



Document de travail

« Organisation de l'entreprise et complexité de l'environnement :
une estimation sur données françaises »

N° 2005-14
Septembre 2005

Salima Benhamou
PSE, Université Paris 1 et Université Paris-Dauphine
salima.benhamou@dauphine.fr

Gilles Le Garrec
OFCE
gilles.legarrec@sciences-po.fr

Observatoire Français des Conjonctures Économiques

69, Quai d'Orsay 75340 Paris Cedex 07

Tel : 01 44 18 54 00 Fax : 01 45 56 06 15

E-mail: ofce@ofce.sciences-po.fr Web: <http://www.ofce.sciences-po.fr>

Organisation de l'entreprise et complexité de l'environnement: une estimation sur données françaises

Résumé

Depuis les années 80, de nombreuses entreprises ont transformé leur structure organisationnelle en décentralisant de manière importante les décisions et en introduisant de nouvelles pratiques de travail, passant ainsi d'une structure hiérarchisée à une structure plus flexible. En exploitant une enquête représentative des établissements français de plus de 20 salariés, nous montrons que le choix de structure organisationnelle fait par une entreprise est influencé par la complexité de l'environnement suivant une relation non linéaire. Les structures flexibles sont associées à des environnements soit faiblement complexes, soit au contraire très complexes, alors que les structures hiérarchisées sont associées à des environnements complexes.

Mots Clés: organisation de l'entreprise, traitement de l'information.

Abstract

Since the Eighties, many companies have transformed their organisational structure by decentralizing decisions in a significant way as well as by introducing new workplace practices, thus passing from a hierarchical structure to a more flexible one. By exploiting a survey based on French establishments with 20 or more employees, we show that the choice of organisational structure made by a company is influenced by the complexity of the environment following a nonlinear relationship. Flexible structures are related to either slightly complex environments, or, on the contrary, very complex ones, whereas the hierarchical structures are related to complex environments.

Keywords: firm organization, treatment of information.

JEL: D2, D8

⁰Nous tenons à remercier Philippe Askenazy et Jérôme Creel pour leurs commentaires. Nous tenons également à remercier les participants des séminaires de l'OFCE et de l'Université Paris-Dauphine.

1 Introduction

Depuis les années quatre vingt, de nombreuses entreprises poussées par les pressions de la concurrence et par la nécessité d'éliminer les inefficacités internes, se sont lancées dans de multiples transformations organisationnelles. Face aux aléas de l'environnement, ces changements organisationnels conjugués aux technologies de l'information et de la communication permettent aux entreprises une amélioration de leur performance productive grâce à une meilleure capacité de réactivité (Bresnahan et al, 2002). Ces changements organisationnels se caractérisent le plus souvent par une décentralisation importante des décisions et par l'introduction de nouvelles pratiques comme le travail en équipe autonome, la rotation des tâches, le management de qualité ou encore la production en flux tendus. Des pratiques qui pour la plupart décloisonnent les activités productives et conduisent à un enrichissement des compétences et à une autonomie accrue des travailleurs (voir par exemple Osterman, 1995, Gale et alii, 2002, Brynjolfsson et alii, 2002, Caroli et alii, 2001). Les entreprises qui introduisent des changements organisationnels sont alors en rupture totale avec la conception taylorienne bureaucratique qui est quant à elle caractérisée par un fort degré de standardisation, de spécialisation et de supervision des tâches et des travailleurs. L'émergence de ces transformations structurelles soulèvent non seulement la question des nouveaux critères de performances productives face à l'instabilité accrue de l'environnement mais aussi celle de l'évolution des modes de coordination et de ses déterminants. La compréhension de l'évolution des organisations est d'autant plus importante qu'elle continue à nourrir de nombreux débats chez les économistes, notamment sur ses aspects techniques, sociaux et culturels qui modifieraient en profondeur la relation salariale entre les travailleurs et l'entreprise à travers les innovations en matière de gestion des ressources humaines (pratiques salariales, demande de compétences, systèmes de formation...).

Ainsi, la compréhension des stratégies organisationnelles nous amène naturellement à l'analyse des déterminants de la structure organisationnelle de la firme et en particulier aux processus internes de coordination des organisations. L'approche de la contingence structurelle par exemple explique le changement organisationnel avant tout par le rôle des facteurs externes. Parmi ces derniers, les plus courants sont la taille de l'organisation (Cf. Blau, 1970), la technologie (Cf. Woodward, 1958, 1965), la prévisibilité de l'environnement (Cf. Burns et Stalker, 1961, Lawrence et Lorsch, 1967) ou encore la stratégie externe menée par l'entreprise (Cf. Chandler, 1966, Williamson, 1975). Cette théorie très critiquée pour avoir attribuée une valeur explicative importante voir exclusive aux facteurs externes sur le choix organisationnel ne permet non seulement pas d'expliquer la persistance des structures traditionnelles mais conduit à des risques d'interprétation déterministe sur l'évolution des modes organisationnels; qui conditionnerait de fait la réflexion autour des enjeux des innovations organisationnelles sur l'évolution de la structure du marché du travail.

D'autres analyses mettent plutôt l'accent sur le rôle des individus et l'importance du contexte interne des organisations (Trist et alii, 1963, J.Child, 1972, Crozier

et Friedberg, 1977, Pettigrew, 1987) relativisant le déterminisme technico-économique par une analyse plus volontariste du changement organisationnel. Cependant, qu'elles soient fondées sur l'approche de la contingence structurelle ou sur des approches sociologiques et institutionnalistes, l'analyse des déterminants de la structure a abouti à des visions éparses du changement organisationnel et des organisations en général, qui ont consisté avant tout à justifier la pertinence des théories avancées par leurs fondateurs (Alice Guillon, 1998). L'abondance et la richesse des analyses menées depuis les années cinquante jusqu'à aujourd'hui fait de l'analyse de l'évolution des organisations non seulement une problématique qui demeure bien actuelle (Cf. par exemple les travaux de Desreumaux, 1996, Alter, 2003), mais montrent surtout toute la complexité que recouvre le sujet du fonctionnement des organisations et de leur évolution. Une complexité qui devrait être vue plus à travers l'interdépendance des relations entre le contexte interne et le contexte externe des entreprises qu'à travers des visions alternatives du changement organisationnel (Desreumaux, 1996). La préoccupation principale des entreprises se situerait plus dans la recherche d'une structure organisationnelle assurant l'adaptation aux conditions de l'environnement et de trouver le bon équilibre entre la coordination et la configuration interne sur le plan structurel mais aussi comportemental. Dans Benhamou (2003), l'interaction entre le contexte externe et interne est explicitement formalisée à travers l'analyse des processus de coordination des activités et des travailleurs. Ce modèle permet de comprendre comment les entreprises s'adaptent en introduisant selon la complexité de l'environnement plus de bureaucratie et de centralisation ou plus d'autonomie aux travailleurs. Ainsi, les entreprises qui favorisent la coordination verticale ne sont pas forcément associées à un environnement stable ou prévisible et l'instabilité ou les difficultés d'anticipation à des organisations souples et flexibles, comme l'avancent les précurseurs de la théorie de la contingence, Burns et Stalker (1961) et Laurence et Lorsh (1973). Au contraire, le modèle met en évidence l'existence d'un lien non linéaire entre la structure organisationnelle et la complexité de l'environnement. Il montre que les caractéristiques de l'environnement influent sur le choix de l'organisation à travers l'instauration d'un système de coordination qui dépend lui-même directement des compétences cognitives des travailleurs et de l'importance de la redondance informationnelle. De plus, le modèle montre que selon la complexité de l'environnement, l'émergence d'un leader assurant un rôle de coordinateur d'une équipe peut apparaître mettant en évidence dans ce type d'organisation une nouvelle logique des rôles au sein des équipes autonomes et donc de l'importance de la dimension sociale dans l'analyse économique des organisations.

En se basant sur l'approche de ce modèle, cet article va tenter de confirmer la pertinence des mécanismes de coordination du modèle en validant empiriquement le lien entre structure organisationnelle et complexité de l'environnement. Pour cela, nous exploitons l'enquête REPONSE 1998 de la Dares qui fournit pour un échantillon représentatif des établissements de plus de 20 salariés, des données détaillées sur leurs choix organisationnels. Le papier est organisé de la manière suivante. Dans une première partie, nous présentons de manière détaillée le modèle de Benhamou (2003), qui soutient toute notre étude em-

pirique. Dans une deuxième partie, nous construisons nos variables de structure ainsi que nos variables d’environnement et nous décrivons l’échantillon ainsi sélectionné. Enfin, dans une dernière partie, nous proposons une stratégie économétrique propre à analyser l’impact de l’environnement sur les choix organisationnels. Des problèmes de biais de sélectivité nous font choisir une stratégie en deux étapes. Nous analysons alors les résultats obtenus et montrons que ces derniers corroborent les conclusions du modèle de référence.

2 Complexité et organisation: un modèle structurel

La structure, si l’on reprend Mintzberg (1982), est la “*somme totale des moyens utilisés pour diviser le travail entre tâches distinctes et pour assurer la coordination nécessaire entre ces tâches*”. Dans le modèle de Benhamou (2003), la production est divisée en trois tâches distinctes réalisées chacune par un travailleur. La division du travail étant ainsi donnée, ce modèle se concentre sur la structure uniquement dans sa dimension coordination. Chaque travailleur réalise son travail en considérant un ensemble distinct de tâches possibles. La production est alors obtenue efficacement à partir du moment où les trois actions sont coordonnées. Pour déterminer ce plan d’actions coordonnées, l’entreprise doit analyser un ensemble d’informations global qui est assimilé à son environnement. Par ailleurs, on sait suite à Lorsch et Lawrence (1973) qu’un accroissement de l’instabilité de l’environnement conduit à une augmentation de la différenciation. Dans Benhamou (2003), cette observation se traduit par une augmentation du nombre de tâches possibles par travailleur, et donc par une complexification du processus de sélection du plan coordonné. Pour aboutir à ce plan coordonné, trois structures organisationnelles sont proposées. Dans la première, l’information est traitée par la hiérarchie qui détermine ainsi le plan optimal. Ce dernier est alors transmis aux travailleurs sous la forme de tâches précises à accomplir par chacun. Cette structure correspond à la structure verticale, c’est-à-dire la structure traditionnelle. Dans la deuxième structure étudiée, chaque travailleur traite lui-même un sous-ensemble d’informations qui lui est spécifique. Cette opération ne lui permet pas de définir le plan optimal, mais lui permet d’en éliminer certains. Le plan optimal sera alors détecté par recoupement des informations analysées au cours d’un processus de réunions entre les travailleurs. Cette structure associée à un processus de décision intégralement décentralisé correspond bien à une structure horizontale avec définition d’une équipe de travail autonome. Enfin, Benhamou (2003) considère l’équipe autonome avec en son sein, comme c’est souvent le cas concrètement, un leader. Ce dernier n’a pas une position hiérarchique au sein de l’équipe et il poursuit son rôle productif. Par contre, pour favoriser la coordination, il lui incombe de traiter l’ensemble d’information global comme l’aurait fait la hiérarchie. Il est alors à même de proposer le plan optimal à ses coéquipiers qui pourra être adopté collégialement en une seule réunion.

