

Génération et évolution d'options stratégiques : une application à l'industrie du logiciel de loisirs

Burger-Helmchen Thierry

BETA - Université Louis Pasteur

61 Avenue de la Forêt Noire F-67085 Strasbourg

burger@cournot.u-strasbg.fr

Résumé

L'objectif de ce travail est d'établir empiriquement, à l'aide d'un modèle d'équations structurelles (MES), l'existence de liens entre les options perçues par les membres d'une industrie, l'espérance de gains futurs qui découle de ces options et des facteurs organisationnels et environnementaux. L'étude porte sur l'industrie des logiciels de loisirs dont l'évolution dépend en partie de celle des plates-formes électroniques capables d'accueillir ces logiciels (Burgelman *et al.*, 2005). A l'aide d'un questionnaire soumis à 211 concepteurs de logiciels nous arrivons à représenter le concept d'option d'un point de vue stratégique (opposé à la vision financière des options). Ainsi nous montrons la validité des concepts d'options introduits, puisqu'il nous est possible de construire des variables latentes statistiquement acceptables. L'étude des relations entre les variables latentes confirme l'importance de l'influence des facteurs internes et externes représentés par les caractéristiques de la firme et de l'industrie qui s'exerce sur les options (tels que la structure de l'industrie, le partage d'une vision commune de l'évolution de l'industrie au sein de la firme).

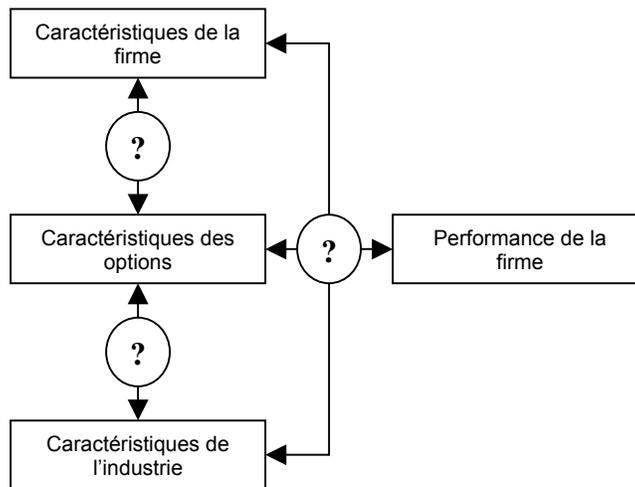
Concernant cette industrie, les résultats empiriques obtenus montrent que les projets en cours influencent les choix futurs de développement de ces firmes. Le bon ajustement obtenu lors de la construction des variables du modèle en utilisant des données inter et intra firmes peut impliquer que la vision d'évolution globale de l'industrie, sur laquelle se base les options, est partagée par l'ensemble des acteurs. L'étude montre également qu'un grand nombre d'individus pensent avoir des options privatives, dont l'exercice est à l'origine d'une amélioration des performances de courte durée suffisante pour justifier le développement d'options singulières. Enfin, cette étude montre que le processus de création d'options une fois instauré s'auto-entretient. Une option génère des options. Nous retrouvons ici les résultats mis en avant par Adner et Levinthal (2004a,b) et McGrath (1998) qui soulignaient le risque qu'une stratégie de ce type conduise à une exploration continuelle sans jamais se transformer en exploitation

Mots clés : méthode d'équations structurelles, théorie de la firme, théorie des options réelles industrie du logiciel.

L'objectif de ce travail est d'établir empiriquement, à l'aide d'un modèle d'équations structurelles (MES), l'existence de liens entre les options perçues par les membres d'une industrie, l'espérance de gains futurs qui découle de ces options et des facteurs organisationnels et environnementaux.

Des travaux récents ont analysé les choix stratégiques des firmes et leur représentation sous forme d'options réelles à l'aide des théories de la firme au lieu des théories financières (Philippe, 2005, Burger-Helmchen 2005). Cette analyse nous conduit à nous interroger sur l'importance et le sens des relations qu'entretiennent quatre ensembles qui sont : les performances de la firme, ses caractéristiques, celles de ses options et enfin les caractéristiques de l'industrie. Ces relations sont résumées à la Figure (1). Des travaux de simulations (Miller et Arikian, 2004) et d'économie expérimentale (Miller et Shapira, 2004) ont mis en évidence l'importance de ces relations en quantifiant les effets dus à la modification d'une caractéristique d'un des éléments sur les autres éléments de cette représentation. Cependant ces travaux ne permettent pas de mettre en évidence une antériorité ou une causalité d'un ensemble sur un autre. Ce travail vise à spécifier d'avantage ces liens en employant des données collectées au niveau des employés des firmes.

Figure 1– Relations entre options, firme et industrie



Afin d'approcher au mieux le concept polymorphe d'option, qui rend sa mesure difficile, nous utilisons les méthodes d'équations structurelles qui permettent de créer des variables latentes, qu'on ne peut observer directement, à partir de variables instrumentales que l'on peut quantifier. Les MES ont déjà été employés pour approcher le concept multiforme d'option réelle au sein des firmes, notamment par McGrath *et al.*(1996), McGrath et Durbin (1999), Mbengue (2005) et

Schilling et Steensma (2002). Les travaux antérieurs de McGrath *et al.*(1996) et McGrath et Durbini (1999) portent sur la relation entre l'espérance de rente de projets incorporant des options et l'allocation de ressources par les dirigeants pour exploiter ces projets. Nous nous inspirons de ces travaux pour construire nos indicateurs de performance espérée et de valeur d'option. Les travaux de Schilling et Steensma (2002) emploient plusieurs indicateurs, dont les options, pour expliquer les décisions des firmes de modifier leurs frontières. Ces travaux sont utilisés pour définir les variables qui caractérisent la concurrence au niveau de l'industrie et les caractéristiques de la firme, notamment son organisation que nous employons.

Notre travail est original sur deux points. Premièrement, nous introduisons la possibilité pour un même projet d'être à l'origine de plusieurs options, contrairement aux études précédentes qui appariaient un projet à une option. La distinction entre les différents types d'options se fait selon qu'elle porte sur l'exploitation de licences offrant une position de monopole ou sur des ressources accessibles à toutes les firmes.

Deuxièmement, nous employons des données issues d'une industrie innovante, en constante mutation, l'industrie du logiciel de loisirs, qui n'a pas encore donné lieu à ce type d'étude.

