et TIC

Dans le cadre de la théorie de l'agence, on constate une asymétrie de l'information¹³ défavorable au principal concernant les agissements de l'agent. Réduire cette asymétrie, c'est à dire rétablir le contrôle du principal (ici l'entreprise) sur l'ensemble des informations, présente des coûts non seulement pour l'entreprise mais aussi pour l'agent. Ainsi, Holmström [1984] distingue deux types de coûts liés à l'information dans la théorie de l'agence :

- ceux liés à l'utilisation de systèmes d'information limités

¹³ On parle d'asymétrie d'information lors d'un échange quand certains des participants disposent d'informations pertinentes que d'autres n'ont pas.

- et ceux associés à la mise en place de systèmes incitatifs visant la révélation et l'utilisation de l'information privée.

Nous avons traité au premier chapitre le deuxième type de coût et nous avons essayé de déterminer le contrat de travail optimal. Nous nous proposons dans ce qui suit d'explicitier le premier type de coût, les coûts liés à l'utilisation des systèmes d'information dans la théorie de l'agence.

1.1.1 TIC et coûts de contrôle

La disponibilité de l'information peut atténuer le problème de l'aléa moral réduisant par conséquent le montant des paiements incitatifs. En effet, en théorie, la détention d'une information privée par l'agent, incite le principal à lui payer un bonus pour l'encourager à la révéler. Dans ce sens Holmström [1979] admet qu'une telle information doit être prise en compte dans la mise en place du contrat de travail optimal. Cependant, cette action devient inutile si le principal dispose d'informations suffisantes pour parvenir à contrôler les agissements de l'agent. Dans ce cas, l'employeur pourra définir avec précision la tâche à exécuter et peut en faire dépendre le contrat de travail. Ce contrat ne stipulera aucun paiement incitatif lié à la performance. Cela suppose l'utilisation d'un système d'information efficace.

L'amélioration de la qualité des systèmes d'information bénéficie de l'introduction des nouvelles TIC, et participe, ainsi, à la diminution des coûts de contrôle supportés par le principal pour contrôler les agissements de son employé. En conséquence le principal doit faire un arbitrage entre les coûts de mises en place des TIC et les coûts d'agence qui résultent de sa relation d'emploi avec son salarié.

1.1.2 TIC et délégation de la décision

Le modèle traditionnel de l'entreprise présente l'information comme l'apanage d'un ensemble de privilégiés dans la hiérarchie. Ainsi la prise de décision est tributaire de la contribution de « ceux qui savent ». Ce modèle est en train d'être bousculé par l'introduction des TIC. Ainsi, Leavitt et Whisler [1988] supposent qu'en présence des TIC, plusieurs décisions doivent être automatisées et

l'information doit être largement et facilement accessible pour tous les salariés de l'entreprise.

Nous constatons donc que le rôle joué par les TIC diffère selon que la prise de décision en entreprise est décentralisée ou centralisée :

- Dans le cas d'une décentralisation de la décision, les TIC permettent un échange plus important et plus facile de l'information. Cet échange rend l'agent plus informé ce qui facilite la prise de décision. Ainsi, le recours, par exemple, au courrier électronique permet l'introduction de nouvelles formes d'organisation du travail et facilite la communication plusieurs fois par jour, entre différents employés dispersés géographiquement
- Dans le cas d'une centralisation de la décision, les TIC constituent un outil d'aide à la décision puisqu'elles permettent au décideur de récupérer l'information auprès des autres salariés, de la stocker et de l'analyser.

1.2 Lien entre TIC et pratiques organisationnelles

Brynjolfsson [1991] avance l'existence d'un lien entre les nouvelles pratiques organisationnelles et les TIC et expose plusieurs constats qui corroborent l'existence de ce lien. Premièrement, on constate l'accroissement considérable de l'investissement en TIC. En effet, à partir des années 1970, les nouveaux investissements en capital informatique aux Etats-Unis ont atteint le quart de l'investissement total en capital. Cet investissement est d'autant plus important que le prix du matériel informatique a considérablement baissé ces dernières années. De ce fait on assiste à une "explosion de l'information" échangée ce qui donne la possibilité à l'entreprise d'entreprendre des pratiques de gestion auxquelles elle n'avait accès en absence des TIC.

De plus, on constate un lien entre les coûts des technologies qui gèrent l'information et l'organisation de l'activité économique, et donc des pratiques organisationnelles entre entreprises. En effet, d'après Galbraith [1977] et Hayek [1945], l'organisation de l'entreprise et du marché se base sur la gestion de l'information. D'autre part, d'après Malone, Yates et Benjamin [1987] les TIC réduisent les coûts de transaction et de coordination, elles favorisent la coordination du marché et dynamisent ainsi l'organisation hiérarchique des entreprises.

Cela dit, il est à mentionner que les percées technologiques fondamentales qui ont permis aux entreprises de déployer d'énormes infrastructures de TIC ont été induites plutôt par le progrès en physique et en ingénierie que par un effort consenti par les entreprises utilisatrices. Ainsi, les baisses des prix de TIC ont été obtenues par l'industrie informatique, sans aucun effort de la part des utilisateurs d'ordinateurs.

1.3 Pouvoir de décision

1.3.1 Distinction entre la connaissance spécifique et la connaissance générale

Les TIC peuvent réduire le coût de la transmission de certains types de connaissance, ce qui permettra à l'entreprise d'acquérir des compétences spécifiques et de les réallouer. Ainsi, l'allocation optimale du pouvoir de décision peut être déterminée en fonction de l'importance de la connaissance qui ne peut être transférée à l'aide du système d'information.

Hayek [1945] fut le premier à distinguer la connaissance générale et la connaissance spécifique. La connaissance est dite spécifique parce que la personne qui la détient sait plus qu'elle ne déclare savoir et parce que la communication et le traitement de l'information concernant cette connaissance sont coûteux. La connaissance spécifique est possédée généralement par un nombre limité d'individus. Ce concept a été appliqué aux entreprises en 1992 par Jensen et Meckling. Ces derniers pensent que le transfert des connaissances spécifiques est plus coûteux que celui des connaissances générales. De ce fait, les pouvoirs de décisions devraient

aller de pair avec la connaissance nécessaire à la prise de décision. L'entreprise doit donc être structurée de manière à ce que les employés qui détiennent la connaissance spécifique aient le pouvoir de décision, la connaissance générale complémentaire doit leur être rendue disponible et peut l'être plus facilement en utilisant les technologies de l'information.

Si la connaissance spécifique résiduelle réside au niveau le plus élevé de la hiérarchie alors le système d'information facilite généralement la centralisation de la décision. D'après Aoki [1990], si une partie de la connaissance spécifique résiduelle est répartie sur certains employés, alors le système d'information facilitera leur accès à l'information complémentaire nécessaire pour leur donner une certaine autonomie de décision. menant ainsi à une décentralisation de la décision.

D'autre part, les différences entre les dépenses de communication et la rationalité limitée des employés affectent aussi le degré de centralisation d'une entreprise. Ainsi, si la communication est coûteuse et que le décideur a une capacité infinie de traitement de données, il est optimal de centraliser la décision afin d'économiser les coûts de communication. De ce fait, au lieu de transmettre toute l'information à tous les employés, elle sera collectée et traitée par le décideur puis transmise aux employés sous forme de commandes simples. Cette allocation du pouvoir de décision est aussi favorable en cas d'une importante coordination des activités des employés ou si le décideur a un avantage de coût dans le cas d'une centralisation de la décision.

Cependant, une telle structure peut devenir un fardeau pour le décideur surtout si le coût marginal de la prise de décision augmente avec la charge de l'information, il devient nécessaire dans ce cas de partager la décision avec d'autres employés. Même si des décideurs centraux sont initialement privilégiés dans le processus de prise de décisions, l'augmentation de charge de l'information réduit leur efficacité par rapport aux autres employés (Athey, Gans, Schaefer et Stern [1994]) rendant ainsi la décentralisation plus intéressante pour l'entreprise. En plus, si les coûts de coordination représentent une barrière pour la décentralisation de la décision, les TIC peuvent les réduire sensiblement.

L'effet des TIC sur l'allocation du pouvoir de décision dépend de deux facteurs : l'utilisation des ordinateurs en réseau peut faire diminuer les coûts de communication, rendant le processus décisionnel lié à la connaissance moins spécifique. Cependant, cette réduction de coût de la transmission peut aboutir à un flux accru de l'information et à un changement vers une structure intensive en information. La capacité des ordinateurs à traiter un flux intensif d'information et à remplacer un jugement humain devient donc, un facteur clef.

Les ordinateurs sont connus pour implémenter artificiellement une intelligence et peuvent alléger l'effort mental des salariés. Ils élargissent, ainsi les limites de la capacité humaine à traiter l'information. Simon [1973] souligne la limitation d'ordinateurs comme substituts de la gestion humaine, leur rôle essentiel concerne la production et la gestion de la surcharge de l'information. Les ordinateurs sont efficaces dans la création de données exploitables mais l'analyse de ces données revient toujours aux employés qui gardent toujours la responsabilité de la prise de décision.

1.3.2 Décentralisation de la décision et systèmes incitatifs

D'après Jensen et Meckling [1992], malgré le fait que la décentralisation de la décision permette à l'entreprise de profiter des avantages de l'information locale, elle peut renforcer les problèmes d'agence. En effet, en l'absence de systèmes incitatifs appropriés, les employés peuvent ne pas exploiter leur pouvoir de décision en faveur de l'entreprise. Les TIC peuvent être utilisées pour contrôler le travail ou agréger l'information nécessaire à la mesure de la performance, améliorant ainsi la qualité des compensations objectives et aidant à pallier l'absence de systèmes incitatifs appropriés.

Etant donné que le partage de l'information ne peut pas être quantifié et mesuré objectivement, une culture de collaboration semble être un moyen nécessaire et efficace pour encourager la coopération et la transmission de la connaissance.

Une variété d'instruments incitatifs peut favoriser l'utilisation efficace et la dissémination d'informations, selon le degré d'observabilité. Hitt et Brynjolfsson [1997] décrivent quatre catégories de mesure de la performance des employés en fonction de l'observabilité de l'effort :

- Si les décisions et l'information sur lesquelles se base la fixation de la récompense des employés sont directement observables et vérifiables par une tierce personne, et si l'environnement est caractérisé par l'existence d'une information parfaitement symétrique, un contrat explicite, comme ceux présentés au chapitre 1, peut spécifier les actions et les récompenses appropriées. Par exemple l'entreprise peut proposer à son salarié un bonus lié à la performance facilement déterminée et vérifiée.
- Si la décision d'effort peut être observée par l'entreprise mais qu'elle ne peut pas être observée et vérifiée par une tierce personne, un contrat implicite basé sur une mesure subjective de la performance et stipulent un paiement d'un bonus ou une promotion, peut constituer un moyen incitatif pour l'employé¹⁴. Par exemple la possibilité d'une promotion dans un travail plus rémunéré peut être donc une motivation pour l'employé.
- Si les actions appropriées ne sont pas vérifiables ou observables ni par l'entreprise, ni par une tierce personne, mais qu'elles peuvent être évaluées par des collègues ou des coéquipiers, Kandel et Lazear [1992] montrent qu'il est nécessaire de développer un esprit de groupe et de mettre en place une culture d'effort. Cela créera une dynamique dans laquelle les coéquipiers ont la possibilité de punir leur collègue et que ce dernier aura honte de ne pas honorer sa part de l'effort.
- Finalement, si les coéquipiers ne peuvent pas observer l'action appropriée de l'employé, alors il sera nécessaire d'aligner les intérêts

¹⁴ Pour un exposé détaillé du modèle d'évaluation subjective de la performance voir le chapitre 1 section 2.2

de l'employé à ceux de l'entreprise (Aoki [1990]). Dans ce cas il est possible d'inciter le salarié à révéler ses informations privées en lui offrant un ensemble de contrats. Les employés possédant des informations différentes choisiront des systèmes de rémunération incitatifs différents, révélant ainsi leur connaissance mais percevant en conséquence une récompense de leur information privée.

A la mesure que les TIC donneront plus de visibilité sur les activités non observables, l'entreprise aura tendance à opter pour des contrats explicites. Cependant le développement d'un esprit de groupe et l'alignement des intérêts de l'employé à ceux de l'entreprise seront nécessaires si les TIC mènent à un processus de décentralisation de la décision. Dans ce cas le salarié sera toujours amené à prendre les bonnes décisions en faveur de l'entreprise.

En conséquence, la décentralisation de la décision, l'expérience, les systèmes incitatifs et les TIC sont complémentaires. Le bénéfice marginal engendré par la mise en place de l'une de ces pratiques augmente avec la mise en place des autres.

La complémentarité de toutes les paires de pratiques est une condition suffisante pour prouver la complémentarité de toutes les pratiques.

Les TIC sont complémentaires à la décentralisation de la décision lorsque la surcharge de l'information crée une contrainte potentielle pour le décideur. En effet, en présence de TIC, l'employé accède plus facilement aux informations nécessaires pour la prise d'une décision potentielle. La décentralisation de la décision peut être bénéfique si l'employé utilise efficacement ses connaissances ou si elle est complétée par un investissement en capital humain. Si, par contre, l'employé a conscience de la valeur de sa connaissance et profite de la détention d'une information privée, alors son effort sera difficile à mesurer.

1.3.3 Théorie des équipes

La théorie des équipes a été introduite par Marschak [1959], puis développée par Marschak et Radner [1972].

Selon Alchian et Demsetz [1972] la production en équipe peut intervenir lorsque l'output réalisé est plus important que dans le cas d'un travail individuel et lorsqu'il est impossible de mesurer la contribution individuelle.

Marschak et Radner définissent l'équipe comme étant un groupe de salariés qui travaillent ensemble pour réaliser un objectif commun. Ils supposent que chaque membre de l'équipe décide de son action en fonction de l'information particulière dont il dispose. D'après Marschak et Radner, tous les membres d'une même équipe essayent de réaliser les mêmes objectifs et ont les mêmes croyances mais ils n'ont pas la même information et en conséquence ne prennent pas les mêmes décisions. Cependant le modèle présenté par Marschak et Radner ne tient pas compte des systèmes incitatifs puisque tous les membres de l'équipe servent son intérêt.

Le résultat de la combinaison d'actions des membres de l'équipe détermine l'utilité commune à tous les membres appelée aussi utilité de l'équipe. Le problème de l'équipe revient à choisir simultanément la structure de l'information et les règles de décisions qui maximisent leur utilité commune en tenant en compte des coûts de l'information et des décisions prises.

D'après Marschak et Radner, chaque salarié i appartenant à l'équipe choisit son action a_i en fonction du signal qu'il reçoit concernant l'état de la nature. Cependant, l'information détenue par chaque salarié ne décrit que partiellement l'état de la nature. Cette description est de complexité variable. On aura par conséquent autant de décisions que de membres dans l'équipe.

Chaque information y est liée à l'état de la nature x via une fonction μ nommée structure de l'information ainsi $y_i = \mu_i(x)$

En additionnant les connaissances de tous les membres de l'équipe, leur revenu attendu sera plus important. Cela est possible grâce à la communication avec les autres membres de groupe qui engendre une amélioration de la structure de l'information du salarié. Le partage parfait de l'information entre les membres de l'équipe n'est possible que si les coûts de communication sont nuls. Cependant, la disponibilité de l'information en ce qui concerne les mêmes événements et avec les

mêmes détails pour tous les membres de l'équipe ne peut pas être possible à cause des coûts de l'information.

Les coûts de l'information sont divisés en coût d'observation et en coûts de communication. Le premier type de coût est engendré par la collecte de l'information de l'extérieur alors que le second intervient lorsque les membres d'une équipe cherchent à échanger leurs informations.

Selon Marschak et Radner, la capacité des individus à transmettre et à recevoir l'information est limitée même en présence de dispositifs de communication automatisés ce qui peut rendre certaines structures d'information impraticables

Cette capacité limitée des agents ainsi que l'existence de coûts liés à l'information justifient une spécialisation de l'information dans le sens où deux structures μ_i et μ_j de deux salariés peuvent être différentes. La spécialisation de l'information conduit quant à elle, en partie à une spécialisation de l'action puisque deux salariés qui reçoivent deux informations différentes auront des décisions différentes.

Par conséquent, l'introduction des coûts de l'information conduit l'entreprise à adopter une stratégie de décentralisation de la décision : chaque membre de l'équipe disposant d'une structure d'information et spécialisé dans l'exécution d'une tâche doit prendre lui-même les décisions qui concernent ses actions.

Marschak et Radner parlent aussi de co-spécialisation lorsque qu'il y a une séparation entre l'observation et l'action. Ainsi, le salarié qui observe l'état de la nature et prend les décisions transmet ses informations sous forme d'instructions au salarié chargé de l'exécution.

Marschak et Radner, définissent plusieurs structures d'information en fonction des coûts de l'information. Les auteurs supposent que l'employé i prend la décision d'une action a_i en fonction de l'observation d'une variable aléatoire $\xi_i(x)$.

Si il n'y a pas de communication entre les membre de l'équipe, alors le salarié i choisira son action en fonction de l'état de la nature, on assistera à une décentralisation complète de la décision et la structure de l'information sera : $\mu_i(x) = \xi_i(x)$.

Si la communication est parfaite entre les membres de l'équipe, alors tous les salariés peuvent transmettre leurs informations à leur supérieur hiérarchique qui se chargera de la prise de la décision. On aura, en conséquence, une centralisation complète de la décision. Cette situation est également observable dans le cas d'une information parfaite. La structure de l'information aura la forme $\mu_i(x) = x$.

Par contre si l'information reçue par les employés est indépendante de l'état de la nature, ils n'auront pas à observer et à analyser pour prendre une décision, ils agiront dans ce cas de manière routinière. La structure de l'information aura la forme : $\mu_i(x) = \text{constante}$.

Il existe, cependant, plusieurs situations qui favorisent une décentralisation partielle. Cette décentralisation partielle peut intervenir quand on divise l'équipe en plusieurs groupes avec une communication parfaite à l'intérieur de chaque groupe et une absence de transfert d'information entre les groupes. Dans ce cas chaque groupe prend ses décisions indépendamment des autres.

La décision peut être partiellement décentralisée si l'observation de l'employé est divisée en deux sous ensembles l'un ordinaire et l'autre exceptionnel. Les auteurs supposent que si son observation est ordinaire, l'employé peut prendre sa décision sur la base de cette observation. Par contre, si l'observation est exceptionnelle, le salarié s'adressera à sa hiérarchie qui prendra les décisions pour les actions à entreprendre.

L'existence d'erreurs de transmission possibles de l'information entre les membres de l'équipe, peut aussi favoriser le recours à une décentralisation partielle afin d'éviter l'adoption de décisions erronées.

1.4 La formation

Au début de la relation d'emploi, le capital humain de l'employé est constitué de l'ensemble de ses qualifications et de ses compétences. Après le recrutement, l'employé peut encore accumuler du capital humain grâce à l'expérience acquise et aux sessions de formation financées par son entreprise. En France, l'entreprise doit dépenser au moins 1% de sa masse salariale en formation. Si ces dépenses sont

inférieures à cette proportion, l'employeur sera amené à verser la différence à l'Etat sous forme de taxe.

1.4.1 Distinction entre la formation générale et la formation spécifique

La théorie du capital humain distingue deux types de formations :

- La formation spécifique : elle permet à l'employé d'acquérir des compétences spécifiques à l'entreprise et elle est totalement financée par l'entreprise. L'investissement dans de telles formations par l'employé ne lui permet pas de valoriser ses acquis auprès des autres entreprises présentes sur le marché de travail. Par contre, en s'investissant dans des formations spécifiques l'employé peut améliorer sa productivité. On assistera donc à un conflit d'intérêt entre employeur et employé : tandis que l'employeur essaye d'inciter son employé à s'investir et à entamer ces formations, ce dernier refusera de le faire en raison du coût (lié à l'effort d'apprentissage fourni) supporté. Une solution efficace à ce problème serait l'introduction d'un système incitatif qui peut prendre soit la forme d'un paiement d'une prime ou/et d'une promotion. D'un autre côté, et comme en a vu dans le premier chapitre, l'investissement par l'employé dans ces formations spécifiques peut être aussi guidé par le choix de l'entreprise en matière d'endettement.
- La formation générale : elle permet au salarié d'acquérir des compétences générales facilement commercialisables sur le marché du travail. Selon Becker [1964] il revient à l'employé de financer ce type de formation. Il stipule que l'entreprise qui aide ses employés à acquérir un capital humain général risque de les perdre au profit d'une autre qui leur offre plus d'avantages. A l'inverse de la formation spécifique, l'employé sera toujours motivé par l'investissement en

formation générale même en présence d'un taux élevé d'endettement, s'il pense que cela pourra valoriser sa formation sur le marché du travail.

En pratique, les entreprises continuent toujours à financer des formations générales malgré le risque. Comment peut-on donc expliquer ce phénomène ?

1.4.2 Formation et asymétrie d'information

En avançant sa théorie, Becker a complètement négligé les coûts de transaction. Il a supposé que l'entreprise qui cherche à recruter dispose d'une information complète sur les formations que le salarié potentiel a suivies dans les autres entreprises où il a travaillé.

Cependant, l'existence de l'asymétrie d'information empêche les entreprises de voir le type et l'importance des formations acquises par l'employé potentiel. En effet, la formation suivie par l'employé potentiel pourrait s'avérer peu ou pas générale. Un employé recruté pour exécuter une tâche en particulier peut ne pas avoir suivi la formation générale adéquate à son poste de travail. Dans ce cas, l'entreprise qui n'a pas financé les formations subira des coûts liés à l'acquisition de l'information. Ces coûts vont être répercutés sur le salaire perçu par l'employé ayant suivi une formation générale (Kartz et Ziderman [1990]).

L'asymétrie de l'information entre l'entreprise qui forme l'employé et celle qui le recrute réduit les bénéfices qu'il peut tirer d'une information générale en changeant d'entreprise. Ce qui implique le financement par l'entreprise d'une partie au moins des formations générales (Acemoglu et Pischke [1998]).

Kartz et Ziderman [1990] ont étudié le rôle de l'asymétrie de l'information dans le choix par l'entreprise de s'investir dans les formations générales. Ils supposent que la formation suivie par l'employé lui permet d'assumer des tâches qui ne sont pas directement liées à cette formation.

La plus importante formation générale donnée est celle qui permet à l'employé de s'adapter aux nouvelles technologies et de répondre facilement aux chocs. Ainsi, grâce à la mise en place de formation générale, l'employé peut assumer plus facilement les tâches d'un collègue lors de son absence ou de son départ.

Les auteurs supposent que la valeur accordée par une entreprise à un salarié est une fonction croissante de l'information qu'elle détient en ce qui concerne ses formations générales. Un salarié avec une formation générale, atteint sa valeur maximale uniquement pour l'entreprise qui a une information parfaite de ses formations.

Ils ont essayé de déterminer la différence entre la valeur de l'employé estimée par l'entreprise qui l'a aidé à se former et celle estimée par l'entreprise qui veut le recruter. Pour cela ils ont divisé la valeur de la formation générale en deux composantes : Z qui désigne la valeur actuelle nette de la formation rattachée directement au poste de travail envisagé et VO qui constitue des options de la formation. Ces options ont la caractéristique essentielle de pouvoir procurer à l'employé des compétences lui permettant de s'adapter plus facilement et plus rapidement aux changements.

Les formations générales sont, dans la plupart des cas, hétérogènes, informelles et sont données en fonction des besoins individuels de chaque salarié. La délivrance d'un certificat prouvant que l'employé les a réellement suivies semble être peu probable. Néanmoins, l'entreprise qui n'engage pas les formations, peut obtenir des informations concernant Z , moyennant un coût significatif. Cette information peut aussi être révélée dans le temps, en observant les agissements de l'employé face aux situations qui se présentent.

Cependant, les formations peuvent contenir des options dont l'existence peut être ignorée par les employés eux-mêmes. Les entreprises auront plus de mal à découvrir cette composante subtile de la formation générale. Dans les meilleurs des cas, la valeur des options peut être partiellement découverte.

Etant donnée l'impossibilité de révéler les options liées à la formation générale, l'entreprise peut être découragée de demander à l'employé d'assurer certaines tâches. En conséquence, ses compétences, nécessaires à l'exécution de ces tâches, ne seront jamais révélées. Même si l'entreprise veut découvrir les options liées à la formation générale elle ne sera en mesure de connaître qu'une partie de ces options.

L'asymétrie de l'information est particulièrement prononcée pour la valeur des options rattachées à la formation générale. Ainsi l'asymétrie de l'information entre l'entreprise qui finance la formation générale et celles qui cherchent à recruter l'employé formé semble être une fonction croissante de la composante options de la formation générale.

Kartz et Ziderman ont conclu que l'entreprise ne finance les formations générales que si cet investissement est non observable par les autres entreprises.

Chang et Wang [1995,1996] supposent, que l'imperfection de l'information concernant le niveau de formation générale, réduit le salaire de l'employé formé en dehors de la société qui a financé sa formation. Ce qui procure un avantage à l'employeur et l'incite à former ces employés pour bénéficier des avantages de ces formations.

Acemoglu et Pischke [1998] se sont basés sur le modèle de sélection adverse pour expliquer le recours des entreprises à des formations générales. Ils supposent, à l'inverse des auteurs cités plus haut, que l'asymétrie de l'information concerne les compétences de l'employé et non pas le niveau de la formation générale.

Les auteurs avancent que les compétences des employés qui se présentent sur le marché de travail ne sont pas observables avant le début de la relation d'emploi. Une fois cette relation entamée, l'employeur devient capable de distinguer le bon salarié du mauvais. Cependant cette information n'est pas transmise aux autres employeurs potentiels.

Etant donné que l'investissement en capital humain implique une augmentation de la productivité marginale des employés, l'entreprise aura intérêt à inciter ses employés à entreprendre des formations. De leur côté, les salariés refuseront de financer les formations générales parce qu'ils réaliseront qu'une grande partie des gains sera appropriée par l'entreprise. En conséquence, et à l'inverse du modèle de Becker, l'entreprise aura intérêt non seulement à financer ces formations mais aussi à payer un bonus à son employé pour l'inciter à s'investir.

2 Les études empiriques

2.1 La décentralisation de la décision

Nous nous sommes appuyés sur deux études françaises concernant la décentralisation de la décision. La première établit une cartographie des entreprises en fonction de leur degré d'équipement en TIC et des pratiques organisationnelles adoptées. La deuxième explicite l'importance de l'autonomie que nous avons exploitée pour analyser l'effet de la décentralisation partielle de la décision sur l'efficacité de l'employé.

2.1.1 Décentralisation et cartographie des entreprises

En exploitant des données d'entreprises françaises appartenant au secteur comptable, Cases et Rouquette [2000] ont démontré que malgré la relation positive entre les TIC et les changements organisationnels, une informatisation n'implique pas automatiquement une décentralisation de la décision. Ainsi les entreprises peuvent garder une organisation verticale après un changement technologique.

En effet, à partir de l'enquête COI appariée avec l'enquête annuelle d'entreprises EAE, et en utilisant l'analyse en correspondances multiples, les auteurs ont pu classer les entreprises en 5 catégories qui diffèrent selon leur degré d'informatisation et les changements organisationnels entrepris :

- La première catégorie comporte les entreprises traditionnelles qui n'ont pas ou peu de matériels informatiques et qui n'entreprennent pas de changements organisationnels.
- La deuxième catégorie rassemble les entreprises possédant du matériel informatique qu'elles utilisent peu tout en gardant une organisation traditionnelle basée sur une centralisation de la décision.

- Le troisième groupe d'entreprises est caractérisé par un usage intensif de l'informatique et des changements organisationnels importants. Cependant, la décentralisation de la décision reste limitée.
- La quatrième catégorie ressemble beaucoup au troisième groupe mais les entreprises qui en font partie entament davantage de changements organisationnels. Cette catégorie garde malgré son recours intense aux nouvelles TIC, un mode de gestion vertical basé sur la centralisation de la décision.
- Le cinquième groupe rassemble les entreprises innovantes qui ont accentué leurs changements technologiques et organisationnels. Elles ont laissé de côté le mode traditionnel pour adopter un mode plus moderne basé sur la décentralisation de la décision.

2.1.2 Décentralisation et autonomie du travail

La décentralisation de la décision suppose une certaine autonomie dans le travail d'un employé. Hamon Cholet et Rougerie [2000] supposent que l'autonomie au travail signifie des marges d'initiative plus importantes. Ainsi les employés peuvent décider de l'ordre dans lequel ils effectuent leurs tâches, faire varier les délais de réalisation de leurs opérations, supprimer une étape devenue non nécessaire dans la finalisation de leur travail...

