

# **Le choix des méthodes de protection de l'innovation : inertie et états de dépendance dans les entreprises françaises**

## **Résumé**

La littérature sur la protection de l'innovation n'a quasiment pas accordé d'attention à la dimension temporelle des choix de protection. Or, les chercheurs soulignent, à un niveau très général, l'existence de phénomènes inertiels dans la prise de décision. Dans cet article, nous cherchons donc à éprouver l'idée que les choix en matière de protection de l'innovation peuvent être sujets à inertie, sous la forme d'états de dépendance. En nous fondant des données de panel issues de trois vagues d'enquêtes CIS (Community Innovation Survey), nous analysons l'existence d'états de dépendance éventuels pour quatre modes de protection de l'innovation : le brevet, le secret, la complexité du design et l'avance technologique. Il est trouvé un état de dépendance pour le brevet, qui était un résultat anticipé. En revanche, un état de dépendance est observé dans l'utilisation du secret et de la complexité du design. Il s'agit là d'un résultat davantage inattendu dont nous discutons les implications. L'avance technologique, enfin, ne semble soumise à aucun état de dépendance.

mots clés : innovation, brevet, secret, état de dépendance, inertie

## INTRODUCTION

Le thème de la protection de l'innovation occupe une place privilégiée dans les études en stratégie. Les auteurs se sont principalement demandé dans quelle mesure certaines méthodes étaient susceptibles d'être mobilisées par les entreprises (e. g. Arundel & Kabla, 1998). Ils ont alors montré que des variables de contingence telles que la taille de l'entreprise, ou le type d'innovation mis au point pouvaient orienter le choix des méthodes de protection (Rivette & Kline, 2000). Par exemple, la mise au point d'une innovation de procédé semble favoriser l'utilisation des méthodes non juridiques telles que le secret, la rapidité de mise sur le marché ou la complexité du design, tandis que des investissements élevés en R&D encourageraient le recours au brevet (Arundel, 2001; Leiponen & Byma, 2009).

La littérature laisse toutefois en suspens une question implicite. Une fois que les entreprises ont retenu ou non une méthode de protection donnée, dans quelle mesure sont-elles amenées à modifier leur choix ? Si l'on se fonde sur l'approche dominante qui met en évidence l'importance des variables de contingence (taille de l'entreprise, type d'innovation, investissements en R&D etc.) il faudrait alors en déduire qu'un changement dans ces variables devrait induire un changement dans les choix des méthodes de protection. Ainsi, nous pouvons raisonnablement supposer que le recours d'une entreprise au brevet se renforcera si les dépenses en innovation augmentent.

Cependant, cette vision implicite se heurte à tout un versant de la théorie des organisations. Des courants divers mettent en évidence le caractère dynamique des choix organisationnels rendant difficile leur remise en cause (Fox et al., 1995; Ross & Staw, 1993; Sydow et al., 2009). Une activité suivant une logique dominante est sous-tendue par des schémas stables favorisant la répétition d'un choix y compris dans des circonstances différentes. Même en présence de retours négatifs sur le résultat de l'action, les décideurs pourraient être conduits à persévérer dans un phénomène d'escalade (Royer, 1996). Il n'existe pas de raison évidente que les choix en matière de protection de l'innovation échappent à ce phénomène.

L'objectif de cet article est de tester l'existence d'une inertie éventuelle dans les choix de protection dont nous étudions quatre modalités : brevet, secret, complexité du design et avance technologique. A travers différentes approches théoriques (logique dominante, chemin de dépendance, routines), nous posons que l'existence de cette inertie sera caractérisée par la

mise en évidence d'un état de dépendance, c'est-à-dire le constat qu'un choix tend à s'auto-reproduire. Au regard de cette littérature, nous affirmons alors que l'on peut s'attendre à ce que le brevet présente un état de dépendance marqué. En revanche, l'existence de cet état pour les autres méthodes de protection est plus discutable.

Les résultats obtenus révèlent l'existence d'un état de dépendance dans la plupart des méthodes étudiées. S'ils ne sont donc pas surprenants pour le brevet, ils sont plus inattendus pour le secret ou la complexité du design. Notre étude conduit donc à prendre avec précaution l'idée d'une souplesse supposée des méthodes non juridiques. Elles aussi paraissent connaître une forme d'inertie organisationnelle.

La suite de l'article est divisée en trois parties. Dans une première partie, nous présentons l'ancrage théorique et la question de recherche. Dans une deuxième, sont exposés la méthodologie et les résultats. Dans une troisième partie, ces derniers sont discutés.

## **1. CADRE THÉORIQUE**

### **1.1 METHODES DE PROTECTION DE L'INNOVATION**

Différentes méthodes de protection des innovations existent et sont fréquemment réparties en méthodes formelles (encore appelées légales) et méthodes informelles (dites non légales). Le brevet représente le moyen de protection des innovations le plus classique parmi les méthodes formelles (e.g. Encaoua et al., 2006; Kultti et al., 2006). Il s'agit d'un mécanisme généralement considéré comme une importante politique légale encourageant les innovations et donnant aux propriétaires le droit exclusif d'utiliser ou de vendre l'invention (Encaoua et al., 2006). Toutefois, les apports des brevets en termes de protection demeurent incertains ; par exemple Encaoua et al. (2006) dénotent l'inefficacité des brevets lorsque l'imitation est coûteuse. Par contre, ils sont considérablement efficaces dans les secteurs médical, pharmaceutique et informatique (Levin et al., 1987; Cohen et al., 2000).

Les méthodes dites non légales s'articulent autour de mécanismes non-légaux basés sur un ensemble de stratégies et de processus limitant l'accès du concurrent à l'innovation de l'entreprise (De Faria et Sofka, 2010). Le secret représente la méthode informelle la plus fréquemment examinée ; il est principalement utilisé par les grandes firmes lorsque les droits de propriété sont faibles (Encaoua et al., 2006). D'autres instruments de protection informelle existent comme la complexité du design et la rapidité de mise sur le marché (Amara et al.,

2008; Leiponen et Byma, 2009; De Faria et Sofka, 2010). Ils se fondent sur les capacités stratégiques de la firme qui pourraient être difficiles à observer ou ambiguës dans leur potentiel de stimulation de l'innovation.