La première section présente succinctement la méthodologie employée et les données provenant de l'industrie du logiciel de loisirs. Afin de mettre en lumière le rapport entre ces données et les éléments des théories des options nous évoquons les points marquants de cette industrie. Ensuite nous présentons l'origine et la forme des données.

La deuxième section est consacrée au développement du modèle d'équations structurelles. Le développement comprend trois étapes. Dans une première étape nous définissons les variables latentes en agrégeant les données dont nous disposons. La deuxième étape est consacrée à la définition de la structure (les relations entre les différentes variables). Puis, dans une troisième étape nous quantifions les relations du modèle.

1. METHODOLOGIE ET DESCRIPTION DES DONNEES

1.1. LES EQUATIONS STRUCTURELLES : VOVABULAIRE ET REPRESENTATION

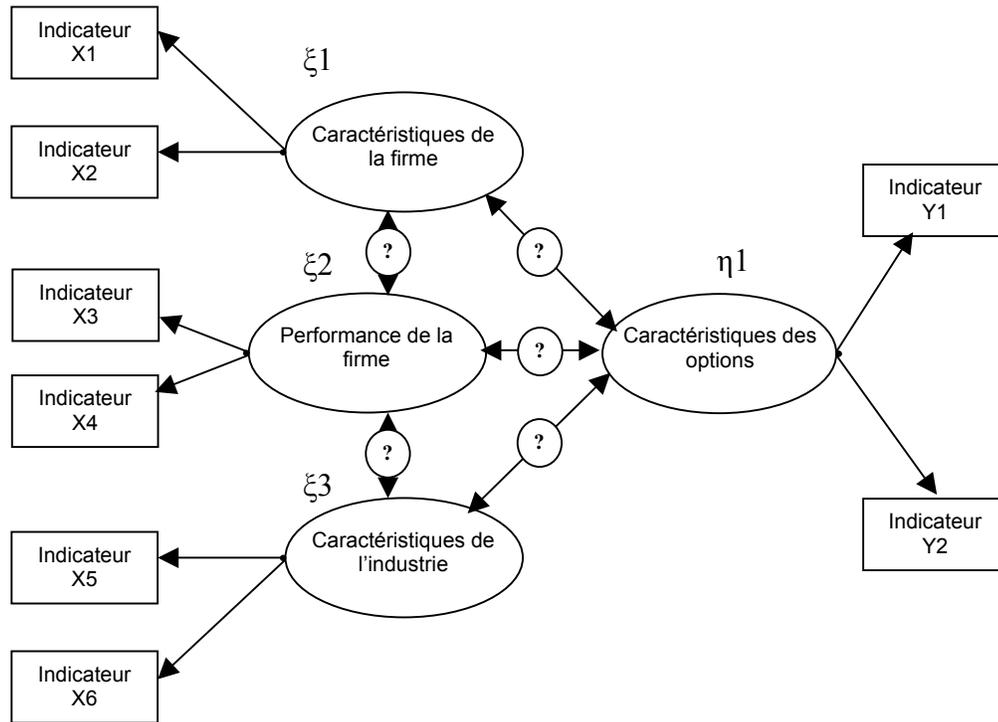
Les méthodes d'équations structurelles (MES) testent des relations linéaires entre plusieurs variables observées ou latentes. Elles sont conçues pour analyser des rapports de causalité multiples et simultanés. Pour un gestionnaire, ces méthodes permettent de mesurer simultanément

les effets estimés de plusieurs déterminants sur plusieurs causes pour étudier, par exemple, l'impulsivité des comportements d'achats en marketing, les déterminants de prises de décisions des managers ou la motivation au travail en gestion des ressources humaines. Nous employons les MES afin de déterminer les effets réciproques des caractéristiques de la firme, de ses performances attendues et de l'environnement concurrentiel sur ses options.

Le vocabulaire et les notions graphiques utilisés suivent les conventions qui dominent ce type de représentation. Les variables latentes (qui correspondent à des concepts construits par le modélisateur) sont représentées par des ellipses et les variables manifestes (qui sont des indicateurs communément observables) sont représentées par des rectangles. On note X les variables manifestes, ou indicateurs qui servent à définir les variables latentes explicatives et Y les indicateurs qui définissent les variables latentes expliquées. On représente par ξ les construits théoriques explicatifs et η les construits (variables latentes) expliqués. Une flèche sans origine correspond à un résidu représentant les effets de variables non pris en compte par le modèle, noté δ , ζ ou ε selon le type d'indicateur. Les relations causales sont représentées par des flèches et les relations de simple corrélation par des traits. Les relations entre variables latentes explicatives sont notées φ et les relations entre variables latentes explicatives et expliquées γ . La contribution des indicateurs est notée λ .

Grâce aux conventions graphiques présentées, nous pouvons retranscrire la Figure (1) sous la forme d'un schéma structurel. Nous négligeons sur cette Figure les coefficients d'erreurs et les contributions λ . Les quatre éléments : caractéristiques des options, de la firme, performance de la firme et caractéristiques de l'industrie ont tous le statut de variables latentes. Ce travail portant sur la création et le développement des options réelles nous donnons le statut de variables latentes dépendantes aux options. Sur la Figure (2) les relations entre les différentes variables latentes n'ont pas été spécifiées, elles le seront lors de la résolution du modèle lorsque nous identifierons la représentation statistiquement la plus robuste.

Figure 2 – Identification des variables latentes explicatives et expliquées



Afin de déterminer les variables latentes nous utilisons des indicateurs obtenus grâce à une enquête auprès de studios de création de logiciel de loisirs. Cette enquête, sous la forme d'un questionnaire, a été réalisée auprès de deux échantillons d'individus. Le premier échantillon est constitué d'employés de différents studios de création relevant tous de la même firme éditrice de logiciel. Le second échantillon est composé d'individus appartenant à des firmes différentes.

Nous utilisons une partie commune à ces deux questionnaires mis en place par l'IGDA¹ (International Game Developers Association). Cette base de données a déjà été utilisée pour plusieurs travaux empiriques (Tschang, 2005) dont les objectifs étaient la représentation des routines de développement dans l'industrie innovante du logiciel de loisirs et leurs similitudes avec d'autres industries.

Dans la suite de cette section nous présentons succinctement l'industrie dont relève notre étude (§1.2) puis nous présentons les modes de recueillement des données (§1.3).