Cependant, cette augmentation de marges d'initiative n'implique pas une participation de la part des salariés à la fixation des objectifs à atteindre et une disparition des contrôles hiérarchiques. Par ailleurs, les auteurs ont conclu¹⁵ que cette autonomie peut avoir un effet double sur l'efficacité des salariés du fait qu'elle s'accompagne d'une forte responsabilisation. D'un côté les employés se sentent valorisés et constatent que l'autonomie est source d'enrichissement de leur travail et de l'autre ils se sentent menacés et stressés s'ils craignent ne pas être à la hauteur.

¹⁵ Cette conclusion a été tirée à partir des enquêtes sur les conditions de travail.

2.2 La formation

2.2.1 Formation, Productivité et salaire

A partir de données longitudinales d'entreprises américaines durant l'année 1982, Bishop et Kang [1984] ont montré que le gain net de productivité résultant de la formation dépasse l'augmentation des salaires des employés formés. En utilisant les mêmes données, Barron, Black et Loewenstein [1989] ont conclu qu'une augmentation de 10% du temps consacré à la formation augmente le salaire de 1,5% et la productivité de 3%.

En Angleterre, Dearden et al [2005] ont examiné l'effet de la formation sur des mesures directes de la productivité. En utilisant un panel de 94 entreprises anglaises entre 1983 et 1996 ils ont montré que l'adoption de la formation est associée à une productivité et un salaire plus élevés. En effet, une augmentation de 1% du nombre de salariés formés augmente la productivité de 0,6% et le salaire de 0,3%.

En France plusieurs études ont essayé de déterminer l'influence de la formation sur la productivité. En se basant sur une fonction de production Cobb-Douglas, Carriou et Jeger [1997] ont trouvé que l'augmentation de 1% du taux de formation est à l'origine d'une augmentation de la valeur ajoutée par employé de 2%¹⁶.

Ballot, Fakhfakh et Taymaz [2006] ont montré l'existence d'une relation positive entre formation et productivité, mesurée par la valeur ajoutée. Leur étude s'est basée sur une fonction de production Cobb-Douglas d'un panel de 100 entreprises entre 1987 et 1993. Ils ont montré que la formation agit positivement sur la productivité. Ainsi l'élasticité de la valeur ajoutée à la formation s'élève à 0,184. Cependant, la part qui revient aux salariés sous forme d'augmentation de salaire ne dépasse pas 18% des gains de la productivité.

¹⁶ Estimation calculée en divisant les dépenses de formation par la masse salariale

Aubert, Crépon et Zamora [2006] ont estimé l'influence de la formation sur la productivité et le salaire en utilisant une fonction de production Cobb- Douglas. Ils ont construit deux échantillons d'entreprises¹⁷. Les auteurs ont utilisé trois mesures de la formation : les dépenses en formation, les heures consacrées à la formation et le nombre de salariés concernés par la formation. Pour toutes ces mesures ils ont conclu à l'existence d'une relation positive entre formation et productivité. En effet l'augmentation de dépenses en formation de 150 euros par tête engendre une amélioration de 0,46% de la productivité par tête. Les auteurs ont aussi noté que 30% des gains de productivité revient aux salariés sous forme d'augmentation du salaire.

2.2.2 Formation et changements technologiques et organisationnels

Ichiniowski et al [1997], en utilisant un panel de données d'entreprises américaines, ont montré que la formation n'a d'effet sur la productivité que si elle est accompagnée par un changement des pratiques de gestion de ressources humaines.

A partir d'un échantillon de 4500 salariés répartis dans 2500 entreprises, tiré de l'enquête COI [1997], volets «salariés» et «entreprises», Behaghel L. [2006] a montré l'existence d'une relation positive entre l'introduction des changements technologiques et organisationnels et la mise en place de sessions de formation. Il a conclu, par ailleurs que les changements technologiques sont accompagnés de formation en informatique alors que les changements organisationnels vont de pair avec des formations à la tâche principale, au travail en équipe et à l'encadrement pour les cadres et professions intermédiaires.

¹⁷ Le premier comporte 1471 entreprises tirées des données de fichiers des déclarations fiscales (2483), appariées avec la base de données les Bénéfices Réels Normaux (BRN) durant la période 1991- 2000. Le deuxième est constitué de 1605 entreprises à partir de l'appariement des données des fichiers 2483, de la base de données BRN et des déclarations annuelles de données sociales entre 1993 et 2000.

Zamora [2006] a mis en évidence le lien entre la formation, les changements organisationnels et technologiques. Pour ce faire, il a utilisé deux techniques d'estimation : statique et dynamique¹⁸.

La première technique d'estimation repose sur une série de régressions en coupe et a permis de conclure que:

- (i) la formation va de pair avec l'adoption de normes de qualité et une décentralisation de la décision,
- (ii) l'utilisation de gros systèmes informatisés favorise la formation des cadres et professions intermédiaires et n'a aucun effet sur la formation des ouvriers et des employés,
- (iii) la mise en place d'équipes de projet et d'équipes autonomes implique une augmentation de la durée moyenne de la formation uniquement pour les cadres et professions intermédiaires.

En utilisant le modèle dynamique, l'auteur a voulu étudier l'évolution de la politique de formation avec les changements technologiques et organisationnels. Pour ce faire, il a eu recours à la méthode des moindres carrés et il en a conclu que :

- (i) le changement technologique n'affecte le taux de formation et sa durée moyenne qu'à court terme ;
- (ii) les changements organisationnels ont un effet positif sur le taux de formation des ouvriers qualifiés à court et à long terme ;
- (iii) la durée moyenne de la formation diminue avec la mise en place d'une démarche de la qualité ;
- (iv) la décentralisation de la décision va de pair avec une augmentation de la durée moyenne de la formation des cadres à long terme.

¹⁸ Ses estimations se sont basés sur trois échantillons : 2100 entreprises résultant de l'appariement de l'enquête COI 1997 avec les données de fichiers des déclarations fiscales (2483), 2200 entreprises issues de l'appariement de l'enquête COI 1997 et des données de la base 2483 durant les années 1993 et 1996, et 1950 entreprises tirées de l'enquête COI 1997 et de la base 2483 relatives aux années 1993 et 1999.

2.2.3 Formation Spécifique et formation générale

En Irlande, Barrett et O'Connell [2001] ont estimé l'équation de productivité de travail et ont conclu¹⁹ que la formation générale a un impact positif et significatif sur la productivité, alors que la formation spécifique n'a aucun effet.

2.2.4 Taux légal de formation

Delame et Kramarz [1997] se sont intéressés quant à eux à l'effet du taux légal de la formation, fixé à 1,5% de la masse salariale, sur la productivité. Pour ce faire, ils ont divisé leur échantillon en trois groupes :

- les entreprises qui dépensent moins que le taux légal en formation et qui sont donc contraintes de payer la différence à l'Etat sous forme de taxes,
- celles qui dépensent le seuil légal
- et celles qui dépensent plus que le taux légal, en formation.

Les auteurs ont conclu à l'existence d'une relation positive entre formation et productivité qui n'est significative que pour les entreprises dépensant plus que le taux légal en formation.

A l'inverse des études précédentes, Black et Lynch [2001] n'ont trouvé, en utilisant des données d'entreprises américaines, aucune relation significative entre les différentes mesures de la formation et la productivité.

2.3 Changements organisationnels et productivité

Janod et Saint Martin [2003] ont étudié l'impact des changements organisationnels sur la performance des entreprises industrielles en ayant recours à la

¹⁹ En l'appliquant sur un échantillon de 215 entreprises

méthode d'appariement sélectif²⁰. Les différents estimateurs du modèle ont permis aux auteurs de conclure à l'existence d'une relation positive entre changements organisationnel et productivité. En effet les entreprises réorganisées présentent une productivité plus élevée que celles des autres entreprises non réorganisées présentant les mêmes caractéristiques et ayant la même probabilité de réorganisation.

Ichniowski et *al* [1997] ont étudié l'effet de nouvelles pratiques organisationnelles sur la productivité d'entreprises américaines²¹. Les pratiques mises en avant par les auteurs concernent l'adoption de plans de rémunération incitative, fondées sur une mesure objective et subjective de la performance²², de vastes campagnes de recrutement et sélection des équipes de travail, d'un emploi flexible, plus de communication et de plans de formation et de plus de sécurité de l'emploi.

Ils ont pu diviser leur échantillon en 4 groupes d'entreprises selon leurs modes de gestion :

- (i) Le premier groupe comporte les entreprises traditionnelles qui n'entreprennent aucune nouvelle pratique. Les salariés de ces entreprises subissent un contrôle continu de leur hiérarchie et n'ont aucune autonomie, leurs règles de travail sont strictes et ils ont peu de responsabilité. Le paiement incitatif est basé sur la quantité produite et non pas sur la qualité du bien. Cette catégorie d'entreprises ne comporte pas d'équipes de travail et ne procède pas à la formation de ses employés. L'information reste toujours détenue par les dirigeants.
- (ii) Le deuxième groupe d'entreprises ressemble au premier sauf qu'il a adopté deux nouvelles pratiques organisationnelles. La première

²⁰ Leur échantillon est obtenu à partir de l'appariement de l'enquête COI 1997 avec les données de fichiers Disque pour l'Analyse Economique (DIANE). Les auteurs ont divisé les entreprises de leur échantillon en deux groupes : celles qui ont opté pour un changement organisationnel et celles qui ne l'ont pas fait. Une entreprise est considérée comme réorganisée si elle adopte au moins deux des treize dispositifs organisationnels renseignés par l'enquête COI. La méthode d'estimation repose sur une comparaison d'entreprises similaires en tout point sauf en matière de choix organisationnel. Elles ont, cependant, la même probabilité d'être réorganisées.

²¹ Leur échantillon est constitué d'un panel de 36 lignes de production de 17 entreprises, observées sur 2190 mois.

²² Comme ceux exposées au chapitre 1 section 2.2.

concerne la participation des salariés à des équipes de travail et la deuxième consiste à partager plus d'informations financières et organisationnelles et à organiser des rencontres régulières entre le dirigeant et ses subordonnés ou leurs représentants.

- (iii) La troisième catégorie essaye d'élargir la proportion de salariés participant à des équipes de travail, adopte des sessions de formations et a recours à une ou deux pratiques organisationnelles additionnelles.
- (iv) La dernière catégorie d'entreprises est considérée comme innovante car elle adopte toutes les nouvelles pratiques de gestion. Les auteurs ont ainsi démontré que la mise en place de telles pratiques réduit les délais de production de 1 ou 2% tout en augmentant la productivité et la qualité des produits.

Ensuite les auteurs ont essayé d'expliquer la raison pour laquelle certaines entreprises limitent l'adoption des changements de leurs pratiques organisationnelles malgré leurs bienfaits sur la productivité. Ils se sont basés sur des interviews directs avec les dirigeants et ils ont conclu à l'existence de deux explications possibles à la négligence de ces pratiques :

1. La première concerne l'ignorance ou la connaissance limitée du gain potentiel de productivité suite à l'innovation. En effet, malgré le fait que beaucoup d'entreprises aient un peu d'expérience dans l'application de nouvelles pratiques, la majorité d'entre elles ne les adoptent toujours pas. Cette situation est observée au niveau des entreprises âgées qui ont tendance à garder un mode de gestion traditionnel. En effet, salariés et direction se sont tellement investis dans l'acquisition de compétences et dans des relations de travail que tout changement dans l'un ou l'autre entraîne un surcoût. Ces coûts liés à la mise en place de nouvelles pratiques organisationnelles n'existent pas pour les nouvelles entreprises ni pour celles qui changent de propriétaire.

2. La deuxième concerne l'existence de barrières non financières aux changements au-delà des dépenses directes de l'adoption de nouvelles pratiques de travail. Elles sont liées au manque de confiance entre la direction et les ouvriers. Par conséquent, ces entreprises doivent éliminer cette défiance, avant d'adopter de nouvelles pratiques de travail. Cependant, de nouveaux directeurs ou certains ouvriers peuvent révolutionner les pratiques de travail, surmonter ces obstacles au changement et bénéficier des effets de la modernisation. Une menace de faillite peut aussi motiver les dirigeants et les ouvriers à adopter de nouveaux arrangements de travail.

D'un autre côté les auteurs ont démontré la complémentarité des pratiques de gestion ce qui explique le fait qu'une entreprise choisit d'introduire de multiples pratiques innovatrices. Ils ont conclu aussi que l'adoption d'un ensemble de pratiques organisationnelles a plus d'effet sur la productivité que la mise en place de pratiques individuelles.

A partir des deux volets « salariés » et « entreprises » de l'enquête COI, Greenan et Hamon Cholet [2000] se sont intéressées à l'effet des dispositifs organisationnels sur les postes de travail. Leurs estimations reposent sur des modèles de types Logit. Elles ont conclu que la perception de changements par les salariés est d'autant plus forte que le nombre de dispositifs organisationnels est élevé. En effet, 36% de salariés ont déclaré avoir remarqué un changement de leur environnement de travail si le nombre de dispositifs adoptés est compris entre deux et quatre, contre 40% si le nombre de dispositifs dépasse 5.

Les effets de l'utilisation d'une démarche de la qualité dite qualité totale²³ et l'adoption de système juste à temps²⁴ sont opposés. Le recours à une certification favorise l'enrichissement du travail et l'augmentation de l'autonomie des employés. Ainsi les salariés sont invités à contribuer à l'amélioration de la qualité des biens et services et peuvent donner des indications à d'autres collègues sur la meilleure façon

²³ Démarche qualité totale est l'ensemble de procédures à suivre pour atteindre un objectif de qualité.

²⁴ Il peut s'agir de système de juste à temps client ou/et fournisseur et il suppose la production ou/et la livraison avec des délais très serrés.

de faire. Ils ont l'opportunité de participer à des réunions et à des sessions de formation. Leur participation à des groupes de travail se limite au domaine de la conception, de la recherche et des études. En revanche, les employés ont l'obligation de respecter des normes de qualité et doivent donc se conformer à des consignes, des modes d'emploi ou des ordres de la hiérarchie ce qui délimite leur champs d'action. Tandis que l'adoption de système juste à temps favorise l'emploi de gestes répétitifs et exige un respect des délais de production ou de livraison. Ce qui engendre une pression temporelle sur le travail. Les salariés qui fonctionnent avec ces systèmes subissent plus de contrôle et de surveillance de la part de leur hiérarchie Le travail collectif concerne la production et la conception.

L'adoption de l'organisation en centres de profit va de pair avec le travail en groupe, la participation plus fréquente des employés à des réunions et des tâches répétitives. Cependant, les salariés de l'entreprise qui adoptent ce dispositif ont des contacts limités avec les clients et sont moins contraints par des consignes strictes.

Tout comme l'adoption de la démarche de qualité totale, la mise en place de méthodes préventives est accompagnée par une participation plus importante des employés à l'amélioration de la qualité des biens et services et du poste de travail. Les salariés n'ont également pas de délais à respecter. Par contre les employés de ces entreprises ont plus de contact avec les clients.

Les méthodes d'analyse des produits et procédés vont de pair avec un rythme de travail qui dépend de la demande. Il s'accélère donc si la demande doit être satisfaite immédiatement et diminue dans le cas contraire. Les employés ne sont pas amenés à avoir de contact avec les clients et travaillent moins fréquemment en groupe surtout dans le domaine de la production.

D'autre part les auteurs n'ont pas remarqué de liens entre le recours à des équipes de travail autonomes ou à des groupes de résolution de problèmes et les indicateurs de travail collectif dans le cadre de la production, mis à part la participation à au moins deux réunions. Pour les entreprises qui déclarent que la part de salariés de production participant à des groupes de travail dépasse 10%, les employés déclarent moins souvent travailler collectivement. D'autre part, il paraît

que l'adoption d'équipes autonomes de travail n'est pas accompagnée par plus d'autonomie et moins de contrôle et de surveillance par la hiérarchie. Seul le rythme de travail change : moins de demande extérieure à satisfaire immédiatement et absence de normes et de délais à respecter. Par contre l'instauration des équipes de projet constitue une source d'enrichissement du travail. Dans ce cas, les salariés doivent pouvoir réagir rapidement à des imprévus, tester la qualité et ne sont pas concernés par un travail répétitif.

2.4 Technologies de l'information et de la communication

Plusieurs auteurs ont trouvé une relation positive et significative entre l'introduction des TIC et l'augmentation des salaires des employés les utilisant.

Doms, Dunne et Troske [1997] ont essayé de mettre l'accent sur la relation qui existe entre l'introduction de nouvelles technologies, la demande de main d'œuvre qualifiée et l'augmentation des salaires²⁵. Les technologies étudiées par les auteurs visent essentiellement l'amélioration de la qualité des produits et l'augmentation de la production et interviennent par conséquent au sein du service de production.

Ils ont conclu, dans un premier temps, que les entreprises utilisant les nouvelles technologies emploient plus de main d'œuvre qualifiée. La proportion d'employés ayant un diplôme universitaire augmente particulièrement dans ce type d'entreprises. Le salaire des employés suit également cette tendance et on note une augmentation des salaires des employés du service de production, des techniciens, des employés du bureau et des commerciaux.

Cependant, Doms et *al* ont trouvé une faible corrélation entre les changements des caractéristiques de la main d'œuvre et l'adoption de nouvelles technologies. Les auteurs concluent par ailleurs que l'effet des nouvelles technologies sur la structure de la main d'œuvre dépend du type des technologies

²⁵ Ils ont utilisé les données relatives à 358 entreprises américaines et 34034 employés durant les années 1988 et 1993.

adoptées. En effet un investissement important en équipements informatiques augmente la proportion de salariés n'appartenant pas au service production. Les auteurs supposent que l'utilisation de nouvelles technologies est corrélée avec le degré de qualification de la main d'œuvre pour plusieurs raisons :

- Premièrement, les technologies auxquelles s'intéressent les auteurs augmentent le niveau d'automatisation au sein de l'entreprise. Par conséquent les salariés utilisant ces technologies doivent avoir un minimum de savoir faire pour pouvoir manipuler les nouvelles machines. Ce qui explique le fait que les entreprises les plus automatisées emploient plus de salariés qualifiés.
- Deuxièmement, l'introduction de nouvelles technologies peut modifier la composition de la main d'œuvre. Dans ce sens l'entreprise les adoptant aura tendance à remplacer les ouvriers non qualifiés par plus de techniciens et d'ouvriers qualifiés. Finalement, l'installation et l'entretien de ces machines à la pointe de la technologie nécessitent le recrutement de techniciens, ce qui peut rajouter d'autres catégories d'employés.

En ayant recours à différentes régressions, les auteurs ont montré que la proportion de salariés qualifiés augmente avec le nombre de technologies adoptées²⁶. D'autre part, les salariés des entreprises innovantes, à l'exception des cadres et dirigeants, reçoivent un salaire plus élevé de 8% que celui des entreprises non innovantes.

Ce dernier résultat vient corroborer celui de Dunne et Schmitz [1995] qui trouvent un salaire plus élevé de 8% pour les ouvriers, les techniciens et les professions intermédiaires dans les entreprises innovantes. Cependant ils constatent une absence de corrélation entre l'introduction de nouvelles technologies et le salaire des cadres et dirigeants.

²⁶ Pour plus d'études dans ce sens voir Berman, Bound et Griliches [1994]

En France, Teste [2003] s'est basé sur la méthode des MCO²⁷ pour montrer la relation qui existe entre la prime salariale et l'utilisation de nouvelles technologies. L'auteur précise que cette prime accordée aux employés résulte non pas de l'utilisation directe des nouvelles technologies mais de l'expérience acquise. Il a montré par ailleurs que l'utilisation de ces technologies profite uniquement aux employés et aux ouvriers, qualifiés ou pas, en terme d'augmentation de salaire. Ces catégories ont une augmentation respective de la prime salariale de l'ordre de 24%, 16% et 22,5%. A l'inverse le salaire des cadres et chefs d'entreprises diminue de 11% en cas d'introduction de l'informatique. Cela laisse penser que l'informatique reste toujours un outil d'exécution et non pas une aide à la prise de décision.

En revanche, le bénéfice tiré par les professions intermédiaires est nul car la maîtrise des outils informatiques est considérée comme une compétence pré-requise de leurs métiers. L'étude de Teste a montré également l'existence de cette prime salariale dans tous les secteurs d'activité et quelle que soit la taille de l'entreprise. Par contre elle est moins importante dans le secteur du commerce.

En 2003 Brynjolfsson et Hitt ont mis l'accent sur l'effet de l'informatisation sur la productivité et l'augmentation de l'output²⁸. La méthode d'estimation repose sur une fonction de production Cobb Douglas qui tente d'expliquer la productivité des entreprises par le niveau de capital ordinaire, le capital informatique et l'effectif total. Les auteurs utilisent le secteur d'activité des entreprises et l'année comme variables de contrôle. Ils analysent l'effet de l'informatisation sur la productivité en régressant la variation de cette dernière sur la variation du capital informatique.

On note l'existence d'un effet positif de l'informatisation sur la productivité qui devient plus important à long terme. La prise en compte de variables de contrôle affecte la mesure de la contribution de l'informatisation à la productivité. A court terme la prise en compte de la variable de contrôle relative à l'année a diminué de 30% l'élasticité de la productivité par rapport au capital informatique, la prise en

²⁷ À partir des données de l'enquête COI 1997 volet « salariés » appariée avec le fichier des Déclarations Annuelles de Données Sociales (DADS) et de l'Enquête Annuelle d'Entreprise (EAE) 1997

²⁸ en utilisant des données de 527 grandes entreprises américaines sur la période 1987-1994

compte de l'industrie l'a fait diminuer de 20% et la combinaison des deux variables de contrôle l'ont diminué de 45%, tout en restant significative.

A court terme le gain de productivité lié à l'introduction de l'informatisation est égal à son coût d'acquisition alors que le gain à long terme dépasse largement le coût supporté par l'entreprise et peut atteindre 5 fois ce coût et plus.

Dans un second temps, Brynjolfsson et Hitt ont supposé que l'investissement en matériel informatique est déterminé par des facteurs exogènes et qu'il n'est pas corrélé avec les chocs de productivité d'output. De même les entreprises n'investissent pas forcément en TIC lors d'une augmentation de la demande de leurs produits. Cependant cette approche peut s'avérer inadéquate si les chocs sont spécifiques à l'entreprise. Ce cas concerne les entreprises qui augmentent d'une façon disproportionnée leurs investissements en matériels informatiques dans des années où la demande de leurs produits est inopinément importante. Les résultats de l'estimation à court terme peuvent ainsi être biaisés. Alternativement si l'entreprise investit dans les autres facteurs de production, en réponse à un choc de production, plus que le capital informatique, alors la détermination de l'effet de l'informatisation sur la productivité sera sous estimé.

Les variables qui ont servis d'instruments pour la croissance de l'informatisation sont corrélées uniquement avec les variables explicatives, notamment avec l'investissement en capital informatique, et regroupent 5 mesures :

- les deux premières variables évaluent la mesure du déploiement d'une entreprise à l'informatique, il s'agit donc de la proportion d'employés utilisant un ordinateur personnel et le pourcentage de PC connectés en réseau ;
- la troisième variable décrit l'âge du capital et reflète les autres technologies de production ;
- les deux dernières variables concernent le coût du capital et les contraintes d'investissements.

Les résultats qui découlent de la régression de la croissance de la productivité sur la croissance du capital informatique en présence de variables instrumentales

confirment l'existence d'un effet positif de l'informatisation sur la productivité. Les résultats vérifiant l'hypothèse alternative d'endogenité qui mène à un biais ascendant dans l'estimation.

D'autre part, les résultats sont compatibles avec l'accumulation des facteurs complémentaires qui augmentent les contributions de l'informatisation à la production. En effet, il s'avère que le gain de productivité à court terme résulte uniquement de l'investissement en capital informatique alors que le gain à long terme provient de la combinaison de cet investissement avec d'autres changements organisationnels complémentaires. En conséquence, l'accroissement rapide de la productivité à long terme est le fruit de la contribution totale de l'informatisation et des systèmes de gestion complémentaire.

A l'opposé des études précédentes, Morrison [1997] a noté l'existence d'une relation ambiguë entre l'utilisation des équipements des TIC²⁹ et la productivité³⁰. L'auteur a essayé de comparer les coûts et les bénéfices des TIC.

En observant les stratégies d'investissement en capital des entreprises, l'auteur remarque que la part dédiée aux TIC n'a pas cessé d'augmenter durant les trois dernières années [1989-1991] de l'échantillon alors que la part de cette dernière dans le stock total de capital ne correspond pas à l'investissement entrepris en informatisation.

Le changement dans la structure du capital provient non seulement des bénéfices espérés des changements technologiques mais aussi des baisses des prix relatifs du matériel informatique et leur impact sur les facteurs complémentaires.

L'étude de Morrison a montré que le produit marginal du capital informatique est invariablement significatif. Cependant, le rendement net de la mise en place de TIC, en prenant en compte des bénéfices et des coûts varie considérablement avec l'industrie et dans le temps. La tendance générale à travers toutes les industries était une augmentation du ratio bénéfice-coût au dessus de 1 à la fin des années 1970,

²⁹ Les TIC regroupent les ordinateurs, les équipements de communication, les machines comptables et les instruments scientifiques et d'ingénierie.

³⁰ Son analyse s'est basée sur un modèle dynamique de production et de coût en utilisant des données annuelles des entreprises américaines opérant dans deux secteurs industriels durant la période 1952-1991.

suivie par une baisse qui est devenue une perte significative faisant passer le ratio au dessous de 1 au milieu des années 1980. Pour les entreprises appartenant à l'industrie des biens non durables, le ratio bénéfice-coût augmente considérablement et se trouve au dessus de 1 durant la période 1987-1991. L'accroissement de ce ratio pour les entreprises de l'industrie des biens durables est beaucoup plus lent avec une moyenne de 0,94. L'auteur conclut que le coût de l'investissement reste toujours supérieur au bénéfice tiré de l'investissement en TIC malgré les avantages de l'investissement en informatisation.

On remarque également un surinvestissement en TIC au début et au milieu des années 1980 qui s'est atténué à la fin de la décennie par la baisse des prix des équipements informatiques et l'augmentation de la production. Cependant, ce surinvestissement semble être un phénomène de court terme, et qui est compensé par des investissements plus importants touchant les autres composantes du capital à long terme.

On note également la substituabilité du capital informatique avec le capital non informatique surtout observable dans l'industrie des biens durables. Il est aussi complémentaire avec le travail et l'énergie. En ce sens la mise en place de TIC requiert davantage de salariés plus compétents.

Dans le but de déterminer l'impact des TIC sur la demande de main d'œuvre, Levy et Murnane [1996] se sont basés sur une étude de cas au sein du service « custodian » de la banque « Tammany » aux Etats-Unis. Cette banque est réputée avoir un important parc informatique.

En 1980, la banque Tammany a décidé d'étendre son activité et les fonds qu'elle gère sont passés de 550 à 5400. De ce fait, la demande de travail durant les années 80 a largement augmenté et on remarque une demande plus importante d'employés diplômés qui a même excédé la demande moyenne nationale de diplômés. En effet, entre 1982 et 1993 l'effectif du service *custodian* a approximativement été multiplié par quatre ; quatre vingt pour cent des nouveaux employés ont au moins étudié quatre ans en université. Deux tiers de l'augmentation

de l'effectif concerne le recrutement de comptables ou des métiers liés comme des auditeurs.

A première vue, ces recrutements répondent à la stratégie de développement rapide de l'activité de la banque afin de satisfaire les besoins de ses clients. Une question peut être posée à ce niveau : pourquoi la banque exige-t-elle que la plupart de ses nouveaux comptables aient une formation universitaire alors qu'ils sont censés exécuter de simples travaux comptables et qu'elle assure elle-même une grande partie de leur formation ?

La réponse à cette question implique deux solutions : le diplôme universitaire signale l'existence de compétences exigées par les employeurs : l'intelligence, la maturité, la capacité d'analyser les données et ainsi de suite. La façon la plus efficace de trouver ces compétences est de s'adresser à des employés diplômés.