La structure optimale sera donc celle qui minimisera le temps entre l'arrivée des nouvelles informations et la mise en oeuvre du plan coordonné, c'est-à-dire celle qui minimisera le temps de traitement de l'information plus le temps de transmission du plan sélectionné alors. La hiérarchie possède une *capacité cognitive* supérieure dans le traitement de l'information; c'est son avantage comparatif. Par contre, chaque travailleur, s'il est amené à traiter lui-même son information, a affaire à un ensemble plus petit et donc plus facile à traiter; c'est l'avantage comparatif de la structure horizontale sans leader. Cet avantage est d'autant plus grand que la *redondance informationnelle* est faible. En effet, en traitant simultanément toutes les informations, la hiérarchie évacue les informations redondantes. L'ensemble d'information global est donc d'autant plus petit qu'il y a un grand nombre d'informations redondantes. Si la structure sans leader peut être efficace dans le traitement de l'information grâce à de petits ensembles spécifiques, elle est inefficace ensuite dans la découverte du plan coordonné par son besoin de réunions successives. Cette inefficacité dans la transmission du plan optimal peut être réglée par la présence d'un leader au sein de l'équipe autonome; c'est son avantage. Ainsi chacune des trois structures possède des avantages ou des défauts quant aux deux dimensions de la coordination présentes dans le modèle.

Benhamou (2003) montre alors, pour une configuration standard (*avantage cognitif* de la hiérarchie et existence d'une *redondance informationnelle*), que dans une très faible complexité de l'environnement, le traitement de l'information et la détection du plan coordonné sont très simples ce qui laisse la place à un maximum d'autonomie aux travailleurs. Quand la complexité s'accroît un peu, il devient alors souhaitable que l'information soit centralisée pour bénéficier des redondances tout en continuant à bénéficier d'une structure souple en termes de transmission de l'information. Par contre, quand l'information devient complexe, il est alors nécessaire de revenir à une structure verticale où la hiérarchie bénéficiera de sa supériorité cognitive. Enfin, quand la complexité est trop grande, il devient impératif de réduire au maximum la taille de l'information à traiter et donc laisser à chaque travailleur le soin de gérer sa propre information spécifique. Au final, le modèle conclut donc que:

- la structure organisationnelle verticale est optimale dans un environnement complexe,
- la structure horizontale avec leader est optimale dans un environnement peu complexe,
- la structure horizontale sans leader est optimale dans un environnement pas du tout complexe ou alors très complexe.

Si l'on associe à chacune des structures, sans leader, avec leader et verticale, un niveau de centralisation de l'information croissant, le modèle se retrouve alors résumé par la figure (1).

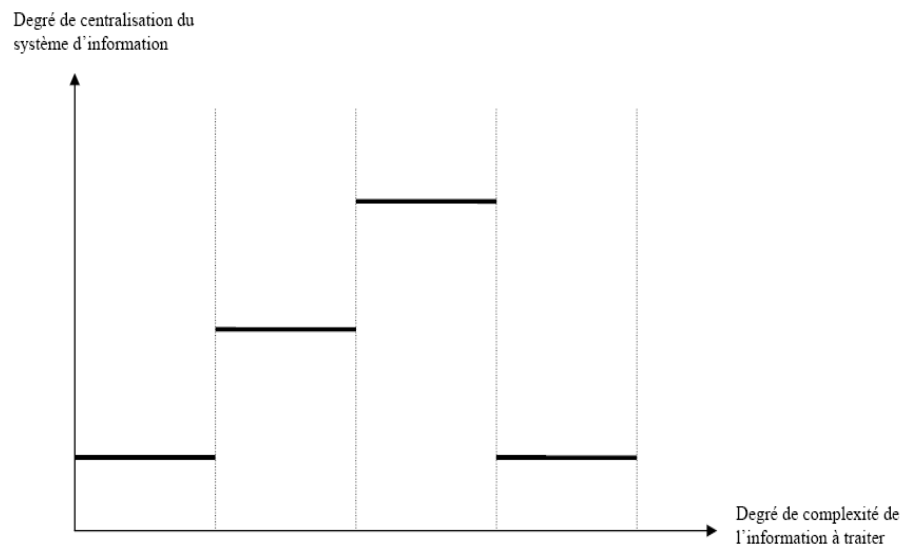


Figure 1: Structure organisationnelle et complexité de l'environnement (Benhamou, 2003)

3 Les données sur l'environnement des entreprises et les changements organisationnels

Pour étudier le lien de dépendance entre l'organisation et l'environnement, nous utilisons l'enquête REPONSE¹ (Relations PrOfessionnelles et NégociationS d'Entreprise) conduite par la DARES pour l'année 1998². Cette enquête a été menée sur un échantillon représentatif de 2978 établissements français de plus de 20 salariés. Elle fournit entre autres, à partir d'indicateurs qualitatifs, une description précise des modes d'organisation et du contrôle du travail, des innovations technologiques et organisationnelles, de la structure et la gestion de l'emploi ainsi que les pratiques salariales. Elle détaille également l'environnement économique des établissements à travers la description de leur marché, les caractéristiques de leur clientèle, la croissance de leur activité et aussi de la demande. Cette enquête dispose de plusieurs volets de déclarations. Un volet concernant les déclarations des employeurs, un volet "représentant du personnel" consacré à l'implantation et aux activités des instances de représentation collective et un volet "salarié". Nous avons utilisé uniquement le volet "employeur" de cette enquête car nous pensons qu'elle assure une meilleure vision d'ensemble de l'organisation de l'entreprise et une meilleure connaissance des outils et des con-

¹La base REPONSE est utilisée dans le cadre d'une convention avec le ministère de l'emploi (DARES) pour l'étude des changements organisationnels.

²Une première enquête REPONSE a été menée en 1993.

cepts “managériaux”. Le volet “salarié” aurait pu en effet être pris en compte dans notre étude afin d’enrichir notre compréhension sur le phénomène organisationnel à travers la manière dont sont perçus les nouveaux modes de travail par les salariés. Cependant, il ne fournit que le point de vue d’un petit nombre de salariés sélectionnés de manière aléatoire ce qui pourrait alors introduire des problèmes d’interprétation plus importants concernant les définitions ou les concepts managériaux. Ainsi, pour éviter ces biais d’interprétation, nous avons opté uniquement pour l’utilisation du volet “employeur”.

L’enquête REPONSE ayant été menée début 1999, les statistiques sont celles de la fin 1998 début 1999. Cette enquête est avec la base COI (Changements Organisationnels et Informatisation) l’une des principales sources détaillées sur les innovations organisationnelles au sein des entreprises françaises. Cette base va ainsi nous permettre de construire à la fois des indicateurs sur le type d’organisation et des indicateurs sur le degré de complexité qui caractérise l’environnement de ces établissements.

3.1 Les variables d’environnement

L’environnement d’une entreprise peut être appréhendé de plusieurs manières. En effet, les facteurs tel que les chocs technologiques, l’évolution de la demande ou encore la structure du marché constituent autant d’éléments pour caractériser le contexte externe des entreprises. Cependant, conformément au modèle théorique de référence et dans le prolongement des analyses de T. Burns et G.M Stalker (61) et de Laurence et Lorsch (1973), nous appréhenderons l’environnement à partir de son degré de complexité ou de prévisibilité. Nous considérons alors que plus l’environnement est difficile à prévoir et plus cela pèse sur les modalités de réactivité des entreprises. Le choix organisationnel et le type de coordination des activités associée à ce mode d’organisation est alors la réponse aux niveaux de complexité observée.

Pour cela, nous utilisons la question 4.2 du volet employeur de l’enquête REPONSE. Cette dernière interroge le manager sur la facilité qu’a l’entreprise à prévoir son activité. Nous assimilons alors cette facilité de prévision avec un environnement plus ou moins complexe. Une entreprise dont l’environnement est faiblement complexe aura une grande facilité à prévoir son activité. De plus, cette question renvoie à quatre niveaux de difficulté de prévision qui vont nous permettre de définir quatre niveaux de complexité d’environnement, comme dans le modèle de référence. On définit alors les variables d’environnement suivantes:

PASCOMPLEXE = 1 s’il est très facile de prévoir son activité, 0 sinon,

PEUCOMPLEXE = 1 s’il est facile de prévoir son activité, 0 sinon,

COMPLEXE = 1 s’il est difficile de prévoir son activité, 0 sinon,

TRESCOMPLEXE = 1 s’il est très difficile de prévoir son activité, 0 sinon.

3.2 Les variables de structure organisationnelle

Avant de donner la façon dont nous avons construit nos variables, il nous paraît important de donner quelques exemples de travaux qui se sont spécifiquement interrogés sur la “meilleure façon” de mesurer les différents types de structure organisationnelle.

Appliquée à l’organisation, la notion de structure a abouti à des conceptions relativement différentes donnant à la structure organisationnelle un éventail de définitions allant de définitions très étroites à des définitions très larges.

De nombreuses études statistiques comme celles menées en Angleterre³ et aux Etats-Unis⁴ ont tenté de dégager plusieurs dimensions pour n’en retenir que les plus pertinentes. Quatre axes ont été ainsi retenus et considérés comme suffisamment explicatifs⁵ pour dresser une typologie des organisations: le degré de standardisation, de spécialisation et de formalisation déterminant la “structuration des activités”; le degré de concentration de l’autorité déterminé par le degré d’autonomie laissé ou non aux unités productives; le nombre de personnes rattachées à chaque chef hiérarchique et le poids de l’encadrement; enfin le rapport administratif/productifs qui renseigne sur la taille relative des éléments de soutien. En France⁶, une étude menée sur 81 monographies d’entreprises à travers la codification de certaines variables de structure a permis de dégager trois dimensions clés distinguant les structures adoptées plus récemment par les entreprises françaises: la longueur et le poids de la ligne hiérarchique, le degré de centralisation des décisions et le degré de planification des activités. Ces trois axes rejoignent globalement celles soulevées par les analyses anglo-saxonnes et reflètent les deux dimensions essentielles avancées par Mintzberg (1982): comment le travail s’organise et quels en sont les mouvements de coordination associées.

A la lumière de ces travaux, pour construire nos variables de structure nous avons sélectionné dans l’enquête REPONSE un ensemble d’éléments permettant de caractériser nos différentes structures organisationnelles uniquement à travers leur mode de coordination. Conformément au modèle théorique, la dimension retenue est effectivement celle qui privilégie le processus de coordination des actions des individus. En effet, nous pensons que l’évolution des modes de coordination permet de rendre compte précisément de l’évolution des structures organisationnelles d’autant plus que c’est à partir du choix des mécanismes internes de coordination que découle la structuration des activités et des travailleurs comme en témoignent les nombreuses analyses en organisation.

Afin de comparer nos deux types de coordination (la verticale, qualifiée aussi de mécaniste, et l’horizontale de type organique), la difficulté dans la sélection des informations issues de l’enquête réside surtout dans l’établissement d’une séparation claire entre les deux types de coordination. L’émergence

³Cf. le programme Aston (1976).

⁴Cf. A. Van de Ven et D. Ferry (1980).

⁵Par exemple, pour l’étude menée en Grande-Bretagne, les axes retenus contribuent à expliquer la structure à 73%.