¹ <http://www.igda.org/> et <http://www.gamasutra.com/>

1.2. STRUCTURE DE L'INDUSTRIE

Les studios de développement sont les firmes qui conçoivent et réalisent les logiciels. Leur taille est très variable, les effectifs pouvant aller d'une poignée de personnes à plus de quatre cents personnes pour les plus grandes. La majorité d'entre eux travaille sur un ou deux produits à la fois, peu de studios ont la taille nécessaire pour être en mesure de travailler simultanément sur un plus grand nombre de projets. Ces studios sont généralement spécialisés par genre de logiciel et par plate-forme. Benassaya (2004) recense près de deux mille cinq cents studios de développement en activité dans le monde en 2003. Tous n'ont pas le même statut, on peut distinguer trois sous catégories, les studios de 1^{ère}, 2^{ème} et de 3^{ème} partie.

Les studios de 1^{ère} partie ont un accord d'exclusivité avec un constructeur de plate-forme pour élaborer des produits exclusifs qui ne pourront être portés sur d'autres supports. Ces studios sont généralement des filiales des grands constructeurs ou dans le cas contraire font souvent l'objet de procédures d'acquisition. Les studios de 2^{ème} partie ont un accord d'exclusivité avec un éditeur/distributeur. Dans ce cas, les studios sont généralement spécialisés dans un type particulier de logiciel ou de plate-forme. Enfin, les studios de 3^{ème} partie, qui constituent la majorité des studios, développent les logiciels de façon indépendante et ont recours aux services des distributeurs uniquement dans la phase de commercialisation.

Les studios livrent de l'information aux constructeurs et éditeurs, comme le master : l'exemplaire zéro du logiciel qui doit être reproduit. Les studios de 1^{ère} et 2^{ème} partie reçoivent également de l'information, sous la forme de procédures techniques facilitant la conception, de normes, d'images, ou encore de charte de qualité à respecter.

1.3. SOURCES DES DONNEES

L'ensemble des données que nous utilisons est de seconde main. La collecte a été assurée dans un cas par l'entreprise qui emploie les répondants, et dans le deuxième via un site web destiné à l'échange d'informations entre créateurs de logiciels de loisirs.

Le premier échantillon est constitué de 84 observations le second de 127. Nous réunissons ces deux échantillons pour obtenir une base de 211 individus. Cette fusion des données appelle quelques commentaires pour justifier de la validité de cette manipulation. Tout d'abord un test de comparaison des moyennes des deux échantillons ne permet pas de conclure à une différence

significative. Dans les deux échantillons les répondants sont issus de studios de types différents (1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} partie) et correspondent à des activités différentes de la création de logiciels, c'est à dire que les deux échantillons sont composés de programmeurs, de graphistes... Enfin, cette concaténation de données nous permet de satisfaire le seuil d'effectif minimal nécessaire à l'utilisation des méthodes d'équations structurelles.

- Premier échantillon : données recueillies au niveau d'une firme

Les données proviennent d'une firme française éditrice et développeur de logiciels de loisirs qui figure parmi les leaders mondiaux. Outre sa propre équipe de développement, organisée en groupes de travail, elle a des accords avec des studios de 2^{ème} partie et 3^{ème} partie. Les données ont été collectées par un questionnaire interne soumis à 21 groupes (répartie en France, en Angleterre et au Canada).

L'enquête a été réalisée dans le but de guider le choix des dirigeants sur l'évolution future des produits de la firme et améliorer les conditions de travail au sein de l'organisation. Cette enquête est un outil qui, en complément d'enquêtes de satisfaction auprès des clients et d'une veille stratégique, doit aider la firme à appréhender les développements des entreprises concurrentes de l'industrie.

Le questionnaire dans son intégralité était d'une taille conséquente (près de cent questions) dont une partie correspond aux questions standardisées de l'IGDA. Nous ne disposons que d'un échantillon réduit qui correspond aux questions dont la réponse se donne selon une échelle en cinq points. Toutes les questions ou les réponses nécessitant des opinions écrites, de citations de noms de firmes ou de produits concurrents, ou encore faisant appel à des données chiffrées ne nous ont pas été transmises. Nous disposons de 84 questionnaires utilisables. Nous ne savons pas si le groupe projet a comme activité une étude technique sur un point précis, le développement d'un middle-ware spécifique ou du software en entier ni l'état d'avancement du projet au moment de la soumission du questionnaire.

Les questions, la moyenne et l'écart-type des réponses obtenues sont présentés à la section suivante lorsque nous introduisons les différentes variables latentes. Les questions sont présentées dans la section trois, dans les groupes de construits théoriques dans lesquels nous les avons placées, l'ordre dans lequel ces questions étaient soumises aux employés était différent (classées par catégories : question technique, licence, etc...). Notons également que le questionnaire était en anglais et employait des termes techniques que nous avons ignorés.

L'échelle en cinq points est orientée de façon à ce que la valeur (1) corresponde à un accord faible avec la proposition ou soit en défaveur du construit, et que la valeur (5), corresponde à un accord fort du répondant et soit en faveur du construit théorique.

- Deuxième échantillon : données recueillies au niveau de l'industrie

Cet échantillon provient d'une base de données gérée par l'IGDA (International Game Developers Association) en consultation libre par internet. Le principe de cette base de données est de permettre à des acteurs de l'industrie du logiciel de loisirs de créer des rapports sur les projets achevés auxquels ils ont participé. Ce médium permet aux intéressés de partager ce qu'ils ont appris et d'énoncer les points qui leur ont posé le plus de problèmes. Le rapport se termine par un questionnaire standard, où sur une échelle à cinq points, l'auteur du rapport exprime son opinion quant à l'avenir de ce type de développement technologique, les conditions de travail, et les suites à donner au projet.

2. DEVELOPPEMENT ET ANALYSE DU MODELE

Cette section est consacrée à la présentation du modèle structurel appliqué aux données précédemment décrites. Le premier point est dédié à la construction des variables latentes qui forment le modèle de mesure (§2.1), le second point (§2.2) à la construction du modèle de structure et à l'estimation du modèle dans son ensemble, un troisième point (§2.3) discute les résultats.

2.1. LE MODELE DE MESURE

Dans cette section nous construisons les variables latentes grâce aux informations contenues dans les données dont nous disposons et qui nous permettent d'approcher le concept d'option, les caractéristiques de la firme et de l'industrie et la performance de la firme que nous avons représentées à la Figure (2). L'attribution des questions de l'enquête à une variable latente précise a été faite de façon à respecter les développements théoriques sur les options réelles en théorie des organisations. Des précisions sont apportées pour chaque variable latente.