Pour déterminer l'effet de l'informatique sur la demande de main d'œuvre qualifiée il convient de commencer par décrire les tâches exécutées par les comptables afin de déceler la place occupée par l'informatique dans ce type de métier. Les tâches peuvent ainsi être regroupées en 5 classes :

- La première tâche, confiée au comptable, concerne le maintien du journal, cette activité exige des compétences génériques qui incluent le transfert et la classification de données.
- Le comptable est tenu de retravailler les données et il a la responsabilité de placer et d'enregistrer les informations manquantes dues aux erreurs de transaction. Cette tâche requière les compétences liées au développement des routines de recherche et au raisonnement par analogie.
- L'évaluation : le comptable devrait chercher la valeur d'un actif négocié ou non négocié. Il doit donc avoir des compétences de communication, dans le but de pouvoir obtenir des évaluations de courtiers ou des créateurs, et de

raisonnement par analogie pour savoir quand rejeter l'estimation du courtier.

- Détermination des liquidités journalières, des valeurs des actifs nets et la rédaction de rapport : pour maîtriser ces tâches, le comptable doit être apte à faire des calculs arithmétiques.
- L'analyse : le comptable est tenu de faire le balayage constant des données incorrectes qui sont déjà passées par des contrôles informatiques. Les compétences génériques englobent la capacité à faire des raisonnements par analogie et la curiosité nécessaire pour chercher à savoir la valeur exacte que doit avoir un actif.

Toutes ces tâches étaient exécutées manuellement de ce fait le comptable ne peut tenir les comptes que d'une seule entreprise. La mise en place de l'informatique a rendu instantané la plupart des transferts de données, a éliminé beaucoup des entrées (saisies) de données et a accéléré presque tous les calculs. Cependant, l'informatisation n'a pas éliminé le besoin de beaucoup de connaissances qui ne concernent pas les routines du travail. Donc, certes l'informatisation a donné plus de liberté au comptable en réduisant le temps passé à entrer et à transférer manuellement les données ce qui lui a permis de faire plus d'analyse et de résoudre des problèmes beaucoup plus complexes mais ce gain de temps est réduit par l'attribution au comptable d'un montant plus important d'actifs à gérer. En d'autres termes, il accomplit toujours les parties les plus difficiles de son travail au même niveau d'intensité pour un montant plus important de fonds. Afin de pouvoir assurer tout ce travail l'employé doit être qualifié et avoir les bases théoriques lui permettant de bien analyser toutes les informations ce qui explique l'orientation de la banque vers le recrutement de salariés diplômés.

Greenan et Mairesse [2000] ont étudié la relation entre l'informatisation et la productivité pour les entreprises industrielles et de services pendant les années 1987, 1991 et 1993. Les variables relatives à l'utilisation de l'informatisation reposent sur des mesures subjectives collectées auprès des employés des entreprises étudiées et

elles sont tirées de l'enquête sur les techniques et l'organisation du travail (TOTTO) pour 1987 et 1993 et de l'enquête sur les conditions de travail pour 1991. Les variables de ces deux enquêtes sont ensuite appariées avec les enquêtes annuelles d'entreprise ainsi qu'avec les fichiers des déclarations de bénéfices industriels et commerciaux.

Les auteurs ont utilisé trois indicateurs de l'utilisation de l'informatique, renseignés par l'enquête TOTTO. Ils se basent sur la proportion d'employés qui utilisent, d'une façon occasionnelle ou permanente, un poste informatique personnel ou un terminal informatique ou les deux équipements. Les auteurs ont également contrôlé leurs estimations par l'introduction de deux proxys de la qualité du travail, à savoir l'intensité capitalistique et le salaire moyen.

Greenan et Mairesse ont conclu à l'existence d'une corrélation positive entre l'utilisation de l'informatique et la productivité apparente de travail. Ainsi une augmentation moyenne de 3% dans l'utilisation de l'informatique par an induit une augmentation annuelle des facteurs de production totaux de 0,5%.

2.5 Changements organisationnels et technologiques

L'analyse de Black et Lynch [2001] des déterminants de la productivité des entreprises se base sur une fonction de production Cobb-Douglas augmentée qui contient les ventes réelles (Y), le travail (L), le capital (K), les matériaux (M), les pratiques organisationnelles, le capital humain et les variables des TIC. Ils ont appliqué leur modèle à un panel de 627 entreprises américaines qui couvre la période 1987-1993, en utilisant les estimateurs *within* et GMM. Plusieurs résultats découlent de leur analyse :

- (i) L'investissement en nouvelles technologies est associé avec une augmentation de la productivité.
- (ii) La proportion d'employés non dirigeants utilisant des ordinateurs a une relation significative et positive avec la productivité.

(iii) La simple introduction de pratiques de travail hautement performantes ne suffit pas à augmenter la productivité de l'entreprise. En effet, la participation plus importante des employés à la prise de décision associée avec ces pratiques est une condition nécessaire pour leur efficacité. Par contre, la gestion traditionnelle des relations de travail qui exige une participation minimale des employés à la prise de décision et un paiement de salaire non lié à la performance, est associée à une faible productivité de l'entreprise.

Greenan et Mairesse [2006] ont eu recours aux analyses de correspondances multiples³¹ pour étudier la relation entre changements organisationnels et technologiques.

Ils ont montré l'existence d'une forte liaison positive entre l'introduction de changements organisationnels et technologiques. Ainsi 12% des entreprises ont augmenté à la fois leur usage de TIC et celles des nouvelles pratiques organisationnelles.

Ils ont conclu par ailleurs³² que l'adoption de nouvelles pratiques organisationnelles est accompagnée par une intensification de la communication des ouvriers et des techniciens. Cette intensité de communication se traduit par une plus importante autonomie du travail pour les ouvriers.

De même, l'introduction des TIC va de pair avec l'intensification de la communication mais uniquement pour les ouvriers. Ces deux changements offrent donc aux ouvriers plus d'autonomie mais aussi un travail plus complexe et plus intense et des contraintes techniques plus importantes liées à des normes et tests de qualité.

³¹ sur un échantillon de 3286 entreprises, tiré de l'enquête C.O.I 1997 [changements organisationnels et informatisation],

³² en utilisant le même échantillon couplé à un échantillon de 2612 ouvriers et à un autre de 1162 techniciens et agents de maîtrise

L'étude de Greenan et Walkowiak [2005] s'intéresse à la corrélation entre informatique et organisation du travail non pas au niveau de l'entreprise mais au niveau des salariés³³.

Les auteurs ont déterminé, dans un premier temps, la logique d'attribution de l'informatique en ayant recours à des régressions. Dans un second temps, ils ont mis l'accent sur la complémentarité entre l'usage de l'informatique et les changements organisationnels en se basant, tout d'abord, sur la mesure des écarts de fréquence pour les différentes variables décrivant l'organisation en fonction de l'utilisation ou pas de l'informatique, puis elles ont utilisé la méthode de l'appariement sélectif dans le but de neutraliser les effets de sélection.

Les auteurs ont conclu qu'à l'exception des employés, qui représentent la catégorie socioprofessionnelle la plus utilisatrice, l'attribution de l'informatique suit une logique hiérarchique. En effet, les ouvriers non qualifiés utilisent moins l'informatique que les autres catégories. A l'inverse, ils sont les plus dotés de machines automatiques, suivis par les ouvriers qualifiés, puis des professions intermédiaires.

L'âge et le sexe jouent aussi un rôle essentiel dans l'attribution des TIC. Les employés les plus âgés utilisent moins les nouvelles technologies. L'usage des TIC par les femmes diffère selon qu'il s'agit de micro-ordinateur ou de machines automatiques. Elles utilisent donc l'informatique dans des tâches de routines plus que les hommes et elles utilisent moins souvent les machines automatiques.

L'organisation des postes de travail dépend également de la catégorie socioprofessionnelle du salarié. Ainsi les cadres bénéficient de plus d'autonomie, de communication avec les autres services ainsi qu'avec l'extérieur, et participent plus fréquemment à des réunions.

On note une complémentarité entre informatique et organisation des postes de travail pour l'ensemble des salariés. Cependant ce résultat dépend de la catégorie

³³ Elles se sont basées sur un échantillon de 4067 salariés stables [ayant au moins un an d'ancienneté] et 2330 entreprises industrielles issu de l'appariement de l'enquête Changements organisationnels et informatisation (COI) 1997 volets « salariés » et « entreprises » et les données de déclaration annuelle de données sociales (DADS)

socioprofessionnelle. Pour les cadres, l'évolution de l'organisation de leur poste semble être indépendante de l'usage de l'informatique. A l'inverse, l'introduction de nouvelles TIC pour les ouvriers va de pair avec plus d'autonomie, plus de responsabilité hiérarchique et plus de participation à des groupes de travail. Les ouvriers qualifiés communiquent plus et ce aussi bien avec les autres services qu'avec l'extérieur. Les auteurs ont conclu que la corrélation positive entre TIC et changements organisationnels provient en partie de la façon dont les salariés ont été choisis pour la modernisation de leur poste de travail.

Le dernier résultat de Greenan et Walkowiak concerne la relation entre les TIC et les changements organisationnels propres à chaque poste. Elles ont montré que l'usage de l'informatique est fortement lié à la fois aux caractéristiques organisationnelles du poste de cadre (autonomie, communication...) et à l'innovation apportée au poste de travailleurs de production (processus juste à temps introduction de démarche qualité...). Par contre, l'usage de machines automatiques n'a de lien qu'avec le poste de travailleurs de production.

Greenan [1996a] a étudié le lien entre innovation technologique, changements organisationnels et évolution des compétences au sein du service production en exploitant les données de l'enquête changements organisationnels [1993]. L'auteur s'est intéressé aux changements technologiques qui concernent l'introduction de l'informatique visant à moderniser le processus de production. Les changements organisationnels concernent la décentralisation de la décision, la circulation de l'information et le changement dans la division du travail.

Les entreprises réorganisées offrent plus de responsabilité aux spécialistes et aux opérateurs. Cependant, dans 55,4% des cas, le rôle de la hiérarchie ne change pas avec le changement de l'organisation. Les entreprises réorganisées peuvent être divisées en deux groupes : celles, en élargissant les responsabilités des opérateurs, procèdent à une décentralisation de la décision, et celles qui ont tendance à remplacer la hiérarchie par des spécialistes tout en augmentant leurs responsabilités et leur poids dans la prise de décision.

On peut noter une forte corrélation entre la mise en place de sessions de formation spécifique et l'accroissement des compétences requises par les employeurs. Le recours à une analyse des correspondances multiples a permis de diviser les entreprises réorganisées en quatre groupes :

- Le premier groupe comprend les entreprises flexibles. Elles sont caractérisées par un élargissement des responsabilités des opérateurs qui participent de plus en plus à des groupes de projets et à des équipes autonomes de travail. On note également l'accroissement des compétences de toutes les catégories socioprofessionnelles. Cette catégorie d'entreprises connaît aussi une suppression de niveaux hiérarchiques et une régression des responsabilités de la hiérarchie.
- La deuxième catégorie d'entreprises connaît un mouvement de technicisation. Elle ressemble à la première sauf que l'accroissement des compétences concerne en priorité les ingénieurs et cadres. Les responsabilités accordées aux spécialistes connaissent un accroissement au détriment de celles de la hiérarchie qui voit certaines de ses tâches disparaître. Par contre, le nombre de niveaux hiérarchiques peut rester stable ou augmenter.
- La troisième catégorie caractérise l'entreprise centralisée et hiérarchique. Elle connaît très peu de changements organisationnels. Par contre on note un accroissement des compétences de toutes les catégories socioprofessionnelles, plus important que celui de l'ensemble de la population.
- La dernière catégorie regroupe les entreprises qui ont limité leurs changements organisationnels et qui n'ont pas cherché à accroître les compétences de leurs salariés.

Dans un second temps, l'auteur a testé deux modèles ; le premier a tenté d'expliquer les choix technologiques en fonction des choix organisationnels, de la taille de l'entreprise et du secteur d'activité. Le deuxième vise à expliquer les changements organisationnels par les choix technologiques et également par la taille et le secteur d'activité de l'entreprise.

Le premier modèle a révélé que les changements technologiques vont de pair avec les changements organisationnels visant la différenciation des produits. La probabilité d'entreprendre des changements technologiques diversifiés croît avec la taille de l'entreprise. Ainsi les entreprises de grande taille, employant au moins 100 salariés, adoptent des robots ou des machines outil à commandes numériques (MOCN) et au moins deux systèmes de production assistés par ordinateurs alors que les entreprises de 500 à 900 salariés utilisent uniquement des robots ou des MOCN. Ces derniers changements sont étroitement associés aux industries d'assemblage, au secteur de la métallurgie et du travail des métaux. Les industries du caoutchouc et des plastiques adoptent non seulement des robots ou des MOCN mais aussi au moins deux systèmes de production assistés par ordinateurs.

Plusieurs résultats découlent du deuxième modèle :

- l'auteur a conclu que les changements organisationnels sont liés à l'amélioration de la qualité des biens et services.
- la taille de l'entreprise est un facteur déterminant des choix organisationnels. Ainsi les entreprises flexibles sont généralement de grande taille. En revanche, les PMI qui emploient entre 50 et 500 salariés connaissent un mouvement de technicisation.
- Et finalement on note que les industries d'assemblage et de la métallurgie demandent plus de flexibilité que les autres industries.

Greenan [1996b] a mis l'accent sur l'impact des progrès technologiques et des changements organisationnels sur l'emploi et la qualification. Dans ce but, l'auteur a procédé à des analyses de l'évolution de l'emploi, de la productivité et de la part de chaque catégorie socioprofessionnelle dans l'effectif total des salariés, sur

5 ans, en fonction de la mise en place de changements technologiques et organisationnels.

L'auteur a montré ainsi l'existence d'une relation positive entre l'introduction de changements technologiques et l'augmentation des effectifs. En effet, les entreprises qui ont introduit des robots ou autres machines automatiques voient leur effectif augmenter de plus de 6% comparé à celui des entreprises de référence qui n'ont pas adopté de changements (organisationnels et technologiques). Les entreprises innovantes voient aussi leur valeur ajoutée augmenter de 6% en comparaison avec les entreprises traditionnelles. À l'inverse, les changements organisationnels n'ont pas d'effet sur l'évolution des effectifs mais agissent plutôt sur la structure des qualifications.

On peut en conclure qu'au sein des entreprises flexibles, la part des cadres dans l'effectif total est moins importante que dans les entreprises de référence. Par contre les entreprises qui cherchent à approfondir la logique hiérarchique, cherchent à augmenter les compétences de leurs ingénieurs, cadres, techniciens et agents de maîtrise, même en l'absence d'innovation organisationnelle, emploient moins d'ouvriers qualifiés (leur part est inférieure de 4% à celle du groupe d'entreprises de référence) et plus d'ouvriers non qualifiés (une part supérieure de 3%).

D'autre part, on a noté que les choix technologiques et organisationnels dépendent en partie du stock de qualification de l'entreprise. De ce fait, les entreprises qui utilisent les ordinateurs ont une main d'œuvre plus qualifiée que celle des entreprises ayant recours aux robots.

Askenazy et Gianella [2000] ont étudié le lien de complémentarité entre changements technologiques et organisationnels et leurs effets sur la productivité. Ils ont montré, en travaillant sur des données de l'industrie manufacturière aux États-Unis, que l'entreprise doit adopter en même temps des changements organisationnels et technologiques, pour avoir un effet positif sur la productivité.

Cette étude diffère des autres parce qu'elle ne se limite pas aux entreprises et elle est menée au niveau sectoriel. Leur échantillon est composé de 450 entreprises

manufacturières américaines. Ils ont construit deux indicateurs d'adoption de nouvelles organisations :

- Le premier constitue une moyenne sur les établissements de chaque industrie de la somme des parts de salariés impliqués dans les trois pratiques organisationnelles retenues par les auteurs. Ces pratiques concernent la participation à des équipes autogérées, la rotation des postes et l'adoption d'une démarche de qualité totale.
- Le deuxième repose sur la fréquence d'accidents de travail. En effet, les auteurs ont constaté que la hausse de la fréquence des accidents de travail est d'autant plus importante que l'entreprise adopte des changements organisationnels.

Pour l'indicateur de l'informatisation les auteurs prennent en compte le niveau d'informatisation des secteurs qui correspond à la part des investissements en équipement informatique.

La méthode d'estimation repose sur une régression de la variation annuelle de la productivité globale des facteurs entre 1982 et 1992 sur les indicateurs de changements organisationnels et de l'informatisation.

Il paraît donc que le recours à l'informatisation ou à la réorganisation seuls a un impact négatif et significatif sur la productivité globale des facteurs. Alors que l'interaction des deux a un effet positif et fortement significatif sur la productivité. Ainsi, l'investissement de 1000 dollars en équipements informatiques de la part des entreprises réorganisées augmente la productivité de 0,3% par an. En conclusion, si on veut garantir une utilisation efficace de l'informatique, son introduction doit être accompagnée par des changements organisationnels.

Etant donné que les entreprises n'ont pas anticipé la complémentarité entre les changements organisationnels et l'informatisation, l'étude a tenté de déterminer les variables susceptibles d'expliquer le recours à ces changements. La méthode d'estimation repose sur une régression logistique.

Les auteurs ont montré que la décision de réorganisation est influencée par les contraintes externes de compétitivité et le niveau de qualification des employés. Ils

ont noté, par ailleurs, que la réorganisation va de pair avec une forte intensité capitalistique et un degré élevé d'ouverture aux exportations et aux importations. La variable relative aux immobilisations corporelles en bâtiment rapportées à la valeur ajoutée a aussi un effet positif sur la réorganisation. En revanche la valeur ajoutée par tête ne joue aucun rôle dans la décision de changements organisationnels.

L'ajout de toutes ces variables dans la première régression n'affecte pas la complémentarité entre changements organisationnels et informatisation.

Peyrat- Guillard et Samier [2003] ont étudié l'impact de l'utilisation des TIC sur les pratiques organisationnelles liées à la gestion des ressources humaines et l'implication des salariés. Les pratiques de gestion concernent les conditions et l'organisation du travail, la participation, le partage de l'information et l'évaluation des performances des salariés³⁴.

Il apparaît donc que l'utilisation des TIC va de pair avec une décentralisation de la décision et une autonomisation des employés. En effet, en l'absence de TIC la définition du travail à accomplir se fait par une description précise des tâches à exécuter. Cependant, pour les entreprises dans lesquelles plus de 20% des salariés ont accès aux TIC, la hiérarchie se limite à la fixation d'objectifs globaux et laisse aux employés le libre choix de la façon de faire.

L'usage des TIC est également associé avec une meilleure diffusion de l'information et une participation plus importante des employés. Ainsi, les réunions d'atelier sont plus fréquentes au sein des entreprises dont la part des salariés ayant un poste informatique individuel dépasse 20%. L'utilisation de réseau Internet ou d'intranet favorise la mise en place de dispositifs de participation. La diffusion d'un journal d'entreprise est aussi renforcée par la présence de TIC.

Le recours moins fréquent au contrôle des performances des salariés accompagne le développement des TIC. Cependant, la présence d'entretiens avec la hiérarchie devient un élément de régulation de l'activité. Le sujet récurrent de ces entretiens porte sur la définition des objectifs, l'évaluation des résultats et la

³⁴ La méthode d'estimation repose sur un modèle logistique appliqué sur 2978 établissements de l'enquête Relations Professionnelles et Négociation d'Entreprise (REPONSE).

détermination des besoins de formation. Leur objectif est le contrôle des performances immatérielles des utilisateurs des TIC.

Les délais trop serrés peuvent constituer un frein à l'implication organisationnelle des employés. Ce frein peut diminuer lorsque les entreprises mettent en place des groupes de travail pluridisciplinaires ou utilisent internet.

Brensnahan, Brynjolfsson et Hitt [2002] ont étudié, l'impact des innovations technologiques et organisationnelles sur la productivité et la demande de main d'œuvre qualifiée. Pour parvenir à leur fin, les auteurs se sont basés sur plusieurs techniques d'estimation³⁵. La première repose sur une analyse de la corrélation entre les différentes stratégies employées (innovations et demande de main d'œuvre), la deuxième emploie des équations de choix à court terme des stratégies, conditionnellement aux autres stratégies, et la dernière technique est faite à partir de fonctions de production simples.

On note la présence d'une forte corrélation des pratiques organisationnelles avec les TIC et la demande de main d'œuvre qualifiée.

L'introduction des TIC dépend du niveau d'éducation des salariés et de la catégorie socioprofessionnelle la plus importante en nombre. En effet les entreprises qui emploient plus de salariés diplômés, ou dont la catégorie socioprofessionnelle dominante est constituée de cadres et de spécialistes, tendent à utiliser plus de technologies d'information que les entreprises qui emploient plus d'ouvriers et moins de salariés ayant un diplôme universitaire.

Les TIC sont également corrélées avec les stratégies visant un investissement plus important en capital humain tel que le pourcentage des employés ayant reçu une formation et la sélection de nouveaux employés sur la base de leur niveau d'éducation. Cependant, la corrélation des TIC avec les autres mesures d'investissement en capital humain comme la fréquence de sessions de formation est moins évidente. La technologie de l'information est également corrélée avec les différentes mesures de la décentralisation de la décision.

³⁵ appliquées à un panel de 300 entreprises américaines, couvrant la période 1987 1996

La décentralisation va de pair avec un investissement plus important en capital humain visant la sélection de nouveaux salariés.

Afin d'estimer la demande des technologies d'information et de la communication, les auteurs ont régressé le logarithme du stock de capital en TIC sur le logarithme de la valeur ajoutée, de l'effectif total, des proxys du capital humain, des pratiques organisationnelles et des processus de production.

On remarque que les entreprises ayant un niveau élevé de compétence ont également un niveau élevé de demande de TIC. Si on ajoute la variable relative à l'organisation du travail à cette équation, notre relation de départ reste considérable et substantielle. De même, les effets de la compétence de la main d'œuvre et des pratiques organisationnelles sont du même ordre de grandeur. Cela s'explique par leur complémentarité avec les TIC. L'addition des pratiques organisationnelles réduit le coefficient de la compétence, ces deux paramètres sont également complémentaires. Des résultats similaires apparaissent quand on ajoute des contrôles supplémentaires concernant le pourcentage des ouvriers qualifiés. Cependant quand on ajoute les mesures additionnelles relatives à la composition professionnelle des employés, l'effet direct de l'éducation est réduit. Donc les mesures de la composition des pratiques organisationnelles sont hautement colinéaires avec le niveau d'éducation des employés.

Il apparaît donc que la demande d'un niveau élevé de compétence et les pratiques organisationnelles soient empiriquement et conceptuellement distinctes. Malgré la capacité à prédire les TIC à partir des pratiques organisationnelles et du capital humain, il n'est pas possible de prévoir le niveau de la demande des autres types de capital physique et c'est pourquoi les auteurs mettent en valeur la relation qui existe entre TIC, pratiques de gestion et capital humain.

En régressant les politiques d'investissement en capital humain sur les différentes mesures des TIC et les pratiques de gestion, on a pu conclure que ces dernières peuvent permettre de prédire les politiques d'investissement. En effet, les entreprises ayant un niveau élevé de TIC et de pratiques organisationnelles utilisent d'importantes stratégies d'investissement en capital humain, et ce indépendamment

du niveau de ce capital au moment de l'étude et du secteur étudié. Etant donné la dynamique des pratiques organisationnelles, les récents changements de ces pratiques demandent un ajustement du stock du capital humain de l'entreprise.

Cependant, le niveau actuel de capital humain ne peut permettre de prédire les politiques d'investissement qu'en absence de nouvelles pratiques de gestion. Les coefficients changent légèrement lorsque les niveaux courants des TIC sont instrumentés avec leurs niveaux passés. L'investissement en TIC et en capital humain ne constitue pas une réaction aux chocs de free cash-flow mais reflète une complémentarité de long terme. Si on utilise l'intensité de l'informatisation des tâches du travail à la place des mesures des TIC, l'effet sur l'investissement en capital humain est significativement plus élevé mais l'estimation est moins précise. Cela est dû au fait que les mesures générales des TIC incluent les systèmes connectés strictement à l'emploi aussi bien que les autres systèmes qui affectent le travail.

L'estimation de la fonction de production révèle que les TIC et les différentes mesures du capital humain tendent à contribuer séparément à l'output. Cependant, elles sont associées à une augmentation de la production quand leurs niveaux sont élevés, confirmant ainsi l'hypothèse de leur complémentarité.

Toutes les régressions montrent que les TIC induisent un gain important de productivité dû à la réussite d'un ajustement large des coûts. Celui-ci est localisé au niveau de l'utilisation de ces technologies et non à leur simple installation. On note en plus que l'élasticité de la production par rapport aux TIC est d'autant plus importante que l'entreprise a plus d'employés qualifiés.

L'effet du capital humain sur la productivité est ambigu et dépend de la mesure prise en compte. Le coefficient relatif à la compétence des salariés tend vers zéro alors qu'un pourcentage élevé de professionnels semble avoir un effet positif mais non significatif sur la productivité.

Les pratiques organisationnelles sont aussi associées avec niveau élevé de la productivité. En effet, les coûts d'ajustement associés avec des nouvelles techniques organisationnelles, mesurées par les pratiques de gestion, vont de pair avec une

productivité plus importante au sein des entreprises qui ont réussi à les mettre en place par chance ou par un bon jugement.

La productivité des entreprises ayant un niveau élevé de technologies d'information et de la communication, d'investissement en capital humain et de pratiques organisationnelles excède de 7% celle des entreprises ayant un niveau moyen de ces trois paramètres.

Le questionnaire élaboré par les auteurs et soumis aux dirigeants des entreprises a permis de donner une idée de leur opinion sur l'utilité de la mise en place d'ordinateurs et de pratiques de gestion de l'investissement en capital humain. En effet, les dirigeants pensent que l'utilisation des ordinateurs nécessite des employés compétents, et favorise l'autonomie des employés. Ils pensent également que la présence des ordinateurs augmente le besoin de gestion et de contrôle des employés. Donc les entreprises qui investissent en TIC, en capital humain et en pratiques organisationnelles, paraissent détecter leur complémentarité.

Brynjolfsson et Hitt [1997] ont mis l'accent sur la relation entre les TIC et les pratiques organisationnelles de l'entreprise³⁶. Leur méthode d'estimation repose sur le calcul de la corrélation entre les différentes mesures des TIC et les variables relatives aux systèmes de gestion tout en tenant en compte de la taille de l'entreprise, de son secteur d'activité et du poste occupé par l'employé. Afin de savoir si l'utilisation de TIC va de pair avec l'adoption de pratiques de gestion, les auteurs ont utilisé l'analyse en composantes principales.

Les pratiques organisationnelles mises en avant par les auteurs peuvent être divisées en trois groupes :

- (i) La décentralisation de la décision, elle inclut des équipes et des pouvoirs de décision individuels aussi bien que des pratiques culturelles liées telle que la mise en place d'équipes de travail autonomes.
- (ii) La connaissance et les compétences qui incluent le niveau d'éducation, la formation ainsi que toute les pratiques qui y sont

³⁶ en utilisant des données de 273 grandes entreprises américaines durant l'année 1995

liées concernant les incitations à la formation et la sélection des employés lors du recrutement.

- (iii) Les motivations qui incluent les différentes primes basées sur la performance et les promotions.

Les mesures du stock de capital informatique concernent la valeur totale des installations informatiques, le nombre d'ordinateurs, leur puissance de traitement et l'utilisation de réseaux informatiques.

Brynjolfsson et Hitt se sont concentrés sur une seule catégorie socioprofessionnelle pour l'étude des pratiques organisationnelles dans le but d'éviter les problèmes d'accumulation. Leur analyse porte sur les employés de production. Leurs résultats peuvent être interprétés comme visant les mesures des conditions de travail spécifiques à une large catégorie de salariés, relativement uniforme. Ils peuvent aussi être considérés comme des indicateurs d'une culture complète de l'entreprise qui incorpore les pratiques de travail examinées. Les auteurs ont eu recours à la base de données Compustat pour collecter des informations supplémentaires sur le secteur d'activité de l'entreprise, son stock de capital, la production totale et l'effectif total.

L'analyse des corrélations a révélé une relation positive entre les différentes mesures de TIC et la mise en place de groupe de travail autonomes. A l'exception du stock de capital informatique, les autres mesures des TIC sont positivement et significativement liées à une classification large de travail. Cependant, La corrélation entre les TIC et les groupes de participation des employés demeure non significative quelle que soit la mesure des TIC. En ce qui concerne les pouvoirs de décision individuels, les auteurs ont mis l'accent sur la décision prise concernant la vitesse et de la méthode de travail ainsi que sur l'existence de contrôles individuels. L'étude des corrélations a montré que les TIC vont de pair avec une décentralisation de la décision et que l'importance et la significativité de cette corrélation dépend de la mesure des TIC utilisée.