Les chercheurs ont accordé une attention soutenue à la manière dont les entreprises retenaient ou non une méthode de protection donnée. Il est communément admis que l'utilisation du brevet est plus exigeante en termes de ressources, seules les entreprises d'une certaine taille y ont fréquemment recours. De même, les études montrent que les innovations de procédé favorisaient davantage le recours aux méthodes de protection non légales.

En revanche, la dimension temporelle des choix n'est quasiment pas évoquée dans cette littérature. Avoir retenu une méthode sur une période donnée influence-t-il le choix lors de la période suivante ? Se poser la question renvoie alors inévitablement à une série de courants en gestion qui soulignent qu'effectivement, effectuer des choix présents n'est pas neutre pour les choix à venir. En d'autres termes, il s'agit de questionner l'existence de phénomènes d'inertie, au sens d'états de dépendance, dans le choix des méthodes. Notre question de recherche émerge donc de la rencontre de littérature sur la protection de l'innovation et des théories organisationnelles mettant en évidence l'inertie générale des choix.

## **1.2 LES PHENOMENES INERTIELS DANS LA LITTERATURE SUR LES ORGANISATIONS**

C'est d'abord en économie que les notions d'inertie et de dépendance font leur apparition avant d'être intégrées en sciences de gestion (les théories organisationnelles) et en sociologie. Elles partent du constat d'une auto-reproduction, d'un auto-renforcement des choix. C'est ce constat que nous désignons, selon la terminologie d'Heckman (1981), d'*état de dépendance*. En revanche, cette notion d'état de dépendance ne donne aucune explication sur les mécanismes à l'œuvre. Il convient donc de rappeler quelques unes des approches les plus fréquemment invoquée en gestion pour expliquer ce type de phénomène.

### **1.2.1 La logique dominante**

Elle est définie comme « l'ensemble des schémas cognitifs partagés par le personnel et développés tout au long de l'expérience professionnelle dans cette activité » (Vogler, 1996). Elle est vue comme la simplification d'un flux d'informations considéré comme trop complexe à analyser, permettant ainsi d'accélérer les prises de décisions et l'efficacité.

Prahalad et Bettis (1986) distinguent différentes logiques : (1) la logique de représentations, représentation de l'environnement et des conditions de réussite, (2) la logique d'identité : une représentation de l'identité de l'entreprise qui garantit une certaine stabilité dans l'organisation, et (3) la logique de succès : les résultats d'une action menée sont considérés comme les meilleurs indicateurs, ainsi, le succès d'une action prouve son efficacité.

Contrairement à d'autres théories se focalisant sur l'organisation, la logique dominante met en relief l'influence des expériences des dirigeants en matière de choix stratégiques et reprend la vision de Skinner (1953) qui montrait l'existence de chemins préférés chez les managers. Ce mécanisme entraîne une résistance au changement (Bettis et Prahalad, 1995) et plus une entreprise est ancrée dans cette logique (que ce soit au niveau de la durée ou de la force), plus elle rencontrera des difficultés à désapprendre pour pouvoir apprendre une nouvelle logique. Ainsi, un apprentissage antérieur peut empêcher un nouvel apprentissage ce qui complique la volonté de changement et accentue la logique d'inertie (Argyris et Schon, 1978).

Cette approche, qui place l'apprentissage au cœur du phénomène d'inertie fait écho à de nombreux travaux sur l'escalade. Ces travaux soulignent une dépendance du même ordre en expliquant qu'une action peut être poursuivie alors même que celle-ci ne répond pas aux attentes ni ne produit les effets désirés (Staw et Ross, 1993). L'ambiguïté des stimuli, les facteurs sociaux ou organisationnels sont invoqués pour expliquer le fait que les managers continuent à réaliser des investissements dans des choix manifestement inadaptés.

### **1.2.2 Les chemins de dépendance**

L'une des notions qui exprime le mieux l'idée d'inertie est celle de chemin de dépendance. Un phénomène est qualifié de *path dependent*<sup>1</sup> lorsqu'il est influencé par la trajectoire qui a été définie précédemment (Coriat et Weinstein, 1999). Ainsi, même si l'environnement ou les circonstances ont évolué, les décisions prises dans le passé limitent, contraignent les nouveaux choix possibles, voire empêchent tout changement. Dans son célèbre article, David (1985) prend pour exemple le clavier d'ordinateur QWERTY qui reste

---

1 En dépit de la proximité des termes, « état de dépendance » et « chemin de dépendance » désignent des notions différentes, quoique liées. Le chemin de dépendance est le phénomène par lequel l'irréversibilité des choix augmente du fait des effets de réseau et de l'apprentissage. L'état de dépendance désigne un phénomène plus restreint, sans explication spécifique : il s'agit sur simple constat de l'auto-reproduction d'un phénomène ; en d'autres termes, il s'agit, sur le plan statistique d'une auto-corrélation propre.

le clavier utilisé malgré l'élaboration d'autres outils mieux adaptés aux besoins de la frappe dactylographiée. Mais le changement de système de disposition des lettres sur un clavier nécessiterait des efforts très élevés (remise en cause des apprentissages et des habitudes).

Cette notion a particulièrement été utilisée dans les recherches sur l'innovation. On y parle notamment de trajectoire technologique (Nelson et Winter, 1977). Il s'agit de la voie « naturelle » dans laquelle s'est engagée précédemment l'entreprise, cette voie semble irréversible, car changer de voie entraîne de changer de technologie. Arthur (1989) montre que les phénomènes d'auto-renforcement, de dépendance peuvent être dus à des événements « mineurs » lors du choix initial. On retrouve chez David (1985) et Barnes et al. (2007) le comportement d'enfermement (lock-in) dans lequel les agents sont contraints d'agir. Cependant, pour North (2006) les phénomènes de chemin de dépendance sont moins le fait des technologies elles-mêmes que celui des individus au sein des entreprises et principalement des dirigeants et des managers.