2.1.1. Variable latente : Performance de la firme

La variable latente que nous avons labellisée « performance de la firme » fait référence aux gains futurs que la firme peut obtenir grâce aux produits en cours de développement. La performance

d'une firme est une notion qui ne peut être définie par un seul indicateur (Thiéart et Xuereb, 2005). Le questionnaire soumis aux répondants fait référence à des notions de durée, d'atout, de différenciation par rapport aux concurrents. La variable latente performance correspond à la fois à la capacité de la firme à pratiquer des prix au-delà de la moyenne, à allonger la durée de vie des produits, d'avantages concurrentiels durables, d'amélioration de la qualité des produits...

De nombreux projets couverts par la base de données ont attiré à l'exploitation de licences commerciales. Il nous a semblé judicieux de séparer les questions qui relèvent de l'exploitation des licences des autres qui correspondent au développement de produits originaux propres à la firme. Aussi avons-nous sous-divisé les performances en deux catégories, celles liées à l'output, à l'exploitation des licences et à la position de monopole de la firme seule autorisée à exploiter ces licences, et celles liées aux inputs, qui correspondent à des avantages dus aux développements des produits propres à la firme (ses connaissances, sa technologie, ses innovations).

La contribution factorielle de chaque indicateur est représentée dans les Tableaux ci-dessous, où la contribution est notée (λ), et * correspond à une valeur $p < 0.05$.

Tableau 1 – Construit théorique : Performance de la firme

Construit théorique / Questions	Moyenne	(σ)	λ
<i>Performance due au monopole (outputs)</i>			
Ce produit est-il sous licence O/N			
Pensez-vous que la détention de cette licence soit un avantage pour la firme ?	3,6	(0,71)	0,154*
Pensez-vous que les produits de cette licence doivent être commercialisés à un prix supérieur aux autres produits de la firme ?	3,7	(1,43)	0,078
<i>Performance due aux connaissances (inputs)</i>			
Le concept introduit (artistique / technique) est-il l'avantage principal du produit ?	3,3	(1,44)	0,416*
Le concept introduit (artistique / technique) sera-t-il une raison du succès de ce produit ?	3,4	(1,35)	0,430*
Le concept introduit (artistique / technique) augmente-t-il la durée de vie du produit ?	3,5	(1,43)	0,148*
Le concept introduit (artistique / technique) est-il d'ordre à différencier le produit de la concurrence ?	3,5	(1,55)	0,163*
Le concept introduit (artistique / technique) est-il une amélioration par rapport au concept précédent ?	3,6	(0,98)	0,149*
Alpha de Cronbach = 0,544			

2.1.2. Variable latente : Caractéristiques des options

Burger-Helmchen (2006) introduit une définition des options qui se distingue de celle des travaux en finance. Une option correspond à une opportunité future, que la firme a identifiée et qu'elle est en mesure d'exploiter grâce à des investissements spécifiques qu'elle réalise ou qu'elle a réalisés. Le questionnaire à notre disposition collecte des informations quant aux opportunités futures ouvertes par les technologies et les connaissances développées par les firmes. Le construit théorique obtenu en employant ces indicateurs correspond aux propositions que nous avons formulées, et plus précisément aux options de croissance par rapport aux aspects artistiques ou technologiques (middleware, instrumentation graphique, logiciel support, réseau, changement de plate-forme...)

En présence d'indicateurs impliquant la notion de licence nous adoptons le même principe que pour la variable latente performance, celui de séparer les options en deux catégories : input et output.

L'alpha de Cronbach, mesurant la cohérence du construit, pour la variable latente incorporant les deux formulations des options est de 0.866, la mesure retenue a donc une bonne fiabilité.

Tableau 2 – Construit théorique : Caractéristiques des options

Construit théorique / Questions	Moyenne	(σ)	λ
<i>Option (output)</i>			
Ce produit est-il sous licence O/N			
Pensez-vous que la firme doit renouveler son engagement dans cette licence ?	3,4	(1,06)	0,026
La politique d'acquisition de licence est-elle à développer ?	3,4	(1,01)	-0,138
Le concept introduit (artistique / technique) améliore-t-il l'image de la firme auprès des consommateurs ?	3,2	(0,98)	0,043*
<i>Option (inputs)</i>			
Le concept introduit (artistique / technique) sera-t-il une raison de succès des produits futurs ?	3,2	(1,27)	0,364*
Le concept (artistique / technique) introduit dans ce produit est-il à développer ?	3,3	(1,30)	0,827*
Le concept introduit (artistique / technique) peut-il être réemployé tel que dans un produit futur ?	3,2	(1,24)	0,492*
Le concept introduit (artistique / technique) permet-il de mettre en place de nouveaux concepts ?	3,1	(1,30)	0,234*
Le concept introduit a-t-il amélioré vos compétences techniques/artistiques ?	3,3	(1,24)	0,259*

Le concept introduit a-t-il amélioré les compétences techniques de l'équipe projet ? 3,4 (0,95) 0,214*

Alpha de Cronbach = 0,868

2.1.3. Variable latente : Caractéristiques de la firme

Le rôle fondamental des organisations sur la création et le développement des options est représenté ici. Le construit théorique obtenu ici fait référence aux effets qu'a eu l'organisation sur l'aboutissement du projet. La mesure de fiabilité de la variable est proche de l'unité, le construit théorique est donc statistiquement acceptable.

Tableau 3 – Construit théorique : Caractéristiques de la firme

Construit théorique / Question	Moyenne	(σ)	λ
Le concept introduit (artistique / technique) devrait-il être intégré dans un groupe pour être amélioré ?	3,2	(0,97)	0,436*
Le développement de ce projet a-t-il été routinier ?	3	(1,27)	0,620*
Le processus de développement a-t-il nécessité une variété de compétences inhabituellement élevée (techniques et/ou artistiques) ?	2,1	(1,15)	0,412*
Le temps de développement a-t-il été/sera-t-il plus élevé qu'à l'habitude ?	2,3	(1,18)	0,503*
La taille de l'équipe projet est-elle plus élevée que d'habitude pour ce type de projet ?	3,2	(1,05)	0,202*
Le concept introduit (artistique / technique) a-t-il nécessité une communication avec d'autres personnes en dehors de l'équipe projet ?	3,1	(1,16)	0,260*
Le concept introduit (artistique / technique) a-t-il nécessité une communication avec d'autres personnes en dehors de la firme ?	3,1	(1,08)	0,467*
Alpha de Cronbach = 0,967			