Pour la plupart des mesures, les TIC vont de pair avec l'emploi de plus de managers et de professionnels et moins de main d'œuvre non qualifiée. Cependant la

relation entre les TIC et l'emploi de main d'œuvre qualifiée ou d'employés de bureau n'est pas significative. Cette relation est aussi non significative entre les différentes mesures de TIC et le niveau d'éducation des employés. L'étude de la corrélation entre les TIC et le capital humain a aussi montré que l'introduction de ces technologies est accompagnée par un niveau de compétence élevé des employés, une augmentation du recrutement d'employés ayant un niveau d'éducation élevé ainsi que par l'adoption plus importante de sessions de formation.

La dernière étude de corrélation a mis l'accent sur l'effet de l'introduction des TIC sur l'utilisation des contrats incitatifs. Pour cela 4 types de contrats ont été mis en avant :

- (i) les contrats explicites qui reposent sur une mesure objective de la performance et supposent le paiement d'un bonus en conséquence.
- (ii) les contrats implicites qui stipulent le paiement d'un bonus ou d'une promotion en fonction de la mesure subjective de la performance.
- (iii) la mise en place d'équipe de travail dans le but de faire évaluer l'effort de l'employé par ses collègues qui sont censés être mieux informés de sa performance.
- (iv) un mélange des trois types de contrats précédemment décrits.

Les résultats de l'analyse des corrélations montrent que l'entreprise qui introduit les nouvelles TIC adopte moins de contrats avec paiement de bonus explicites. Cependant, les TIC sont positivement corrélés avec les contrats implicites basés sur une mesure subjective de la performance. Elles sont aussi fortement corrélées avec les contrats basés sur la mesure de la performance par les coéquipiers. D'autre part, les entreprises les plus informatisées ont recours plus que les autres à un mélange de contrats.

L'analyse en composantes principales a confirmé la complémentarité entre les TIC et les différentes pratiques organisationnelles. Cependant, lorsqu'on cherche à déterminer le lien entre les TIC et la décentralisation de la décision par secteur

d'activité, il s'avère que ces technologies sont accompagnées par une centralisation de la décision pour le secteur financier et celui du service.

Conclusion

Les études exposées ont mis l'accent sur l'importance de la mise en place de TIC. Ainsi les TIC permettent de réduire les coûts de contrôle et de coordination et de transaction (Malone et *al* [1987]). Elles rendent l'information plus disponible et permettent en conséquence l'échange de connaissance entre les salariés. L'introduction des TIC favorise également l'automatisation de la décision (Leavitt et Whisler [1958]) et facilite l'adoption par l'entreprise de la décentralisation de la décision (Athey et *al* [1994]). D'un autre côté on note l'existence d'un effet positif de l'introduction des TIC sur la productivité (Levy et Murnane [1996], Brynjolfsson [2002] et Greenan et Mairesse [2000]).

Cependant, comme l'a souligné Cases et Rouquette [2000] l'adoption de la décentralisation de la décision n'accompagne pas automatiquement l'introduction de la décentralisation. Elle dépend entre autres de la capacité de décideur à traiter l'information. Ainsi si le coût marginal de la prise de décision augmente avec la charge de l'information, l'employé qui prend la décision sera moins efficace et il sera plus judicieux de passer à une décentralisation de la décision. Il faut aussi noter que pour inciter le décideur à prendre les meilleures décisions en faveur de l'entreprise, la décentralisation de la décision doit être accompagnée de systèmes incitatifs.

Les études présentées ont également mis l'accent sur l'importance de la formation. On note pour la plupart d'entre elles un effet positif de la formation sur la productivité (Barron et *al* [1989], Bishop et Kang [1994], Dearden et *al* [2005], Carriou et Jeger [1997], Ballot et *al* [2002] et Aubert et *al* [2006]), tandis que l'étude de Ichiniowski [1997] que la formation n'a d'effet positif sur la productivité que si elle est accompagnée par un changements de pratiques de gestion de ressources humaines.

Notre intérêt a aussi porté sur le lien qui existe entre les TIC et les changements de pratiques organisationnelles. Les études théoriques et empiriques menées dans ce sens en concluent à l'existence d'une complémentarité entre les changements organisationnels et technologiques (Brynjolfsson [1991], Black et Lynch [2001] et Greenan et Mairesse [2006]). Askenazy et Gianella [2000] concluent même que l'entreprise peut arriver à augmenter la productivité de travail si elle adopte en même temps des changements organisationnels et technologiques.

**Chapitre 4: Réexamen des
effets des TIC et des
pratiques
organisationnelles sur la
productivité**

Introduction

L'introduction des TIC au sein de l'entreprise est généralement accompagnée d'un changement des pratiques organisationnelles (Gollac, Greenan et Hamon Cholet [2000], et Cases et Rouquette [2000]) et d'une demande plus importante de main d'œuvre qualifiée.

La plupart des études faites à l'intérieur des industries ont conclu que l'adoption de systèmes cohérents de nouvelles pratiques de travail, telles que la définition d'un travail flexible, la décentralisation de la décision, la formation³⁷, induit une augmentation de la productivité. Ce gain de productivité est d'autant plus important que les changements organisationnels sont associés à l'introduction des TIC (Breshnahan, Brynjolfsson et Hitt [2002]).

Dans ce sens, Bartel [1989], Ichniowski [1990], Huselid [1995], Huselid et Becker [1996] ainsi que Delaney et Huselid [1996] ont montré qu'il existe une corrélation entre les systèmes de gestion des ressources humaines et la performance de l'entreprise mesurée respectivement par la productivité du travail, le q de Tobin, la valeur actualisée des profits et la valeur de l'entreprise.

L'investissement en TIC et l'introduction de changements organisationnels visent l'amélioration de la qualité des biens et services notamment, au niveau du service après vente, et la réduction des délais de production et de livraison (Brynjolfsson et Hitt [2000], Davenport et Short [1990]).

En France, les études de Coutrot [1996], Greenan [1996b] et Greenan et Guellec [1998] ont montré l'existence d'une corrélation positive entre les changements organisationnels et la performance de l'entreprise mesurée par la productivité des employés.

Le but de ce chapitre est d'étudier le lien qui existe entre l'introduction des TIC, l'effort fourni par les employés et les changements organisationnels. Dans cette perspective on présume que :

³⁷ Accompagnée généralement de systèmes de paiements incitatifs

- Les employés fournissent plus d'effort en induisant une productivité plus importante si l'introduction des TIC est accompagnée par un changement de pratiques organisationnelles tel que la décentralisation de la décision et la définition d'un travail plus flexible.
- La mise en place des TIC et des changements organisationnels est accompagnée par un investissement en capital humain de la part de l'entreprise à travers l'instauration de programmes de formation.

Avant de procéder aux différentes estimations, nous revenons dans les trois premières sections sur les études empiriques liées à l'utilisation des TIC et des pratiques organisationnelles. La section 4 s'intéresse à la description de l'échantillon retenu. La section 5 vise dans un premier temps l'étude de l'impact des différentes mesures des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité. Dans un second temps, nous testerons la complémentarité des changements technologiques et organisationnels en estimant leur effet sur la productivité apparente du travail.

1 L'introduction des TIC au sein de l'entreprise

On entend par TIC, l'ensemble qui comprend le matériel informatique, les logiciels et les matériels de communication³⁸.

D'après Brynjolfsson, Hitt et Yang [2002] les avantages à long terme de l'utilisation du matériel informatique en terme de productivité aux Etats-Unis représentent approximativement cinq fois leur coût d'acquisition. En effet, la mise en place du matériel informatique peut contribuer à l'augmentation de la productivité, à travers la réduction du coût de production et l'amélioration de la qualité des produits et services, accompagnée par l'émergence de nouvelles pratiques organisationnelles.

Plus généralement, l'impact positif de l'usage des TIC dans l'entreprise dépasse largement le coût de leur introduction. En effet, le faible coût d'accès à l'information et à la communication facilite le traitement des données et donne plus

³⁸ Les réseaux d'accès et d'interconnexion permettant l'échange de l'information

de valeur à la délégation et la décentralisation de la décision, augmentant en conséquence la réactivité de l'entreprise aux changements de l'environnement. Cela explique en partie la tendance des entreprises à s'orienter vers la dématérialisation de leurs processus et produits quand cela est possible.

Par ailleurs, l'organisation interne des entreprises est classiquement déterminée par un modèle de partage des informations en rapport avec son activité. Par exemple, plus un salarié de l'entreprise est haut placé dans l'organisation, plus il aura le privilège d'accès aux informations les plus sensibles et les plus stratégiques de l'entreprise en avance de phase.

Dans ce sens, Gollac et Karmarez [2000], Gollac et *al* [2000] ont montré que l'attribution de l'outil informatique ne se fait pas d'une manière aléatoire et qu'elle suit une logique hiérarchique. Ainsi les responsables hiérarchiques seront les premiers à être équipés et auront par conséquent le privilège de disposer de l'information utile à la prise de décision. Il devient donc évident que tout changement dans la manière de régir et gérer l'information pourra impacter la structure optimale de l'organisation (Milgrom et Roberts [1990], Brynjolfsson et Mendelson [1993]).

Parmi ces impacts on peut citer un changement de la relation d'autorité, une décentralisation de la décision, un changement des tâches confiées aux ouvriers, aux gestionnaires et aux dirigeants, et un changement des plans de rémunération (Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt [1999]).

En travaillant sur les données de l'enquête « changements organisationnels et informatisation [COI] » 97, volet salariés, Greenan et Walkowiak [2005] ont montré l'existence d'une corrélation positive entre l'usage de l'informatique et l'adoption d'un système de gestion favorisant une plus importante autonomie des salariés.

En principe, selon les technologies utilisées, la mise en place des TIC peut être complémentaire ou substituable à la main d'œuvre. En effet, l'utilisation de nouvelles TIC peut se substituer à la main d'œuvre en cas de remplacement de tâches manuelles par des tâches automatiques. Cependant les TIC peuvent être complémentaires à l'emploi si elles engendrent un avantage compétitif.

D'autre part, la littérature concernant la mise en place des TIC suppose que l'utilisation intensive des TIC demande plus de compétences surtout si le changement complémentaire des pratiques de travail est déjà fait. En effet, la mise en place de machines automatiques réduit le travail manuel au profit du travail de contrôle et de maintenance qui nécessitent plus de compétence.

Les systèmes informatiques sont très rapides et efficaces dans le traitement de certaines tâches précises et des routines automatiques. Ce qui permet de les substituer à certains types d'efforts humains relativement limités en « intelligence ». Cependant, l'utilisation de l'intelligence artificielle dans les TIC reste limitée et ne peut être utile que pour des tâches simples et automatiques. Ainsi, les processus d'organisation très informatisés sont accompagnés par une production élevée de données nécessaires à l'analyse et à la prise de décision.

Ces deux tâches (analyse, prise de décision) nécessitent encore souvent une intervention humaine. Cependant, étant donné que l'augmentation de la disponibilité des données dépasse la capacité des employés à s'adapter, les entreprises sont amenées à entreprendre des changements organisationnels qui permettront la distribution et le développement de l'information.

Indépendamment du type de l'employé, l'informatisation change généralement la mesure, le contrôle et le rapport à la main d'œuvre. En effet, l'utilisation des TIC favorise la communication verticale et horizontale, facilitant ainsi le transfert de la connaissance entre les employés du même groupe. Cette baisse du coût de communication offre à l'entreprise la possibilité d'adopter de nouvelles formes d'organisation de travail.

L'invention de nouveaux produits et l'adaptation aux nouvelles formes d'organisation exigent un important niveau de compétence de la part du salarié, plus de flexibilité et plus d'autonomie, ce qui représente une évolution du mode managérial traditionnel basé sur une organisation taylorienne, lorsque le processus de fabrication est fixé.

Selon Bartel et Lichtenberg [1987], ces compétences des salariés sont en général nécessaires pour la mise en place de changements et en particulier des nouvelles technologies.

Les ordinateurs sont devenus plus rapides, plus compacts, plus performants, plus faciles à utiliser et surtout moins chers, ce qui a encouragé les entreprises à augmenter leurs investissements en capital informatique. On remarque une importante augmentation des achats d'ordinateurs. Le taux de croissance annuel du stock de ce capital en volume est estimé à 20% par an sur la période 1987-1998 [Crépon et Heckel 2000]. L'augmentation du nombre d'ordinateurs additionnée aux changements technologiques qui y sont liés contribue à l'accroissement de la demande des TIC.

Parallèlement, la baisse des prix du matériel informatique sur le long terme intensifie les changements organisationnels. En effet, étant donné la complémentarité entre les TIC et les changements organisationnels, une baisse de prix du matériel informatique à long terme implique une demande plus intense de changements organisationnels.

Les TIC sont nécessaires mais elles ne sont pas suffisantes pour l'établissement des gains de productivité. En effet, ces TIC doivent être accompagnées par une innovation managériale et organisationnelle.

D'après Ichniowski et Kochan [1995] une des raisons pour lesquelles certaines nouvelles pratiques organisationnelles ne se sont pas rapidement diffusées malgré leur bénéfice économique est qu'elles doivent être coordonnées avec le changement des technologies de l'information.

2 Les pratiques organisationnelles

Milgrom et Roberts [1995] pensent que l'impact de l'ensemble des pratiques de ressources humaines est plus important que celui résultant de la somme de ces pratiques, prises individuellement, à cause de l'effet de synergie dû à la présence simultanée de l'ensemble de pratiques. L'adoption de pratiques organisationnelles complémentaires contribue par conséquent à l'augmentation de la productivité.

Kandel et Lazear [1992] ont montré que l'introduction des plans d'intéressement pour les employés a peu ou pas d'impact sur la productivité à moins qu'ils soient associés avec d'autres pratiques organisationnelles.

Cependant, l'effet de nouvelles formes d'organisation sur la productivité reste ambigu. Dans ce cadre, l'adoption de certification ISO³⁹ peut être à l'origine de la satisfaction au travail et par conséquent avoir un effet positif sur la productivité. En effet, étant donné que cette certification s'accompagne d'une autonomie plus importante des salariés dans l'exécution de leurs tâches, elle leur donne la possibilité de participer à l'amélioration de la qualité des produits et services ainsi qu'à la modification de la nature de leur travail. Par contre, la mise en place de système de production en juste à temps peut réduire l'efficacité des salariés suite à la forte pression temporelle et à l'accroissement des contrôles hiérarchiques.

Cette section s'intéresse aux changements organisationnels qui concernent la délégation de la responsabilité et la décentralisation de la décision dans l'entreprise, puis la formation des employés et enfin la demande de main d'œuvre qualifiée.

2.1 La décentralisation de la décision

La décentralisation de la décision peut avoir un double effet sur l'employé : d'une part, elle lui donne une plus grande liberté d'action. L'autonomie au travail peut permettre à l'employé d'avoir plus de satisfaction et de sécurité vis-à-vis de son emploi et lui incitera à fournir plus d'effort au profit de l'entreprise. Cet effort se traduira par une rapidité d'action face aux changements de l'environnement et une augmentation de la productivité du travail.

D'autre part, l'acquisition de nouvelles responsabilités peut réduire l'efficacité du salarié dans la mesure où elles peuvent devenir une source de stress.

D'après Black et Lynch [2004], les entreprises qui optent pour une gestion du travail reposant sur des nouvelles pratiques telles que la participation des salariés à la prise de décision, ou encore la mise en place de politiques de compensation incitatives, ont une productivité du travail plus importante que les entreprises utilisant des pratiques de gestion traditionnelles.

Cependant, la décentralisation de la décision présente plusieurs inconvénients pour les entreprises. En effet, bien qu'elle diminue les coûts de contrôle, elle cause

³⁹ Document contenant l'état de conformité de produit et du process qualité mis aux normes

un risque de duplication de l'information faute d'une gestion centralisée et augmente le risque d'erreur. Donc avant de l'adopter, l'entreprise arbitrera entre ses avantages et ses inconvénients.

Si la communication est coûteuse et que le décideur a une capacité infinie de traitement des données, il est optimal de centraliser la décision afin d'économiser les coûts de communication. Au lieu de transmettre toute l'information à tous les employés, elle sera collectée et traitée par le décideur puis transmise aux employés sous forme de commandes simples. Cette allocation de la décision est aussi favorable lorsqu'une importante coordination des activités des employés est nécessaire ou si le décideur a un avantage de coût dans le cas d'une centralisation de la décision.

D'après Jensen et Meckling [1976], bien que la décentralisation de la décision permette à l'entreprise de profiter des avantages de l'information locale, elle peut renforcer les problèmes d'agence. En effet en l'absence de systèmes incitatifs appropriés, les employés peuvent ne pas exploiter leur pouvoir de décision en faveur de l'entreprise.

L'effet des TIC sur la décision dépend de deux facteurs. L'utilisation des ordinateurs peut faire diminuer les coûts de communication, rendant le processus décisionnel lié à la connaissance moins spécifique. Cependant, cette réduction des coûts de la transmission peut aboutir à un flux accru de l'information et à un changement vers une structure intensive en information. La capacité des ordinateurs à traiter un flux intensif d'information et à remplacer le jugement humain devient un facteur clef.

2.2 La formation des employés

La complémentarité entre les TIC et les pratiques organisationnelles implique qu'elles puissent influencer l'investissement en capital humain tel que la formation et la politique de recrutement de nouveaux employés.

Corrélativement, l'introduction de TIC et de changements organisationnels demande un niveau important d'investissement en capital humain de la part des

employés et nécessite dans la plupart des cas la mise en place de sessions de formation.

La décision en matière de formation concerne aussi bien les employés que les employeurs et dépend de leurs degrés d'aversion par rapport au risque, de leurs horizons, des informations dont ils disposent concernant le marché du travail et de leurs préférences.

Les employeurs ont le choix entre investir en formation afin d'améliorer la compétence des employés en place, ou s'adresser au marché du travail pour se procurer de nouveaux employés plus compétents. Leur décision dépend en partie des caractéristiques de leurs employés. Ainsi les employés ayant un niveau de productivité élevé ont moins besoin de se former (Caroli et al [1995]).

Comme on a déjà vu au chapitre 1, les modèles du capital humain décomposent la formation en formation spécifique qui augmente la productivité au sein d'une seule entreprise, et la formation générale qui contribue à l'augmentation de la productivité au sein de plusieurs entreprises.

D'après Becker [1975] l'entreprise n'a pas intérêt à financer des formations visant l'acquisition par les salariés d'un capital humain commercialisable sur le marché. Ce type de formation doit donc être financé par les employés eux même. Une fois formé, le salarié peut quitter l'entreprise et s'adresser à une entreprise lui offrant plus d'avantages en terme de salaire. Par conséquent, l'entreprise visera en priorité les formations qui permettent à ses employés d'investir dans son capital humain spécifique.

Cependant, Acemoglu et Pischke [1998] ont tenté d'expliquer la raison pour laquelle les entreprises allemandes investissent dans des formations générales. En effet, ils supposent que l'entreprise qui entreprend ce genre de formation est la seule à détenir l'information concernant les compétences de ses employés. De ce fait, cet avantage d'information permet à l'entreprise de bénéficier des résultats de la formation. Ce qui peut expliquer la raison pour laquelle les deux tiers des formations dans les pays de l'OCDE sont dédiées à l'acquisition du capital humain général (OCDE [2003]).

De leur côté, les employés accepteront d'investir dans le capital humain spécifique de l'entreprise que si la formation est accompagnée d'un programme de rémunération incitatif ou/ et s'ils s'attendent à avoir plus de responsabilités dans leur travail en plus de la garantie contre le licenciement étudiée au chapitre 1. Les travaux de Duncan et Hoffman [1979], Mincer [1988], Barron, Black et Loewenstein [1989, 1993], Brown [1989], Altonji et Spletzer [1991] et Bartel [1995] ont montré que la formation est associée à une augmentation du salaire.

Dans ce sens, les modèles de Becker [1962] et de Mincer [1962] suggèrent que la décision, par les employés, de s'investir dans les formations proposées par leur entreprise repose sur une évaluation de la valeur actualisée des bénéfices de cet investissement nette des coûts et. Les employés considèrent par ailleurs, qu'ils vont s'investir durant la première période et recevoir le rendement de leur investissement durant les périodes à venir, via l'augmentation de leur salaire.

De plus, la formation s'avère plus efficace si elle est fournie aux employés ayant un niveau d'éducation élevé ainsi qu'aux dirigeants et aux professionnels.

D'après Bresnahan, Brynjolfsson et Hitt [2002], les entreprises ayant un niveau élevé de TIC et de changements organisationnels utilisent une stratégie d'investissement important en capital humain et ce indépendamment du niveau actuel de ce capital et du secteur étudié.

2.3 La demande de main d'œuvre qualifiée⁴⁰

Les pratiques organisationnelles et les TIC employées sont des indicateurs de la politique d'investissement en capital humain, après contrôle du niveau de capital humain existant et du secteur.

En effet, l'introduction des TIC peut entraîner la réduction de l'effectif total des employés au sein de l'entreprise si elle vise la substitution du capital physique au capital humain. Les changements organisationnels peuvent aussi détruire l'emploi s'ils favorisent une plus grande rationalisation du travail et visent le recrutement

⁴⁰ On entend par « qualification » dans ce contexte l'aptitude et la maîtrise de l'utilisation des TIC.

d'employés polyvalents. Par contre, les changements de pratiques organisationnelles ainsi que les changements de technologies de l'information de la communication peuvent agir positivement sur l'emploi s'ils permettent à l'entreprise d'acquérir un avantage concurrentiel de long terme.

L'existence d'employés qualifiés aide les entreprises à bénéficier des avantages de la décentralisation. En effet, de tels salariés sont capables de manipuler les informations et commettent moins d'erreurs professionnelles. D'autant plus que le coût de formation des employés qualifiés est moins important que celui des non qualifiés, ce qui accélérera l'introduction des changements organisationnels au sein de l'entreprise.

Goux et Maurin [1997] ont montré, à partir des données des enquêtes françaises TOTTO [1987,1993] et Conditions de Travail, l'existence d'une corrélation positive entre l'usage des TIC et la croissance des effectifs des cadres et des professions intermédiaires. Aux Etats Unis, Dunne et Schmitz [1995] sont arrivés à cette même constatation en travaillant sur un échantillon d'établissements industriels américains.

D'autre part, la productivité apparente du travail est d'autant plus importante que les entreprises emploient plus de main d'œuvre qualifiée représentée par les ingénieurs, les cadres administratifs et les techniciens (Sevestre [1990]).

C'est pourquoi la progression de l'utilisation des TIC en entreprise s'est accompagnée d'une augmentation de la demande en main d'œuvre qualifiée.

3 Les données et statistiques descriptives

3.1 Définition de l'échantillon

Les données sur l'organisation du travail et sur les innovations technologiques et organisationnelles sont tirées des enquêtes REPONSE (Relations Professionnelles et Négociation d'Entreprise) de 1998 et 2004.

Les données concernant la valeur ajoutée, le total des immobilisations corporelles net et l'effectif total sont tirés de l'enquête EAE (enquête annuelle d'entreprise). L'EAE permet de fournir des informations régulières sur les structures et les résultats économiques de l'appareil productif.

L'enquête changements organisationnels et informatisation (COI) constitue une troisième source de données. Elle a été réalisée par le SESSI (le ministère délégué à l'industrie) durant l'année 97 et elle porte sur un échantillon de 4300 entreprises industrielles de plus de 20 salariés. L'enquête COI décrit l'organisation interne, l'informatisation et le travail dans les entreprises. Elle a étudié la question en associant le point de vue des salariés et celui des directions de l'entreprise. Seul le volet « entreprises » est considéré dans le cadre de notre analyse. L'enquête COI est utilisée en appariement avec l'enquête EAE dans le but d'étudier le lien de causalité entre changements organisationnels et TIC et productivité de l'entreprise. Cet appariement nous a permis d'avoir un échantillon de 4018 entreprises industrielles.

Cependant, les données de l'enquête EAE et celles de l'enquête COI concernent l'ensemble de l'entreprise alors que celles des enquêtes REPONSE concernent les établissements. On a fait donc l'hypothèse que les variables issues des établissements reflètent bien la situation de l'entreprise dans son ensemble.

Pour le nettoyage de l'échantillon nous avons procédé aux opérations suivantes :

- 1) Nous avons gardé dans un premier temps un seul établissement pour chaque entreprise choisi aléatoirement. Par la suite nous avons appliqué nos régressions en intégrant un seul établissement par entreprise à la fois.
- 2) Nous avons éliminé les valeurs aberrantes et les entreprises ayant une valeur ajoutée négative.
- 3) Nous avons exclu les entreprises qui présentent des valeurs non renseignées concernant la valeur ajoutée, les immobilisations les effectifs ou encore les différentes mesures des TIC et des pratiques organisationnelles.

- 4) Nous n'avons gardé que les entreprises présentes à la fois en 1998, 1999 et 2004 afin d'éliminer tout biais de sélection possible et de pouvoir comparer l'effet des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité apparente du travail du même échantillon.

Nous avons obtenu un échantillon de 448 entreprises françaises présentes dans les deux enquêtes REPONSE 1998 et 2004 ainsi que dans les enquêtes EAE 1998, 1999 et 2004. Les entreprises sont réparties comme suit :

Tableau 4-1: Secteurs d'activité

Secteur d'activité	Pourcentage d'entreprises
Industries extractives	0,6%
Industrie manufacturière	71,6%
Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	1,0%
Construction	10,0%
Commerce ; réparations automobile et d'articles domestiques	0,8%
Transports et communications	13,4%
Immobilier, location et services aux entreprises	2,4%
Services collectifs, sociaux et personnels	0,2%

Les entreprises retenues sont de tailles différentes lesquelles sont estimées par le nombre d'employés présents et qui varie pour notre échantillon de 20 salariés à plus de 10000. Les entreprises de notre échantillon sont ainsi réparties comme suit :

Tableau 4-2: Taille des entreprises

Nombre d'employés	pourcentage d'entreprises
-50	8%
de50à99	9%
de100à199	15%
de200à499	22%
de500à999	15%
de1000à4999	22%
de5000à9999	5%
10000	4%

Il est à noter que les données tirées des enquêtes REPONSE et COI peuvent être entachées d'erreurs vu le caractère subjectif des réponses données par la personne interviewée. En effet, étant donné que ces enquêtes visent à savoir si l'entreprise emploie les nouvelles pratiques organisationnelles ainsi que les nouvelles technologies, les représentants des entreprises seront tentés de répondre positivement. En plus, la nature qualitative de la plupart des questions posées peut aussi fausser les réponses dans la mesure où elle donne une idée de l'utilisation, ou pas, d'un dispositif organisationnel ou technologique, mais ne précise pas quelle part de la production est concernée par ce dispositif. Par exemple on sait que l'entreprise utilise une démarche de qualité totale mais on n'a aucune idée sur les produits concernés par cette démarche.

3.2 Définition des données

3.2.1 Les données mesurant les technologies de l'information et de la communication

Dans REPONSE les directeurs fournissent des renseignements sur la présence des nouvelles technologies [micro robots Internet.....]. Si ces équipements existent les directeurs sont invités à estimer la proportion des salariés qui les utilisent. De cette base on a gardé les variables suivantes :

- *CHTECH* : présence de changements technologiques importants.
- *INTRNET* : la proportion de salariés utilisant Internet.
- *MICRO* : la proportion de salariés utilisant des ordinateurs.
- *RESEAU* : la proportion de salariés concernés par des réseaux informatiques internes (intranet)
- *ROBOT* : utilisation de robots ou machine-outil à commande numérique. Cette variable prend la valeur 1 si ces outils sont utilisés et 0 dans le cas contraire.

Les trois variables (*MICRO*, *INTRNET* et *RESEAU*) prennent la valeur 0 si ces équipements ne sont pas utilisés au sein de l'entreprise, 1 si la proportion des salariés qui les utilisent est moins de 5%, 2 si elle est comprise entre 5 et 19%, 3 si elle varie entre 20 et 49% et 4 si plus de 50% du personnel utilisent les outils informatiques.