Quelle que soit l'approche, les auteurs trouvent des justifications aux chemins de dépendance qui impliquent l'apprentissage. De manière concordante, la notion de routine est invoquée. Dans la théorie évolutionniste, Winter (1987) indique que les entreprises n'optent pour des changements que dans des cas exceptionnels et qu'elles appliquent les règles de décision de manière routinière d'une période à l'autre. Les firmes sont guidées par la recherche de règles de conduite (Alchian, 1950), elles se satisfont d'un niveau de profit suivant et non optimal. Il existerait donc un genre de « répertoire » constitué des bonnes réponses face à des situations dans lequel le manager n'aurait qu'à piocher de manière quasi automatique. On voit apparaître la notion de routines. Les routines sont définies comme « des modèles d'interaction qui constituent des solutions efficaces à des problèmes particuliers ». Elles constituent la mémoire organisationnelle (Girod, 2000) et permettent une cohérence dans les prises de décisions. De ce point de vue, les routines favorisent l'existence de chemins de dépendance car les décisions qu'est amenée à prendre l'organisation dépendent de ses routines passées (Teece et al., 1994).

De manière plus directe, les auteurs constatent une forme d'habitude y compris dans les schémas cognitifs. Les problèmes apparaissant (et notamment en terme d'innovation) sont interprétés d'une certaine façon par l'organisation parmi une large palette d'interprétations possibles. Cette interprétation émane de l'histoire de l'entreprise, de ses interprétations

passées et de ses habitudes (routines) ainsi que de ses apprentissages passés. Pour Cyert et March (1963), l'organisation est conçue comme un système adaptatif qui apprend à partir des expériences. Cette somme de connaissances acquises vient influencer la gestion des situations (Koenig, 1994). Ainsi, l'apprentissage conditionne les réponses lors des décisions stratégiques, invite à une continuité, à une certaine inertie (Szulancki, 1996) et décourage les différents changements. Lorsqu'une entreprise opte pour une certaine stratégie, elle développe des connaissances qui vont améliorer la performance de cette stratégie si on la choisit à nouveau.

Pour ces différentes raisons, les auteurs constatent que les choix stratégiques s'auto-renforcent, d'une manière qui lui est propre, mais qui est parfaitement compatible avec les arguments invoqués ci-dessus, Pierson (2000) met en évidence le coût d'un changement de voie (d'innovation technologique par exemple), les gains en termes de temps, d'efficacité, d'expérience, ainsi que les bénéfices des effets de coordination et d'adaptation des choix effectués en interne. Ainsi, il met en évidence que les organisations font fréquemment preuve d'une faible réactivité aux transformations de leur environnement et aux changements (Christensen 1997), et on remarque des phénomènes inertiels dans les prises de décision. L'engagement dans une voie semble se renforcer jusqu'à parfois devenir irréversible. Le choix d'un mode de PI revêt une dimension stratégique et il est légitime de se demander si d'une période sur une autre, ce choix s'auto-renforce, s'il est dépendant des choix passés.

### **1.3 HYPOTHESES DE RECHERCHE**

Puisque la littérature sur les organisations souligne la difficulté à modifier ses choix, il y a lieu de penser que l'utilisation des méthodes de protection de l'innovation peut elle aussi être sujette à ces phénomènes d'inertie. Mais, de ce point de vue, des considérations récurrentes dans la littérature sur la gestion de l'innovation conduisent à distinguer le brevet des autres méthodes.

Concernant le brevet, la littérature sous-entend une certaine forme d'inertie (Mansfield, 1985). En effet, les dépôts de brevets demandent des compétences spécifiques (juridiques, financières, organisationnelles...) qui vont, au fil du temps et des dépôts, faire l'objet d'un apprentissage qui pourra même se concrétiser par la mise en place d'un service dédié. La sollicitation de cet apprentissage renvoie donc fondamentalement à la possibilité

d'un sentier de dépendance. L'apprentissage ne sera d'ailleurs pas qu'individuel mais impliquera l'organisation. Comme le soulignent Ayerbe et Mitkova (2005), la mise en œuvre des stratégies de protection de l'innovation est fortement liée au fonctionnement organisationnel. Le recrutement d'une personne spécialisée en propriété industrielle à l'occasion d'un dépôt de brevet est un événement qui augmente la probabilité de déposer un nouveau brevet, quels que soient les résultats intrinsèques des stratégies de propriété intellectuelle de l'entreprise. On retrouve là une forme de facteur organisationnel de persistance de l'engagement (Staw et Ross, 1993). De plus, les brevets, au sein d'un même portefeuille ou entre des portefeuilles différents, peuvent être dépendants les uns des autres (Le Loarne, Blanco, 2009). De sorte que le dépôt d'un brevet pour protéger une technologie spécifique peut entraîner une obligation d'un nouveau brevet lorsque la nouvelle innovation se base sur la première brevetée. Il en résulte un phénomène de verrouillage, en ce que le dépôt d'un brevet en appelle d'autres. De fait, l'hypothèse suivante peut être formulée :

*H1 : le recours au brevet, comme mode de protection de l'innovation, est soumis à un phénomène d'état de dépendance.*

Concernant les autres méthodes, le phénomène d'inertie semble plus discutable. Celles-ci ont comme caractéristique d'être plus flexibles et donc plus évolutives. Elles ne seraient donc par nature pas résistantes au changement (au sens de Bettis et Prahalad, 1995) et ne s'inscriraient pas dans une logique d'inertie. Un argument décisif en ce sens tient au fait que les méthodes non juridiques sont souvent invoquées comme moins coûteuses, moins difficiles à mettre en œuvre que le brevet (Arundel, 2001). Et l'on constate en effet que les petites entreprises ont une tendance à se tourner vers le brevet mais préféreraient des méthodes plus souples de protection (Leiponen & Byma, 2009). Amara, Landry et Traoré (2008) montrent que la complexité du design et le brevet sont deux méthodes substituables. La complexité du design comme l'avance technologique permet à l'innovateur de retarder le dépôt de brevet et d'envisager la meilleure stratégie de PI (Pénin, 2008). Ainsi, ce recours à ces modes de protection n'est pas figé dans le temps et semble encore moins s'inscrire dans un chemin de dépendance. Dans le cas spécifique du secret, certaines entreprises ont développé une culture du secret et tous les pans de leur stratégie prennent en considération cet aspect.