⁶On pourra se reporter à l’enquête menée par R. Sainsaulieu, I. Francfort, F. Osti et M. Uhalde (1995).

d'organisations participatives avec la présence d'une forte délégation dans la prise de décision comme les groupes autonomes⁷ caractérise au mieux l'émergence d'un nouveau type de coordination d'une structure d'organisation flexible, à l'opposé du modèle traditionnel taylorien. Ces entreprises fondées sur ce principe conduisent plus généralement à un affaiblissement important des lignes hiérarchiques, en particulier des niveaux intermédiaires par la suppression des postes de supervision et de contrôle.

Ainsi, pour éviter les biais de sélectivité, nous avons retiré les entreprises qui introduisent des pratiques innovantes de travail (comme la rotation des tâches, l'introduction de cercles de qualité, systèmes de flux tendus...) et qui parfois soumettent leurs travailleurs à des situations d'apprentissage imprévues tout en maintenant des modes de coordination verticale au sein de l'organisation. Ces dernières sont considérées comme des structures hybrides et peuvent s'apparenter au mode d'organisation de type *lean production* (Womack, John et Roos, 1990, Appelbaum et Batt, 1994, Osterman, 1994) dans lesquelles l'introduction de nouvelles pratiques de travail ne modifient pas en profondeur les processus de coordination (Appelbaum et Batt, 1994). Sachant que notre objectif n'est pas de dresser une typologie exhaustive des structures organisationnelles⁸, les entreprises qui caractérisent ce type de structures seront donc retirées de notre échantillon afin de ne retenir que celles correspondants à des mouvements de coordination bien distincts. De plus, nous n'utilisons que le volet 1998 de l'enquête REPONSE car le volet de l'année 1992 ne dispose pas de données concernant les groupes autonomes, ce qui limite donc notre étude à une analyse de données en coupe. En conformité avec les études précédemment citées, nous n'avons ainsi retenu comme éléments de l'enquête que ceux qui caractérisent la dimension de la coordination, à savoir la prise de décision, l'autonomie des travailleurs, le contrôle des activités et la suppression ou non des niveaux hiérarchiques.

Ainsi, pour caractériser la structure verticale privilégiant un mode de coordination spécifique, l'enquête REPONSE fournit des éléments intéressants pour l'appréhender. Pour construire la variable coordination verticale (*CV*), nous avons retenu si en cas d'incident "mineur" survenu dans la production, les entreprises encouragent leurs salariés à régler d'abord eux-mêmes le problème ou au contraire exigent que leurs salariés en réfèrent avant tout à la hiérarchie. Cette question est d'autant plus intéressante que le terme "mineur" prend tout son sens concernant la question de l'autonomie attribuée aux travailleurs. En effet, dans la mesure où les entreprises qui ont répondu que les salariés doivent avant tout se référer à la hiérarchie même pour un incident "mineur" révèle le faible niveau voire l'inexistence de marge de main-oeuvre accordée par la hiérarchie. De plus, nous avons ajouté des éléments concernant la question du

⁷Ces équipes autonomes sont aussi qualifiées d'organisation apprenantes (voir aussi le célèbre ouvrage de Welling, Byham et Wilson, 1991 ou encore les travaux de Zarifian 1990, Veltz et Zarifian, 1993, Takuchi et Nonaka, 1997). Ces équipes se définissent avant tout comme des "groupes distincts d'employés responsables de l'ensemble d'un processus ou d'une partie d'un travail qui livre un produit ou un service à un client" (Welling, Byham et Wilson, 1991).

⁸Voir par exemple à cet égard les études typologiques sur les différentes formes de structures organisationnelles de Coutrot (1998) et plus récemment ceux de Lorenz et Valeyre (2004).

contrôle des tâches en retenant aussi que les entreprises qui ont répondu positivement à la question selon laquelle la hiérarchie (supérieure et intermédiaire) assure principalement le contrôle des tâches effectuées par les travailleurs. Enfin, nous n'avons également retenu que celles qui ont déclaré la non participation de leurs salariés dans des groupes autonomes. La structure verticale est ainsi codée de la manière suivante:

$$CV = 1$$

- SI en cas d'incident mineur survenu dans la production, les salariés doivent en référer avant tout à la hiérarchie (question 5.6),
- ET SI la hiérarchie (supérieure et intermédiaire) assure l'essentiel du contrôle des tâches effectuées par les travailleurs (Q 5.10),
- ET SI il n'existe pas de groupes autonomes dans l'entreprise (Q 5.12).

0 sinon.

Pour ce qui concerne les structures privilégiant la coordination horizontale sans leader (*CHSL*), nous avons retenu les informations indiquant qu'au moins 50% des salariés⁹ sont concernés par les équipes autonomes de production. Nous avons aussi retenu s'il y a eu des raccourcissements de lignes hiérarchiques pour accompagner les changements organisationnels (dans l'enquête, il s'agit de la suppression d'un niveau hiérarchique intermédiaire). Nous obtenons alors:

$$CHSL = 1$$

- SI au moins 50% des salariés sont concernés par les équipes autonomes de production (Q 5.12),
- ET SI il y a eu un raccourcissement de ligne hiérarchique (suppression d'un niveau hiérarchique intermédiaire) (Q 5.13),

0 sinon.

Enfin en ce qui concerne la coordination horizontale avec la présence d'un leader-coordonateur au sein d'une équipe autonome, nous ne disposons pas d'éléments explicites concernant sa présence. Néanmoins pour tenter de se rapprocher de ce type de coordination flexible avec un certain niveau de centralisation à l'intérieur d'une structure privilégiant la coordination horizontale, nous avons alors intégré comme pour la structure *CHSL* l'existence de suppression de lignes hiérarchiques intermédiaires. Mais nous avons considéré pour distinguer *CHAL* de *CHSL* que seulement 5% à 50% des salariés devaient être concernés par les groupes autonomes (Q. 5.12) afin de se rapprocher de l'existence d'un certain niveau de centralisation. Ce qui nous donne:

$$CHAL = 1$$

⁹Si des équipes autonomes sont présentes dans le processus de production, la question 5.12 du questionnaire propose 4 niveaux de représentativité de ces équipes par rapport à l'effectif total de l'entreprise: *moins de 5%*, *entre 5 et 19%*, *entre 20 et 49%* et *plus de 50%*. *Plus de 50%* représente donc le pourcentage le plus élevé disponible dans l'enquête.

- SI des salariés sont concernés par les équipes autonomes de production, mais en proportion inférieure à 50% (Q 5.12),
- ET SI il y a eu un raccourcissement de ligne hiérarchique (suppression d'un niveau hiérarchique intermédiaire) (Q 5.13),

0 sinon.

Nous excluons alors toutes les entreprises qui ne correspondent pas à l'une de ces trois structures afin d'éviter comme nous l'avons précisé précédemment l'existence de structures hybrides propre à biaiser l'étude. Enfin nous nous concentrons sur les entreprises de moins de 500 salariés, hors secteur administratif. Au total, nous retenons 675 entreprises, 356 de type vertical, 176 dont la coordination est de type horizontal avec leader et 143 en coordination horizontale sans leader.

3.3 Analyse descriptive de l'échantillon

3.3.1 Structures et pratiques innovantes

Comme nous l'avons remarqué précédemment, les changements organisationnels peuvent être caractérisés par deux types de modification: la redéfinition de la structure hiérarchique et l'introduction de nouvelles méthodes de travail dites performantes. On observe alors dans le tableau 1 que la redéfinition de la structure hiérarchique est fortement associée avec l'introduction des nouvelles pratiques de travail. Comparé à la structure verticale, le surcroît en pourcentage de pratiques innovantes dans la structure horizontale va de 46.5% pour les démarches de qualité totale à 83.7% en ce qui concerne la rotation des postes. Ainsi, il apparaît bien dans notre échantillon que l'introduction des pratiques innovantes ne se traduit pas obligatoirement par une décentralisation des décisions et n'implique donc pas une restructuration en profondeur de l'entreprise. Par contre, lorsque les décisions sont décentralisées, la participation directe des employés entre autres dans des programmes de juste à temps¹⁰, leur participation à des systèmes de rotation des tâches ou encore le management de qualité y est plus présent.

¹⁰C'est une méthode qui consiste à fournir au client exactement le nombre de produits demandés en respectant les délais de livraison et les principes d'amélioration continue de ces produits afin de limiter les retours de produits.

Tableau 1. Adoption des pratiques innovantes suivant les structures (%)

Pratiques innovantes	structure verticale	structure horizontale
Juste à temps	38.4	66.4
cercle de qualité (>50%)	11.7	20.0
démarches de qualité totale	51.6	75.6
rotation de postes (>50%)	22.1	40.6

source: calcul des auteurs sur données Enquête REPONSE 1998

En somme, on constate que les entreprises qui privilégient un mode de coordination horizontale ont plus recours aux nouvelles pratiques de travail que les entreprises de type vertical. Les résultats concernant les démarches de qualité totale vont aussi dans le même sens que les autres méthodes de travail, c'est-à-dire en faveur d'une coordination horizontale. Cependant, il est intéressant de croiser cette information avec celle concernant la stratégie orientée vers la qualité (tableau 2). En effet, les structures qui favorisent la coordination verticale se disent tout aussi concernées par les stratégies orientées vers la qualité des produits, et ce quelle que soit la place accordée à celle-ci par rapport aux autres stratégies adoptées par la firme. Il semblerait alors que la démarche de qualité totale dépende plus du mode de coordination mis en place au sein de l'entreprise bien que la stratégie "orientée vers la qualité" concerne les deux structures. Ce résultat apparemment contradictoire viendrait appuyer la thèse de Masaaki Imai (1997)¹¹, pour qui le souci de la mise en place et l'efficacité de cette démarche dépendrait surtout du contexte opérationnel des entreprises à savoir de leur mode de coordination; ce qui expliquerait la difficulté de l'élaboration des démarches de qualité pour certaines entreprises. Il se pourrait aussi que les dirigeants des structures de type vertical ayant répondu positivement à cette stratégie signifieraient peut-être plus une intention qu'une réalisation effective d'une véritable démarche de qualité. Il se pourrait également que cette orientation stratégique pour celles n'ayant pas répondu à l'introduction de démarche de qualité se fasse de manière plus informelle, c'est-à-dire ne suivant pas de procédures bien formalisées ou bien qu'elle relève d'une démarche bien spécifique à certains types de produits et clients. Ce qui expliquerait l'absence de l'introduction procédurale d'une démarche globale de qualité totale chez des entreprises poursuivant pourtant une stratégie vers la qualité des produits.

3.3.2 Structures et facteurs de contingence externe

En ce qui concerne les facteurs de contingence externe, on peut noter un lien positif sans signification bien sûr sur le sens de la causalité entre ces facteurs et

¹¹Le lecteur pourra se reporter à son ouvrage de référence (ed.JV et DS) qui a fait connaître l'approche *Kaizen* (version japonaise de la démarche de qualité totale) en Occident par la publication en 1986 d'un livre du même nom, *Gemba Kaizen*. On pourra aussi se référer à l'ouvrage de Jeremy Main (1994), *Quality wars*, qui décrit les expériences de grandes entreprises américaines qui se sont lancées depuis 15 ans dans une démarche de qualité totale en montrant les difficultés opérationnelles d'une telle démarche.

la structure elle-même.