3.2.2 Les variables mesurant le capital humain

L'enquête REPONSE 2004 ne fournit pas l'effectif des salariés par catégorie socioprofessionnelle. En revanche, les enquêtes REPONSE 1998 et 2004 donnent une idée de l'évolution des effectifs de salariés par catégorie socioprofessionnelle. Les dirigeants ont été invités à se prononcer sur le sens de la variation du nombre de cadres, ouvriers et employés administratifs présents dans l'entreprise. A partir de ces données nous avons construit, pour chaque catégorie, deux variables indicatrices l'une concerne l'augmentation de son effectif et l'autre sa baisse. On considère que la variation de l'effectif d'une catégorie socioprofessionnelle donnée indique la politique de l'entreprise en matière de demande de qualification.

- *CHORGA* : elle indique l'existence de changements organisationnels. Elle prend la valeur 0 s'il n'y a pas de changements et 1 s'il y en a.

- *EVCADR* : elle mesure le sens de la variation des effectifs cadres. A partir de cette variable, nous avons créé deux variables : *augcadr* et *baiscadr*.

- *EVCOUVR* : elle mesure le sens de la variation des effectifs ouvriers. Deux variables indicatrices ont été créées à partir de cette variable à savoir *augouvr* et *baisouvr*.

- *EVEMPL* : elle mesure le sens de la variation des effectifs employés administratifs. Les variables indicatrices de l'évolution de l'effectif employés administratifs et agents de maîtrise sont *augempl* et *baisempl*.

- *EVTECH* : elle mesure le sens de la variation des effectifs techniciens. Cette variable a été l'origine de deux variables indicatrices de la demande des techniciens : *augtech* et *baistech*.

Les variables *augcadr*, *augouvr*, *augempl* et *augtech* indiquent si l'effectif de la catégorie socioprofessionnelle en question a augmenté. Les variables *baiscadr*, *baisouvr*, *baisempl* et *baistech* indiquent si son effectif a baissé.

Les variables citées plus haut prennent la valeur 1 si la réponse est positive et 0 dans le cas contraire.

Afin d'estimer l'investissement du personnel dans le capital humain de l'entreprise, on a retenu la variable *FORMA* qui mesure la fréquence des formations et la variable *DEPFORM* qui désigne le pourcentage des dépenses globales de formation par rapport à la masse salariale.

- *FORMA* prend la valeur 0 s'il n'y a jamais eu de formation dans l'entreprise, 1 si les entreprises procèdent irrégulièrement à des sessions de formation et 2 si elles sont régulières.

-*DEPFORM* prend la valeur 0 si les dépenses varient entre 0 et 1,5%, 1 si elles sont comprises entre 1.5 et 2%, 2 si elles sont supérieures à 2.1% et inférieures à 3%, 3 si elles varient entre 3.1 et 4%, 4 si elles sont comprises entre 4.1 et 6%, et 5 si elles dépassent 6% de la masse salariale.

3.2.3 Les variables mesurant la décentralisation de la décision

Dans les enquêtes REPONSE il existe plusieurs indicateurs du degré de décentralisation de la décision au sein des entreprises françaises tel que l'autonomie au travail, le changement de nombre de niveaux hiérarchiques, l'existence de groupes de travail autonomes ou encore la définition des tâches à accomplir. Dans cet article on a retenu les variables suivantes :

- *ORDRES* elle désigne la définition du travail à accomplir. Elle prend la valeur 0 si la description des tâches à exécuter est précise, la valeur 1 si le supérieur hiérarchique précise uniquement les objectifs globaux. Cette variable cherche à estimer le degré d'autonomie des employés dans l'exécution de leurs tâches.
- *GROUPEAU* : elle mesure le pourcentage d'employés participant à des équipes de production autonomes. Elle regroupe un ensemble d'employés qui ont la charge d'atteindre un objectif en commun. Ils sont donc collectivement responsables et doivent être la plupart du temps polyvalents, afin de pouvoir remplacer un employé absent dans l'exécution de sa fonction. L'existence de ce type de dispositif peut faciliter le transfert de la connaissance entre les employés. Elle prend la valeur 0 si cette stratégie n'est pas utilisée, 1 si la proportion d'employés en équipes autonomes de production est moins de 5%, 2 si cette proportion est comprise entre 5 et 19%, 3 si elle varie entre 20 et 49% et 4 si elle dépasse 50%.
- *GTR* : Elle mesure le pourcentage d'employés concernés par des groupes de projets. Ces groupes réunissent des employés appartenant à des services différents qui sont collectivement responsables de la réalisation d'un projet donné tel que la mise en place d'un nouveau produit. Les employés d'un même groupe de projets peuvent avoir des qualifications différentes, ces groupes peuvent donc comprendre des cadres, des employés, des ouvriers... La variable *GTR* prend la valeur

0 si cette stratégie n'est pas utilisée, 1 si la proportion d'employés en groupes de projets est moins de 5%, 2 si cette proportion est comprise entre 5% et 19%, 3 si elle varie entre 20 et 49% et 4 si elle dépasse 50%.

Les variables *GROUPAU* et *GTR* cherchent à déterminer le degré de délégation de la responsabilité. Les salariés appartenant à l'un ou l'autre des deux groupes sont collectivement responsables de la réalisation des objectifs fixés. Chaque groupe dispose d'une certaine autonomie dans l'organisation et pour l'accomplissement des tâches qui lui sont confiées.

- *SUPNIV* : cette variable indique s'il y a eu suppression d'un niveau hiérarchique intermédiaire. Elle est donc égale à 0 s'il n'y a pas eu de raccourcissement des lignes hiérarchiques, et à 1 dans le cas contraire.

3.2.4 Autres variables mesurant les changements organisationnels

En plus des variables déjà citées, nous avons retenu des enquêtes REPONSE les variables suivantes :

- *QUALTOT* : cette variable cherche à savoir si l'entreprise utilise ou non une démarche qualité totale. Elle désigne un ensemble de procédures que l'entreprise s'engage à suivre pour atteindre un objectif de qualité. La démarche qualité totale peut faire l'objet d'une certification telle que la certification ISO 9001, ISO9002 ou peut être une démarche spécifique sans certification.
- *JATF* : utilisation de la démarche juste à temps fournisseurs. L'entreprise peut exiger de ses fournisseurs une livraison, ou une production, en juste à temps afin de réduire ses frais de stockage et lui permettre d'avoir une commande intégrant des options spécifiques.
- *JATC* : utilisation de la démarche juste à temps clients. Il peut s'agir d'un système de livraison en juste à temps. Dans ce cas l'entreprise s'engage à livrer à la demande, dans des délais courts, ce qui

engendre une réduction de frais de stockage pour les clients. La démarche juste à temps peut concerner la production. L'entreprise s'engage à produire et livrer à la demande dans des délais très courts. Ce système est plus exigeant que le système de livraison juste à temps et peut être à l'origine de plus de stress pour l'ensemble de salariés concernés. En plus, le système de production juste à temps peut faire l'objet d'une personnalisation de la commande : l'entreprise ne peut donc produire qu'après la fixation des options spécifiques demandées par les clients.

Ces variables prennent la valeur 1 si la réponse est positive et 0 dans le cas contraire.

3.2.5 Les variables de l'enquête COI

Pour de parvenir à notre but nous avons construit deux variables, CHORG et CHTE. La première indique l'existence d'un changement organisationnel et la seconde nous donne une indication sur l'adoption de changements technologiques. Une entreprise est considérée comme réorganisée si elle choisit d'opérer les deux changements.

L'enquête COI donne une information concernant les dispositifs organisationnels et technologiques utilisés par l'entreprise. Il existe douze dispositifs organisationnels qui peuvent être regroupés autour de trois objectifs (Greenan et Hamont Cholet [2000]) :

- Les dispositifs visant l'amélioration de l'efficacité des procédés de production, telles que la certification ISO, la démarche qualité totale...
- Les dispositifs de livraison et de production en juste à temps
- Les dispositifs encourageant l'autonomie de gestion et de fonctionnement de certaines entités.

On suppose qu'une entreprise adopte un changement organisationnel si elle utilise au moins deux des douze dispositifs présents dans l'enquête COI. Dans ce cas

la variable CHORG prend la valeur 1 si l'entreprise opte pour un changement organisationnel et 0 dans le cas contraire.

Nous avons adopté les mêmes dispositifs organisationnels que Janod et Saint Martin [2003] dans leur analyse de l'impact de la réorganisation sur la performance des entreprises.

Tableau 4-3: Dispositifs organisationnels

Dispositifs	Proportion d'entreprises utilisatrices en %
Certification ISO 9001, ISO 9002, EAQF ⁴¹	47,3
Autre système de certification ou démarche de qualité totale	33,8
Analyse de la valeur, analyse fonctionnelle ou AMDEC	26,3
Méthode 5S ou TPM (total productive maintenance)	16,3
Organisation en centre de profit	30
Formalisation de contrats de type clients/fournisseurs en interne	27,8
Système de livraison de type "juste à temps"	35,8
Système de production de type "juste à temps"	35,2
Groupes de travail autonomes	17,1
Groupes de résolution de problèmes	20,3
Groupes de projet	12,7
Réduction d'un niveau hiérarchique	54,4

L'entreprise utilise une certification ISO 9001, ISO 9002 ou EAQF ou un autre système de certification ou démarche qualité, un système de livraison ou de production de type juste à temps si elle répond oui à la question « est ce que votre entreprise utilise le dispositif organisationnel suivant ».

La variable analyse de la valeur, analyse fonctionnelle ou AMDEC (analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de la criticité) concerne l'analyse des conséquences des choix de conception sur les procédés ou les produits.

La variable relative à l'utilisation de la méthode 5S (rangement, ordre, inspection, propreté et discipline) ou TPM (total productive maintenance) concerne

⁴¹EAQF : évaluation assurance qualité fournisseur

la maintenance préventive. L'utilisateur est censé s'occuper de l'amélioration et de la maintenance des installations. Il est donc invité à systématiser le recueil et l'analyse de l'information concernant les pannes répétitives, les fuites, les difficultés d'accès. Cette tâche requiert une certaine compétence de la part des salariés.

L'organisation en centre de profit implique l'existence d'une unité indépendante de l'entreprise. Cette unité dispose d'une marge de manœuvre budgétaire et le plus souvent d'un système de comptabilité propre afin que l'on puisse mesurer son profit. Une entreprise peut disposer d'un centre de profit par région ou encore par activité.

En mettant en place la formalisation en interne de contrats type clients/fournisseurs, l'entreprise gère les échanges de biens et services entre ses différentes unités de la même façon que si elles étaient réalisées sur le marché.

Ces variables prennent la valeur 0 si l'entreprise ne les utilise pas et 1 dans le cas contraire.

La mise en place des équipes ou groupes de résolution de problèmes permet aux salariés qui en font partie de se rencontrer régulièrement dans le but d'identifier les problèmes et les moyens de les résoudre.

L'enquête COI renseigne la part des salariés participant à des équipes de travail autonomes, des groupes de résolution de problèmes ou des groupes de projet. On considère qu'une entreprise adopte un de ces dispositifs si la proportion des salariés qui y participe dépasse 10% de l'effectif total.

On suppose que l'entreprise a supprimé un niveau hiérarchique, si le nombre de niveaux entre le chef d'entreprise et l'opérateur diminue entre 1994 et 1997.

Les onze dispositifs technologiques peuvent être regroupés autour de trois objectifs :

- Les dispositifs d'utilisation d'équipements informatiques par les différents services.
- Les dispositifs d'utilisation d'internet.
- Les dispositifs visant l'attribution des postes informatiques en fonction de la catégorie socioprofessionnelle.

Une entreprise adopte un changement technologique si elle utilise au moins deux des onze dispositifs présents dans l'enquête COI. Dans ce cas la variable CHTE prend la valeur 1 si l'entreprise opte pour un changement technologique et 0 dans le cas contraire.

Tableau 4-4: Dispositifs technologiques

Dispositifs	Proportion d'entreprises utilisatrices en %
Grand système informatique centralisé (terminaux)	54,8
Micro-ordinateurs non connecté en réseau	52
Micro-ordinateurs connecté en réseau	69
Messagerie électronique	30,2
Diffusion des informations (page WEB)	18
Recherche d'information via internet	34,8
Ingénieurs et cadres utilisant un poste informatique	82
Employés utilisant un poste informatique	84
Maitrise et encadrement intermédiaire utilisant un poste informatique	72,4
Techniciens utilisant un poste informatique	66
Ouvriers utilisant un poste informatique	24

On considère qu'une entreprise a adopté un changement de dispositifs technologiques visant l'utilisation de grands systèmes informatiques centralisés ou de micro-ordinateurs (connectés ou pas en réseau) si elle n'était pas équipée en 1994 mais qu'elle l'est en 1997.

L'entreprise utilise internet pour la diffusion ou la recherche des informations si elle répond par oui à la question « votre entreprise utilise-t-elle internet pour... ».

L'enquête COI renseigne sur la part des salariés concernés par l'utilisation du matériel informatique. On considère qu'une catégorie socioprofessionnelle est équipée de matériel informatique si la part de ses salariés qui l'utilise dépasse 20%.

Sur les 4018 entreprises de l'échantillon, 1231 ont optées pour les deux changements. Donc elles ont adopté au moins deux dispositifs organisationnels et deux dispositifs technologiques.

3.3 Statistiques descriptives

La première partie de cette section sera consacrée à des analyses descriptives de notre échantillon afin de mettre l'accent dans un premier temps sur la relation existant entre le changement technologique et le changement organisationnel. Nous pourrons analyser ensuite l'effet des pratiques organisationnelles, telles que la formation et la décentralisation de la décision, sur la productivité des entreprises.

Pour ce faire, on a procédé à un classement des entreprises en fonction de leur productivité (par quartiles croissants de productivité), puis on a mis en correspondance les différentes variables étudiées. Cette étude est faite à partir d'un appariement des enquêtes REPONSE et EAE. Ainsi nous avons obtenu un échantillon de 448 entreprises présentes en 1998, 1999 et 2004.

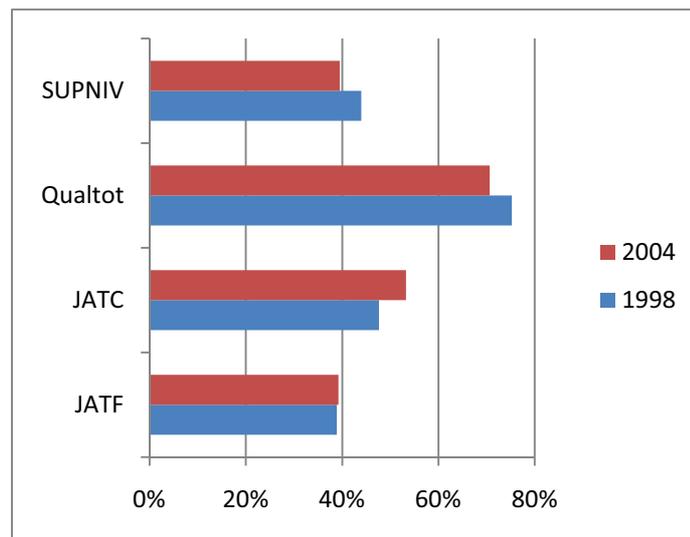
La deuxième partie s'intéresse à l'impact des différentes pratiques organisationnelles et technologiques sur la productivité et ce via deux estimations. La première sera faite à partir de la fonction de production augmentée en utilisant des données de 448 entreprises françaises présentes conjointement en 1998, en 1999 et en 2004. La deuxième repose sur la méthode de l'appariement sélectif en utilisant l'enquête COI appariée avec l'enquête EAE.

3.3.1 Changements organisationnels

Les entreprises présentes dans les enquêtes REPONSE 1998 et 2004 utilisent au moins un dispositif organisationnel. Le recours aux dispositifs démarche qualité totale (*qualtot*) et juste à temps client (*JATC*), semble être le plus répandu avec une

proportion d'entreprises utilisatrices respectivement de 75% et 48% en 1998 et 71% et 53% en 2004.

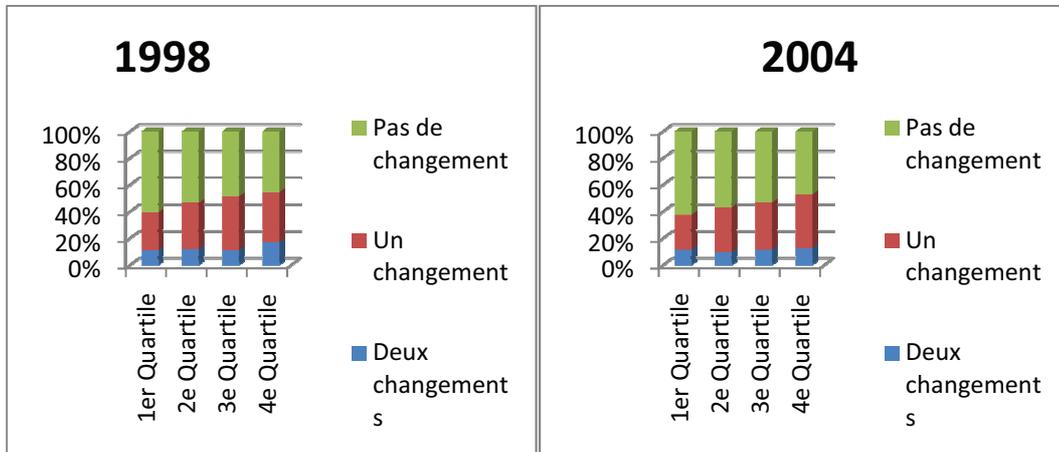
Graphique 4-1: Evolution de recours aux dispositifs
organisationnels



3.3.2 Changements technologiques et organisationnels et productivité

Afin de mettre en évidence la relation qui existe entre les TIC et les changements organisationnels d'une part et la productivité de l'entreprise d'autre part, on a mis en correspondance les changements organisationnels et les changements technologiques (*CHTECH* et *CHORGA*). Pour chaque quartile on a calculé le pourcentage d'entreprises qui n'ont jamais fait de changements, que ce soit organisationnel ou technologique, celui des entreprises qui ont opté pour un des deux changements et celui des entreprises qui ont fait les deux changements.

Graphique 4-2: Changements organisationnels et technologiques et productivité



Comme on pouvait s’y attendre, il existe une liaison positive entre l’adoption des changements technologiques et organisationnels et la productivité de l’entreprise. En effet, les entreprises les plus performantes en terme de productivité sont celles qui procèdent aux deux changements (13% en 1998 et 17% en 2004) alors que les entreprises les moins performantes pratiquent moins de changements (11% en 1998 et 12% en 2004).

3.3.3 Attribution d’outils informatiques

Les entreprises utilisent de plus en plus les nouvelles TIC. Ainsi entre 1998 et 2004 on remarque que tous les salariés de notre échantillon sont dotés de micro-ordinateurs. Ils ont de plus en plus accès au moyen de communication et d’information interne. En effet, le pourcentage d’entreprises dont la proportion de salariés connectés en réseau est supérieure à 50% passe de 7,45% en 1998 à 23,94% en 2004. La proportion de salariés qui sont connectés à internet a sensiblement augmenté.

Tableau 4-5: Pourcentage de salariés utilisant les outils
informatiques

	RESEAU		MICRO		INTRNET	
	1998	2004	1998	2004	1998	2004
pas utilisé	27,13%	5,32%	0,26%	0,00%	29,97%	0,80%
<5%	32,98%	14,10%	13,49%	11,94%	57,29%	31,91%
entre 5 et 19%	18,62%	25,00%	37,57%	24,14%	8,22%	39,10%
Entre 20 et 49%	13,83%	31,65%	28,31%	38,73%	2,65%	17,82%
>50%	7,45%	23,94%	20,37%	25,20%	1,86%	10,37%

Lecture : Dans 32,98% d'entreprises la proportion de salariés qui sont connectés en réseau est inférieure à 5%.

Source : enquête REPONSE

Champ : 448 entreprises

Il apparaît que l'attribution d'un ordinateur obéit à un ordre hiérarchique des catégories socioprofessionnelles. En effet, dans 52% d'entreprises de l'enquête COI la proportion des ingénieurs et cadres utilisant un poste informatique dépasse 80% alors que dans 77% d'entreprises la proportion d'ouvriers qui sont dotés d'un ordinateur ne dépasse pas 20%.

Tableau 4-6: Utilisation d'ordinateur par catégorie
socioprofessionnelle

	0%-20%	20%-40%	40%-60%	60%-80%	"+"de 80%
Ingénieurs et cadres	18%	5%	10%	15%	52%
Employés	17%	7%	10%	19%	47%
Maîtrise et encadrement intermédiaire	28%	12%	16%	15%	28%
Techniciens	35%	14%	14%	15%	22%
Ouvriers	77%	12%	5%	2%	4%

Lecture : Dans 18% d'entreprises la proportion des ingénieurs et cadres qui utilisent des ordinateurs est comprise entre 0 et 20%.

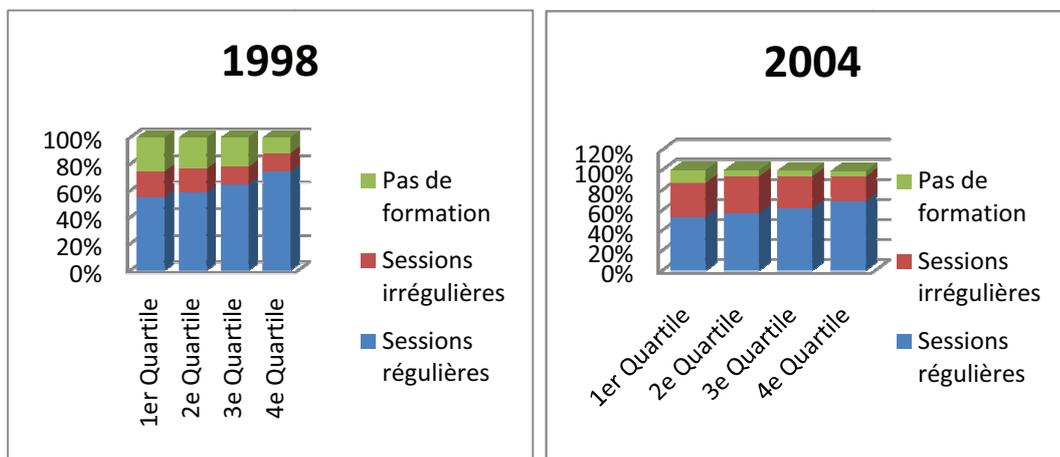
Source : enquête COI 1997, volet entreprises, SESSI.

Champ : 4018 entreprises

3.3.4 Formation et productivité du travail

La formation continue des employés peut améliorer leurs compétences et aide en conséquence l'entreprise à augmenter la productivité du travail. Pour mettre en évidence la relation qui existe entre la formation et la productivité du travail, on a calculé, pour chaque quartile, la proportion d'entreprises qui optent pour des sessions régulières de formation, celles qui forment irrégulièrement leur personnel et celles qui ne font pas de formation.

Graphique 4-3: Sessions de formation



Comme attendu les entreprises les plus productives ont davantage recours à des sessions de formation. En effet 74% d'entre elles forment régulièrement leur personnel en 1998 et 12% ne font pas de formation. Par contre uniquement 55% des entreprises les moins performantes optent pour des sessions régulières de formation en 1998 et 25% d'entre elles ne forment pas leur personnel.

En France, les entreprises employant plus de 10 salariés ont l'obligation de consacrer au moins 1,5% de leur masse salariale à la formation, à défaut elles seront obligées de payer une taxe correspondante. Malgré ce caractère obligatoire, 11% d'entreprises présentes dans notre échantillon en 1998 et 8% en 2004 dépensent moins de 1,5% en formation.

Tableau 4-7: Dépenses en formation en pourcentage de la masse salariale

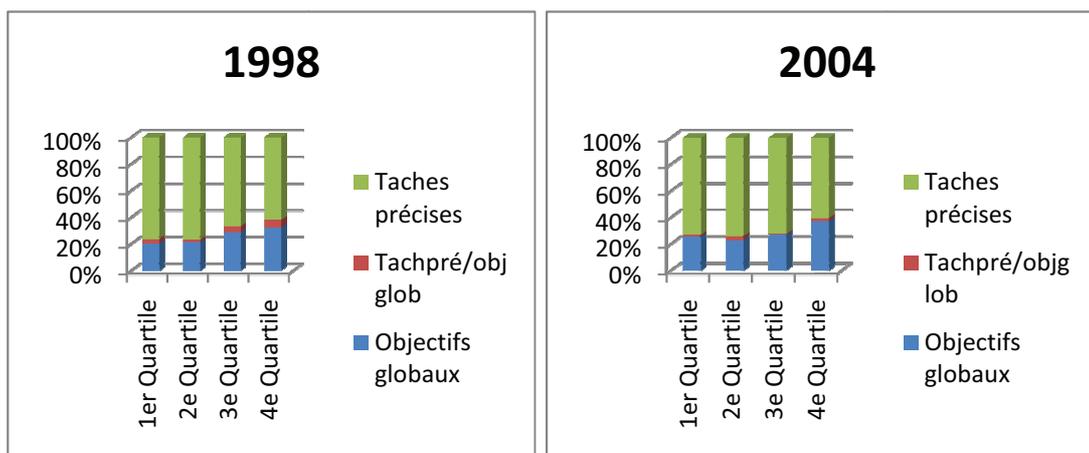
Dépenses en formation	1998	2004
Inférieures 1,5%	11%	8%
1,5%-2%	22%	27%
2,1%-3%	32%	31%
3,1%-4%	17%	18%
4,1%-6%	12%	14%
Supérieures à 6%	6%	2%

Lecture : Dans 11% d'entreprises les dépenses en formation sont <1,5% de la masse salariale
Source : enquête REPONSE
Champ : 448 entreprises

3.3.5 Décentralisation de la décision et productivité

Pour chaque quartile on a calculé, à partir de la variable ORDRE, la proportion d'entreprises qui ont opté pour une décentralisation de la décision, celles qui ont choisi une situation intermédiaire et celles qui préfèrent une centralisation de la décision. La décentralisation de la décision se manifeste par une description des objectifs globaux à atteindre alors que la centralisation de la décision suppose une description précise par le supérieur hiérarchique des tâches à accomplir.

Graphique 4-4: Décentralisation de la décision



On remarque que la proportion des entreprises pratiquant la décentralisation de la décision est très importante parmi les entreprises les plus performantes en

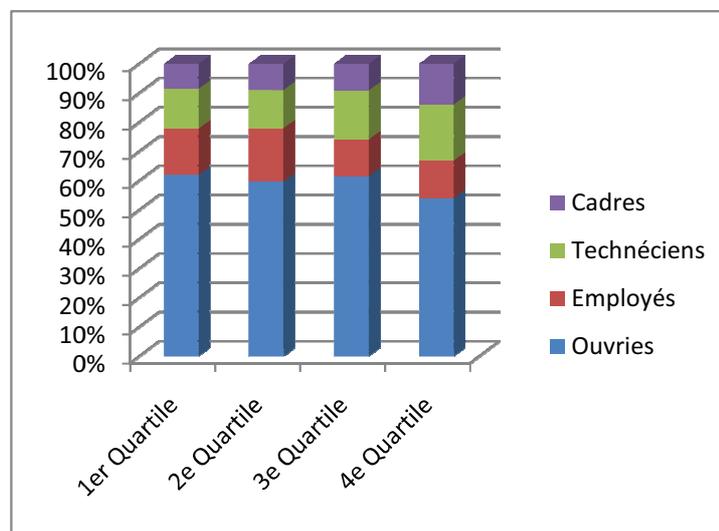
termes de productivité (4^{ème} quartile) au contraire des entreprises les moins productives (1^{er} quartile).

3.3.6 Demande de main d'œuvre qualifiée et productivité du travail

Pour notre étude nous avons adopté la classification choisie par les enquêtes REPONSE en supposant que le niveau de qualification du personnel est estimé par leurs niveaux d'étude.

Les employés de l'entreprise sont classés selon les enquêtes REPONSE 1998 et 2004 en quatre catégories socioprofessionnelles selon leurs niveaux d'étude: les cadres, les employés administratifs, les techniciens et les ouvriers. Pour chaque quartile on a calculé les effectifs moyens par catégorie socioprofessionnelle présents à la fin de l'année 1998.

Graphique 4-5: Demande de main d'œuvre qualifiée



Le graphique nous montre l'existence d'une liaison positive entre le niveau d'éducation des employés et la productivité. En effet, les entreprises les plus performantes emploient en moyenne une main d'œuvre qualifiée comprenant 1.7 fois plus de cadres, 1.3 fois plus de techniciens et 1.14 fois moins d'ouvriers.