Dans ces cas particuliers, le secret comme mode de protection des innovations pourrait faire partie des habitudes, des routines de l'organisation. Cependant, des nouvelles configurations organisationnelles ou des circonstances extérieures peuvent amener les entreprises à étudier la mise en place d'autres méthodes de protection plus formelles, c'est le cas par exemple, lorsque l'entreprise développe des partenariats ou des coopérations avec d'autres firmes . Nous formulons donc l'hypothèse suivante :

*H2 : le recours à des méthodes non légales (secret, complexité du design, avance technologique) n'est pas soumis à un état de dépendance.*

## **2. METHODOLOGIE**

### **2.1 DONNEES**

Nous avons constitué un panel résultat de la fusion entre trois enquêtes, dites CIS (Community Innovation Survey), menées par la communauté européenne sur l'innovation. En France, ces enquêtes sont gérées par l'INSEE. Les données sont collectées par des questionnaires qui sont adressées périodiquement (tous les trois ans) à des entreprises. Le questionnaire vise à collecter des données d'ordre général sur l'entreprise (sa taille, son appartenance éventuelle à un groupe) de même que la stratégie d'innovation qu'elle a mise en place. A ce titre, sont évalués les types d'innovation mis au point ainsi que les méthodes de protection que l'entreprise a mis en œuvre durant la période écoulée. C'est pourquoi ce type d'enquête a été particulièrement employé par les chercheurs dans l'examen des stratégies de protection des innovations (e.g. Arundel, 1998 ; Leiponen et Byma, 2008).

La grande force des enquêtes CIS est l'homogénéité de la collecte de données dans l'espace et dans le temps. Les auteurs reconnaissent que les données CIS fournissent des données comparables d'un pays à l'autre, ce qui peut donner lieu à des approches comparées (De Faria et Sofka, 2010). De même, l'on dispose aujourd'hui de plusieurs vagues d'études qui permettent des études longitudinales<sup>2</sup>.

Pour les besoins de notre étude, nous avons regroupé trois études pour constituer des

---

<sup>2</sup> A notre connaissance, cette possibilité commence juste à être exploitée, les auteurs ayant par exemple introduit des variables décalées dans leurs modèles.

données de panel : les enquêtes CIS3, CIS4 et CIS2006, qui couvrent respectivement les périodes 1998-2001, 2002-2004 et 2004-2006. N'ont été retenues que les entreprises présentes sur les trois périodes. L'échantillon comprend donc des entreprises qui ont eu une durée de vie assez longue et ne contient aucune information sur les stratégies de protection de l'innovation des entreprises qui ont disparu ou sont apparues sur la période. En d'autres termes, il est probable que la constitution de l'échantillon induise une sélection d'entreprises d'une certaine taille.

## 2.2 VARIABLES

**Variables dépendantes** Les variables dépendantes représentent les différents choix en termes de stratégies de protection des innovations. Elles sont au nombre de quatre, exprimant chacune le fait qu'un mode de protection donné a été retenu ou non.

- **[ProPat]** désigne la présence d'une protection de l'innovation par le brevet ;
- **[ProSct]** désigne la présence d'une protection de l'innovation par le secret ;
- **[ProCon]** désigne la présence d'une protection de l'innovation par la complexité du design ;
- **[ProTech]** désigne la présence d'une protection de l'innovation par l'avance technologique.

Chacune de ces variables est codée 1 si la modalité de protection est retenue et 0 si elle ne l'est pas. Comme il s'agit de données de panel, il convient de rappeler que les variables en question sont observées à trois reprises ( $t = 1, 2, 3$ ).

**Les variables exogènes** Selon notre ancrage théorique, seules les variables retardées (*lagged variables*) constituent les variables d'intérêt. Il s'agit en effet de voir si un choix en  $t-1$  influence le choix en  $t$ . Les variables retardées ont donc été simplement constituées à partir des variables dépendantes pour construire un modèle auto-régressif. Toutefois, il est recommandé dans ce cas d'introduire des variables constitutives pour le modèle. Il ne s'agira pas de variables sur lesquelles l'attention du chercheur se portera avec l'intensité habituelle. En l'occurrence, nous avons retenu cinq variables constitutives qui, au regard de la littérature, sont reconnues comme contribuant à expliquer le choix des méthodes de protection de l'innovation.

***Innovation de produit [InPdt] et Innovation de procédé [InPcs]*** Le fait qu'une innovation soit de produit ou de procédé est reconnu comme un déterminant important des modes de protection. La mise au point d'une innovation de produit favorise nettement l'usage du brevet comme mode de protection. En revanche, il est observé que les innovations de procédé conduisent davantage l'entreprise à utiliser le secret, la rapidité de mise sur le marché ou la complexité du design. Chacune des variables indiquant la présence d'une innovation a été codée 1 si l'entreprise avait mis au point le type d'innovation considéré sur la période, et 0 autrement.

***Nombre d'employés [Lnemp] et Chiffre d'affaires [Lnturn]*** Le nombre d'employés et le chiffre d'affaires sont des indicateurs de la taille de l'entreprise. Selon la littérature, cette taille est précisément l'un des éléments décisifs dans l'utilisation des méthodes de protection. Les petites entreprises auront un recours plus important à des techniques informelles, notamment l'avance technologique (Leiponen et Byma, 2009). A l'opposé, la probabilité d'utiliser le brevet croît fortement avec la taille. Les deux variables sont exprimées au travers de leur logarithme naturel.

***Appartenance à un groupe [Gp]*** L'appartenance à un groupe peut avoir, indirectement, un impact sur la propension à utiliser des techniques de protection de l'innovation. Appartenir à un groupe implique pour une entreprise avoir un accès plus important à des services centraux, notamment de propriété intellectuelle. Parallèlement, la maison mère est susceptible d'insuffler des valeurs, une stratégie commune en matière de propriété intellectuelle et donc de favoriser la mobilisation des techniques accessibles.