Dans notre échantillon, on remarque tout d'abord, que les firmes caractérisées par une structure verticale sont relativement plus petites que les firmes à structure horizontale (Cf. tableau 2). A la lecture de Parkinson (1957), on pourrait s'étonner d'un tel résultat. En effet, selon ce dernier, l'accroissement de la taille de l'entreprise se traduit par un accroissement plus que proportionnel de la bureaucratie et donc par une densification de la structure hiérarchique. Néanmoins, l'accroissement toujours plus important de la structure hiérarchique avec les frais qui lui sont associés peut être un frein au développement de l'entreprise. Sans être en désaccord avec Parkinson, on peut donc dire que les grandes structures vont avoir intérêt à décentraliser leur système d'information dès lors que la possibilité va leur en est offerte. De ce point de vue, la décentralisation des décisions et du système d'information associé peut être considérée comme un facteur de développement de l'entreprise qui favorise la coordination au sein de l'entreprise à moindre frais. On observe également que la technologie est un facteur important lié au choix de la structure. Les structures horizontales ont en effet observé un surplus de changement technologique (récent) de près de 70% par rapport aux structures verticales. De plus, seule la stratégie d'innovation semble dissociée nettement les deux types de structure, soit un supplément de 97% pour la structure horizontale par rapport à la verticale. L'innovation exige une très grande réactivité et il n'est donc pas étonnant de la retrouver dans des structures flexibles, qui sont aussi plus concernées par une concurrence internationale que par la concurrence nationale.

En ce qui concerne les stratégies de diversification de l'offre, on remarque qu'elle est plus associée, bien que faiblement, à une structure verticale qu'à une structure horizontale. Cependant, ce résultat est à manier avec précaution étant donné notre non connaissance du degré de diversification de ces entreprises qui peut varier considérablement d'une entreprise à l'autre. En effet, selon la typologie de Rumelt (1974), il faudrait distinguer trois grands degrés de diversification. Les entreprises qui consacrent au moins 95% de leur chiffre d'affaire à une seule activité sont considérées à produit unique, d'autres à produits dominants (70% à 85% du Chiffre d'affaire) et les entreprises qui consacrent moins de 70% de leur chiffre à une activité sont considérées comme pratiquant une politique de diversité de l'offre. Ces différents degrés conduiraient à des stratégies internes organisationnelles bien différentes. Les stratégies à produit unique sont le plus souvent associées à des structures simples où il n'existe que très peu de règles procédurales et une forte décentralisation des décisions. Les stratégies de type dominant sont quant à elle plutôt associées à des structures centralisées et fortement hiérarchisées afin de maintenir une importante cohérence et synergie entre les unités productives. Ce qui ne favorise pas la prise d'initiative et les actions indépendantes. Enfin, les véritables stratégies dites de diversification vont au contraire adopter une structure privilégiant la décentralisation des décisions et l'autonomie des unités productives (Gomez-Mejia, 1992). On notera que la quasi-totalité des entreprises, quelque soit leur structure, intègrent l'objectif de qualité dans l'une de leurs trois principales stratégies. Enfin, les firmes ayant connu une activité croissante au cours des trois dernières années ont plus fa-

valorisé la coordination horizontale que la coordination verticale au sein de leur organisation productive.

Tableau 2. facteurs de contingence externe et structures (%)

facteurs externes	structure verticale	structure horizontale
Taille		
moins 50 salariés	31.1	25.4
plus de 200 salariés	21.7	33.6
Technologie		
changement technologique	14.8	25.1
Stratégie¹²		
prix	47.7	49.1
innovation	18.7	38.6
qualité	92.9	99.3
diversité de l'offre	31.0	27.3

source: calcul des auteurs sur données Enquête REPONSE 1998

3.3.3 Structures et contexte interne: le rôle des compétences extrinsèques et intrinsèques

Les compétences valorisées au sein de l'entreprise sont assez nettement différentes d'une structure à l'autre. Même si les deux structures valorisent plus les compétences extrinsèques qu'intrinsèques¹³, la structure verticale est plus associée aux compétences extrinsèques alors que la structure horizontale est associée aux compétences intrinsèques. Dans une structure où les décisions sont prises par la hiérarchie, il est assez intuitif que l'entreprise valorise la compétence d'"exécution" qu'elle soit cognitive ou manuelle selon la complexité de la tâche, des compétences qui dépendraient surtout des capacités extrinsèques caractérisées par le niveau de formation et l'expérience professionnelle. Par contre, dans une structure où l'individu doit participer collectivement à la décision et travailler en groupe, les compétences sociales, intrinsèques à chaque individu seraient d'autant plus valorisées. Il n'est donc pas étonnant qu'on les retrouve valorisées 67% de plus dans la structure horizontale par rapport à la structure verticale.

¹²inclue l'une des trois principales stratégies sélectionnées par l'entreprise.

¹³La variable compétence extrinsèque est construite de la manière suivante: elle est codée 1 si la première qualité valorisée lors d'un entretien d'embauche est le niveau de formation ou l'expérience professionnelle, ou si ces qualités arrivent en deuxième position à partir du moment où une des qualités caractérisant les compétences intrinsèques (capacité d'intégration, goût du travail en équipe, sens du contact) n'est pas classée première; 0 sinon.

La variable compétence intrinsèque est construite de la manière suivante: elle est codée 1 si la première qualité valorisée lors d'un entretien d'embauche est la capacité d'intégration, le goût du travail en équipe, ou le sens du contact, ou si ces qualités arrivent en deuxième position à partir du moment où une des qualités caractérisant les compétences extrinsèques (niveau de formation, expérience professionnelle) n'est pas classée première; 0 sinon.

Les autres critères disponibles dans l'enquête sont la motivation, la polyvalence, la mobilité et la disponibilité.

Tableau 3. Valorisation des compétences suivant la structure (%)

type de compétence	structure verticale	structure horizontale
extrinsèque	54	45
intrinsèque	24	40

source: calcul des auteurs sur données Enquête REPONSE 1998

3.3.4 Structures et complexité de l'environnement

Avant de procéder à l'étude économétrique et à la mesure de l'impact de la complexité de l'environnement sur le choix de la structure, il est intéressant d'avoir un premier aperçu statistique de la répartition des différentes structures organisationnelles en fonction du degré de complexité de l'environnement.

Il apparaît à la lecture du tableau 4 que les établissements caractérisés par une structure verticale sont principalement répartis, et plus que les autres établissements, dans un environnement complexe. Cet élément est un premier indice qui soutient les conclusions du modèle théorique de référence. De la même manière, on retrouve comparativement plus d'établissements caractérisés par une structure horizontale sans la présence de leader-coordonateur dans des environnements pas ou très complexes. Par contre, en désaccord avec le modèle, les établissements avec leader sont relativement par rapport aux autres établissements les moins répartis dans l'environnement peu complexe. Cependant, il faut noter que notre échantillon comprend trois fois plus d'entreprises de type verticale qu'horizontale. Ainsi, pour avoir un aperçu plus précis et plus clair de la répartition de l'ensemble des entreprises de notre échantillon, nous avons calculé un indice de concentration mesurant la part des entreprises d'une structure donnée ramené à son échantillon pour chaque degré de complexité.

Tableau 4. Répartition des différents types d'organisation selon le degré de complexité de l'environnement (%)

Environnement	pas complexe	peu complexe	complexe	très complexe
CV	2.7	26.1	55.7	15.5
CHAL	1	24	54	21
CHSL	2.8	27.4	47.2	22.6

source: calcul des auteurs sur données Enquête REPONSE 1998

Les observations faites à partir du tableau 4 sont alors affinées et confirmées par l'étude des indices de concentration présentés dans le tableau 5. Dans l'environnement non complexe, on retrouve 27.8% d'établissements avec une structure horizontale sans leader. Sachant que ces établissements représentent 21.2% des établissements dans notre échantillon, il y a concentration de ces derniers dans l'environnement non complexe que l'on peut synthétiser par le ratio $\frac{27.8\%}{21.2\%} = 1.3$. Dans l'environnement très complexe, en accord avec le modèle théorique, on retrouve alors une concentration de ces mêmes établissements sans leader. Dans l'environnement complexe, il y a une concentration d'établissements

caractérisés par une structure verticale. Enfin, aucun lien significatif entre l'environnement peu complexe et la structure horizontale avec leader n'est encore mis en évidence.

Tableau 5. Indice de concentration d'une structure organisationnelle dans un des degrés de complexité de l'environnement (part d'une structure organisationnelle dans un des degrés de complexité de l'environnement ramené à sa part totale dans l'échantillon).

Environnement	pas complexe	peu complexe	complexe	très complexe
CV	1.26	1.09	1.14	0.93
CHAL	0.21	0.76	0.81	0.94
CHSL	1.31	1.05	0.88	1.25

source: calcul des auteurs sur données Enquête REPONSE 1998

4 Effet causal de la complexité de l'environnement sur le choix de la structure organisationnelle

4.1 stratégie économétrique

Nous recherchons dans ce travail empirique principalement à vérifier précisément l'existence d'une relation non linéaire entre la complexité de l'environnement et le degré de centralisation. Nous cherchons donc à mettre en évidence que:

- la structure organisationnelle verticale est associée à un environnement complexe,
- la structure horizontale avec leader est associée à un environnement peu complexe,
- la structure horizontale sans leader est associée à un environnement très ou pas du tout complexe.

Une manière directe de vérifier les conclusions du modèle, par exemple pour le cas de la structure verticale, consiste à comparer la proportion d'entreprises ayant ce type de structure selon qu'elles soient dans un environnement complexe ou non. Néanmoins, on sait qu'une telle méthode pose de nombreux problèmes d'estimation et n'est pas a priori satisfaisante. Le plus important de ces problèmes vient de l'existence d'un biais de sélectivité. Il est en effet probable que certaines caractéristiques des entreprises affectent à la fois le choix de la structure organisationnelle et la complexité de l'environnement. On peut ainsi penser qu'un secteur d'activité, entre autres, peut être associé à la fois à un processus productif particulier, et donc à une organisation spécifique, et à une complexité d'environnement spécifique. Dans ce cas, la simple comparaison des

moyennes des deux sous-échantillons (leur différence sera appelée par la suite estimateur naïf) introduit un biais.

Afin de mesurer l'effet spécifique de la complexité de l'environnement sur le choix de la structure organisationnelle, nous allons utiliser une méthode non-expérimentale inspirée des travaux de Rubin (1974). Cette modélisation vise à poser le problème de l'identification de l'effet causal et à mesurer l'effet de changements dichotomiques, qui dans notre objet d'étude serait du type "se trouver dans tel degré de complexité de l'environnement ou pas". En suivant l'approche de Crépon et Iung (1999) dont le détail est donné dans l'annexe A, l'estimateur pondéré (en reprenant leur terminologie) s'obtient en deux étapes.