D'après les enquêtes REPONSE 1998 et 2004, ce sont les ouvriers qui sont les plus touchés par un changement de l'effectif total. En effet, en 1998, 79% des

entreprises qui augmentent leur effectif total, augmentent leurs effectifs ouvriers alors que l'augmentation des cadres ne touche que 55% d'entre elles. Par contre en cas d'une diminution de l'effectif total, 83% des entreprises interrogées baissent leurs effectifs ouvriers contre 38% pour les cadres.

En 2004, on remarque la même tendance avec une augmentation des ouvriers chez 72% des entreprises qui augmentent leur effectif total contre une augmentation de cadres chez 62% d'entre elles. En cas de diminution de l'effectif total, 38,5% des entreprises diminuent leurs effectifs cadres et 89% baissent celui des ouvriers.

Cela est dû aux caractéristiques de notre échantillon qui est dominé par la présence d'entreprises appartenant au secteur de l'industrie manufacturière. Ces entreprises sont caractérisées par l'importance que jouent les ouvriers dans la réalisation de la production et sont amenées parfois à délocaliser leur production ce qui explique la diminution de l'effectif des ouvriers.

4 Méthode économétrique

Nous allons mettre l'accent, dans un premier temps sur l'impact des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité en se basant sur une fonction de production Cobb Douglass augmentée, puis dans un second temps nous allons mettre en évidence la complémentarité entre les TIC et les pratiques organisationnelles.

4.1 Impact des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité

4.1.1 Méthodologie

Notre but est d'étudier l'impact des pratiques organisationnelles et des TIC sur la productivité apparente du travail pour les entreprises françaises de plus de 50 salariés, présentes dans les enquêtes REPONSE et EAE entre 1998 et 2004. Pour cela on a estimé une fonction de production Cobb-Douglas augmentée de la forme :

$$\text{Log}(Y_i) = C + \alpha_i \text{Log}(K_i) + \beta_i \text{Log}(L_i) + \delta_i Z_i + \mu_i IT_i + \varepsilon_i$$

C : constante

Avec Y_i : la productivité de l'entreprise i , estimée par la valeur ajoutée.

K_i : Le capital physique représenté par les immobilisations corporelles nettes de l'entreprise i .

L_i : l'effectif total de l'entreprise i à la date t .

Z_i : l'ensemble des pratiques organisationnelles spécifiques, telles que la décentralisation de la décision, la mise en place de groupe autonomes de travail, du système de production ou de livraison juste à temps, ou encore la formation.

IT_i : l'ensemble de mesures des technologies de l'information et de la communication.

ε_i : le terme d'erreur.

La fonction de production Cobb-Douglas a l'avantage d'avoir une formulation simple et permet de déterminer l'effet d'un nombre limité de variables explicatives sur la variable expliquée, sans pour autant toucher à la précision de l'estimation.

On augmente la fonction de production Cobb-Douglas classique en supposant que la productivité des salariés dépend non seulement du capital physique et de l'effectif total mais aussi des pratiques organisationnelles, des mesures de capital humain et des technologies de l'information et de communication.

Pour nos estimations nous allons utiliser les techniques de régressions sur des données en coupe transversale en cherchant à déterminer l'impact des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité de travail. Cependant, la mise en place d'une nouvelle technologie de l'information et de la communication, ou un nouveau mode de gestion, nécessite une phase d'apprentissage de la part des employés et de l'entreprise et une accumulation du capital humain avant que l'entreprise puisse en récolter les fruits et en bénéficier. Pour tenir compte de cette spécificité, et déterminer les gains, en terme de productivité, spécifiques à l'introduction de ces changements, nous allons chercher, outre l'effet instantané des différentes mesures des TIC et des pratiques organisationnelles, l'impact de ces mesures sur la productivité un an après leur mise en place. Malheureusement nous ne

possédons pas les mesures de la valeur ajoutée des immobilisations corporelles et de l'effectif total pour l'année 2005. On se contentera de faire notre analyse pour 1999.

4.1.2 Résultats et interprétation

Dans un premier temps nous avons estimé le modèle avec la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Le test de Breusch Pagan/ Cook Weisberg a révélé, avec une probabilité de χ^2 inférieure à 10% pour les trois années étudiées, l'existence d'hétéroscédasticité des résidus. Afin de corriger cette hétéroscédasticité nous avons eu recours à la méthode de White. Cette méthode consiste en une pondération des variables pour retrouver des variances et des écarts types non biaisés. Nous avons introduit, dans les estimations, des variables indicatrices de la taille et du secteur d'activité des entreprises de notre échantillon afin d'identifier leurs effets sur les résultats obtenus.

Dans un second temps, nous avons estimé le modèle avec la méthode des doubles moindres carrés (DMC) en supposant qu'il existe un problème d'endogénéité car ce modèle fait intervenir l'estimation par les variables instrumentales. Le problème d'endogénéité peut être dû à trois facteurs : (i) l'existence d'erreurs de mesure des variables explicatives, (ii) l'existence d'un effet de la variable à expliquer sur les variables explicatives et (iii) l'omission de variables. Le test de Sargan a été utilisé pour tester la validité des instruments utilisés dans les régressions en DMC. Les probabilités du test de Sargan pour les années 1998, 1999 et 2004 sont respectivement 0.8517 , 0.1388 et 0.8704, on ne peut donc pas rejeter l'hypothèse H_0 de la validité des instruments.

Nous avons enfin appliqué le test d'Hausman pour tester l'existence de l'endogénéité. La probabilité du test est supérieure à 10% pour les trois années étudiées, ce qui nous a permis d'accepter l'hypothèse nulle d'exogénéité des variables explicatives. Par conséquent, la préférence va au modèle en MCO (tableau 4-8). Les résultats du modèle en DMC sont reportés dans le tableau 4-12 de l'annexe.

Tableau 4-8: Résultats MCO

log_va_	MCO 1998	MCO 1999	MCO 2004
log_immo_	.312951* (4.07)	.1050974* (3.06)	.0771485* (3.51)
log_eff_	.8303861* (9.53)	.920457* (14.85)	.9883408* (34.76)
depform	.0074945 (0.23)	.0278744*** (1.68)	.0385376** (2.06)
reseau	.0486522 (1.14)	.0784697* (3.42)	.0699155* (3.13)
intrnet	.1002393*** (1.65)	.0861744*** (2.15)	.0637641** (2.28)
gtr	.0327783 (0.80)	.0000101 (0.00)	.0438663*** (1.95)
groupau	-.007553 (-0.22)	-.0297235** (-2.29)	-.0215781 (-1.41)
robot	.1479635*** (1.96)	-.0365497 (-0.80)	.0318307 (0.76)
jatf	.0858316 (0.98)	-.0456068 (-1.00)	-.098189*** (-1.82)
jatc	.027068 (0.27)	.0009741 (0.02)	-.0621779 (-1.23)
supniv	.0295362 (0.29)	.1390284** (2.51)	.0903067*** (1.83)
qualtot	-.0926705 (-0.69)	.0391405 (0.63)	.008731 (0.17)
augcad	-.0419488 (-0.46)	-.0507222 (-0.87)	-.0325785 (-0.63)
augtech	-.1118918 (-1.05)	-.060565 (-1.09)	.058015 (1.13)
augempl	.3589976* (3.11)	.16018*** (1.87)	-.0154926 (-0.24)
augouvr	.2073788*** (1.95)	-.0526957 (-1.00)	-.0437389 (-0.78)
baiscad	.2065081 (1.04)	.015356 (0.19)	-.0178599 (-0.28)
baistech	-.1689573 (-0.92)	-.1177397 (-1.14)	.0022998 (0.03)
baisempl	-.0427572 (-0.46)	-.0483411 (-0.76)	-.0890323 (-1.29)
baisouvr	.0858301 (0.64)	.1410824** (2.35)	-.0908695*** (-1.69)
_cons	1.263845* (3.09)	3.025846* (20.82)	2.852168* (22.94)
Number of	448		

obs			
R-squared	0.8344	0.9375	0.9364
Breusch-Pagan	501.51	44.42	32.90

* significatif au seuil de 1%; ** significatif au seuil de 5%, *** significatif au seuil de 10%. Les chiffres entre parenthèses correspondent au test de Student.

Les résultats obtenus laissent supposer que les changements organisationnels et les TIC agissent positivement sur la productivité de l'entreprise. L'effet positif est observable en particulier en 1999 et en 2004. Par contre, la demande de main d'œuvre semble ne pas avoir d'effet sur la productivité.

La productivité de l'entreprise est d'autant plus importante que les dépenses en formation sont élevées en 1999 et 2004 avec un coefficient plus élevé pour 2004. En revanche, les dépenses engagées en formation n'ont pas d'effet sur la productivité en 1998. Cet effet nul peut être dû au temps d'apprentissage et d'adaptation dont un salarié a besoin pour pouvoir exploiter ce qu'il a appris, d'où l'existence d'un effet positif des dépenses de formation en 1999.

En 2004, les salariés ont plus de capacité à s'adapter facilement aux changements grâce à l'accumulation du capital humain ce qui peut expliquer un effet plus important qu'en 1999. La formation améliore la compétence des salariés et permet ainsi à l'entreprise de bénéficier des avantages des nouvelles technologies. Ce résultat vient corroborer celui de Steedman et Wagner [1989] et Mason et *al* [1994] qui ont conclu, en faisant la comparaison entre les industries britanniques et allemandes, que l'existence d'une main d'œuvre déjà formée a aidé les entreprises allemandes à avoir un avantage concurrentiel. Une telle main d'œuvre est capable de s'adapter aux nouvelles technologies incitant ainsi les entreprises allemandes à se doter d'un parc important de machines contrôlées par ordinateurs.

L'augmentation de la proportion des employés utilisant les réseaux informatiques internes va de pair avec l'augmentation de la productivité du travail en 1999 et en 2004, avec une valeur de son coefficient plus faible en 2004. En 1998 l'introduction de l'intranet n'avait pas d'effet sur la productivité probablement en raison du manque de maîtrise des salariés de cet outil de communication. Une fois maîtrisé, l'intranet facilite la communication et l'échange d'information entre les

salariés. Elle permet à ces derniers d'avoir plus d'autonomie dans la prise de décision et facilite l'augmentation de leur marge d'initiative.

L'introduction des variables indicatrices du secteur d'activité, de la taille ou des deux variables à la fois n'a pas affecté les résultats de l'estimation pour les variables mesurant le recours à la formation et l'utilisation de réseaux informatiques internes.

Dés 1998 l'utilisation d'internet par une proportion élevée d'employés a agi positivement sur la productivité. L'utilisation de l'internet peut faciliter la circulation de l'information échangée avec l'extérieur, augmentant ainsi la réactivité des employés aux changements du marché. Cependant, l'effet de l'internet sur la productivité est plus important en 1998 qu'en 1999 ou en 2004.

La prise en compte des variables indicatrices a affecté la mesure de la contribution de l'internet à la productivité. En 1998, la prise en compte de la taille a réduit l'élasticité de la productivité par rapport à l'utilisation d'internet de 16%, l'introduction du secteur d'activité et des deux variables indicatrices en même temps a rendu l'effet d'internet nul. Les valeurs des coefficients mesurant l'élasticité de la productivité à l'usage d'internet restent inchangées avec l'introduction des variables taille et secteur d'activité, à l'exception de celle mesurée en 1999 en présence de la variable taille qui augmente de 30%.

L'utilisation de robots ou machine-outil à commande numérique (ROBOT) n'a d'effet sur la productivité qu'en 1998. L'introduction de ce matériel avait pour but l'amélioration de la qualité des biens et l'augmentation de la production. Lors de leur mise en place, ces robots étaient perçus par les employés comme une menace pour leurs emplois. Ils sont peut être sentis donc obligés de prouver qu'ils étaient irremplaçables et ont augmenté ainsi leur productivité, augmentation qui vient s'ajouter à celle des robots. Une fois ce processus dépassé, on observe un enlèvement de cette dynamique et l'augmentation de la productivité due à l'utilisation de ces robots devient non significative les années qui suivent.

Les groupes de projet (variable *gtr*) regroupent plusieurs catégories socioprofessionnelles qui travaillent ensemble pour accomplir un projet. L'adaptation

des membres du groupe au travail collectif nécessite un délai d'apprentissage d'où son effet retardé sur la productivité qui n'apparaît qu'en 2004.

Les équipes autonomes de production (variable *groupau*) regroupent des salariés appartenant à des services différents. Elles sont caractérisées par la place qu'occupe la polyvalence de leurs membres, laquelle nécessite un échange d'information et de compétences entre les salariés. Chaque salarié de l'équipe doit être capable d'exécuter ses tâches et celles d'un autre collègue en cas d'absence. Les membres de l'équipe peuvent prendre l'initiative dans l'exécution de leur travail dans le but d'atteindre leur objectif commun. Le signe négatif de la variable *groupau* peut être dû à trois raisons : (i) la création de groupes de travail autonomes peut réduire l'efficacité de l'employé dans la mesure où l'acquisition de nouvelles responsabilités peut être une source de stress pour lui et peut le pousser à commettre plus de fautes professionnelles. (ii) L'efficacité de l'équipe dépend de l'efficacité de chacun de ses membres et de leurs volontés à transmettre leur connaissance et l'information qu'ils détiennent aux autres membres ainsi que des affinités entre eux. En l'absence de systèmes incitatifs appropriés, les salariés peuvent être découragés de travailler en groupe. (iii) En l'absence de système d'information efficace, la communication et la transmission de l'information entre les membres de l'équipe peut s'avérer difficile. Dans ce cas chaque membre doit exécuter ses tâches et prendre ses décisions en fonction de l'information qu'il détient.

Quand elle n'est pas commandée par des plans sociaux⁴², la suppression d'un niveau hiérarchique (*supniv*) a pour but de faciliter la communication verticale et par conséquent d'augmenter le flux de l'information qui circule entre les différents niveaux hiérarchiques. Ce qui procure aux salariés plus d'autonomie et encourage les entreprises à adopter une stratégie de décentralisation de la décision. D'autre part, cela donne aux subordonnés une visibilité directe vis-à-vis du sommet de la hiérarchie et soumet les employés à une pression plus importante. Cette pression peut agir positivement sur leurs

⁴² Réorganisation à effectif égal

efforts fournis au profit de l'entreprise d'où le coefficient positif et significatif de la variable *supniv* en 1999 et en 2004.

La variable relative au recours à la démarche juste à temps fournisseurs (*jatf*) a un effet négatif sur la productivité en 2004 dû probablement au stress que subissent les salariés suite à l'adoption de ce type de démarche. En effet, malgré l'avantage que cette démarche procure grâce à la réduction des coûts de stockage, elle exige, pour porter ses fruits, une efficacité sans faille⁴³ des processus d'interaction avec les fournisseurs. Or les aléas des projets font en sorte que la synchronisation de part et d'autre est délicate : (i) en cas de non respect par le fournisseur des délais de livraison ou de production, les employés ne seront plus en mesure de répondre aux besoins du marché rapidement. (ii) les employés peuvent ne pas être prêts à consommer ce que livrent les fournisseurs. Ces derniers vont être impactés suite au défaut de capacité de stockage dans l'entreprise cliente.

L'augmentation de l'effectif employés de bureau et agents de maîtrise (variable *augempl*) va de pair avec une augmentation de la productivité. Cela est dû au fait que cette catégorie d'employés était la première à utiliser les nouveaux moyens de communication et d'échange d'information. On constate l'augmentation de l'effectif employés de bureaux et d'agents de maîtrise a perdu son effet sur la productivité une fois que les autres salariés ont maîtrisé l'utilisation de cet outil.

L'introduction des variables indicatrices relatives à la taille et au secteur d'activité n'affecte pas ou peu les élasticités de la productivité par rapport aux variables explicatives citées plus haut. A l'exception de celle de la variable *augempl* en 1999 qui augmente de 12% lorsqu'on tient compte de la taille, de 15% si on introduit le secteur d'activité, et de 26% lorsqu'on tient compte de la combinaison des deux variables.

L'augmentation de l'effectif ouvrier (variable *augouvr*) a un effet positif uniquement en 1998. Cette catégorie est menacée de licenciement en cas

⁴³ En terme de synchronisation

d'introduction de nouvelles technologies qui visent l'amélioration de la qualité des produits et l'augmentation de la production. Elle se trouve donc dans l'obligation de prouver son efficacité en augmentant sa productivité et éviter la menace d'un licenciement possible. L'introduction des variables indicatrices change le coefficient lié à cette variable tout en restant non significative en 1999 et en 2004.

En général par la baisse de l'effectif ouvrier on vise une amélioration de la productivité sur le moyen terme. Pour ce faire, cette baisse doit s'accompagner d'une action d'optimisation et de rationalisation des processus de travail qui permettront à un effectif ouvrier inférieur de réaliser le même travail, voire plus, qu'avant. L'apprentissage de ces nouveaux processus et l'appropriation de ces nouvelles méthodes de travail par les ouvriers qui sont maintenus leur demande un temps d'adaptation avant et de redresser la productivité constatée. Pendant ce temps de montée en compétence, il est prévisible qu'un flottement temporaire et ponctuel dû au climat d'instabilité, de pression et de surcharge dans le sillage de la réorganisation soit observé. Ce flottement se manifeste paradoxalement par une baisse de la productivité le temps nécessaire à l'assimilation des nouvelles méthodes de travail avant de d'observer une amélioration de la productivité, motivation première de toute réorganisation.

Nous observons effectivement cette baisse temporaire lors des résultats de l'analyse pour l'année 2004. Par contre, nous constatons aussi que pour l'année 1998, l'augmentation de la productivité a été plus rapide (en une année) ; comment peut-on alors expliquer la compression du temps d'adaptation suite à la diminution de l'effectif des ouvriers ?

Nous pensons que l'élément qui a pu faire la différence pour cette variable entre 1998 et 2004 est que la diminution de l'effectif des ouvriers en 1998 s'est accompagnée d'équipement massif en TIC. L'utilisation de cet équipement a généré de nouveaux processus de travail plus simples à assimiler et à apprendre pour les ouvriers restants ; ce qui a compressé le temps de flottement et a permis d'atteindre plus rapidement le régime de croisière en

termes d'efficacité et de productivité. En 2004, par contre, les réductions d'effectif ouvrier concernaient des processus qui intégraient probablement déjà en grande partie l'optimisation et la simplicité qu'apporte l'utilisation des TIC. Et en l'absence d'élément accélérateur et catalyseur de l'organisation qu'on a dénoté en 1998, on retombe dans la mécanique générique qui demande un temps d'adaptation aux ouvriers restants. En conséquence, la diminution de l'effectif peut retarder le redressement de la productivité des salariés restants.

4.2 Complémentarité des changements organisationnels et technologiques

A partir de cette étude, nous allons essayer de dégager le lien de causalité entre l'introduction de changements organisationnels et technologiques et la productivité des employés. Cette analyse mettra l'accent sur la complémentarité entre ces deux types de changements au sein des entreprises industrielles françaises.

4.2.1 Méthodologie

Notre analyse vise, en trois parties, à différencier comparativement l'effet d'opérer ces deux types de changement par rapport à ne pas en faire ou à en faire un seul.

Pour y parvenir, idéalement, il aurait fallu pouvoir comparer la productivité de chaque entreprise sans, avec un, puis avec les deux changements. L'objectif serait d'estimer la performance liée à un choix de changement. Cependant cette estimation peut être assujettie à un biais de sélection. En effet, le choix de changement peut avoir lieu dans un contexte particulier dont on doit neutraliser l'effet avant de déterminer l'impact des changements sur la productivité. On suppose donc l'indépendance du choix de changement et de la performance réalisée.

Or, concrètement, sur l'échantillon d'entreprises dont nous disposons, nous distinguons soit les entreprises n'ayant procédé à aucun changement, soit les entreprises ayant procédé à l'un de ces changements, ou enfin les entreprises ayant procédé à ces deux changements. C'est pourquoi, dans la pratique, nous avons

sélectionné, pour chaque comparaison respective de productivité, des entreprises comparables en tous points sauf en matière de choix organisationnels et technologiques.

Pour cela nous avons utilisé les estimateurs par appariement proposés à l'origine par Rubin [1977].

Cette méthode propose d'associer à chaque entreprise traitée i^{44} , une entreprise non traitée \tilde{i} , présentant les mêmes caractéristiques, on parle donc d'entreprise contrefactuelle. On pose :

Y_i : la productivité du travail de l'entreprise i . Cette productivité est estimée par la valeur ajoutée divisée par l'effectif moyen.

T_i : désigne le choix fait par l'entreprise en matière de changement. Ainsi on conviendra que $T_i = 1$ si l'entreprise est traitée et $T_i = 0$ dans le cas contraire.

L'état causal C_i des changements T_i sur la productivité est donné par : $C_i = Y_{i1} - Y_{i0}$ avec:

Y_{i1} la performance de l'entreprise i dans le cas où elle est traitée

Y_{i0} sa performance dans le cas contraire.

L'effet moyen des changements est défini comme l'espérance des effets individuels calculée sur l'ensemble de l'échantillon :

$$C = E[Y_{i1} - Y_{i0}]$$

On peut aussi calculer l'effet moyen des changements uniquement pour des entreprises traitées :

$$C_{T=1} = E[Y_{i1} - Y_{i0} / T_i = 1]$$

Pour ce faire, on aura recours à quelques estimateurs tels que l'estimateur naïf et l'estimateur pondéré. L'estimateur naïf est défini comme l'écart entre les productivités moyennes des entreprises traitées et non traitées :

$$C^{naïf} = E(Y_{i1} / T_i = 1) - E[Y_{i0} / T_i = 0]$$

Cependant, il existe un biais de sélection lié au choix de changement. En effet, ce sont peut être les entreprises qui réalisent des gains de productivité qui

⁴⁴ On entend par entreprise traitée toute entreprise ayant opté pour les deux changements

adoptent les changements organisationnels et technologiques. L'estimateur naïf n'est pas efficace pour résoudre ce problème. Pour cette raison on aura recours à d'autres estimateurs.

Heckman, Ichimura et Todd [1998] ont développé plusieurs estimateurs. On peut donc associer à chaque entreprise traitée une entreprise jumelle qui peut être le plus proche voisin, c'est-à-dire celui qui présente la probabilité d'être traité la plus proche de celle de l'entreprise traitée. On peut également construire un estimateur en prenant la moyenne pondérée des n voisins les plus proches de l'entreprise traitée. Heckman et *al* proposent en particulier l'estimateur à noyau qui vise à construire pour chaque entreprise traitée une entreprise contrefactuelle. Pour cet estimateur chaque entreprise non traitée participe à la construction de l'entreprise contrefactuelle. Cependant, le poids de chaque entreprise non traitée varie selon la distance entre leur score et celui de l'entreprise considérée :

$$\hat{C}_{T=1}^{noyau} = \frac{1}{N_1} \sum_{i \in I_1} \left\{ Y_i - \frac{\sum_{j \in I_0} K \left[\frac{[\hat{P}_i - \hat{P}_j]}{h_j} \right] Y_j}{\sum_{j \in I_0} K \left[\frac{[\hat{P}_i - \hat{P}_j]}{h_j} \right]} \right\}, \text{ avec :}$$

N_1 le nombre total d'entreprises traitées,

I_0 l'ensemble d'entreprises non traitées,

I_1 l'ensemble d'entreprises traitées,

h_j la fenêtre d'estimation

\hat{p}_i La probabilité d'être traitée pour l'entreprise i

K la fonction noyau.

L'estimation se fait en trois étapes. La première consiste à expliquer la variable T par les caractéristiques observables X . Cette étape sert à estimer la probabilité de réorganisation de chaque entreprise ou score canonique. L'estimation du score canonique, appelé aussi score de propension, est effectuée à partir d'un modèle de type Logit.

La deuxième étape consiste à déterminer le support commun des densités des scores des deux groupes d'individus.

La dernière étape est celle de l'estimation à proprement parler. Lors de cette étape nous appliquons les méthodes d'appariement sélectif à partir des scores canoniques en se limitant au support commun des scores.

4.2.2 Résultats et interprétation

Vu le nombre très limité des entreprises qui n'ont pas fait de changements (226 entreprises) on n'a pas pu les prendre comme la population témoins pour pouvoir comparer la productivité d'une entreprise qui a fait un ou deux changements avec celles qui n'ont pas fait de changement. Pour notre analyse on a divisé notre échantillon en deux groupes : le premier est constitué d'entreprises qui ont adopté les deux changements (organisationnels et technologiques) et le deuxième est considéré comme le groupe témoin et il est constitué d'entreprises qui n'ont pas fait de changements et des entreprises qui ont fait un seul des deux changements.

La première étape de notre analyse consiste à déterminer la probabilité pour une entreprise d'avoir les deux changements (technologique et organisationnel) via un modèle de type Logit. Les résultats de cette estimation sont reportés dans le tableau 4.9. Ainsi, plusieurs variables influencent le score canonique. En effet, la probabilité de réorganisation est d'autant plus importante que l'entreprise procède à l'amélioration de la qualité des produits, à la différenciation des produits existants ou encore la mise au point de procédés de production nouveaux. Les transferts de données par l'intermédiaire d'une interface informatique entre services de gestion et entreprises clientes, entre les services de conception et les services de production et entre les services de production, et les entreprises clientes participent, à l'accroissement de la probabilité de réorganisation. Finalement, les entreprises subissant des contraintes imposées par les clients, ou par l'actionnariat ou le groupe, ainsi que celles devant ajuster la production à la demande de manière aléatoire, ont plus de chance d'être réorganisées. Par contre, les entreprises appartenant au secteur de l'industrie des biens de consommation intermédiaires ont moins de chance d'être réorganisées. D'autre part, l'incertitude sur les marchés et les contraintes de réglementation administrative diminuent la probabilité de réorganisation.

Tableau 4-9: Résultats du modèle Logit

VARIABLES explicatives	Coefficients
Valeur ajoutée	1.67e-09
ln(Effectif moyen)	0.4727517*
Energie	0.5149012
Industrie des biens intermédiaires	-0.0478649
Industrie des biens de consommation	-0.8635996*
Industrie de biens d'équipement	-0.075745
Industrie automobile	réf
Création de nouveaux produits	0.1709771
Différenciation des produits existants	0.2320315**
Amélioration de la qualité des produits	0.4605229***
Réduction des coûts	0.1440111
Mise au point de procédés de production nouveaux	0.3353284*
Pression accrue de la concurrence	0.1892223
Incertitude sur le marché	-0.1672114***
Contraintes imposées par les clients	0.26247**
Contraintes imposées par les fournisseurs, sous traitants ou prestataires de service	0.0161047
Contraintes de réglementation administrative	-0.1769074**
Contraintes imposées par une opération de fusion, d'acquisition ou de cession	0.0274004
Autres contraintes imposées par une opération de fusion d'acquisition ou de cession	0.2796654*
Ajustement de la production à la demande de manière attendue	-0.0644376
Ajustement de la production à la demande de manière aléatoire	0.4894223*
Transfert de données par interface informatique au sein des services de gestion	0.1561378
Transfert de données par interface informatique entre gestion et services de production	0.1888292
Transfert de données par interface informatique entre	0.0374458

gestion et fournisseurs..	
Transfert de données par interface informatique entre gestion et entreprises clientes	0.1844913***
Transfert de données par interface informatique entre gestion et organismes sociaux	0.1334482
Transfert de données par interface informatique entre services de conception et production	0.2960558*
Transfert de données par interface informatique entre conception et fournisseurs..	0.0604105
Transfert de données par interface informatique au sein des services de production	0.0676468
Transfert de données par interface informatique entre production et fournisseurs	-0.1932479
Transfert de données par interface informatique entre production et entreprises clientes	0.3622626*
_cons	-5.203362*
Number of obs	4018
LR chi2[30]	956.59
Pseudo R2	0.1932

* significatif au seuil de 1%; ** significatif au seuil de 5%, *** significatif au seuil de 10%

Après l'estimation du score canonique nous avons pu procéder à la détermination des différents estimateurs. Ainsi, nous avons déterminé, dans un premier temps, l'écart entre les productivités moyennes des entreprises traitées et non traitées. Puis nous avons comparé la productivité du travail d'une entreprise traitée avec celle de sa première voisine⁴⁵ puis de celle de sa 5ème voisine et de celle de sa 10^{ème} voisine. Finalement, nous avons déterminé l'estimateur à noyau. Les résultats de ces différents estimateurs sont reportés dans le tableau 4.10.