Tableau 4 – Caractéristiques de l'industrie

Construit théorique / Question	Moyenne	(σ)	λ
Le concept introduit (artistique / technique) est-il facilement imitable par une entreprise concurrente ?	3,1	(1,13)	0,036
Le concept introduit (artistique / technique) est-il facilement imitable par plusieurs entreprises concurrentes ?	1,9	(1,3)	0,040
Le concept introduit (artistique / technique) est-il similaire à celui d'une entreprise concurrente ?	2,1	(1,6)	0,771*

Le concept introduit (artistique / technique) est-il similaire à celui d'autres entreprises concurrentes ?	2,8	(1,2)	0,811*
Pensez-vous que le concept introduit (artistique / technique) sera imité par une entreprise concurrente ?	2,7	(1,5)	0,950*
Pensez-vous que le concept introduit (artistique / technique) sera imité par des entreprises concurrentes ?	2,2	(1,2)	0,921*
Pensez-vous que le concept introduit (artistique / technique) peut rapidement se faire surpasser par un autre concept d'une entreprise concurrente ?	2,3	(1,2)	0,508*
Pensez-vous que le concept introduit (artistique / technique) peut rapidement se faire surpasser par un d'autres concepts de plusieurs entreprises concurrentes ?	2,4	(1,1)	0,436*
Alpha de Cronbach = 0,718			

2.1.4. Variable latente : Caractéristiques de l'industrie

Les caractéristiques de l'industrie, de la concurrence, retenues par le questionnaire reviennent à mesurer l'originalité des travaux de la firme par rapport aux firmes concurrentes et sa capacité à conserver ces distinctions. Plus l'indicateur est proche de un, plus le concept artistique ou technologique développé sera un avantage persistant pour la firme. L'alpha de Cronbach est satisfaisant.

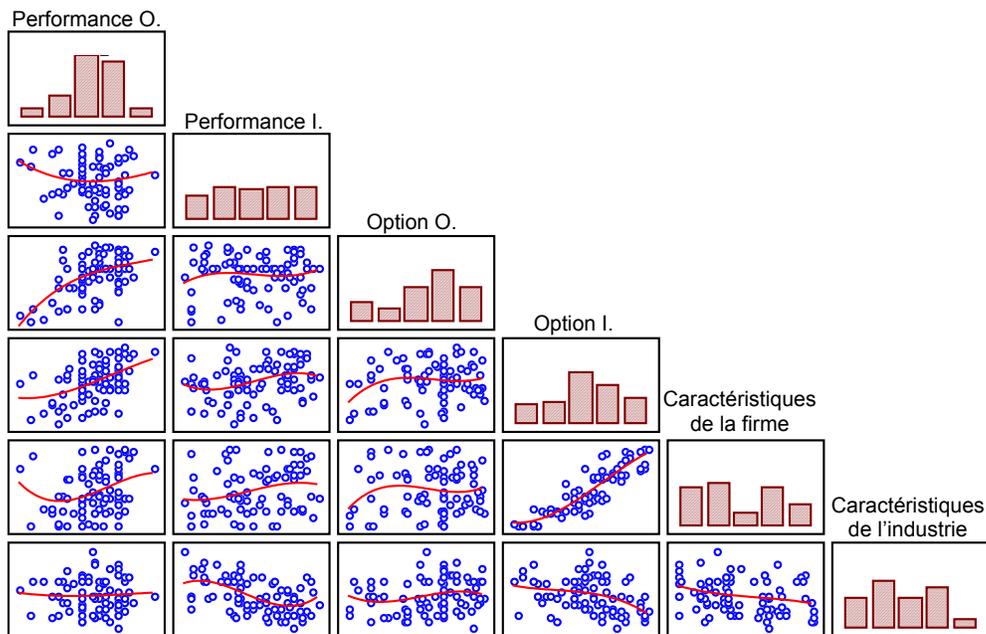
Une fois les variables latentes définies nous pouvons pratiquer une analyse graphique sur les données pondérées par leur contribution factorielle.

Le tracé matriciel sur données pondérées est représenté à la Figure (3). Il est obtenu de la façon suivante : on multiplie les indicateurs par le facteur λ correspondant, ce qui nous permet d'obtenir pour chaque individu une valeur par variable latente. La répartition des valeurs ainsi obtenues et représentées dans les histogrammes forment les diagonales. Enfin, les nuages de points sont obtenus en utilisant pour un même individu la valeur pondérée calculée par variable. La relation entre les variables latentes est alors caractérisée par une régression. La régression employée est une régression polynomiale de degré 3 (la vraisemblance n'est plus significativement améliorée si l'on augmente le degré du polynôme).

La Figure (3) nous permet de comparer les relations entre les différentes variables obtenues sur ces données et les relations théoriques que nous avons décrites aux chapitres précédents. La Figure (3) se lit ainsi : la variable représentée par l'histogramme est représentée en ordonnée sur les tracés situés en dessous et en abscisse sur les tracés situés à sa gauche. Ainsi, au croisement de la colonne « Performance O. » et de la ligne « Option O. », la variable latente relative aux performances espérées dues aux outputs est en ordonnée et les options en abscisse.

L'analyse graphique des liens entre les variables nous permet de faire les commentaires suivants : On peut noter une absence de relation entre la performance due aux outputs et la performance due aux inputs. Aussi allons nous placer ces deux variables à un même niveau lors de la construction du modèle structurel abordé au point (§2.2). La relation entre la performance due aux outputs et la valeur des options d'output est croissante. L'inexistence d'une relation entre la performance due aux outputs et les caractéristiques de l'industrie en particulier l'intensité de la concurrence marque bien que la possession d'une licence crée un monopole sur certains produits qui sont à l'abri de la concurrence.

Figure 3 – Tracé matriciel sur données pondérées



Performance O. (I.) = performance espérée due aux outputs (respectivement aux inputs) ; Option O. (I.) = option liée à l'output (inputs).

Les relations entre la performance due aux inputs et les autres variables sont moins nettes. Seule la variable représentant les caractéristiques de l'industrie a une influence négative marquée. Ainsi une concurrence capable d'imiter ou de dépasser rapidement les caractéristiques de la firme réduit l'espérance de performance.