***Instruments*** L'analyse de données de panel que nous avons mobilisée suppose l'utilisation de certaines variables comme instruments. Il s'agit de variables qui sont susceptibles d'expliquer les premières observations du panel mais qui ne détermineront pas les évolutions ultérieures. Les variables d'appartenance à un secteur, généralement utilisées comme variables indicatrices par les chercheurs, constituent de bons candidats au statut d'instrument. Elles varient d'une entreprise à l'autre mais restent constantes pour une même entreprise. De sorte qu'elles peuvent avoir une influence qui sera « initiale » au sens où il n'existe pas de fluctuations ultérieures. Nous avons donc utilisé huit variables instrumentales d'appartenance sectorielle (agroalimentaire, vêtement, bois et papeterie, chimie, machines et métal, matériel électrique, outils de transport, industrie manufacturière). On notera que dans la

mesure où elles sont utilisées pour déterminer la première période du panel, elles n'apparaissent pas dans les équations de résultat.

### 2.3 STATISTIQUES DESCRIPTIVES

L'échantillon final comporte 1111 firmes dont les choix ont été observés sur les trois périodes de 1998 à 2006.

**Tableau 1 – Statistiques descriptives**

<b>Variable</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type total</b>	<b>Ecart-type intra-sujet</b>	<b>Ecart-type inter-sujet</b>	<b>Maximum</b>	<b>Minimum</b>
<i>ProPat</i>	.477	.499	.413	.280	0	1
<i>ProSct</i>	.299	.457	.316	.330	0	1
<i>ProCon</i>	.280	.449	.310	.325	0	1
<i>ProTech</i>	.312	.463	.314	.340	0	1
<i>InPdt</i>	.627	.483	.384	.292	0	1
<i>InPcs</i>	.551	.497	.357	.345	0	1
<i>LNemp</i>	6.101	1.115	1.100	.182	2.397	11.678
<i>LNturn</i>	11.398	1.412	1.393	.229	6.792	17.524
<i>Gp</i>	.880	.324	.272	.178	0	1

Les statistiques descriptives (tableau 1) confirment que l'échantillon constitué comprend des entreprises qui mettent fréquemment au point des nouveaux produits ou procédés puisque les moyennes de mise au point de ces innovations sont élevées (respectivement 62 et 55 %). Toutefois, l'intensité de ces innovations n'est pas connue. De même, nous constatons que certaines variables peuvent être très différentes d'une entreprise à l'autre (écart-type inter-sujet) mais varient faiblement pour une même entreprise (écart-type intra-sujet). C'est, de manière cohérente, le cas pour la taille et le chiffre d'affaires. Enfin, nous remarquons que les variables relatives à la mise au point des innovations et à leur protection varient à la fois d'une entreprise à l'autre et pour un même entreprise, avec des écart-types très proches. Seul le brevet semblerait se positionner quelque peu à part : l'écart-type inter-sujet semblerait plus important que l'écart-type intra-sujet.

## 2.4 MODELE

L'objectif est d'identifier, pour chacune des variables dépendantes, une forme d'auto-reproduction éventuelle. Il s'agit d'évaluer dans quelle mesure une décision donnée dépend de la même décision prise lors de la période précédente. Le point de départ est donc de considérer un modèle probit dynamique qui inclut le choix à la période  $t-1$  parmi les variables explicatives du choix à la période  $t$ . Ainsi, le modèle de base peut être formulé de la manière suivante :

$$Prob [choix_{it} = 1] = \Phi (\gamma \text{choix}_{it-1} + X_{it} + u_{it}) \quad (1)$$

Où  $X_{it}$  est le vecteur des variables explicatives exogènes. Cependant, l'estimation d'un probit dynamique sur ce modèle ne permet pas de distinguer un véritable état de dépendance et un faux état de dépendance. Considérons par exemple le cas d'une firme qui, d'une manière répétitive, a utilisé le brevet. Il y aurait deux explications possibles. L'une serait que cette firme a développé des habitudes d'utilisation, un apprentissage et des compétences spécifiques au brevet qui expliquent qu'elle va l'utiliser à nouveau (état de dépendance véritable). Mais une autre explication pourrait être que cette firme partage certaines caractéristiques communes avec les entreprises qui en général utilisent les brevets, comme par exemple le fait qu'elle soit de grande taille. Dans ce deuxième cas, l'utilisation répétée du brevet ne serait que la conséquence de la taille et il n'y aurait aucun phénomène d'auto-renforcement du phénomène.

Or, l'équation (1) ne permet pas de distinguer entre les deux types d'explications possibles. C'est pourquoi il convient de recourir à un type de probit dynamique en appliquant une méthode particulière, en l'occurrence celle d'Heckman. La méthode d'Heckman (1981) permet de contourner les difficultés soulevées plus haut en s'attaquant au problème des conditions initiales. En effet, l'auteur propose de générer les observations de la première période avec une approximation de forme réduite comme suit :

$$Prob [choix_{i1} = 1] = \Phi (\pi'Z_{i1} + v_i) \quad (2)$$

Où  $Z_{i1}$  inclut l'ensemble des variables explicatives à la première période ( $X_{i1}$ ) en plus d'un ensemble de variables utilisées comme des instruments ( $v_i$ ). Afin de fournir les

estimations de performance, ces instruments devraient expliquer la probabilité d'occurrence de la première période mais pas les choix ultérieurs. Comme indiqué plus haut, nous avons d'abord identifié quels secteurs pourraient influencer la probabilité du choix de la première période et les avons utilisés comme outils pour générer les observations de première période. La fonction de probabilité à maximiser dépend ainsi des probabilités cumulatives de l'état initial généré ( $t=1$ ) et des périodes sous-jacentes estimées.

Pour réaliser cette estimation, nous avons utilisé la routine *Redprob* écrite par Mark Steward pour le logiciel STATA. Les tests réalisés sur cette méthode semblent indiquer que l'estimateur utilisé est sujet à de très faibles biais même si les panels sont limités en termes de périodes ( $T=3$ ) du moment que le nombre des observations est large ( $n>1000$ ), ce qui est le cas en l'espèce (Arulampalam et Stewart, 2009).