1. Dans une première étape, on calcule à l'aide d'un modèle logistique la propension $\hat{\pi}_{ij}$ d'être dans l'environnement j compatible avec la structure que l'on souhaite étudier ($j = COMPLEXE$ pour CV , $j = PEUCOMPLEXE$ pour $CHAL$, $j = NONCOMPLEXE+TRESCOMPLEXE$ pour $CHSL$) en fonction de caractéristiques observables (les variables de contrôle) x_i de l'entreprise i .
2. Dans une deuxième étape, on calcule les estimateurs pondérés \hat{c}_j de l'impact de la complexité de l'environnement sur la structure organisationnelle par
$$\hat{c}_j = E\left(y_{ij} \frac{env_{ij}}{\hat{\pi}_{ij}}\right) - E\left(y_{ij} \frac{1-env_{ij}}{1-\hat{\pi}_{ij}}\right)$$
, où y_{ij} sont des variables binaires qui représentent les différentes structures organisationnelles.

Comme l'indique Askenazy (2002), il faut néanmoins noter que ce mode d'estimation en coupe ne permet pas de corriger les biais induits par des caractéristiques inobservables, constituant ainsi une limite de la méthode. En effet, une méthode pour débiaiser l'estimateur (voir Crepon et Iung, 1999) est de prendre les variables en différence entre deux dates. Il existe pour l'enquête REPONSE un panel mais qui, pour ce qui concerne notre étude, n'est pas exploitable car les informations concernant les groupes autonomes au moment du début de cette enquête n'existaient pas. Ne pouvant disposer d'un panel comprenant les données qui nous concerne, on n'a pu redresser notre estimateur en fonction de variables inobservables.

De plus, on sait de part cette méthode que deux entreprises qui auront des variables de contrôle en commun auront des pondérations équivalentes. Pourtant, rien n'empêche qu'ayant des pondérations identiques, ces deux entreprises aient des structures différentes. Il se pourrait que malgré des variables communes il existe d'autres variables qui n'auraient pas été identifiées, inobservables ou pas, et qui ne permettent pas de différencier les deux entreprises. Ainsi, notre méthode reste très sensible au choix de nos variables de contrôle.

De plus, on ne détermine pas réellement une causalité mais plutôt une corrélation "propre". En effet, on peut tout à fait admettre un sens de causalité entre la complexité de l'environnement qui déterminerait la structure organisationnelle comme admettre aussi la causalité inverse. En référence aux travaux issus du management stratégique et de la sociologie des organisations qui adoptent une vision "cognitivist" des organisations, la structure organisationnelle peut

aussi façonner la perception que les membres d'une organisation peuvent avoir de leur environnement par la répartition des pouvoirs et des processus d'informations induits par une certaine structure.

Enfin, la taille de notre échantillon, 671 entreprises effectives, atteint la limite des propriétés asymptotiques de l'estimateur.

La première étape n'est qu'une étape intermédiaire dans le calcul de l'estimateur final, mais elle est très importante car susceptible d'influencer fortement les résultats. C'est pourquoi, nous présentons dans un premier temps en détail les variables de contrôle retenues et la spécification des différents logit avant de présenter les différents estimateurs de l'effet causal obtenus dans un second temps.

4.2 Facteurs d'influence de la complexité de l'environnement

Nous choisissons dans un premier temps comme contrôle les variables qui ont été le plus retenues dans la littérature pour expliquer le type des structures organisationnelles. Nous retenons ainsi des variables issues de la théorie de la contingence externe qui vont caractériser la taille des établissements, leur technologie et son évolution récente et enfin le type de stratégie externe (Cf. annexe B pour une description de ces variables). Nous retenons également le type de compétence valorisée dans l'entreprise, intrinsèque ou extrinsèque, variables qui vont caractériser le contexte interne de la firme. Ces variables étant susceptibles d'influencer directement la structure organisationnelle rentrent légitimement dans la liste des variables de contrôle à retenir. Par contre, il ne faudra pas obligatoirement analyser les résultats du logit en termes de causalité de ces variables sur la complexité de l'environnement. Ou alors il faudra plus y voir l'influence sur la *perception* que le dirigeant, qui répond à l'enquête, a de la prévisibilité de son environnement. Nous retenons également des variables qui sont susceptibles d'influencer la structure mais qui sont plus directement liées à la complexité de l'environnement. Nous sélectionnons ainsi le dynamisme du marché, croissant ou décroissant, sa nature, locale, régionale, nationale ou internationale, et enfin le secteur d'activité. L'ensemble de ces variables caractérise la première spécification du logit (modèle 1).

Nous observons dans ce modèle le manque de significativité des variables concernant les secteurs d'activité (Cf. annexe B), dont seulement 3 sur 12 sont significatives dans au moins un des 3 environnements (celui de la structure verticale, celui de la structure avec leader et celui sans leader). Connaissant à la fois le problème d'un trop grand nombre de variables et des variables non significatives (Cf. annexe A), nous substituons alors dans le modèle 2 la variable secteur manufacturier à l'ensemble des variables de secteur.

Enfin, dans une dernière étape, qui donne lieu à la spécification 3 du logit dont les résultats sont répertoriés dans le tableau 6, nous ne conservons que les variables dont l'effet sur la complexité de l'environnement est significatif (au moins au seuil 10%). Nous observons qu'une variable significative l'est toujours dans deux états de l'environnement, avec des signes opposés. Si l'on prend par exemple le caractère local du marché, on voit qu'il favorise l'environnement

théoriquement lié à la structure avec leader, c'est-à-dire associé à un environnement peu complexe. Si l'environnement peu complexe est favorisé, alors nous devons avoir un impact opposé sur l'un des 3 autres types d'environnement. Pour le caractère local, c'est l'environnement associé à la structure verticale qui est minimisé, c'est-à-dire l'environnement complexe. En toute logique, on observe ainsi qu'un marché local, qui par nature est soumis à moins de perturbations qu'un marché international, a une probabilité plus grande d'être associé à une complexité d'environnement relativement plus faible.

Par contre, lorsque les effets d'une variable se posent sur l'environnement associé à la structure horizontale sans leader, c'est-à-dire associé à *CHSL*, des problèmes d'interprétation apparaissent. En effet, cet environnement est composé de l'environnement pas complexe et de l'environnement très complexe. Nous réalisons alors deux autres logits en distinguant bien ces deux environnements¹⁴, ce qui nous permet de construire dans le tableau 6 une grille de lecture simple des effets des variables significatives sur la complexité de l'environnement. On observe ainsi que la croissance de l'activité est associée à un environnement peu complexe au détriment d'un environnement très complexe. En effet, une entreprise qui fait face par exemple à une forte demande sera capable de sélectionner ses clients et donc de se trouver dans un environnement peu complexe, ou autrement dit de trouver son environnement facilement prévisible.

Par ailleurs, nous observons que le secteur manufacturier est associé à un environnement très complexe au détriment de l'environnement peu complexe.

Les stratégies influencent toutes les deux la complexité de l'environnement mais dans des sens opposés. Le logit montre que l'adoption d'une stratégie d'innovation accroît la probabilité de se trouver dans un environnement complexe. De plus, nous observons que l'adoption d'une stratégie en prix est associée à un environnement très complexe. Une explication serait qu'une entreprise qui adopte une stratégie en prix doit tenir compte de l'ensemble des décisions de ses concurrents concernant leur stratégie en prix, ce qui conduirait alors à rendre les décisions très complexes et donc de trouver son environnement difficilement prévisible.

En ce qui concerne les stratégies de diversification, nous n'obtenons pas de corrélations significatives avec les trois spécifications des logits intermédiaires.

Enfin, en ce qui concerne la variable compétence intrinsèque, le logit montre que la valorisation des compétences intrinsèques réduit la complexité de l'environnement et donc accroît la probabilité de se trouver dans un environnement pas ou peu complexe. Ce résultat viendrait soutenir l'idée selon laquelle les compétences sociales seraient d'autant plus importantes que les compétences extrinsèques car elles permettraient de réduire la complexité de l'environnement par une plus grande coopération et cohésion des individus renforçant ainsi les compétences cognitives. La réduction de la complexité de l'environnement à travers le rôle des compétences des individus vient confirmer les analyses issues

¹⁴Cf. annexe C. Dans notre échantillon, 124 entreprises sont dans un environnement très complexe et seulement 18 dans un environnement pas du tout complexe. Il est par conséquent logique que les résultats qui concernent l'environnement pas ou très complexe soient très proche de l'environnement très complexe.

du courant de recherche "*organizational behaviour*" ou "*human relations*" qui ont privilégié le rôle des comportements au sein de l'entreprise aussi bien dans ses aspects cognitifs que sociaux (Voir par exemple, Simon et March, 1963, Argyris et Schön, 1978, Senge, 1990). Cette explication se trouve renforcée dans la mesure où ces compétences sont d'autant plus favorisées dans une structure qui privilégie la coordination horizontale et les groupes autonomes par rapport à une structure verticale où les interactions sociales et la participation collective des travailleurs sont moins sollicitées.

Tableau 6. Régressions logistiques des variables d'environnement associés au modèle 3

environnement	<i>env_{CV}</i>	<i>env_{CHAL}</i>	<i>env_{CHSL}</i>
constante	0.40** (0.18)	-1.46*** (0.22)	-1.41*** (0.23)
croissance de l'activité	-0.14 (0.16)	0.71*** (0.19)	-0.55*** (0.19)
local	-0.57*** (0.21)	0.78*** (0.22)	-0.11 (0.26)
secteur manufacturier	-0.07 (0.18)	-0.45** (0.22)	0.56*** (0.22)
stratégie d'innovation	0.32* (0.19)	0.03 (0.23)	-0.53** (0.25)
stratégie en prix	-0.02 (0.17)	-0.34* (0.19)	0.40** (0.20)
compétences intrinsèques	-0.43** (0.17)	0.31* (0.19)	0.29 (0.21)
-2Log L	908	722	665
nombre d'observations	671	671	671

Tableau 7. Impact des variables de conditionnement sur la complexité de l'environnement (modèle 3)

environnement	pas complexe	peu complexe	complexe	très complexe
croissance de l'activité	⊖	+	⊖	-
local	⊕	+	-	⊖
secteur manufacturier	⊖	-	⊖	+
stratégie d'innovation	⊖	⊕	+	-
stratégie en prix	⊕	-	⊖	+
compétences intrinsèques	+	+	-	⊕

(⊕ et ⊖ signifient que les signes ne sont pas significatifs)

4.3 Analyse de l'impact de la complexité de l'environnement sur la structure organisationnelle: résultats et discussion

L'estimateur naïf (Cf. tableau 8) est ici à l'image de la description que l'on a faite de l'échantillon dans la section 2. On trouve un lien très fortement significatif entre la structure verticale et l'environnement complexe d'un côté, et la structure horizontale sans leader avec un environnement très ou pas complexe. Par contre, même si le lien entre la structure horizontale et l'environnement peu complexe va dans le *bon sens*, il n'est pas significatif.