Nous pouvons également remarquer que la variable d'option d'input a un lien positif net avec la variable des caractéristiques de la firme. Ainsi un projet dont le développement a été plus long, plus intense et ayant tissé des liens avec d'autres membres hors du projet auxquels la firme peut donner suite aura une valeur d'option plus forte. Ce lien représente également la difficulté de réalisation du projet et d'une certaine façon son coût. Ainsi une valeur d'obtention de l'option plus élevée conduit à une valeur de l'option plus élevée. On peut également interpréter cette relation dans le sens de Carr (2004) qui émettait un doute quant à la capacité des firmes à exercer leurs options car ces options pouvaient ne pas être utilisables pour des raisons d'immobilisme organisationnel dues aux caractéristiques de la firme. Il existe une relation décroissante entre la valeur des options d'input et le niveau de concurrence reflété par les caractéristiques de l'industrie.

Ces premiers résultats nous ont éclairé sur les liens entre les variables latentes que nous avons définies. Néanmoins ces liens de corrélation ne nous renseignent pas sur les effets qu'entretiennent les variables lorsqu'elles sont employées conjointement, ni si les corrélations peuvent s'interpréter comme des causalités.

Ainsi, la relation positive entre la variable d'option et de performance associée peut s'interpréter pour l'instant de deux manières : à des options plus élevées correspondent des performances plus élevées ou une performance plus élevée induit des options plus élevées. Le modèle d'équations structurelles présenté dans la prochaine section nous permettra de conclure ou non en faveur d'un lien dans un sens ou l'autre entre les différentes variables latentes.

2.2. LE MODELE DE STRUCTURE ET L'ESTIMATION DU MODELE GLOBAL

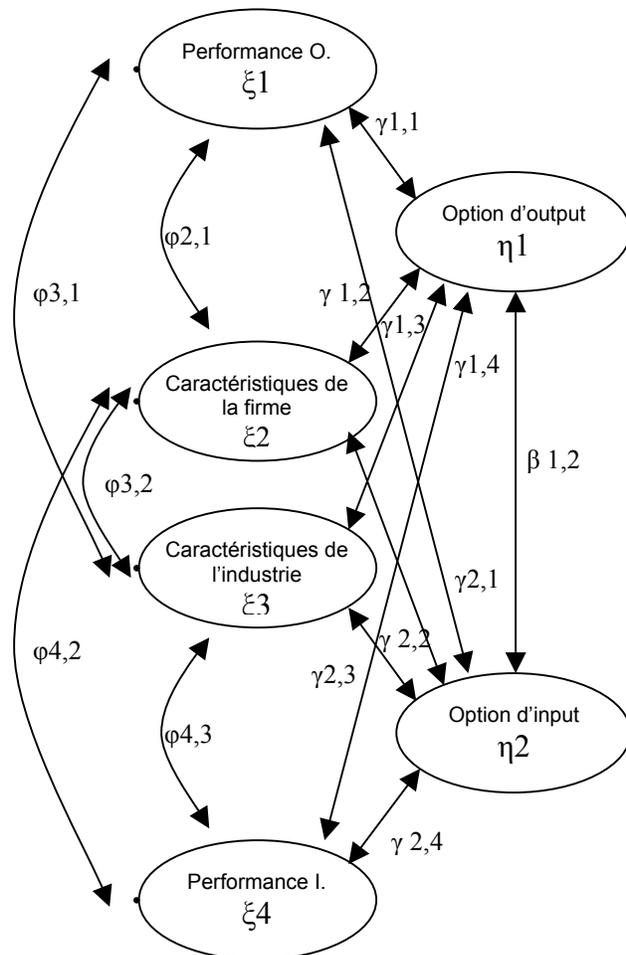
La suite de cette section est consacrée à la construction et à l'estimation d'un modèle d'équations structurelles qui s'ajuste le mieux aux données dont nous disposons. Nous présentons tout d'abord la structure qui nous servira de base pour les variantes du modèle. Ce modèle de base a le plus grand nombre de liens possibles entre les différentes variables compte tenu du caractère exploratoire de cette étude. Puis nous estimons le modèle et plusieurs variantes avec des indicateurs d'ensemble. Enfin nous décrivons les relations structurelles du modèle qui donnent les meilleurs résultats.

2.2.1. La structure de base du modèle

Sur la base de notre analyse des liens entre les différentes variables nous avons tracé l'ensemble des relations que nous jugeons possibles. La Figure (4) représente le modèle structurel ainsi obtenu. Le modèle de mesure n'a pas été représenté dans un souci de clarté.

Notons que nous n'avons pas spécifié le sens des relations entre les diverses variables (toutes les flèches sont ici à double sens pour signifier une corrélation, non pas un sens de causalité). Nous allons tester plusieurs versions découlant du modèle de base, puis nous représenterons la version du modèle la mieux ajustée aux données.

Figure 4 – Modèle structurel de base



2.2.2. Estimation de la structure de base et des variantes

Les variantes du modèle de base sont obtenues en retirant soit des construits dans leur ensemble, soit certains liens entre des construits. Nous présentons ici les versions du modèle avec lesquelles

nous avons obtenu les meilleurs résultats (modèle de base et version 1). D'autres versions sont également présentées à titre d'exemple.

Rappelons que la valeur de p , pour ce type de modèle doit être la plus grande possible. Aussi, le modèle qui toutes mesures confondues obtient les meilleurs résultats est la version 1, qui correspond au modèle de base auquel on a retiré les effets de la variable latente -caractéristiques de l'industrie- sur la performance et les options dues aux inputs et les liens entre les options et la performance du type opposé.

Tableau 5 – Estimation des modèles d'équations structurelles

Modèle	Changement dans la structure	Différence avec le modèle de base	Khi-2	p	RNI	NFI
BASE			6.51	0.089	0.85	0.89
1	Suppression des relations $\phi_{3,2}$; $\phi_{3,1}$ $\gamma_{1,3}$; $\gamma_{2,3}$ $\gamma_{2,1}$; $\gamma_{1,4}$	Les caractéristiques de l'industrie n'agissent que sur la performance et les options dues aux inputs. Les options ne sont liées qu'à la performance du même type	8.695	0.122	0.86	0.91
2	$\phi_{3,2}$; $\phi_{3,1}$ $\gamma_{1,3}$; $\gamma_{2,3}$	Les caractéristiques de l'industrie n'agissent que sur la performance et les options dues aux inputs	11.33	0.079	0.67	0.72
3	$\beta_{1,2}$	Il n'y a pas de lien entre les options	13.99	0.051	0.62	0.60
4	$\gamma_{2,1}$ $\gamma_{1,4}$	Les options ne sont liées qu'à la performance du même type	8.461	0.035	0.51	0.48
5	$\phi_{2,1}$; $\phi_{3,2}$ $\phi_{4,2}$; $\gamma_{1,2}$ $\gamma_{2,2}$	Les caractéristiques de la firme sont retirées	22.709	0.002	0.44	0.31

Le retrait d'une des variables dans son intégralité réduit sensiblement la qualité du modèle. Le cas le plus marquant correspond au retrait de la variable des caractéristiques de la firme.