## 2.5 RESULTATS

Le modèle 1 (tableau 2) permet de tester l'existence d'un état de dépendance pour le brevet. Le coefficient associé à la variable retardée est significatif ( $\beta = 1,113$ ,  $p < 0,01$ ). Il existe par conséquent un état de dépendance très net. Ceci conduit à considérer que l'hypothèse *H1*, qui prévoyait l'existence d'un état de dépendance pour le brevet, est validée. Le modèle 2 permet d'évaluer l'état de dépendance pour le secret. L'estimation indique qu'un état de dépendance existe effectivement ( $\beta = 0,389$ ,  $p < 0,01$ ). De même, le modèle 3, qui teste l'existence d'un état de dépendance pour la complexité du design, met lui aussi en évidence l'existence d'un tel phénomène ( $\beta = 0,443$ ,  $p < 0,01$ ). En revanche, le modèle 4, qui inclut la rapidité de mise sur le marché comme mode de protection de l'innovation, ne fait apparaître aucun état de dépendance ( $\beta = 0,248$ ,  $p > 0,1$ ). Puisque est constatée l'existence d'un état de dépendance sur deux des trois méthodes informelles, il convient de rejeter l'hypothèse *H2*, qui laissait entendre que ces méthodes de protection n'y étaient pas sujettes. A tout le moins, cette hypothèse doit être, majoritairement rejetée.

**Tableau 2 – Probit dynamique à effet aléatoire, estimateur d'Heckman (n=1111)**

Variables	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4
	Coeff. (S.E.)	Coeff. (S.E.)	Coeff. (S.E.)	Coeff. (S.E.)
<i>ProPat</i> <sub>(n-1)</sub>	1.113**(0.839)	-	-	-
<i>ProSct</i> <sub>(n-1)</sub>	-	0.389**(0.811)	-	-
<i>ProCon</i> <sub>(n-1)</sub>	-	-	0.443**(0.092)	-
<i>ProTech</i> <sub>(n-1)</sub>	-	-	-	0.248(0.129)
<i>InPdt</i>	0.615**(0.074)	0.516**(0.749)	0.596**(0.074)	0.669**(0.900)
<i>InPcs</i>	0.341**(0.071)	0.374**(0.711)	0.409**(0.070)	0.382**(0.075)
<i>Gp</i>	0.441**(0.116)	0.258*(0.116)	0.338**(0.114)	0.264*(0.121)
<i>Lnemp</i>	0.290**(0.066)	0.138*(0.619)	0.044(0.061)	0.115(0.067)
<i>Lturn</i>	-0.001(0.050)	0.057(0.049)	0.083*(0.049)	0.051(0.053)
<i>Constant</i>	-3.221**(0.323)	-2.721**(0.306)	-2.885**(0.307)	-2.557**(0.378)
<b>Log likelihood</b>	<b>-1576.852</b>	<b>-1683.190</b>	<b>-1645.743</b>	-1733.607

\*\* $p < .01$  \* $p < .05$

### 3. DISCUSSION

L'objectif du présent travail consistait à estimer dans quelle mesure les choix en matière de protection de l'innovation ont tendance à se reproduire au fil du temps. Les sciences de gestion ont insisté, sous des aspects divers, sur la difficulté de modifier les stratégies des organisations. La notion de chemin de dépendance, ou encore celle d'escalade, décrivent les boucles d'auto-renforcement des décisions prises dans les organisations (Ross & Staw, 1993; Sydow et al., 2009). Nous avons posé que l'existence de ces phénomènes d'auto-réplication avait pour traduction la présence, sur le plan empirique, d'états de dépendance. Nous avons alors supposé que la protection par brevet présentait certainement un état de dépendance dans la mesure où la littérature sur le brevet accréditait fortement l'idée d'une inertie dans ce choix de méthode (H1). Par contraste, nous ne nous attendions pas véritablement à trouver d'état de dépendance dans le choix des méthodes informelles (secret, complexité du design, avance technologique) (H2). Du moins, si l'état de dépendance pouvait se discuter pour une technique de protection comme le secret, elle ne paraissait pas devoir se présenter pour les autres méthodes. Au regard de ces hypothèses, notre travail présente trois

principales contributions.

Premièrement, il confirme l'idée que l'utilisation des brevets est soumise à un état de dépendance très significatif. On peut donc y voir la confirmation de l'intuition partagée par les chercheurs que l'utilisation du brevet subit une forme d'auto-reproduction propre, que ce soit dans le fait de l'utiliser ou, précisément, de n'y avoir pas recours. Une entreprise peut être réticente à mettre en place les processus, réaliser les investissements nécessaires, ce qui peut provoquer une procrastination qui retardera la mise en place de stratégies de protection fondées sur le brevet (Pénin, 2008). A l'inverse, l'organisation qui a effectivement réalisé la mise en place de routines dédiées à la gestion du brevet (recrutement d'un personnel spécialisé, abonnement de bases de données ou auprès de cabinets de conseil) seront d'autant incitées, par les apprentissages réalisées et par les transformations organisationnelles induites, à utiliser davantage le brevet dans le futur. Il existe alors une probabilité plus élevée d'utiliser le brevet par le simple fait qu'il a été utilisé dans le passé (état de dépendance). Comme nous le soulignons plus bas, si cette idée semblait raisonnablement partagée de manière implicite par la plupart des chercheurs, aucune étude de l'avait mise en exergue, ni éprouvée.