En regardant les différents estimateurs, on remarque que 99.7% des entreprises traitées sont présentes dans le support commun. En d'autres termes on a

⁴⁵ La première voisine est l'entreprise qui représente le plus de caractéristiques en commun avec l'entreprise traitée. C'est donc celle qui a le score canonique le plus proche de celui de l'entreprise traitée.

réussi à avoir pour 99,7% des entreprises traitées une entreprise contrefactuelle et ce quelque soit l'estimation.

Sur les 5 estimateurs utilisés, seul l'estimateur relatif à la première voisine n'est pas significatif.

Tableau 4-10: Résultats de l'appariement sélectif

estimateur	Coefficient	T-student
Estimateur naïf	119.085991**	2,01
1er voisin	415.679814	1,00
5ème voisin	272.880229**	2,41
10ème voisin	342.754678**	2,43
Estimateur à noyau	374.092206*	2,76

* significatif au seuil de 1%; ** significatif au seuil de 5%, *** significatif au seuil de 10%

Les différents estimateurs à l'exception du 1^{er} voisin montrent que les entreprises qui optent pour les deux changements ont une productivité du travail plus importante. Ce gain de productivité varie entre 119.08 (l'estimateur naïf) et 374.09 (l'estimateur à noyau). Ce résultat vient confirmer celui de Black et Lynch [2001] sur données américaines et celui de Caroli et Van Reenen [2001] sur données françaises.

Le coefficient de l'estimateur naïf est nettement inférieur à celui des autres estimateurs ce qui prouve l'existence d'un biais de sélection que nous avons réussi à contrôler.

Conclusion

A travers les différentes estimations, nous avons essayé d'étudier l'impact des changements organisationnels et technologiques sur la performance de l'entreprise. Pour ce faire nous avons utilisé, dans un premier temps, une fonction de production augmentée et, dans un second temps la méthode de l'appariement sélectif.

Notre 1^{ère} analyse a permis de mettre en évidence l'impact positif des pratiques organisationnelles et des TIC sur la productivité du travail. En effet, l'adoption des stratégies encourageant la décentralisation de la décision, la formation

des employés ou l'utilisation de nouvelles technologies agissent positivement sur la productivité du travail.

La deuxième analyse a montré que l'adoption des deux changements par une entreprise contribue à l'augmentation de sa productivité du travail. Ainsi, la productivité des entreprises traitées est nettement supérieure à celle des entreprises non traitées.

Annexes

Tableau 4-11: Résultats MCO avec variables indicatrices

log_va_	1998			1999			2004		
	Taille	secteur	taille§eur	taille	secteur	taille§eur	taille	secteur	taille§eur
log_immo_	.3073829* (4.07)	.247911* (3.86)	.243166* (3.85)	.1070017* (3.26)	.0979169* (2.70)	.0996698* (2.88)	.0775784* (3.53)	.0665918* (3.13)	.0668736* (3.16)
log_eff_	.824266* (6.71)	.8915162* (11.68)	.8582731* (8.02)	.8909594* (11.66)	.923592* (13.21)	.8987308* (10.39)	.9075756* (21.76)	.9992884* (35.85)	.9208454* (22.55)
deperform	-.0028344 (-0.09)	.0117397 (0.36)	.0009021 (0.03)	.0272159*** (1.68)	.0311032*** (1.76)	.0302577*** (1.65)	.0328319*** (1.73)	.0435944** (2.37)	.0362189*** (1.92)
reseau	.0477453 (1.11)	.0537549 (1.32)	.0518056 (1.28)	.065608* (2.79)	.0756924* (3.60)	.0632946* (2.81)	.0727586* (3.22)	.0634443* (2.75)	.0659414* (2.84)
intrnet	.0840571*** (1.65)	.0389081 (0.69)	.0260453 (0.45)	.1021301** (2.35)	.0822314*** (2.02)	.0960299** (2.17)	.0660645** (2.36)	.0588068** (2.18)	.0605844** (2.24)
gtr	.0343264 (0.84)	.0303998 (0.73)	.0251687 (0.60)	-.0054701 (-0.24)	-.0058766 (-0.26)	-.0109498 (-0.48)	.0390221*** (1.71)	.0381605*** (1.65)	.0339112 (1.44)
groupau	-.0031071 (-0.09)	.0151068 (0.42)	.0179576 (0.51)	-.0271728*** (-2.05)	-.0286659** (-2.16)	-.0258801*** (-1.90)	-.0196198 (-1.27)	-.0229314 (-1.47)	-.0204786 (-1.29)
robot	.1620924*** (1.97)	-.0425143 (-0.54)	-.0287808 (-0.34)	-.034109 (-0.78)	-.0527891 (-1.10)	-.0587037 (-1.22)	.0288043 (0.69)	.0043971 (0.09)	.0054709 (0.12)
jatf	.0826322 (0.93)	.0229787 (0.29)	.0220401 (0.27)	-.0417554 (-0.91)	-.0470268 (-1.08)	-.0456771 (-1.01)	-.1059563*** (-1.92)	-.0925928*** (-1.72)	-.101064*** (-1.83)

Chapitre 4: Réexamen des effets des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité

jatc	.0199259 (0.19)	-.0177158 (-0.19)	-.0308018 (-0.32)	.0144846 (0.27)	.0060511 (0.12)	.0174656 (0.35)	-.059122 (-1.14)	-.0495981 (-0.97)	-.0462974 (-0.89)
supniv	.0243608 (0.23)	-.0884803 (-0.92)	-.0878473 (-0.90)	.1470863* (2.66)	.134099** (2.38)	.1416611* (2.56)	.0909158*** (1.87)	.0811598*** (1.65)	.0826119*** (1.70)
qualtot	-.0653325 (-0.48)	-.0633335 (-0.50)	-.0453381 (-0.35)	.0331999 (0.50)	.0223365 (0.40)	.0183843 (0.30)	.0120911 (0.23)	.0056757 (0.11)	.0061679 (0.12)
augcad	-.0584149 (-0.64)	-.085989 (-0.98)	-.0939717 (-1.04)	-.0230917 (-0.40)	-.0555543 (-1.01)	-.0322708 (-0.59)	-.0336807 (-0.64)	-.0280609 (-0.54)	-.0290667 (-0.55)
augtech	-.115523 (-1.10)	-.0997181 (-1.08)	-.0987402 (-1.08)	-.0578603 (-1.04)	-.0626087 (-1.15)	-.0595626 (-1.10)	.0714081 (1.38)	.0595329 (1.14)	.0727561 (1.37)
augempl	.3630118* (3.12)	.3641703* (3.51)	.3680984* (3.48)	.179376*** (2.04)	.1839108** (2.26)	.2017906** (2.41)	-.0364378 (-0.58)	.0011996 (0.02)	-.0201612 (-0.32)
augouvr	.1861761*** (1.79)	.150618*** (1.65)	.1262339 (1.31)	-.0729994 (-1.40)	-.0529689 (-1.02)	-.0766704 (-1.47)	-.0417288 (-0.75)	-.03829 (-0.66)	-.0366624 (-0.65)
baiscad	.188411 (0.94)	.1459978 (0.83)	.1242847 (0.70)	.0238056 (0.29)	.0053761 (0.06)	.0130459 (0.15)	-.0255534 (-0.38)	-.0344167 (-0.52)	-.0423854 (-0.62)
baistech	-.187407 (-0.96)	-.1087261 (-0.62)	-.1394983 (-0.77)	-.1006731 (-0.97)	-.1196238 (-1.24)	-.1047315 (-1.07)	-.0178923 (-0.26)	.0069831 (0.10)	-.0116084 (-0.17)
baismpl	-.0565775 (-0.61)	-.0369238 (-0.42)	-.0373562 (-0.41)	-.0440236 (-0.70)	-.0408068 (-0.66)	-.0368443 (-0.60)	-.0675292 (-1.00)	-.0942171 (-1.37)	-.0708044 (-1.05)
baisouvr	.0894634 (0.66)	.142578 (1.09)	.1511314 (1.15)	.1272322** (2.16)	.151276* (2.59)	.1348378** (2.37)	-.1013647*** (-1.89)	-.0888839*** (-1.68)	-.0973021*** (-1.83)
_cons	1.096835*** (2.00)	1.598161* (4.12)	1.577512* (3.25)	3.114993* (15.65)	3.315926* (8.54)	3.347755* (8.27)	3.11143* (20.72)	3.185641* (16.22)	3.464602* (15.91)
Nbr obs	448								
R-squared	0.8371	0.8549	0.8577	0.9399	0.9393	0.9415	0.9381	0.9389	0.9406

Tableau 4-12: Résultats DMC

log_va_	DMC 1998	DMC 1999	DMC 2004
log_immo_	.6467995* (9.08)	.2250274* (3.55)	.2557983* (3.84)
log_eff_	.4505161* (4.31)	.8236056* (11.51)	.8352718* (11.42)
Depform	.0491065 (1.02)	.0317552 (1.54)	.0378617*** (1.77)
Reseau	-.0549367 (-0.88)	.0474388*** (1.66)	.0239909 (0.71)
Intrnet	.0303395 (0.32)	.0727229*** (1.82)	.0536823 (1.56)
Gtr	-.0186986 (-0.29)	-.0165043 (-0.59)	.0264426 (0.99)
Groupau	.0436995 (1.00)	-.0174622 (-0.93)	-.0237685 (-1.31)
Robot	-.0503154 (-0.38)	-.0712104 (-1.26)	-.0072192 (-0.13)
Jatf	.1571489 (0.99)	-.0187968 (-0.27)	-.1206663*** (-1.89)
Jatc	-.0001037 (-0.00)	.0043682 (0.07)	-.0497288 (-0.84)
Supniv	.1001357 (0.78)	.1497608* (2.75)	.0746731 (1.34)
Qualtot	-.1431017 (-0.94)	.0125145 (0.19)	-.0286996 (-0.46)
Hausecad	-.1038053 (-0.71)	-.0766409 (-1.23)	.0438958 (0.62)
Haussetech	-.0621159 (-0.42)	-.0671715 (-1.06)	.0536275 (0.81)
augempl	.5382423* (3.01)	.2302024* (2.84)	.1346263 (1.34)
Augouvr	.120989 (0.76)	-.0528969 (-0.79)	.0004635 (0.01)
Baissecad	.2250721 (1.04)	.045084 (0.49)	-.0154127 (-0.19)
Baissetech	-.0908348 (-0.38)	-.1059657 (-1.05)	.02626 (0.32)
baisseempl	.0659994 (0.35)	-.0331492 (-0.41)	-.1506534** (-2.00)
Baisseouvr	-.0891757 (-0.51)	.0721833 (0.91)	-.0754081 (-1.15)
_cons	.5555383 (1.60)	2.513007* (9.90)	2.167314* (8.74)

Instruments	16		
Nbr obs	448		
R-squared	0.7488	0.9225	0.9087
Adj R-Sq	0.7348	0.9182	0.9044
Test Sargan	7.089[0.8517]	17.295[0.1388]	6.803 [0.8704]

* significatif au seuil de 1%; ** significatif au seuil de 5%, *** significatif au seuil de 10%.
Les chiffres entre parenthèses correspondent au test de Student. Les chiffres entre crochets désignent
la probabilité.

Conclusion générale

Notre travail a cherché à éclairer certains éléments qui peuvent avoir un effet sur la productivité du travail, notamment les contrats incitatifs, les TIC et les pratiques organisationnelles. Pour ce faire, nous avons tenu compte de la présence d'asymétries d'information, susceptibles d'influencer la relation d'emploi et les choix de l'entreprise en matière de pratiques organisationnelles et d'introduction des technologies de l'information et de la communication.

Nous avons remarqué que l'asymétrie d'information peut concerner l'effort de l'employé ou encore la divulgation et le partage de l'information nécessaire à la prise de la décision. L'existence d'asymétrie de l'information peut parfois jouer en faveur du salarié. Ainsi l'employeur se trouve dans l'incapacité de distinguer la part de l'effort de son salarié dans la réalisation des objectifs et l'influence d'un état favorable de la nature sur ces mêmes objectifs. Cette asymétrie d'information peut en revanche fausser l'évaluation par l'employeur de la performance de l'employé. Pour résoudre ce type de problème et inciter l'employé à fournir un effort, l'entreprise, peut mettre en place des contrats incitatifs. En étudiant leur introduction, nous avons distingué deux types de contrats à savoir les contrats écrits et les contrats implicites. Tandis que le respect des termes du premier type de contrat est assuré par la loi en vigueur, le maintien du second type repose sur la bonne volonté des deux parties et sur leurs attentes de la relation d'emploi. Les contrats implicites peuvent impliquer le paiement du bonus en cas de bonne performance de la part de l'employé. Mais l'évaluation de sa contribution, étant donné l'existence de l'asymétrie de l'information, reste subjective.

Nous avons en particulier pu montrer que les facteurs suivants peuvent influencer le maintien des contrats incitatifs :

- La durée du contrat de travail : si le contrat du travail est de court terme, l'employé peut renoncer à s'investir dans le capital humain spécifique de l'entreprise surtout si cet investissement est non commercialisable sur le marché du travail.

- La réputation des deux parties : nous avons noté le rôle joué par la réputation dans le maintien des contrats non écrits. Ainsi, la suspicion du non respect par l'une des parties contractantes des termes du contrat implicite peut pousser l'autre partie à le rompre.
- L'endettement de l'entreprise : La nécessité de rembourser agit sur le partage du résultat et peut aller jusqu'à priver les salariés des différentes rémunérations prévues *ex ante*. L'existence de ce risque de non paiement peut inciter les salariés à moins s'investir dans le capital humain spécifique de l'entreprise ce qui réduit leur productivité.

Notre travail nous a conduit à réaliser trois études empiriques, la première étude s'intéresse à l'effet des facteurs qui influencent le maintien des accords incitatifs sur la productivité du travail. Les deux dernières visant à mettre l'accent sur le rôle que jouent l'introduction de TIC et les pratiques organisationnelles :

- La première étude empirique a porté sur certaines hypothèses avancées au début de notre travail. Nous y avons mis l'accent sur l'effet de différentes formes de rémunération, de la durée du contrat de travail et de l'endettement sur l'effort des employés, mesuré par la productivité de travail. Les résultats de cette étude ont établi que l'effet de la rémunération sur la productivité dépend de son type et de la catégorie socioprofessionnelle de l'employé qui la reçoit. Nous avons noté également que l'intéressement au résultat va de pair avec une productivité plus importante. L'acquisition d'une part du capital via la distribution de stocks options n'est favorable à l'augmentation de la productivité que pour les employés cadres. Le recours à des contrats de travail à durée déterminée semble avoir un effet positif sur la productivité. En effet, plus la proportion d'employés concernés par ce type de contrat augmente, plus importante est la productivité. On a pu en conclure que l'utilisation des CDD permet aux entreprises d'adopter un comportement opportuniste et de profiter du désir de l'employé de passer à un contrat de travail à durée indéterminée. L'effet du taux d'endettement sur la

productivité n'est observé que pour celui de court terme. Cela peut tenir à la difficulté pour les salariés d'anticiper l'évolution de la situation financière de leur entreprise. En effet, à court terme les salariés sont, à priori capables de savoir si l'entreprise est en mesure de payer leurs salaires et tous les bonus promis après le remboursement des dettes. En revanche, à moyen et long terme, les employés n'ont pas les moyens techniques d'estimer le risque de faillite de l'entreprise ce qui explique l'effet non significatif de ces taux sur la productivité.

- L'étude empirique suivante, a porté sur l'effet de l'introduction de TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité. Nous nous sommes consacrés en particulier aux pratiques organisationnelles qui concernent la décentralisation de la décision, la demande de main d'œuvre qualifiée et la formation. Nous avons cherché à estimer l'effet des TIC et des pratiques organisationnelles l'année même de leur application pour 1998 et 2004, ainsi que leurs effets en 1999, c'est-à-dire une année plus tard par rapport à 1998. Les résultats de cette étude montrent qu'entre 1998 et 1999 les salariés ont eu besoin d'une période d'adaptation pour faire profiter leurs entreprises des bienfaits des TIC et des pratiques organisationnelles. Cependant, cet effet est plus immédiat en 2004. Cela est probablement dû à l'apprentissage et à l'accumulation du capital humain qui se sont effectués entre 1998 et 2004. En effet, entre ces deux dates les salariés ont pris de l'assurance, ils ont pu maîtriser les nouvelles technologies et leur utilisation a facilité l'introduction de nouvelles pratiques de travail. D'une manière générale, et pour les trois années étudiées, nous avons noté un effet nul de la demande de main d'œuvre qualifiée sur la productivité. A l'inverse, l'utilisation du matériel et techniques informatique, et la mise en place de nouvelles pratiques organisationnelles, ont agi positivement sur la productivité avec des coefficients généralement plus faibles en 1998 qu'en 1999 et 2004.
- La troisième étude empirique a porté sur la complémentarité des changements technologiques et organisationnels. Pour l'étudier nous avons comparé la productivité de deux groupes d'entreprises semblables en tout point sauf en matière de choix de changements technologiques et

organisationnels. Nous avons pu conclure que les changements technologiques et organisationnels sont complémentaires. Ainsi leur introduction simultanée augmente la productivité du travail plus que l'introduction de l'un ou l'autre isolément ou leur non-introduction.

La réflexion menée tout au long de ce travail a attiré notre attention sur d'autres éléments influant sur la productivité des employés tels que les conditions de travail et les menaces de licenciement. Tandis que le premier a été bien exploré dans la littérature théorique et empirique, le deuxième, à savoir l'effet sur la productivité de menaces qui peuvent affecter l'avenir même de l'entreprise et mettre en danger les emplois, comme on le voit actuellement avec la crise économique, présente une matière riche et mérite d'être approfondi. Nous pourrions aussi étudier dans le prolongement de ce travail la question de l'effort en se positionnant du point de vue des employés, en tant que principaux acteurs, et en s'intéressant à leurs avis et aux questionnaires qui leur sont adressés.

Bibliographie

- Abel Martin A., “ La Théorie de l’Agence”, in Chevalier J.M., *L’Economie Industrielle des Stratégies d’Entreprises*, collection Domat Economie, édition Montchrestien 1995, pp 57-67.
- Acemoglu D. et Pischke J.S., “Why do Firms Train? Theory and Evidence”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol 113, n°1, Février 1998, pp 79- 119.
- Acemoglu D., “Training and Innovation in an Imperfect Labour Market”, *The Review of Economics Studies*, vol 64, 1997, pp 445-464.
- Aghion P. et Bolton P., « An Incomplete Contracts Approach to Financial Contracting », *The Review of Financial Studies*, vol 59, n° 200, 1992, pp 473-494.
- Akerlof G.A., “Labor Contracts as Partial Gift Exchange”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol 117, n°4, 1982, pp 543-569.
- Akerlof G.A., “The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism”, *The American Economic Review*, vol 80, n°3, 1970, pp 488-500.
- Alchian A. et Demsetz H., « Production, Information Costs and Economic Organization », *The American Economic Review*, vol 62, n°5, Décembre 1972, pp 777-795.
- Altonji J et Spletzer J.R., “Worker Characteristics, Job Characteristics, and the Receipt of on the Job Training”, *Industrial and Labor Relations Review*, vol 45, n° 1, 1991, pp58-79.
- Anand K. et Mendelson H., “Information and Organization for Horizontal Multimarket Coordination”, *Management Science*, vol 43, n° 12, Décembre 1997, p 1609-1627.

- Aoki M., “Horizontal vs. Vertical Information Structure of the Firm”, *The American Economic Review*, vol 76, n°5, Décembre 1986, pp 971-983.
- Aoki M., « The Participatory Generation of Information Rents and the Theory of the Firm », in Aoki M., Gustafsson B. et Williamson O. (eds), *The firm as a Nexus of Treaties*. London, 1990.
- Aral S., Brynjolfsson E. et Van Alstyne M., « Information, Technology and Information Worker Productivity: Task Level Evidence », 27^{ème} conférence annuelle des Systèmes d’Information, Milwaukee, 2006.
- Arrow K.J., “Informational Structure of the Firm”, *The American Economic Review*, vol 75, n°2, Mai 1985, pp 303-307.
- Arrow K.J., “The Economics of Agency”, in Pratt J. Et Zeckhauser R éditions, *Principal and Agents: The Structure of Business*, Harvard Business School Press, 1985, pp 37-51.
- Askenazy P. et Gianella C., “ Le Paradoxe de Productivité: les Changements Organisationnels, Facteur Complémentaire à l’Informatisation”, *Economie et Statistique*, 2000, n° 339-340, pp 219-241.
- Athey S. et Roberts J., « Organizational Design: Decision Rights and incentive contracts », *The American Economic Review*, vol 91, n°2, Mai 2001, pp 200-205.
- Athey S., Gans J., Schaefer S. et Stern S., “The Allocation of Decisions in Organizations”, Mimeo GSB, Stanford CA, 1994.
- Aubert P., Crépon B. et Zamora P., “Le Rendement Apparent de la Formation Continue dans les Entreprises: Effets sur la Productivité et les Salaries”, *Série des Documents de Travail de la Direction des Etudes et Synthèses Economique*, INSEE, Juin 2006.

- Autor D.H., Levy F. et Murnane R.J., «The Skill Content of Recent Technological Change: an Empirical Exploration », *The Quarterly Journal of Economics*, vol 118, n°4, Novembre 2003, pp 1279-1333.
- Bah R. et Dumontier P., “Spécificité de l’Actif et Structure Financière de l’Entreprise”, *Banque et Marchés*, n°23, Juillet- Août 1996.
- Bailey C.B, Brown I.D. et Cocco A.F., “The Effects of Monetary Incentives on Worker Learning and Performance in an Assembly Task”, *Journal of Management Accounting Research*, vol 10, 1998, pp 119-131.
- Baker G., “ Incentive Contracts and Performance Measurement”, *Journal of Political Economy*, vol 100, n° 3, 1992, pp 598-614.
- Baker G., “Distortion and Risk in Optimal Incentive Contracts”, *The Journal of Human Resources*, vol 37, n°4, 2002, pp 728-751.
- Baker G., Gibbons R. et Murphy K., «Subjective Performance Measures in Optimal Incentive Contracts », *The Quarterly Journal of Economics*, vol 109, n°4, Novembre 1994, pp 1125-1156.
- Baker G., Gibbons R. et Murphy K.J., «Implicit Contracts and the Theory of the Firm », *National Bureau of Economic Research, Working Paper n° 6177*, Septembre 1997.
- Ballan J.J., « *L’Intéressement et la Participation à la Portée de Tous* », éditions d’Organisation, collection Livres Outils, 2005.
- Ballot G., Fakhfakh F. et Taymaz E., “Who Benefits From Training and R&D? The Firm or the Workers”, *British Journal of Industrial Relations*, vol 44, n°3, Septembre 2006, pp 473-495.
- Barrett A. et O’Connell P.J., «Does Training Generally Work ? The Returns to Company Training », *Industrial and Labor Relations Reviews*, vol 54, 2001, p 647 – 662.

- Barron J.M., Black D.A. et Lowenstein M.A., “Gender Differences in Training Capital and Wages”, *Journal of Human Resources*, n° 28, 1993, pp 343-364.
- Barron J.M., Black D.A. et Lowenstein M.A., “Job Matching and on the Job Training”, *Journal of Labor Economics*, vol 65, 1989, pp 337-355.
- Bartel A. et Lichtenberg F., “The Comparative Advantage of Educated Workers in Implementing New Technology”, *Review of Economics and Statistics*, vol 69, n° 1, 1987, pp 1-11.
- Bartel A., “Formal Employee Training Programs and their Impact on Labor Productivity: Evidence from a Human Resource Survey”, NBER Working Paper n° 3026, 1989.
- Bartel A., “Training, Wage Growth and Job Performance: Evidence from a Company Database”, *Journal of Labor Economics*, vol 13, n° 3, 1995, pp 401-425.
- Barzel Y., “*Economic Analysis of Property Rights*”, Cambridge University Press 1989.
- Becker B. et Huselid M., «High Performance Work System and Firm Performance: Cross Sectional Versus Panel Results », *Industrial Relations*, vol 3, n° 35, 1996, pp 400-422.
- Becker G.S., “*Human Capital: a Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*”, The University of Chicago Press, 1975.
- Becker G.S., “*Human Capital*”, Chicago, University of Chicago Press, 1964.
- Becker G.S., “Investment in Human Capital: a Theoretical Analysis”, *Journal of Political Economy*, n°70, 1962, pp 9-49.
- Behaghel L., “Changement Technologique et Formation tout au Long de la Vie”, *Revue Economique*, n° 396, 2006, pp 45-49.

- Berkovitch E., Israel R. et Spiegel Y., “Managerial Compensation and Capital Structure”, *Journal of Economics et Management Strategy*, vol 9, n°4, 2000, pp 549-584.
- Berman E., Bound J. et Griliches Z., « Changes in the Demand for Skilled Labor Within US Manufacturing Industries: Evidence from the Annual Survey of Manufacturing », *The Quarterly Journal of Economics*, vol 109, n° 2, Mai 1994, pp 367-398.
- Bewley T.F., “*Why Wages don't Fall During a Recession*”, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.
- Bishop J. et Kang S., “*Why Do Employers Under Invest in on the Job Training*”, Hiring and Training Workers, National Centre for Research in Vocational Education, columbus, Juin 1984.
- Black S.E., et Lynch L.M., “Beyond the Incidence of Employer Provided Training”, *Industrial And Labor Review*, vol 52, n° 1, Octobre 1998, pp 64-81.
- Black S.E., et Lynch L.M., “How to Compete: the Impact of Workplace Practices and Information Technology on Productivity”, *The Review of Economics and Statistics*, vol 3, n° 83, Août 2001, pp 434-445.
- Black S.E., et Lynch L.M., “Human Capital Investments and Productivity”, *American Economic Review*, vol 86, n°2, Mai 1996, pp 263-267.
- Black S.E., et Lynch L.M., “Measuring Organizational Capital in the New Economy”, CES Working Paper n° 02-04, Avril 2002.
- Black S.E., et Lynch L.M., “What's Driving the New Economy?: The Benefits of Workplace Innovation”, *The Economic Journal*, n° 114, Février 2004, pp 97-116.
- Bonner S.E., Hastie R., Spinkie G.B. et Young S.M., “A review of the Effects of Financial Incentives on Performances in Laboratory Tasks: Implications for

- Management Accounting”, *Journal of Management Accounting Research*, vol 20, 2000, pp 19-64.
- Bresnahan T.F., Brynjolfsson E. et Hitt L.M., “Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor : firm level evidence”, *The Quarterly Journal of Economics*, Février 2002, pp 339-376.
- Bresnahan T.F., Brynjolfsson E. et Hitt L.M., “Information Technology and Recent Changes in Work Organization Increase the Demand for Skilled Labor”, in *The New Relationship: Human Capital in the American Corporation*, édition Blair M. et Kochan T., Washington DC: Brookings Institution, 1999.
- Brodaty T., Crépon B. et Fougère D., «Les Méthodes Micro Economiques d’Evaluation : Développements Récents et Applications aux Politiques Actives de l’Emploi », Lième congrès de l’AFSE, 2002.
- Brown J., « Why Do Wages Increase With Tenure ? On the Job Training and Life Cycle Wage Growth Observed Within Firms », *The American Economic Review*, vol79, 1989, pp 971-991.
- Brynjolfsson E. et Hitt L.M., “Beyond Computation: Information Technology, Organization Transformation and Business Performance”, *Journal of Economic Perspectives*, vol 14, 2000, pp 23-48.
- Brynjolfsson E. et Hitt L.M., «Computing Productivity: Firm Level Evidence », *The Review of Economics and Statistics*, vol 85, n°4, 2003, pp 793-808.
- Brynjolfsson E. et Mendelson H., «Information Systems and the Organization of Modern Enterprise», *Journal of Organizational Computing*, vol 3, n° 3, 1993, pp 245-255.
- Brynjolfsson E. et Yang S., « Information Technology and Productivity: A Review of the Literature », *Advances in Computers*, Academic Press, vol 43, 1996, pp 179-214.