Nous avons limité le nombre d'indicateurs statistiques dans le Tableau (5) car aucun de ces indicateurs n'intervertissait l'ordre des modèles dans notre classement. Cette convergence dans les indicateurs s'explique, entre autres, par la taille réduite de la base de données que nous employons.

2.2.3. Résultat du modèle sélectionné

Le tableau (6) présente les estimations du modèle sélectionné que nous représentons également sur la Figure (5). Tous les paramètres estimés sont significatifs.

Tableau 6 – Estimation du modèle sélectionné

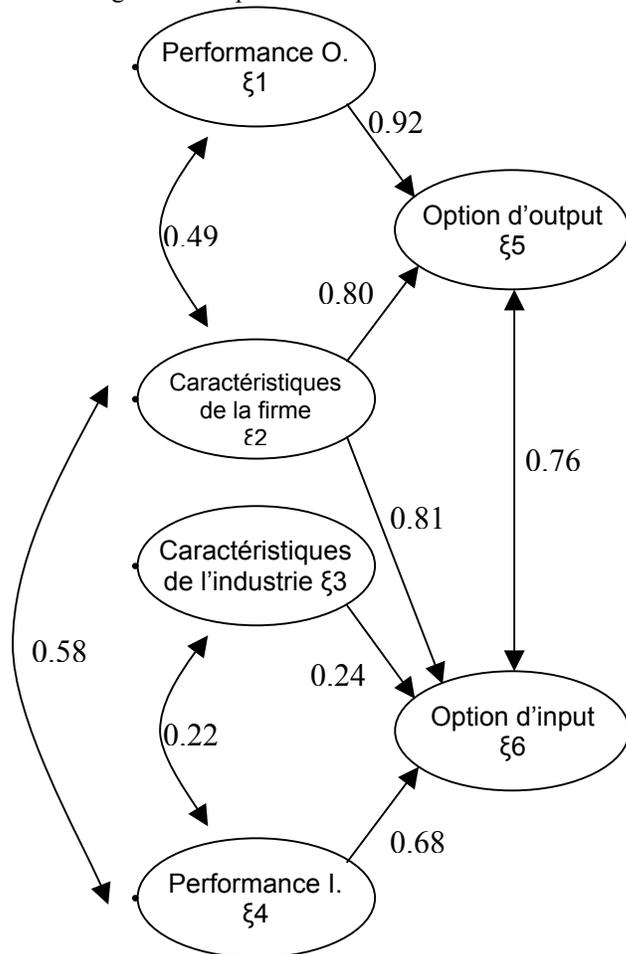
	Relation	Estimation	t
$\gamma_{1,1}$	Option d'output / Performance d'output	0.92	2.77
$\gamma_{1,2}$	Option d'output / Caractéristiques de la firme	0.80	3.18
$\phi_{2,1}$	Caractéristiques de la firme / Performance d'output	0.49	2.95
$\beta_{1,2}$	Option d'output / Option d'input	0.76	3.47
$\phi_{4,2}$	Performance d'inputs / Caractéristiques de la firme	0.58	2.99
$\phi_{4,3}$	Caractéristiques de l'industrie / Performance d'inputs	0.22	3.35
$\gamma_{2,2}$	Option d'input / Caractéristiques de la firme	0.81	4.12
$\gamma_{2,3}$	Option d'input / Caractéristiques de l'industrie	0.24	4.07
$\gamma_{2,4}$	Option d'input / Performance d'inputs	0.68	4.02

La représentation obtenue par la construction du modèle d'équations structurelles appelle quelques commentaires.

- Les caractéristiques de la firme forment la variable latente la plus influente du modèle. Elles déterminent en grande partie les caractéristiques des options.
- Les caractéristiques de l'industrie influencent les performances attendues et les options futures. Néanmoins ce lien est bi-directionnel entre les caractéristiques de l'industrie et la mesure de performance et unidirectionnel entre les caractéristiques de l'industrie et les options. Ainsi une firme qui a développé un projet perçu comme rentable attise le niveau de concurrence. En revanche, une firme qui attribue une valeur à ses options n'influence pas le niveau de concurrence. Ce n'est qu'une fois l'option exercée que la performance devient manifeste et que les caractéristiques de l'industrie sont influencées.
- Nous avons également mis en lumière le fait qu'il pouvait exister une pluralité d'options (ici représentée par des options d'input et d'output) et que ces options étaient perçues par les différents membres de la firme. De plus, ces options ont un effet de renforcement réciproque.

- Les caractéristiques de la firme et les caractéristiques de l'industrie ne sont pas liées au sein de ce modèle. Deux interprétations de ce résultat sont possibles. Il peut s'agir soit d'une situation où la firme ne tient pas compte des décisions des autres entreprises et des stratégies des concurrents et dans ce cas la firme fait confiance à sa propre évaluation des options sans se référer à celle de l'industrie (cf. Tableau 3.3) et au développement de l'industrie comme elle le perçoit (notamment l'industrie du sous-jacent, les plates-formes de loisirs), soit une situation où les caractéristiques de l'industrie et de la firme co-évoluent parfaitement. Les résultats du modèle ne nous permettent pas de trancher en faveur de l'une ou l'autre de ces explications.

Figure 5 – Représentation du modèle sélectionné



3. CONCLUSION

Ce travail nous a permis de préciser, au moyen d'un modèle d'équations structurelles les liens entre les caractéristiques des options et celles de la firme, de l'industrie et de la performance de la firme.

Nous avons présenté dans une **première section** les données et l'industrie des logiciels de loisirs dont elles sont issues.

Concernant cette industrie, les résultats empiriques obtenus montrent que les projets en cours influencent les choix futurs de développement de ces firmes. Le bon ajustement obtenu lors de la construction des variables du modèle en utilisant des données inter et intra firmes peut impliquer que la vision d'évolution globale de l'industrie, sur laquelle se base des options, est partagée par l'ensemble des acteurs. Ce point rejoint notre conclusion du chapitre précédent, la trajectoire d'évolution de l'industrie du loisir électronique devient moins chaotique. Les opportunités de développement sur des plates-formes spécifiques semblent partagées, au sens où aucun studio ne peut faire de mauvais choix s'il concentre sa production sur les nouvelles plates-formes des leaders établis lors de la génération précédente. Cependant un grand nombre d'individus ayant répondu à ce questionnaire pensent avoir des options privatives, dont l'exercice est à l'origine d'une amélioration des performances de courte durée, mais suffisante pour justifier le développement d'options particulières.