La comparaison entre les coefficients des estimateurs pondérés et de l'estimateur naïf confirme l'existence de biais de sélectivité importants compte tenu du nombre important de variables de conditionnement pouvant affecter à la fois l'environnement et la structure organisationnelle. La simple comparaison de la moyenne des entreprises ayant adopté telle ou telle structure et qui se trouvent dans l'environnement théoriquement compatible et celles qui ne s'y trouvent pas ne suffit donc pas à mesurer l'effet spécifique de l'environnement sur la structure organisationnelle de l'entreprise. L'examen des différentes spécifications nous a ainsi permis de redresser ces biais par des estimateurs obtenus par pondération des observations et d'en apprécier la sensibilité des résultats. Même si tous les signes sont conservés, les coefficients diffèrent assez nettement de l'estimateur naïf. C'est surtout le cas pour la structure horizontale avec leader. En prenant en compte les caractéristiques observables, on met en évidence un lien positif et significatif (à 10%) entre la structure horizontale où réside un certain degré de centralisation des informations et l'environnement peu complexe conformément au modèle théorique, et ce pour les variables de contrôle retenues dans la spécification du modèle 1 et 3. Le lien entre les deux autres structures et leur environnement théoriquement compatible reste positif et significatif quelle que soit la spécification des modèles logits.

Par ailleurs, nous savons que les propriétés de l'estimateur de la variance sont asymptotiques, cependant, le faible nombre de notre échantillon, à savoir 671 entreprises pourrait ne pas satisfaire les propriétés de notre estimateur. Or, la stabilité des différents estimateurs pondérés met en évidence la robustesse de nos résultats malgré le faible nombre des observations. Ainsi, ces résultats empiriques permettent de vérifier l'existence d'un lien de dépendance non linéaire entre la complexité de l'environnement et le choix de la structure organisationnelle. De plus, le rôle des compétences dans la perception de la complexité de l'environnement permet de valider, conformément à l'approche "contextualiste" des organisations et aux mécanismes développés dans le modèle théorique, que l'interaction entre le contexte externe et le contexte interne détermine le choix de la structure organisationnelle.

Tableau 8. structure organisationnelle et complexité de l'environnement (estimateurs en %)

organisation	estimateur naïf	estimateur pondéré ¹⁵	estimateur pondéré	estimateur pondéré
modèle du logit ¹⁶	-	modèle 1	modèle 2	modèle 3
<i>CV</i> (associé à <i>env_{CV}</i>)	9.4*** (3.7)	12.0** (5.9)	10.5* (6.1)	11.0* (5.8)
<i>CHAL</i> (associé à <i>env_{CHAL}</i>)	1.7 (3.5)	7.1* (4.2)	6.2 (4.1)	7.1* (4.3)
<i>CHSL</i> (associé à <i>env_{CHSL}</i>)	10.3*** (3.7)	6.4* (3.9)	9.3** (4.2)	9.8** (4.3)

Lecture: * significatif à 10%; ** à 5%; *** à 1%. (écart-type).

De plus, la question de la convergence ou de la pluralité des modèles productifs peut être ramenée au rôle joué par les compétences. En effet, nous avons montré empiriquement l'importance du rôle des compétences, en particulier des compétences intrinsèques dans l'apparition de l'organisation flexible. Ainsi, une entreprise qui fait face à une complexité de l'environnement donnée aura intérêt, afin de minimiser le temps du processus de coordination des individus, à valoriser à la fois les compétences cognitives mais aussi les compétences sociales. Ainsi, cette étude empirique montre que la flexibilité organisationnelle doit avant tout s'appréhender comme sa capacité à faire face à la variété des situations ou des problèmes à traiter. Et en accord avec le modèle structurel, la détermination du choix organisationnel ne doit pas se ramener à une simple identification externe ou interne des variables de conditionnement mais dans l'interaction à la fois du contexte environnemental mais aussi de l'environnement interne dans lequel une entreprise décide de s'inscrire et d'évoluer. Bien que cette étude soit basée sur des données en coupe orientant l'interprétation du changement organisationnel vers une analyse de statique comparative, on peut toutefois envisager différentes modalités d'activation du changement organisationnel tant sur le plan du rythme que sur le plan des processus de coordination, des modalités différentes qui reposeront avant tout sur la valorisation de la combinaison des compétences extrinsèques et intrinsèques, qui par nature disposent d'une temporalité différente selon les individus. Ainsi, l'existence de dysfonctionnement pouvant heurter l'efficacité d'une organisation ne reposerait pas uniquement sur les mêmes fondements bureaucratiques identifiés par Crozier mais aussi à des logiques d'apprentissage spécifiques à chaque entreprise. Ainsi, la question du changement organisationnel pourrait se résumer à une seule question, celle de la gestion de l'incertitude de l'environnement, et dont sa perception dépendra

¹⁵L'estimateur pondéré doit être lu de la manière suivante: après correction de l'hétérogénéité observable, la différence estimée moyenne en point entre la part théorique des entreprises ayant adopté l'organisation théoriquement compatible avec l'environnement observé, et la part théorique des entreprises ayant adopté cette organisation alors qu'elles n'étaient pas dans l'environnement théoriquement compatible.

¹⁶Cf. annexe C pour une description des modèles 1 et 2.

non seulement des capacités des individus mais aussi de leur mobilisation collective. Nos résultats confirment bien l'idée avancée par Daft et Weik (1984) pour qui l'adaptation des entreprises diffère surtout sur le plan de la perception de l'environnement, renvoyant ainsi la question de l'évolution des organisations à une vision à la fois cognitive mais aussi comportementale. Ce qui est finalement important dans l'analyse de l'émergence des innovations organisationnelles et qui constitue le fait sociologique le plus important dans l'analyse des organisations porterait alors plus sur la compréhension du processus par lequel se déroule le changement entre deux états que sur une simple comparaison typologique sur le plan des dispositifs techniques et de gestion entre un modèle taylorien et un modèle dit flexible comme l'organisation apprenante; et dont les conséquences interprétatives peuvent mener vers une généralisation de grands "modèles" d'organisation. En effet, comme l'a très bien souligné Alter (2003), ce que l'on nomme le post-taylorisme n'est que la modification des formes de division du travail mais la recherche de la réduction de l'incertitude est toujours le fait d'une activité organisatrice, quel que soit le "modèle" organisationnel. L'objectif premier de la hiérarchie en matière d'organisation depuis les travaux de Taylor sera toujours de trouver le moyen le plus efficace de coordonner et de gérer l'incertitude auquel font face les travailleurs. Ainsi, l'éternel débat concernant le renouvellement des formes de l'organisation du travail (post-taylorisme ou néo-taylorisme) est un débat dont les termes sont mal posés, car il confondrait comme le souligne Alter, modèle d'organisation et activité organisatrice. Une activité organisatrice constante de même que l'incertitude, et une organisation jamais aboutie.

References

- [1] Alter Norbert. (2003): “Mouvement et Dyschronies dans les Organisations”, *L’Année Sociologique*, Vol 53, n°2, pp 489-514.
- [2] Appelbaum E. et Batt R. (1994), *The New american Workplace: Transforming Work Systems in the United States.*, Ithaca, New York, ILR Press.
- [3] Askénazy P. (2003), Dynamique de l’innovation organisationnelle lors de la réduction du temps de travail: évidences sur la France des années 90, *Economie et Prévision*.
- [4] Aston Program I and II (1976), *Organizational Structure in its Context*, Farmborough, Saxon House, Aston University.
- [5] Benhamou S. (2003), Coordination process, organizational choice and environment complexity, Mimeo.
- [6] Blau P.: “The Formal Theory of differentiation in Organization”, *American Sociology Review*, Vol.35, 1970, pp.201-218.
- [7] Boyer R. et Freyssenet M. (2000), *Les modèles productifs*, Paris, La Découverte.
- [8] Bresnahan Timoty F., Erik Brynjolfsson, Lorin M. Hitt, (2002), “Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Lanor: Firm-Level Evidence”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol 117, n°1, pp.339-376.
- [9] Burns T. et Stalker G.M. (1961), *The Management of Innovation*, Londres, Tavistock.
- [10] Byham, Welling et Wilson (1991), *Empowered Teams*. Jossey-Bass Publishers. San Francisco.
- [11] Chandler A. (1976), *The developement of modern management structure in US and UK*, in Hannan (eds), *Management*.
- [12] Caroli E et Van Reenen. (2001), “Skill-Biased Organizational Change? Evidence from a Panel of British and French Establishments, *Quarterly of Journal Economics*, vol 116, n°4, pp.1449-1492.
- [13] Chandler A.(1966), *Strategy and Structure*, New York, Doubleday & Co; traduction française: *Stratégies et structures des entreprises*, Paris, Ed. d’Organisation, 1989.
- [14] Chandler A. (1977), *The Visible Hand*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- [15] Child J.(1972), “Organizational Structure, Environment and Performance: The role of strategic choice”, *Sociology*, 6, 1-21.

- [16] Child J. (1977), *Organization: a guide to problems and practice*, Harper et Row eds.
- [17] Coutrot T. (1998), *L'entreprise néolibérale, nouvelle utopie capitaliste?*, Paris, La Découverte.
- [18] Crépon et Iung (1999), *Innovation, emploi et performances*, document de travail INSEE n°9904.
- [19] Crozier et Friedberg (1977), *L'Acteur et le Système*, collection Points, éditions du Seuil.
- [20] Daft R.L et K.E. Weick (1984), "Toward a model of Organizations as interpretation system", *Academy of Management Review*.
- [21] Dehejia R. et Whaba S.(1995), A matching approach for estimating causal effects in non-experimental studies, mimeo Harvard University.
- [22] Deming E. (1994), *Out of the crisis*, Cambridge: MIT Press.
- [23] Desreumaux A., "Nouvelles formes d'organisation et évolution de l'entreprise", *Revue Française de Gestion*, Janvier-Février 1996.
- [24] Ferry D. et Van de Ven A. (1980), *Measuring and Assessing Organizations*, NY, Wiley.
- [25] Francfort I., Osti F., Sainsaulieu R. et Uhalde M. (1995), *les mondes sociaux de l'entreprise*, Paris, Desclée de Brouwer.
- [26] Freeman et Hannan (1977), "The population ecology of organizations" , *American Journal of Sociology*, n°82, pp. 929-964.
- [27] Gale H.F.Jr, Timothy R.Wojan et Jennifer C. Olmsted (2002), "Skills, Flexible Manufacturing Technology, and Work Organization", *Industrial Relations*, Vol 41, n°1,pp 48-78.
- [28] Gomez-Mejia, L.R (1992): "Structure and Procoss of Diversification, Compensation Strategy, and Firm Performance", *Strategic Management Journal*, 13, 1992, pp.381-397.
- [29] Ishikawa K. (1985), *Total Quality Control: The Japanese Way*, Eglewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- [30] Lawrence P.R. et Lorsch J.W., (1967), *Organization and Environment*, Harvard Business School, 1967 (traduction française: Adapter les structures de l'entreprise, Paris, Ed. d'Organisation, 1973).
- [31] Lorenz E. et A. Valeyre (2004), *Les formes d'organisation du travail dans les pays de l'Union Européenne*, Document du Centre d'Etudes de l'Emploi, n°23, juin.