Deuxièmement, nous obtenons des résultats qui, pour les méthodes informelles de protection, sont moins intuitives. Contrairement à ce que l'on pouvait raisonnablement supposer, la majorité des méthodes informelles de protection (secret, complexité du design) révèlent un phénomène d'état de dépendance. Le secret présente cet effet de la manière la plus nette. On peut interpréter ce résultat à la lumière des modalités de mise en œuvre du secret. D'une part, le secret présente une dimension juridique, même si elle peut paraître limitée. Il convient en effet de le mentionner dans les contrats de travail ou de collaboration et de prévoir les moyens qui seront mis en œuvre pour le préserver. Le secret n'est donc pas exempt de lourdeurs organisationnelles qui vont conditionner son utilisation future. D'autre part, le secret s'accompagne souvent d'habitudes et même de valeurs qui peuvent l'ériger, dans certaines entreprises, en véritable élément culturel. Dès lors l'utilisation du secret gagne en inertie en dépit des circonstances variables. La présence d'un état de dépendance est également constatée en matière de complexité du design. Sans doute faut-il y voir la manifestation des effets d'apprentissage qui favorisent un sentier de dépendance pour l'entreprise (Szulanski, 1996). Celle-ci, lorsqu'elle devient capable de générer un avantage concurrentiel dont les bases sont difficilement lisibles, aura d'autant plus d'intérêt à le

mobiliser par la suite, ce qui, par amélioration consécutive, générera un renforcement de cette stratégie (e. g. Teece, Rumelt, Dosi et Winter, 1994). Enfin, on relèvera que l'avance technologique est la seule méthode de protection qui ne semble pas soumise à un état de dépendance. Il est exact que les théories du chemin de dépendance ou de l'escalade font peu de sens appliquées à la rapidité de mise sur le marché, bien qu'on eût pu éventuellement supposer qu'une entreprise fasse son habitude d'un raccourcissement des durées de vie du produit. On rapprochera ce constat du résultat selon lequel il n'est pas trouvé de phénomène de « capitalisation » en matière d'avance technologique. Ces résultats invitent donc à recevoir avec prudence les suppositions implicites selon lesquelles les méthodes non légales seraient plus « souples » (Arundel, 2001; Leiponen & Byma, 2009).

Troisièmement, il sera observé que notre étude est l'une des premières à considérer sérieusement les questions de reproduction de choix dans le temps. Alors que les notions de sentier de dépendance ou d'escalade ont reçu une forte attention théorique, les modalités de mise en œuvre sont demeurées hésitantes. La position de Vergne et Durand (2010) constitue une exception, ces auteurs soulignant la place que pourrait prendre les simulations informatiques dans la recherche sur les sentiers de dépendance. C'est pourtant une autre méthode que nous avons retenue pour explorer, à un niveau peut-être plus général, la reproduction des choix. Les ressources calculatoires réclamées par la méthode d'Heckman (1981) sont désormais supportables par des simples ordinateurs<sup>3</sup>. Parallèlement, le comportement de la méthode, de même que les biais éventuels sont mieux connus, de sorte que les chercheurs devraient y avoir un recours croissant, pour peu que les bases de données puissent être construites. Jusqu'à présent, les méthodes d'analyse de panel, et à un degré plus large encore, les méthodes multi-niveaux, ont été négligées par les chercheurs en stratégie. Nous donnons une illustration d'utilisation possible.

## **LIMITES**

Notre travail comprend des limites. La plus significative tient peut-être à un biais de sélection par la constitution même d'une base de données de panel. En exigeant de retrouver des entreprises d'une période sur l'autre, nous éliminons de facto toutes les entreprises dont

---

3 A titre indicatif, les estimations du présent article réclamaient chacune moins de 10 minutes de temps de calcul à un ordinateur portable.

l'existence a cessé. Par conséquent, la constitution de l'échantillon est sans doute légèrement orientée vers des entreprises dotées d'une plus grande capacité à survivre, et probablement, des entreprises d'une plus grande taille.

De même, nous n'avons que des entreprises rattachées à un pays donné. Par hypothèse, une partie du phénomène observé relève des normes culturelles et des systèmes de valeur en usage en France. Il n'est donc pas garanti que les mêmes résultats soient obtenus dans d'autres pays. La force des enquêtes CIS étant d'obtenir une collecte de données homogène en Europe, il convient donc d'observer une nouvelle fois l'intérêt que présenteraient les études dans d'autres pays. Il s'agit d'une des voies d'amélioration et de renforcement des résultats obtenus. Plusieurs vagues d'enquêtes pouvant maintenant être agrégées, nous ne doutons pas que des recherches plus nombreuses sur le sujet vont être entreprises.

## REFERENCES

- Alchian, A. A. (1950), Uncertainty, Evolution, and Economic Theory, *The Journal of Political Economy*, 58 : 3, 211-221.
- Amara, N., Landry, R. et Traoré, N. (2008), Managing the Protection of Innovations in Knowledge-Intensive Business Services, *Research Policy*, 37, 1530-1547.
- Argyris, C. et Schon, D. (1978), *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*, Reading MA : Addison-Wesley.
- Arthur, B. W. (1989), Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events, *The Economic Journal*, 99, 116-131.
- Arulampalam, W., et Stewart, M. B. (2009), Simplified Implementation of the Heckman Estimator of the Dynamic Probit Model and a Comparison with Alternative Estimators, *Oxford Bulletin of Economics & Statistics*, 71 : 5, 659-681.
- Arundel, A. (2001), The Relative Effectiveness of Patents and Secrecy for Appropriation, *Research Policy*, 30 : 4, 611-624.
- Arundel, A. et Kabla, I. (1998), What Percentage of Innovations Are Patented? Empirical Estimates for European Firms, *Research Policy*, 27: 2, 127-141.
- Ayerbe, C. et Mitkova, L. (2005), Quelle Organisation pour la Valorisation des Brevets d'Invention? Le Cas d'Air Liquide, *Revue Française de Gestion*, 155, 191-206.
- Barnes, W., Gartland, M. P., Stack, M. (2004), Old Habits Die Hard: Path Dependency and Behavioral Lock-in, *Journal of Economic Issues*, 38, 371-377.
- Bettis, R. et Prahalad, C.K. (1995), The Dominant Logic: Retrospective and Extension, *Strategic Management Journal*, 16, 5-14.
- Christensen, C. (1997), *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business School Press.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R. et Walsh, J. P. (2000), Protecting their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or not). NBER Working Paper 7552, Cambridge, MA.
- Cyert, R. M. et March, J.G. (1963), *A Behavioral Theory of the Firm*. Englewood cliffs, NJ Prentice Hall.
- David, P. A. (1985), Clio and the Economics of QWERTY, *American Economic Review*, 75, 332-337.
- De Faria, P. et Sofka, W. (2010), Knowledge Protection Strategies of Multinational Firms-a

Cross-Country Comparison. *Research Policy*, 39, 956-968.