- Brynjolfsson E., “Information Technology and the ‘New Managerial Work’”, in édition Norwegian Academy of Technological Sciences, *Organizational Learning an Experience Transfer*. Trondheim, 1994, pp 27-100.
- Brynjolfsson E., “Information Technology and the New Managerial Work”, MIT working Paper n° 3563-93, 1991.
- Brynjolfsson E., et Hitt L.M., « Information Technology and Internal Firm Organization : An Exploratory Analysis », *Journal of Management Information Systems*, vol 14, n°2, 1997, pp 81-101.
- Brynjolfsson E., Hitt L.M. et Yang S., “Intangible Assets: Computers and Organizational Capital”, *Brookings Papers on Economic Activity*, 2002, pp 137-181.
- Bulkley N. Et Van Alstyne M., “Why Information Should Influence Productivity”, in *The Network Society: A Cross Cultural Perspectives*, édition Manuel Castells, Edward Elgar, Northampton, 2005, pp 145-173.
- Bull C., «The Existence of Self Enforcing Implicit Contracts», *The Quarterly Journal of Economics*, vol 102, n° 1, Février 1987, pp 147-159.
- Byram S.J., “Cognitive and Motivational Factors Influencing time Prediction”, *Journal of Experimental Psychology*, vol 3, n°3, 1997, pp 216-239.
- Carmichael H.L., “Self Enforcing Contracts, Shirking, and Life Cycle Incentives”, *Journal of Economic Perspectives*, vol 3, n°4, 1989.
- Caroli E. et Van Reenen J., “Skill Biased Organizational Change? Evidence From a Panel of British and French Establishments”, *The Quarterly Journal of Economics*, vol 116, n° 4, Novembre 2001, pp 1449-1492.
- Caroli E., Glance N. et Huberman B., “Formation en Entreprise et Débauche de Main d’Oeuvre aux Etats Unis: un Modèle Dynamique d’Action Collective”, *Revue Economique* vol 46, n°3, Mai 1995, pp 807-816.

- Carriou Y. et Jeger F., “La Formation Continue dans les Entreprises et son Retour sur Investissement”, *Economie et Statistique*, n°303,1997.
- Cases C. et Rouquette C., «Informatisation et Changements Organisationnels : L’Exemple des Activités Comptables », *Economie et Statistique*, n° 339-340, 2000, pp 203-218.
- Cette G. et Lopez J., “What Explains the ICT Diffusion Gap Between the Major Advanced Countries? An Empirical Analysis”, *International Productivity Monitor*, n° 17, 2008, pp 28-39.
- Cette G., Kocoglu Y. et Mairesse J., “L’effet de la Diffusion des Technologies de l’Information et de la Communication (TIC) sur la Productivité par Employé en France”, *Bulletin de la Banque de France*, n° 121, janvier 2004.
- Chang C. et Wang Y., “Human Capital Investment under Asymmetric Information: the Pigovian Conjecture Revisited”, *Journal of Labor Economics*, vol 14, n°3, Juillet 1996, pp 505-519.
- Chang C. et Wang Y., « A Framework for Understanding Differences to Labor Turnover and Human Capital Investments », *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol 28, 1995, pp 91-105.
- Cho I.K. et Kreps D., « Signalling Games and Stable Equilibria », *The Quarterly Journal of Economics*, vol 102, 1987, pp 921-958.
- Coase R., “The nature of the Firm”, *Economica*, vol 4, n° 4, Novembre 1937, pp 386-405.
- Coutinet N., « Les Compétences dans la Compétitivité des Firmes: Acquisition, Création et Développement », *Le Capital Humain : Dimensions Economiques et Managériales*, Presses de l’Université d’Angers, 1999.
- Coutrot T., “Relations Sociales et Performances Economiques, une Première Analyse Empirique du cas Français”, *Travail et Emploi*, vol 1, n°66, 1996.

- Crawford V., “Long Term Relationships Governed by Short Term Contracts”, *The American Economic Review*, vol 78, n° 3, Juin 1988, pp 485-499.
- Crépon B. et Heckel T., « La contribution de l’Informatique à la Croissance Française : une Mesure à Partir des Données d’Entreprises », *Economie et Statistique*, septembre octobre, n° 339-340, 2000, pp 93-115.
- Cyert R.M. et March J.G., « *A Behavior Theory of the Firm* », Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1963.
- Davenport T. et Short J., “The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign”, *Sloan Management Review*, vol 31, 1990, pp 11-27.
- Dearden L., Reed H. et Van Reenen J., “The Impact of Training on Productivity and Wages: Evidence From British Panel Data”, Working Paper of the Institute for Fiscal Studies n° 05-16, 2005.
- Delame E. et Kramarz F., “Entreprise et Formation Continue”, *Economie et Prévision* n° 127, 1997.
- Delaney J. et Huselid M., “The Impact of Human Resource Management Practices on Perceptions of Performance in for Profit and non Profit Organizations”, *Academy of Management Journal*, vol 39, n°4, Août 1996, pp 949-969.
- Demeuse M., « *Mesurer le Capital Humain : qu’y a-t-il Dans la Boîte Noire* », Capital Humain et Dualisme sur le marché du travail, De Boeck Université, 2002.
- Demsetz H., « *L’Economie de la firme : sept commentaires critiques* », éditions Management, Collection Les Essentiels de la Gestion, 1998.
- Dessi R., “Implicit Contracts, Managerial Incentives and Financial Structure”, *Journal of Economics and Management Strategy*, 2001.

- Devine I. et Halpern P., “Implicit claims: The Role of Corporate Reputation in Value Creation”, *Corporate Reputation Review*, vol 4, n° 1, 2001, pp 42-49.
- Doms M., Dunne T. et Troske K.R., “Workers, Wages, and Technology”, *The Quarterly Journal of Economics*, Février 1997, pp 254-290.
- Dow G.K., “The Firm as a Nexus of Strategies”, *International Game Theory Review*, vol 6, n° 4, 2004, pp 525-554.
- Duncan G.J. et Hoffman S., “On the Job Training and Earnings Differences by Race and Sex”, *Review of Economics and Statistics*, vol 61, n° 4, 1979, pp 594-603.
- Dunne T. et Shmitz J., «Wages, Employment Structure and Employer Size Wage Premia: Their Relationship to Advanced Technology Usage at US Manufacturing Establishments », *Economica*, vol 62, n° 245, Février 1995, pp 89-107.
- Fama E., «Contracts Costs and Financing Decisions », *Journal of Business*, vol 63, n° 1, 1990, pp S71-S91.
- Farh J., Griffeth R.W. et Balkin D.B., “Effects of Choice of Pay Plans on Satisfaction, Goal Setting, and Performance”, *Journal of Organizational Behavior*, vol 12, n°1, 1991, pp 55-62.
- Fatseas V.A. et Hirst M.K., “Incentive Effects of Assigned Goals and Compensation Schemes on Budgetary Performance”, *Accounting and Business Research*, vol 22, n°88, 1992, pp 347-355.
- Fehr E.G. et Falk A., « Psychological Foundations of Incentives », *European Economic Review*, vol 46, n° 4-5, 2002, pp 687-724.
- Fombrun C.J. et Rindova V., « Who’s Tops ? Reputational Audits as Institutional Assessments of Performance », Working Paper, New York University, Leonard N. Stern School of Business, 1994.

- Frisch C.J. et Dickinson A.M., “Work Productivity as a Function of the Percentage of Monetary Incentives to Base Pay”, *Journal of Organizational Behavior and Management*, vol 11, n°1, 1990, pp 13-33.
- Galbraith J., « *Organizational Design* », Addison Wesley, 1977.
- Gibbons R., “Incentives in Organizations”, *Journal of Economic Perspectives*, vol 12, n°4, 1998, pp 115-132.
- Goetz C.J. et Scott R.E., «Principles of Relational Contracts», *Virginia Law Review*, vol 67, n°6, Septembre 1981, pp 1089-1119.
- Gollac M. et Kramarz E., «L’informatique Comme Pratique et Comme Croyance», *Actes de la Recherche en Sciences sociales*, n° 134, 2000, pp 4-21.
- Gollac M., Greenan N. et Hamon Cholet S., “L’Informatisation de l’Ancienne Economie: de Nouvelles Machines, de Nouvelles Organisations et de Nouveaux Travailleurs”, *Economie et Statistique*, n° 339-340, 2000, pp 171-201.
- Goux D. et Maurin E., «Le Déclin de la Demande de Travail Non Qualifié. Une Méthode d’Analyse Empirique et son Application au Cas de la France», *Revue Economique*, Septembre, vol 48, n°5, 1997.
- Granger T., « *Théorie de l’Information et des Organisations* », éditions Dunod, Collection Théories Economiques, 2000.
- Grant D., “The Effect of Implicit Contracts on the Movement of Wages over the Business Cycle Evidence from the National Longitudinal Surveys”, *Industrial and Labor Relations Review*, vol 56, n°3, 2003, pp 393-408.
- Greenan N. et Guellec D., “Firm Organization, Technology and Performance: an Empirical Study”, *Economic of Innovation and New Technologies*, vol 6, 1998, pp 313-347.

- Greenan N. et Hamon Cholet S., « Les Salariés Industriels Face aux Changements Organisationnels en 1997 », Premières Synthèses, n°9-3, 2000.
- Greenan N. et L'Horty Y., « Le Paradoxe de la Productivité », Travail et Emploi, n°91, Juillet 2002, pp 31-42.
- Greenan N. et Mairesse J., “Computers and Productivity in France: Some Evidence”, Economic of Innovation and New Technologies, vol 9, 2000, pp 275-315.
- Greenan N. et Mairesse J., “Les Changements Organisationnels, l’Informatisation des Entreprises et le Travail des Salariés: un Exercice de Mesure à Partir de Données Couplées Entreprises/ Salariés”, Revue Economique, Vol 57, n°6, Novembre 2006, pp 1137-1176.
- Greenan N. et Mairesse J., “Organizational Change in French Manufacturing: What do We Learn From Firm Representatives and From their Employees”, NBER working paper 7285, Août 1999.
- Greenan N. et Walkowiak E., «Informatique, Organisation du Travail et Interactions Sociales», Economie et Statistique, n° 387, 2005, pp 35-63.
- Greenan N., “Progrès Technologique et Changements Organisationnels: Leur Impact sur l’Emploi et la Qualification”, Economie et Statistique, n°298, 1996b, pp 35-44.
- Greenan N., « Innovation Technologique, Changements Organisationnels et Evolution des Compétences : une Etude Empirique sur l’Industrie Manufacturière », Economie et Statistique, n°298, 1996a, pp 15-33.
- Greenan N., « *Changements Organisationnels et Performance Economique : Théories, Mesures et Tests* », Thèse de Doctorat, EHESS, 2001.
- Grossman S.J. et Hart O.D., “The Costs and Benefits of Ownership: a Theory of Vertical and Lateral Integration” Journal of Political Economy, vol 94, n°4, 1986, pp 691-719.

- Hamon Cholet S. et Rougerie C., «La Charge Mentale au Travail : des Enjeux Complexes Pour les Salariés », *Economie et Statistique* n° 339-340, 2000, pp 243-255.
- Hannan R.L., “The Combined Effect of Wages and Firm Profit on Employee Effort”, *The Accounting Review*, vol 80, n° 1, 2005, pp 167-188.
- Hart O. et Moore J., «Property Rights and the Nature of the Firm », *Journal of Political Economy*, vol 98, n°6, 1990, pp 1119-1158.
- Hart O., “Financial Contracting”, *Journal of Economic Literature*, Décembre 2001, pp 1079-1100.
- Hart O., “Incomplete Contracts and the Theory of the Firm”, *Journal of Law Economics and Organization*, vol 4, n°1, 1988, pp 119-140.
- Harvey S.J., “A legal Basis for Workers as Agents: Employment Contracts, Common Law and the Theory of the Firm” *Contracting and Organizations Research Initiative Working Paper* n°01-05, Septembre 2001.
- Hayek F.A., “The Use of Knowledge in Society”, *The American Economic Review*, vol 35, n°4, 1945, pp 519-530.
- Hayes R.M. et Schaefer S., “Implicit Contracts and the Explanatory Power of Top Executive Compensation for Future Performance”, *RAND Journal Of Economics* vol 31, n°2, 2000, pp 273-293.
- Heckman J., Ichimura H. et Todd P., “Matching as an Econometric Evaluation Estimator”, *Review of Economics Studies*, vol 65, n°223, 1998, pp 261-294.
- Helwege J., “Capital Structure, Bankruptcy Costs, and Firm Specific Human Capital”, *Finance and Economics discussion Series* 66, Board of Governors of the Federal Reserve system, Avril 1989.

- Henry R.A. et Sniezek J.A., “Situational Factors Affecting Judgments of Future Performance”, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol 54, n°1, 1993, pp 104-132.
- Hogan C., “Enforcement of Implicit Employment Contracts Through Unionization”, *Journal of Labor Economics*, vol 19, n°1, 2001, pp 171-195.
- Holmström B. et Milgrom P., « The firm as an Incentive System », *The American Economic Review*, vol 84, n° 4, Septembre 1994, pp 972- 991.
- Holmström B., “Moral Hazard and Observability”, *Bell Journal of Economics*, vol 10, 1979, pp 74-91.
- Holmström B., “On the Theory of Delegation”, in Boyer M. et Kihlstrom R.E. edition, *Bayesian Models in Economics Theory*, Elsevier Science, 1984.
- Holzer J.H. et Neumark D., « Assessing Affirmative Action », *Journal of Economic Literature*, vol 38, n°3, Septembre 2000, pp 483-568.
- Holzer J.H., Block R.N., Cheatham M et Knott J.H., “Are Training Subsidies for Firms Effective? The Michigan Experience”, *Industrial and Labor Relations Review*, vol 46, n°4, 1993, pp 625-636.
- Huselid M., “The Impact of Human Resource Management Practices on Turnover, Productivity and Corporate Financial Performance”, *Academy of Management Journal*, vol 3, n°33, 1995, pp 635-672.
- Ichniowski C. et Kochan T.A., “What Have we Learned from Workplace Innovations?”, MIT Workong Paper, 1995.
- Ichniowski C., “Human Resource Management Systems and the Performance of U.S Manufacturing Businesses”, NBER Working Paper n° 3449, 1990.
- Ichniowski C., et Shaw K., « Beyond Incentive Pay : Insiders’ Estimates of the Value of Complementary Human Ressource Management Practices”, *Journal of Economic Perspectives*, vol 17, n° 1, Hiver 2003, pp 155-180.

- Ichniowski C., Shaw K. et Prensushi G., “The Effects of Human Resource Management Practices on Productivity”, *The American Economic Review*, vol 87, n° 3, Juin 1997, p 291-313.
- Jaggia P.B. et Thakor A.V., “Firm Specific Human Capital and Optimal Capital Structure”, *International Economic Review*, vol 35, n° 2, Mai 1994, pp 283-308.
- Janod V. et Saint Martin A., «Impact des Réorganisations du Travail sur les Performances des Entreprises Manufacturières : une Analyse sur Données Françaises 1997-1999 », *Revue Economique*, Mai 2003.
- Janod V. et Saint Martin A., «La Réorganisation du Travail et son Impact sur les Performances des Entreprises Industrielles : une Analyse sur Données Françaises 1997-1999 », Document d'études DARES, 2003.
- Jarrell G.A., Brickley J.A et Netter J.M., “The Market for Corporate Control: The Empirical Evidence Since 1980”, *Journal of Economic Perspectives*, vol 2, n° 1, 1988, pp 49-68.
- Jensen M.C. et Meckling W.H. « Specific and General Knowledge, Control and Organizational Structure », in Werin L. et Wijkander H. (eds), *Contract Economics*. Cambridge, MA ; Basil Blackwell, 1992.
- Jensen M.C. et Meckling W.H., “Theory of the Firm : Managerial Behavior, Agency Costs and Capital Structure”, *Journal of Financial Economics*, vol 3, 1976, pp 305-360.
- Jensen M.C., “Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance and Takeovers”, *The American Economic Review*, vol 76, n°2, 1986, pp 323-329.
- John T.A. et Kose J., « Top Management Compensation and Capital Structure » *The Journal of Finance*, vol 48, n° 3, Juillet 1993, pp 949- 974.

- Kandel E. et Lazear E.P., « Peer Pressure and Partnership », *Journal of Political Economy*, vol 100, 1992, pp 85-92.
- Kaplan R.S. et Norton D.P., “Measuring the Strategic Readiness of Intangible Assets”, *Harvard Business Review*, vol 82, n° 5, Mai 2004.
- Kartz E. et Ziderman A., « Investment in General Training : The Role of Information and Labour Mobility », *The Economic Journal*, vol 100, Décembre 1990, pp 1147-1158.
- Kraemer K. Et Pinsonneault A., “Information Technology and Middle Management Downsizing: A Tale of Two Cities”, CRITO Working Paper URB 115, Avril 1997.
- Kremer M. et Maskin E., «Wage Inequality and Segregation by Skills », NBER Working Paper, n°5718, 1996.
- Kreps D., «Corporate Culture and Economic Theory», in Alt J. et Shepsle. K (Eds), *Perspectives on Positive Political Economy*, Cambridge University Press, 1990, pp. 90-143.
- Leavitt H.H. et Whisler T.I., “Management in the 1980’s”, *Harvard Business Review*, vol 36, n° 6, Novembre- Décembre 1988, pp 41-48.
- Levin J., “Relational Incentives Contracts”, *The American Economic Review*, vol 93, n°3, Juin 2003, pp 835-857.
- Levinthal D., “A Survey of Agency Models of Organizations”, *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol 9, Mars 1988, pp 153-185.
- Levy F. et Murnane R.J., « With What Skills Are a Complement », *The American Economic Review*, vol 86, n°2, Mai 1996, pp 258-262.
- Macho Stadler I. et Pérez Castrillo D., “*An Introduction to the Economics of Information: Incentives et Contracts*”, Oxford University Press, 1997.

- Macleod W.B. et Malcomson J.M., “Contract Bargaining With Symmetric Information”, *Canadian Journal of Economics*, n° 2, Mai 1995.
- Macleod W.B. et Malcomson J.M., “Motivation and Markets”, *The American Economic Review*, vol 88, n°3, Juin 1998, pp 388-411.
- Macleod W.B. et Malcomson J.M., “Reputation and Hierarchy in Dynamic Models of Employment”, *Journal of Political Economy*, vol 96, n°4, 1988, pp 832-854..
- Macleod W.B., “Optimal Contracting with Subjective Evaluation”, *The American Economic Review*, vol 93, n°1, Mars 2003, pp 216-240.
- MacLeod W.B., “Reputations, Relationships, and Contract Enforcement” *The Journal of Economic Literature*, vol 45, n°3, Septembre 2007, pp 595-628.
- Malone T.W., Yates J. et Benjamin R.I., « Electronic Markets and Electronic Hierarchies », *Communication of the ACM*, 1987.
- March J.G. et Simon H.A., “*Organizations*”, New York, John WILEY and Sons 1958.
- Marschak J. et Radner R., “*Economic Theory of Teams*”, New Haven, Yale University Press, 1972.
- Marschak J., “Centralization and Decentralization in Economic Organizations”, *Econometrica*, vol 27, n° 3, 1959, pp 399-430.
- Mason G., Van Ark B. et Wagner K., « Productivity, Product Quality and Workforce Skills: Food Processing in Four European Countries » *National Economic Review*, 1994.
- Milgrom P. et Roberts J., « *Economics, Organization and Management* », édition Prentice Hall, 1992.

- Milgrom P. et Roberts J., «Complementarities and Fit: Strategy, Structure and Organizational Change in Manufacturing», *Journal of Accounting and Economics*, vol 19, n° 2-3, 1995, pp 179-208.
- Milgrom P. et Roberts J., “The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization”, *The American Economic Review*, vol 80, n° 3, 1990, pp 511-528.
- Milkovich G.T., et Wigdor A.K., “*Pay for Performance: Evaluation Performance and Appraisal Merit Pay*”, Washington, DC: National Academy Press, 1991.
- Mincer J., “Job Training, Wage Growth and Labor Turnover”, NBER Working Paper n° 2690, 1988.
- Mincer J., “On the Job Training: Costs, Returns and some Implications”, *Journal of Political Economy*, n°70, 1962, pp 50-79.
- Mookherjee D., “Decentralization, Hierarchies, and Incentives: A Mechanism Design Perspective”, *The Journal of Economic Literature*, vol 44, n° 2, 2006, pp 367-390.
- Morrison C.J., “Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in U.S Manufacturing Industries”, *The Review of Economics and Statistics*, vol 79, n°3, Août 1997, pp 471-481.
- Moussu C. “Endettement, Accords Implicites et Capital Organisationnel: Vers une Théorie Organisationnelle de la Structure Financière”, *Finance Contrôle et Stratégie*, vol 3, n°2 Juin 2000, pp 167-196.
- Nilsson L.G., “Motivated Memory: Dissociation Between Performance Data and Subjective Reports”, *Psychological Research*, vol 49, 1987, pp 183-188.
- Oliner S.D. et Sichel D.E., “Information Technology and Productivity: Where are We Now and Where are We Going”, *Federal Reserve Bank OF Atlanta Economic Review*, vol 87, n°3, 3ème trimestre 2002, pp 15-44.

- Osterman P., “How Common is Workplace Transformation and Who Adopts it?”, *Industrial and Labor Relations Review*, vol 47, n° 2, 1994, pp 173-184.
- Pénard T., Sollogoub M. et Ulrich V., «Insertion des Jeunes sur le Marché du Travail et Nature du Contrat d’Embauche : une Approche par la Théorie des Jeux Répétés», *Economie et Prévision*, n°146, 2000.
- Perotti E. et Spier K., “Capital Structure as a Bargaining Tool: The role of Leverage in Contract Renegotiation” *The American Economic Review*, vol 83, n°5, Décembre 1993, pp 1131-1141.
- Peyrat- Guillard D. et Samier N., « TIC, Implication des Salariés et Climat Social », *Travail et Relations Sociales en Entreprises : Quoi de Neuf? Colloque DARES*, Ministère des Affaires Sociales, du Travail et de la Solidarité, Février 2003.
- Porter M., “Competitive Advantage”, Free Press, New York, 1985.
- Prendergast C., “The Provision of Incentives in Firms”, *The Journal of Economic Literature*, vol 37, Mars 1999, pp 7-63.
- Quinet A., “Nouvelles Technologies, Nouvelle Economie et Nouvelles Organisations”, *Economie et Statistique* n° 339-340, 2000.
- Rabin M., « Incorporating Fairness into Game Theory and Economics », *The American Economic Review*, vol 83, n°3, Décembre 1993, pp 1281-1302.
- Radner R., “Monitoring Cooperative Agreements in a repeated Principal- Agent Relationship”, *Econometrica*, vol 49, 1981, pp 1127-1148.
- Rallet A. et Walkowiak E., « Technologies de l’Information et de la Communication, Organisation du Travail et Evolution des Qualifications », *Sciences de la Société*, n°63, octobre 2004, pp 94-111.

- Rubin D.B., “Estimating Causal Effects of Treatments in Randomized and Non Randomized Studies”, *Journal of Educational Psychology* vol 66, n°5, 1974, pp 688-701.
- Rubinstein A. et Yaari M.E., “Repeated Insurance Contracts and Moral Hazard”, *Journal of Economic Theory*, vol 30, 1983, pp 74-97.
- Salanie B., « *Théorie des Contrats* », Collection Economie et Statistiques Avancées, édition Economica 1994.
- Scoppa V., “The Role of Turnover costs in the Enforcement of Performance Related Pay Contracts”, *Metroeconomica*, vol 54, n°1, 2003, pp 60-78.
- Scott R.E., “A Theory of Self Enforcing Indefinite Agreements”, *Columbia Law Review*, vol 103, n°7, Novembre 2003.
- Sevestre P., “Qualification de la Main d’œuvre et Productivité du Travail”, *Economie et Statistique*, Novembre – Décembre 1990, n°237-238.
- Sevestre P., « *Économétrie des Données de Pannel* », Collection Eco Sup, éditions DUNOD, 2006.
- Shleifer A., et Summers H.L., « Breach of Trust in Hostile Takeovers » in Auerbach A.J., *Corporate Takeovers: causes and consequences*, Univesity of Chicago Press, 1991.
- Simon H.A., “A Formal Theory of the Employment Relationship”, *Econometrica*, vol 19, n°3, 1951, pp 293-305.
- Simon H.A., “Applying Information Technology to Organization Design” *Public Administration Review*, vol 33, n° 3, 1973, pp 268-278.
- Simon H.A., « Organizations and Markets », *The Journal of Economic Perspectives*, vol 5, n°2, 1991, pp 25-44.

- Spence M., « Job Market Signaling », *The Quarterly Journal of Economics*, vol 87, n° 3, 1973, pp 355-374.
- Steedman H. et Wagner K., “Productivity, Machinery and Skills, Clothing Manufacture in Britain and Germany”, *National Institute Economic Review*, n° 128, Mai 1989, pp 40-57.
- Stewart J.B., “Taking the Dare”, *The New Yorker*, n° 23, Juillet 1993, pp 433-444.
- Stiglitz J.E., “Information and the Change in the Paradigm in Economics”, *American Economic Review*, vol 92, n° 3, Juin 2002, pp 460-501.
- Teste T., “Informatisation et Formation des Salaries: Existe t-il Encore une Prime Salariale à l’Usage de l’Informatique à la Fin des Années 90”, *Journées de Centre d’Etudes de l’emploi*, Décembre 2003.
- Tomporoski P.D., Simpson R.G. et Hager L., « Method of Recruiting Subjects and Performance on Cognitive Tests », *The American Journal of Applied Psychology*, vol 106, n° 4, 1993, pp 499-521.
- Veum J.R., “Training, Wages, and Human Capital Model”, *BLS Working Paper* n° 262, Janvier 1995.
- Zamora P., “Changements Organisationnels, Technologiques et Recours à la Formation dans les Entreprises Industrielles”, *Revue Economique*, vol 57, n°6, Novembre 2006, pp 1235-1258.
- Zingales L. et Rajan R., “What Do We Know About Capital Structure? Some Evidence from International Data”, *The Journal of Finance*, vol 50, n° 5, Décembre 1995, pp 1421-1460.
- Zingales L., « In Search of New Foundations », *The Journal of Finance*, vol 55, n° 4, Août 2000, pp 1623-1653.

Table des matières

Introduction générale.....	1
Chapitre 1: Les contrats de travail incitatifs.....	10
Introduction.....	11
1 Contrat de travail monopériodique optimal et théorie de l'agence... 12	
1.1 La théorie de l'agence.....	12
1.2 Contrats de travail monopériodiques et asymétrie d'information	14
2 Les contrats de travail dynamiques	37
2.1 L'introduction des contrats implicites.....	39
2.2 Modèle d'évaluation de la performance	46
2.3 Contrat de travail optimal et structure du capital.....	59
Conclusion	80
Chapitre 2: Tentative de mesure empirique de l'influence des systèmes de rémunération sur la productivité des employés	82
Introduction.....	83
1 Nature répétée de la relation d'emploi	84
1.1 CDI et CDD, leur impact sur la productivité :.....	84
1.2 Le maintien des accords implicites	87
2 Les paiements incitatifs	90
2.1 La rémunération.....	91
2.2 L'acquisition d'une part du capital par les employés.....	96
3 Endettement et productivité.....	97
4 Les données et les statistiques descriptives	100
4.1 Description de l'échantillon	100
4.2 Définition des variables	103
4.3 Statistiques descriptives	105
5 Modèle économétrique et estimation.....	116
5.1 Le modèle économétrique	116
5.2 Résultats et interprétation.....	118
Conclusion	124

Annexes	125
Chapitre 3: Les effets des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité : un aperçu de la littérature théorique et empirique.	127
Introduction.....	128
1 Cadre théorique.....	129
1.1 Théorie de l’agence et TIC	129
1.2 Lien entre TIC et pratiques organisationnelles	131
1.3 Pouvoir de décision.....	132
1.4 La formation.....	139
2 Les études empiriques	144
2.1 La décentralisation de la décision.....	144
2.2 La formation.....	146
2.3 Changements organisationnels et productivité	149
2.4 Technologies de l’information et de la communication	154
2.5 Changements organisationnels et technologiques.....	162
Conclusion	177
Chapitre 4: Réexamen des effets des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité	179
Introduction.....	180
1 L’introduction des TIC au sein de l’entreprise.....	181
2 Les pratiques organisationnelles	184
2.1 La décentralisation de la décision.....	185
2.2 La formation des employés	186
2.3 La demande de main d’œuvre qualifiée	188
3 Les données et statistiques descriptives.....	189
3.1 Définition de l’échantillon	189
3.2 Définition des données.....	192
3.3 Statistiques descriptives	201
4 Méthode économétrique	208
4.1 Impact des TIC et des pratiques organisationnelles sur la productivité	208

4.2 Complémentarité des changements organisationnels et technologiques.....	217
Conclusion	223
Annexes	225
Conclusion générale	229
Bibliographie	234
Table des matières.....	255