- [32] Main Jeremy (1994), *Quality wars*, Eds.The Free Press.
- [33] Marmonnier L. et R.-A. Thiétart (1996), *Les nouveaux problèmes de structure et de gestion des entreprises*, in Histoire de la France industrielle, M. Levy-Leboyer (ed), Larousse, Paris.
- [34] Masaaki Imai (1997), *Gemba Kaisen*, Eds. JVDS.
- [35] Mintzberg H. (1982), *Structures et Dynamique des Organisations*, Paris, Ed.d'Organisation.
- [36] Osterman P. (1994), How Common is Workplace Transformation and Who Adopts it?, *Industrial and Labor relations Review*, Vol 47, pp.173-188.
- [37] Nonaka, I. et Takcuchi, H. (1997): *La Dynamique de l'entreprise apprenante*. Ed. De Boeck Université, Bruxelles.
- [38] Osterman P. (1995), "Skill, Training, and Work Organization in American Establishments", *Industrial Relations*, Vol 34, n°2,pp 125-146.
- [39] Rubin D. (1974), Estimating causal effects of treatments in randomized and non-randomized studies, *Journal of Educational Studies*, 66, pp. 688-701.
- [40] Rumelt, R.P (1974): "Strategy, Structure and Economic Performance", Harvard Business School, Boston, MA.
- [41] Trist E.L. , G.W. Higgin, H. Murray et A.B. Pollock, *Organizational Choice*, Londres, Tavistock, 1963.
- [42] Veltz, P. et Zarifian P., "Vers de nouveaux modèles d'organisation? dans Sociologie du Travail, n°1,pp.3-25.
- [43] Williamson O.E (1975), *Markets and Hierarchies*, New York, Free Press.
- [44] Womack, J.P; Jones D.T et Roos D (1990), *The Machine that changed the World*, in New York, Rawson Associates.(Traduction Française: Le système qui va changer le monde, Dunod, 1994).
- [45] Woodward J. (1958), *Management and Technology*, Londres, HSMO.
- [46] Woodward J. (1965), *Industrial Organization Theory and Practice*, Londres, Oxford University Press.
- [47] Zarifian P. (1990), *La nouvelle productivité*, L'Harmattan.

Annexe A. Estimateur pondéré: théorie et pratique

Pour traiter le biais de sélectivité présent et définir précisément ce que l'on entend par effet causal, nous nous situons explicitement dans le cadre du modèle causal de Rubin (1974).

Considérons un ensemble d'entreprises $i = 1, \dots, N$ dont l'environnement est plus ou moins complexe. On s'intéresse alors à leur structure organisationnelle représentée par trois variables binaires y_{ij} , $j = CV, CHAL, CHSL$. Pour suivre l'approche de Rubin, nous associons deux variables aléatoires y_{0ij} et y_{1ij} correspondant aux réalisations potentielles de la variable de structure organisationnelle selon que l'entreprise se trouve dans un des quatre types d'environnement ou non, et une variable binaire d'environnement env_{ij} . Ces deux variables que l'on qualifie de variable potentielle ne sont jamais observables simultanément étant donné qu'elles caractérisent le choix potentiel de la structure d'une entreprise selon qu'elle se trouve dans tel ou tel type d'environnement. Ainsi, une seule des deux variables sera observée. La valeur de y_{ij} se déduira alors des variables potentielles et de la variable env_{ij} .

Chacune des variables de structure organisationnelle peut donc s'écrire:

$$y_{ij} = (1 - env_{ij}) y_{0ij} + env_{ij} y_{1ij} \quad (1)$$

Pour suivre le modèle théorique sous-jacent et tester ses conclusions, les variables d'environnement vont être définies par:

$$env_{iCV} = COMPLEXE \equiv \begin{cases} 1 & \text{si l'environnement est complexe} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad (2)$$

$$env_{iCHAL} = PEUCOMPLEXE \equiv \begin{cases} 1 & \text{si l'environnement est peu complexe} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} env_{iCHSL} &= PASCOMPLEXE + TRESCOMPLEXE \\ &\equiv \begin{cases} 1 & \text{si l'environnement est très ou pas complexe} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \end{aligned} \quad (4)$$

Pour comprendre ce que va représenter la causalité au sens de Rubin, intéressons nous à la structure verticale, soit:

$$y_{iCV} = (1 - env_{iCV}) y_{0iCV} + env_{iCV} y_{1iCV}$$

Dans ce cas, et avec les définitions (2), (3) et (4) de nos variables d'environnement, y_{1iCV} représente la structure, verticale ou pas, choisie par l'entreprise i dans l'environnement complexe; y_{0iCV} représente la structure, verticale ou pas, qui

aurait été choisie si l'entreprise n'avait pas été dans un environnement complexe. La causalité au sens de Rubin va alors être évaluée par:

$$c_{iCV} = y_{1iCV} - y_{0iCV}$$

Pour confirmer les conclusions du modèle, on doit alors vérifier que $c_{iCV} > 0$. De la même manière, on devra vérifier $c_{iCHAL} > 0$ et $c_{iCHSL} > 0$.

Cependant, l'estimation de cet effet causal posent deux types de problèmes. Tout d'abord, cet effet causal est inobservable puisque les variables y_{0ij} ne sont pas observables, il est clair que l'effet causal de l'environnement n'est pas observable. Seul les couples (y_{ij}, env_{ij}) sont observables. Ensuite, l'effet de l'environnement est individuel. Il existe donc une distribution de l'effet de l'environnement dans la population. Mais compte tenue de l'inobservabilité, elle n'est pas identifiable. Ainsi, et moyennant des hypothèses sur la loi des triplets $(y_{0ij}, y_{1ij}, env_{ij})$, on ne pourra évaluer l'effet causal de l'environnement que par les niveaux moyens $E(c_{ij})$, appelé aussi effet causal moyen.

Comme on l'a déjà indiqué, une estimation de l'effet causal peut se faire directement en calculant la différence de moyenne dans les deux sous-populations:

$$\begin{aligned} \hat{c}_{ij} &= E(y_{ij} | env_{ij} = 1) - E(y_{ij} | env_{ij} = 0) = E(y_{1ij} | env_{ij} = 1) - E(y_{0ij} | env_{ij} = 0) \\ &= E(c_{ij}) + [(E(y_{1ij} | env_{ij} = 1) - E(y_{1ij})) - [E(y_{0ij} | env_{ij} = 0) - E(y_{0ij})]] \\ &= E(c_{ij} | env_{ij} = 1) - [E(y_{0ij} | env_{ij} = 0) - E(y_{0ij} | env_{ij} = 1)] \end{aligned}$$

et comme $E(y_{1ij} | env_{ij} = 1) \neq E(y_{1ij})$ et $E(y_{0ij}) \neq E(y_{0ij} | env_{ij} = 0)$, cet estimateur ne converge donc ni vers $E(c_{ij})$ ni vers $E(c_{ij} | env_{ij} = 1)$.

Cet estimateur, qui est qualifié de naïf par Crépon et Iung(1999), sera alors non biaisé à la seule condition que les structures organisationnelles potentielles (y_{0ij}, y_{1ij}) et la variable d'environnement soient indépendantes $y_{0ij}, y_{1ij} \perp env_{ij}$. Dit autrement, si les choix potentiels (ex-ante) sont indépendants de la réalisation de l'environnement (ex-post) ou encore que l'observation de l'environnement n'apporte pas d'information sur les choix potentiels de la structure organisationnelle. Dans ce cas, et uniquement si $y_{0ij}, y_{1ij} \perp env_{ij}$, on pourra écrire que $E(y_{1ij} | env_{ij} = 1) = E(y_{1ij})$ et $E(y_{0ij}) = E(y_{0ij} | env_{ij} = 0)$: l'espérance de la moyenne des structures que l'on observe est égale à la moyenne des choix potentiels. Or l'existence de caractéristiques affectant à la fois la réalisation de l'environnement et les choix potentiels des structures organisationnelles, en fait une hypothèse très forte.

Une meilleure estimation de l'effet causal serait alors de rédéfinir cet estimateur en supposant une indépendance conditionnelle à des caractéristiques observables de l'entreprise x_i : $y_{0ij}, y_{1ij} \perp env_{ij} | x_i$. Sous une telle hypothèse, pour obtenir une estimation non biaisée, il faut alors convenablement pondérer les observations (Dehejia et al., 1995), (voir annexe A.1 pour la démonstration). L'effet causal peut alors être estimé efficacement par:

$$E(c_{ij}) = E\left(y_{ij} \frac{env_{ij}}{\pi_j(x_i)}\right) - E\left(y_{ij} \frac{1 - env_{ij}}{1 - \pi_j(x_i)}\right)$$

où $\pi_j(x_i) = E(env_{ij} | x_i) = P(env_{ij} | x_i)$ est le score de propension selon toutes les caractéristiques observables des entreprises. La méthode consiste alors à estimer dans une première étape $\pi_j(x_i) = P(env_{ij} | x_i)$ à l'aide d'un modèle logit (ou probit), puis calculer l'estimateur pondéré dans une seconde étape. Crépon et Iung (1999) ont montré que l'estimateur pondéré a pour variance asymptotique la variance de $\phi_{ij} = y_{ij} \left\{ \frac{env_{ij}}{\pi_j(x_i)} - \frac{1 - env_{ij}}{1 - \pi_j(x_i)} \right\} - c_{0j}$

$$-E \left[\left\{ \frac{env_{ij}(1 - \pi_j(x_i))}{\pi_j(x_i)} - \frac{\pi_j(x_i)(1 - env_{ij})}{1 - \pi_j(x_i)} \right\} y_{ij} x_i \right] E \left[\pi_j(x_i) (1 - \pi_j(x_i)) x_i' x_i \right]^{-1} [(env_{ij} - \pi_j(x_i)) x_i']$$

Cet estimateur est donc appelé l'estimateur pondéré par opposition à l'estimateur naïf issu de la comparaison des moyennes des deux sous-échantillons. Cet estimateur pondéré est donc centré et le logit intermédiaire caractérisé par $\pi_j(x_i)$ sert à redresser la réalisation de l'environnement en prenant en compte l'effet spécifique des contrôles. On dit alors que l'on repondère les réalisations afin d'obtenir un estimateur centré et d'obtenir l'effet spécifique de l'environnement sur la structure organisationnelle.