Dosi, G., Teece, D. et Winter, S. (1991), *Toward a Theory of Corporate Coherence*, In G. Dosi, R. Giametti & P. A. Tonelli, *Technology and the Enterprise in a Historical Perspective*, Oxford : Oxford university press.

Dosi, G., Teece, D. et Winter, S. (1990), *Les Frontières de l'Entreprise : Vers une Théorie de la Cohérence de la Grande Entreprise*, *Revue d'Economie Industrielle*, 51, 238-254.

Encaoua, D., Guellec, D. et Martinez, C. (2006), *Patent Systems for Encouraging Innovation: Lessons from Economic Analysis*, *Research Policy*, 35, 1423-1440.

Fox, S., Schmida, A. et Yoel Yinon, A. (1995), *Escalation Behavior in Domains Related and Unrelated to Decision Makers' Academic Background*. *Journal of Business & Psychology*, 10 : 2, 245-259.

Gioia, D. A. (1986), *Symbols, Scripts, and Sense making*, In H. P. Sims and D. A. Gioia (eds.) *The Thinking Organization*. San Francisco, CA: Jossey Bass Publishers.

Girod, M. (2000), *La Mémoire des Organisations*, l'Harmattan : collection Logiques de gestion.

Heckman, J. J. (1981), *Heterogeneity and State Dependence*, in : Rosen, S. (Ed.).

Hedberg, B. (1981), *How Organizations Learn and Unlearn*, in P. Nystrom and W. H. Starbuck (eds.), *Handbook of Organizational Design (vol.1)*. London: Cambridge university press.

Koenig, G. (1994), *L'Apprentissage Organisationnel : Repérage des Lieux*, *Revue Française de Gestion*, 97, 76-83.

Kultti, K., Takalo, T. et Toikka, J. (2006), *Simultaneous Model of Innovation, Secrecy, and Patent Policy*, in *American Economic Review Papers and Proceedings*, Mai, 82-86.

Lawrence, P. R. et Lorsch, J. W. (1969), *Developing Organizations: Diagnosis and Action*. Reading, MA: Addison-Wesley Pub.

Leiponen, A. et Byma, J. (2009), *If You Cannot Block, You Better Run: Small Firms, Cooperative Innovation, and Appropriation Strategies*, *Research Policy*, 38, 1478-1488.

Le Loarne S. et S. Blanco (2009), *Management de l'innovation*, Pearson Education

Leroy, F., (1998), *Apprentissage Organisationnel et Stratégie*, in H. Laroche et J. -P. Nioche, *Repenser la Stratégie : Fondements et Perspectives*. Paris : Vuibert.

Levin, R.C., Klevorick, A. K., Nelson, R. R. et Winter, S.G. (1987), *Appropriating the Returns from Industrial Research and Development*, *Brooking Papers on Economic Activity*, 783-821.

- Mansfield, E. (1985), How Rapidly Does New Industrial Technology Leak Out?, *The Journal of Industrial Economics*, 217-223.
- Marx, J. (2010), Path Dependency and Change in International Relations: Institutional Dynamics in the Field of Intellectual Property Rights, *Historical Social Research*, 35 : 3, 175-199.
- McCain, B.E. (1986), Continuing Investment Under Conditions of Failure: A Laboratory Study of the Limits to Escalation, *Journal of Applied Psychology*, 71 : 2, 280-284.
- Nelson R.R et S.G. Winter (1977), In search of a useful theory of innovation, *Research Policy*, 5
- North, D. C. (2006), *Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge university press.
- Palier, B. et Bonoli, G. (1999), Phénomènes de Path Dependency et Réformes des Systèmes de Protection Sociale, *Revue Française de Science Politique*, 3, 399-420.
- Pénin J. (2005), Patents versus ex post rewards : a new look, *Research Policy*, 34, 641-656
- Pierson, P. (2000), Increasing Returns, Path dependence and the Study of Politics, *American Political Science Review*, 94 : 2, 251-267.  
(Rivette & Kline, 2000)
- Prahalad, C. K. et Bettis, R. A. (1986), The Dominant Logic: a new linkage between diversity and performance, *Strategic Management Journal*, 7, 1520-1529.
- Rivette, K. G. et Kline, D. (2000), Discovering New Value in Intellectual Property, *Harvard Business Review*, 78 : 1, 54-66.
- Ross, J. et Staw, B. M. (1993), Organizational Escalation and Exit: Lessons from the Shoreham Nuclear Power Plant, *Academy of Management Journal*, 36 : 4, 701-732.
- Royer, I. (1996), L'escalade de l'engagement dans le développement de produits nouveaux, *Recherche et Applications en Marketing*, 11 : 3, 7-22.
- Skinner, B .F. (1953), *Science and Human Behavior*, New York: Macmillan.
- Sydow, J., Schreyögg, G. et Koch, J. (2009), Organizational Path Dependence: Opening the Black Box, *Academy of Management Review*, 34 : 4, 689-709.
- Szulanski, G. (1996), Exploring Internal Stickiness: Impediments to the Transfer of Best Practice within the Firm, *Strategic Management Journal*, 17, 27-43.
- Teece, D., Rumelt, R., Dosi, G. et Winter, S. (1994), Understanding Corporate Coherence:

Theory and Evidence, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 23 : 1, 1-30

Vergne, J. -P., et Durand, R. (2010), The Missing Link Between the Theory and Empirics of Path Dependence: Conceptual Clarification, Testability Issue, and Methodological Implications, *Journal of Management Studies*, 47 : 4, 736-759.

Vogler, E. (1996), De la logique dominante de management à la logique dominante d'activité", Vème conference Internationale de Management Stratégique, Lille

Whyte, G. et Fassina, N. E. (2007), Escalating Commitment in Group Decision Making, in *Academy of Management Proceedings*, 1-6.

Winter S. G. (1987), *Natural selection and evolution*, New Palgrave, 3, Mac Millan.