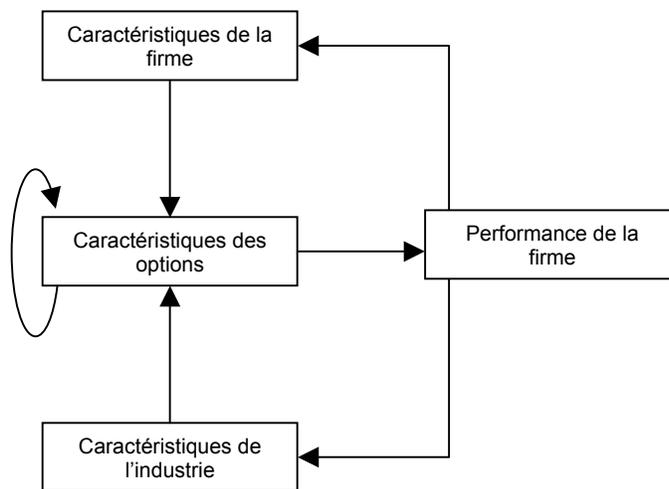
Dans la deuxième section nous avons développé un modèle d'équations structurelles en trois étapes. Premièrement en créant les variables latentes, non observables directement, comme les options, à partir d'indicateurs relevés par questionnaire. Puis, dans une deuxième étape, nous avons précisé la structure du modèle, en utilisant le développement théorique et les résultats de simulations des chapitres précédents. Enfin, dans une dernière étape nous avons quantifié les relations du modèle et défini, lorsqu'il était possible, le sens des influences entre les différentes variables.

Dans cette section nous avons montré la validité des concepts d'options introduits, puisqu'il nous a été possible de construire des variables latentes statistiquement acceptables à partir de deux échantillons de données. Le modèle obtenu confirme l'importance de l'influence des facteurs internes et externes représentés par les caractéristiques de la firme et de l'industrie qui s'exerce sur les options.

*
* *

En faisant abstraction de la distinction input/output pour les options et la performance nous pouvons reprendre la Figure (1) et la compléter avec les résultats de ce travail. Cependant, compte tenu de la taille réduite de notre base de données il ne s'agit pas ici d'une généralisation mais d'une illustration grâce au cadre que nous avons introduit.

Figure 6 – Relations entre options, firme et industrie



Tout d'abord, le sens des liens entre les différents éléments a été précisé. L'option est influencée par les caractéristiques de la firme (son organisation) et par les caractéristiques de l'industrie. Néanmoins, les options, difficilement identifiables n'influencent pas directement ces deux variables. Cette influence se fait par rétroaction en fonction des performances de la firme.

Enfin, cette étude a montré que le processus de création d'options une fois enclenché s'auto-entretient. Une option génère des options. Nous retrouvons ici les résultats mis en avant par Adner et Levinthal (2004a,b), Carr (2003) et McGrath (1999) et soulignons la nécessité d'impliquer les options réelles dans un modèle de gestion et non pas uniquement dans un cadre financier pour déterminer la stratégie des firmes.

RÉFÉRENCES

- Adner R., Levinthal D.A., 2004a, “What is not Real Option: Identifying boundaries for the Application of Real Options to Business Strategy.”, *Academy of Management Review*, 29,1, 74-85.
- Adner R., Levinthal D.A., 2004b, “Real options and Real Tradeoffs.”, *Academy of Management Review*, 29, 1, 120-126.
- Bennassaya J., 2004, *Illusions, réalités et opportunités de l'industrie du jeu vidéo.*, Rapport Vigao, Mass Media Pass.
- Burgelman R.A., Grove A.S., Meza P.E., 2005, *Strategic dynamics: Concepts and Cases.*, McGrawHill/Irwin, New York.
- Burger-Helmchen T., 2005, *La firme créatrice d'options : Essai sur les théories des firmes et des options réelles.*, Thèse de sciences de gestion, Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- Burger-Helmchen T., 2007, « Danger d'une approche financière des options réelles : la question de l'origine des options réelles. », *Revue Française de Gestion*, v33, n°170, janvier, 59-74.
- Carr N.G., 2003, “Unreal Options.”, *Harvard Business Review*, 80, 12, 22.
- Philippe H., 2005, *Les options réelles : modèle financier ou modèle de gestion ?*, Thèse de doctorat de sciences de gestion, Université Paris Dauphine, non publié.
- Mbengue A., 2005, « Paradigme SCP, théorie évolutionniste et management stratégique : débats anciens, données anciennes et résultats nouveaux. », présenté à la conférence AIMS 2005.
- McGrath R.G., 1999, “Falling Forward: Real Options Reasoning and Entrepreneurial Failure.”, *Academy of Management Review*, 21, 1, 13-30.
- McGrath R.G., Durbini P., 1999, “Option potential and the innovators' dilemma: resource commitment to uncertain new projects.”, working paper, Columbia University.
- McGrath R.G., Tsai MH., Venkataraman S., MacMillan I.C., 1996, “Innovation, Competitive Advantage and Rent: A Model and Test.”, *Management Science*, 42, 3, 389-403.
- Miller K.D., Arikan A.T., 2004, “Technology Search Investments: Evolutionary, Option Reasoning, and Option Pricing Approaches.”, *Strategic Management Journal*, 25, 743-485.
- Miller K.D., Shapira Z., 2004, “An Empirical test of heuristics and Biases affecting real option valuation.”, *Strategic Management Journal*, 25, 269-284.
- Schilling M.A., Steensma H.K., 2002, “Disentangling the Theories of Firm Boundaries. A path model and Empirical Test.”, *Organization Science*, 13, 4, 387-401.
- Roussel P., Durrieu F., Campoy E., El Akremi A., 2002, *Méthodes d'équations structurelles : Recherche et applications en gestion.*, Economica, Paris.
- Thiétart R.A., Xuereb J.M., 2005, *Stratégies: concepts, méthodes, mise en œuvre.*, Dunod.
- Tschang F.T., 2005, “Videogames as interactive experiential products and their manner of development.”, *International Journal of Innovative Management*, 9, 1, 1-29.