Le choix des variables à introduire dans la liste des variables de conditionnement est une étape importante. Aucune procédure *automatique* n'existe, mais Crépon et Iung (1999) rappellent deux points importants à prendre en compte dans cette première étape:

- une liste de variables de conditionnement trop vaste peut conduire à des estimateurs biaisés. Ils montrent que si la propriété d'indépendance est vraie avec un ensemble de variables x_{1i} , elle n'est pas nécessairement vraie avec un ensemble de variables x_{2i} plus grand:

$$y_{0ij}, y_{1ij} \perp env_{ij} | x_{1i} \not\Rightarrow y_{0ij}, y_{1ij} \perp env_{ij} | x_{1i}, x_{2i}$$

- la liste des variables observables jouant un rôle significatif sur la probabilité de l'état de l'environnement constitue un ensemble maximal:

$$y_{0ij}, y_{1ij} \perp env_{ij} | x_{1i}, x_{2i} \text{ et } x_{2i} \perp env_{ij} | x_{1i} \implies y_{0ij}, y_{1ij} \perp env_{ij} | x_{1i}$$

Annexe A.1: Estimateur de l'effet causal par pondération
l'estimateur pondéré de l'effet causal s'obtient sous la condition suivante:

$$y_{0ij}, y_{1ij} \perp env_{ij} | x_i$$

On définit alors un effet causal conditionnellement à x_i :

$$E(c_{ij} | x_i) = E(y_{1ij} | x_i) - E(y_{0ij} | x_i) \text{ et } c = E(E(c_{ij} | x_i))$$

On peut remarquer en calculant l'effet causal que:

$$\begin{aligned} y_{ij}env_{ij} &= y_{1ij} \times env_{ij} \text{ d'où} \\ E(y_{ij}env_{ij} | x_i) &= E(y_{1ij}env_{ij} | x_i) \\ E(y_{ij}env_{ij} | x_i) &= E(y_{1ij} | x_i)E(env_{ij} | x_i) \text{ car } y_{1ij} \perp env_{ij} | x_i \end{aligned}$$

on peut en déduire alors que:

$$E(y_{1ij} | x_i) = E\left(\frac{y_{ij}env_{ij}}{\pi(x_i)} | x_i\right) \text{ avec } \pi(x_i) = E(env_{ij} | x_i)$$

nous avons aussi:

$$E(y_{0ij} | x_i) = E\left(\frac{y_{ij}(1 - env_{ij})}{1 - \pi(x_i)} | x_i\right)$$

Ainsi, on peut écrire l'effet causal conditionnellement à x de la manière suivante:

$$E(y_{1ij} | x_i) = E\left(\frac{y_{ij}env_{ij}}{\pi(x_i)} - \frac{y_{ij}(1 - env_{ij})}{1 - \pi(x_i)} | x_i\right)$$

Ainsi $\pi(x_i) = P(env_{ij}/x_i)$ va caractériser la probabilité de résolution de l'environnement complexe (pour la cas par exemple de CV) conditionnellement aux caractéristiques observables. $\pi(x_i)$ est donc notre logit intermédiaire.

De plus, nous devons supposer que la probabilité $\pi(x_i)$ est comprise entre 0 et 1 car si pour certaines caractéristiques x , si la réalisation de l'environnement est toujours complexe, alors, on ne pourra pas déterminer l'effet causal correspondant à cette combinaison de x .

Annexe B. Variables de contrôle des estimations

Taille de l'établissement

etabm50=1 si l'établissement a moins de 50 employés, 0 sinon
etab200a500=1 si l'établissement a entre 200 et 500 employés, 0 sinon
une taille comprenant 50 à 200 employés est prise comme référence

Marché

local=1 si l'établissement exerce sur un marché local, 0 sinon
regional=1 si l'établissement exerce sur un marché régional, 0 sinon
international=1 si l'établissement exerce sur un marché international (européen ou mondial), 0 sinon
le marché national est pris comme référence

dynamisme de la demande

activcroissant=1 si l'établissement fait face à une croissance, forte ou non, de l'activité, 0 sinon
activdecroissant=1 si l'établissement fait face à une décroissance, forte ou non, de l'activité, 0 sinon
la stabilité de l'activité est prise comme référence

Secteurs d'activités

EB=1 si industries agricoles et alimentaires, 0 sinon
EC=1 si industrie des biens de consommation, 0 sinon
ED=1 si industrie automobile, 0 sinon
EE=1 si industries des biens d'équipement, 0 sinon
EF=1 si industries des biens intermédiaires, 0 sinon
EH=1 si construction, 0 sinon
EJ=1 si commerce, 0 sinon
EK=1 si transports, 0 sinon
EL=1 si activités financières, 0 sinon
EM=1 si activités immobilières, 0 sinon
EN=1 si services aux entreprises, 0 sinon
EP=1 si services aux particuliers, 0 sinon

MANUFACTURIER=1 si secteur manufacturier, 0 sinon

Changement technologique

changementtech=1 si un changement technologique a été effectué dans les trois dernières années, 0 sinon

Stratégie externe

stratinnov=1 si la stratégie innovation est une des trois principales stratégies, 0 sinon
stratprix=1 si la stratégie prix est une des trois principales stratégies, 0 sinon

stratqualite=1 si la stratégie qualité est une des trois principales stratégies, 0 sinon

stratdiversité=1 si la stratégie diversité du produit est une des trois principales stratégies, 0 sinon

Compétences privilégiées par l'entreprise

cptext=1 si la première qualité valorisée lors d'un entretien d'embauche est le niveau de formation ou l'expérience professionnelle, ou si ces qualités arrivent en deuxième position à partir du moment où une des qualités caractérisant les compétences intrinsèques (capacité d'intégration, goût du travail en équipe, sens du contact) n'est pas classée première; 0 sinon.

cpteint=1 si la première qualité valorisée lors d'un entretien d'embauche est la capacité d'intégration, le goût du travail en équipe, ou le sens du contact, ou si ces qualités arrivent en deuxième position à partir du moment où une des qualités caractérisant les compétences extrinsèques (niveau de formation, expérience professionnelle) n'est pas classée première; 0 sinon.

Annexe C. Modèles logit sur les variables de complexité de l'environnement

modèle 1: toutes les variables

environnement	<i>envCV</i>	<i>envCHAL</i>	<i>envCHSL</i>
constante	0.80 (0.51)	-1.72*** (0.58)	-1.67*** (0.65)
moins de 50 employés	0.05 (0.20)	-0.35 (0.23)	0.34 (0.24)
entre 200 et 500 employés	0.12 (0.20)	-0.13 (0.23)	0.00 (0.26)
croissance de l'activité	-0.03 (0.19)	0.55** (0.22)	-0.57** (0.23)
décroissance de l'activité	0.23 (0.26)	-0.49 (0.35)	0.11 (0.30)
local	-0.83*** (0.28)	0.90*** (0.31)	0.14 (0.36)
régional	-0.11 (0.26)	0.00 (0.31)	0.14 (0.33)
international	-0.30 (0.23)	0.23 (0.28)	0.24 (0.28)
industries agricoles et alimentaires	0.72 (0.53)	-0.50 (0.61)	-0.79 (0.74)
industrie des biens de consommation	-0.58 (0.47)	0.17 (0.55)	0.55 (0.57)
industrie automobile	-0.27 (0.37)	-0.04 (0.90)	0.31 (0.84)
industries des biens d'équipement	-0.67 (0.43)	-0.76** (0.57)	1.30*** (0.51)

industries des biens intermédiaires	-0.26 (0.38)	0.03 (0.44)	0.24 (0.48)
construction	-0.07 (0.41)	-0.07 (0.49)	0.10 (0.49)
commerce	0.08 (0.34)	0.63* (0.38)	-1.27** (0.53)
transports	-0.66 (0.42)	0.55 (0.46)	0.32 (0.52)
activités financières	-0.56 (0.57)	0.73 (0.60)	-0.13 (0.75)
activités immobilières	-1.75* (1.12)	1.92** (0.92)	-0.58 (1.16)
services aux entreprises	-0.60 (0.38)	0.59 (0.41)	0.17 (0.47)
services aux particuliers	-0.19 (0.46)	0.10 (0.52)	0.12 (0.57)
secteur manufacturier	-	-	-
changement technologique	-0.24 (0.21)	0.28 (0.24)	0.03 (0.26)
stratégie innovation	0.36* (0.20)	-0.07 (0.24)	-0.46* (0.27)
stratégie prix	0.01 (0.18)	-0.43** (0.21)	0.46** (0.22)
stratégie qualité	-0.05 (0.38)	-0.07 (0.43)	0.15 (0.50)
stratégie diversité	0.12 (0.19)	-0.10 (0.21)	-0.04 (0.24)
compétences extrinsèques	-0.09 (0.22)	0.24 (0.26)	-0.14 (0.28)
compétences intrinsèques	-0.56** (0.24)	0.47* (0.28)	0.30 (0.30)
-2Log L	883	703	632
nombre d'observations	671	671	671

Lecture: * significatif à 10%; ** à 5%; *** à 1%. (écart-type).

modèle 2: sans le détail des secteurs d'activité

environnement	<i>env_{CV}</i>	<i>env_{CHAL}</i>	<i>env_{CHSL}</i>
constante	0.61 (0.46)	-1.50*** (0.52)	-1.65*** (0.59)
moins de 50 employés	0.05 (0.19)	-0.34 (0.22)	0.31 (0.23)
entre 200 et 500 employés	0.13 (0.20)	-0.07 (0.23)	-0.10 (0.25)
croissance de l'activité	-0.05 (0.18)	0.56*** (0.22)	-0.55** (0.22)
décroissance de l'activité	0.20 (0.26)	-0.42 (0.35)	0.05 (0.29)
local	-0.67*** (0.25)	0.82*** (0.29)	0.00 (0.33)
régional	-0.05 (0.21)	-0.06 (0.30)	0.15 (0.31)
international	-0.31 (0.22)	0.22 (0.27)	0.28 (0.27)
industries agricoles et alimentaires	-	-	-
industrie des biens de consommation	-	-	-
industrie automobile	-	-	-
industries des biens d'équipement	-	-	-
industries des biens intermédiaires	-	-	-
construction	-	-	-

commerce	-	-	-
transports	-	-	-
activités financières	-	-	-
activités immobilières	-	-	-
services aux entreprises	-	-	-
services aux particuliers	-	-	-
secteur manufacturier	0.04 (0.20)	-0.63** (0.25)	0.55** (0.25)
changement technologique	-0.24 (0.20)	0.30 (0.23)	0.04 (0.25)
stratégie innovation	0.34* (0.20)	0.01 (0.23)	-0.54** (0.26)
stratégie prix	-0.01 (0.17)	-0.34* (0.20)	0.38* (0.21)
stratégie qualité	-0.14 (0.37)	0.10 (0.41)	0.08 (0.47)
stratégie diversité	0.03 (0.18)	0.02 (0.20)	-0.07 (0.23)
compétences extrinsèques	-0.08 (0.21)	0.15 (0.26)	-0.05 (0.27)
compétences intrinsèques	-0.5** (0.23)	0.44* (0.27)	0.25 (0.29)
-2Log L	903	717	661
nombre d'observations	671	671	671

Lecture: * significatif à 10%; ** à 5%; *** à 1%. (écart-type).

Annexe D. Résultats comparés pour la structure horizontale sans leader

environnement	<i>env_{CHSL}</i>	pas complexe	très complexe
constante	-1.41*** (0.23)	-3.77*** (0.55)	-1.57*** (0.23)
croissance de l'activité	-0.55*** (0.19)	-0.2 (0.48)	-0.58*** (0.21)
local	-0.11 (0.26)	0.59 (0.53)	-0.31 (0.30)
secteur manufacturier	0.56*** (0.22)	-0.97 (0.71)	0.72*** (0.23)
stratégie d'innovation	-0.53** (0.25)	-0.17 (0.68)	-0.56** (0.27)
stratégie en prix	0.40** (0.20)	0.09 (0.49)	0.41** (0.21)
compétences intrinsèques	0.29 (0.21)	0.90* (0.48)	0.15 (0.22)
-2Log L	665	150	609
nombre d'observations	671	671	671
obs=1	142	18	124
estimateur pondéré associé	9.8** (4.3)	23.4 (16.5)	8.8** (4.5)

Lecture: * significatif à 10%; ** à 5%; *** à 1%. (écart-type).