

La stratégie de l'innovation

DE L'ANALYSE AU DÉVELOPPEMENT

QUELS SYSTÈMES D'ALERTE
POUR LES CRISES BANCAIRES ?

40 ANS D'AVENIR

GROUPE
ISCAE



Favoriser la recherche

■ Pr. Rachid M'RABET
Directeur du cycle doctoral

Cette année, le Groupe ISCAE fête son 40^{ème} anniversaire. L'école, qui a marqué le développement économique du Maroc et dont le rayonnement s'étend désormais à l'international, entend bien marquer cet événement et faire de cette année une année de célébrations. C'est dans cet esprit qu'elle a dévoilé son logo et sa charte graphique. C'est dans ce sens, également, qu'elle a entrepris de démarrer son école doctorale, certes, pour former des doctorants, mais surtout, pour promouvoir la recherche appliquée dans le domaine du Management. Il n'est un secret pour personne que les chercheurs et notamment marocains voire africains ont de la peine à publier leurs productions du fait de l'absence ou de l'insuffisance de supports, notamment de revues spécialisées à comité de lecture. C'est dans la perspective de contribuer à remédier hardiment à cette léthargie pouvant conduire à une certaine mort intellectuelle, que le Groupe ISCAE, dans le cadre de son cycle doctoral et en liaison étroite avec son Centre d'Etude et de Recherche en Gestion (CERGI), a donné naissance à la Revue Marocaine des Sciences de Management. Une revue scientifique, en principe, est un outil de valorisation de la recherche, elle est aussi un espace de reconnaissance par les pairs de travaux de chercheurs et

de praticiens. C'est un espace voué à rendre la recherche visible et plus accessible. La revue sera éditée deux fois par an avec des articles rédigés en anglais ou en français. Les chercheurs peuvent publier des articles qui concernent des problèmes des entreprises qu'ils soient financiers, stratégiques ou marketing, micro ou meso-économiques en liaison avec le management des entreprises. La revue publiera également des numéros spéciaux qui s'intéresseront à certains problèmes de Management des entreprises et à leur environnement économique et financier. Recherche, observations, expériences, études de cas..., les textes qui seront publiés sont de genres variés. Certains textes peuvent être recueillis dans le cadre d'appels à contributions pour des numéros thématiques, d'autres peuvent être spontanément envoyés, et tiennent en principe compte des objectifs généraux de la revue. Il est prévu de publier, d'abord, la revue en papier et après sous format électronique, elle sera diffusée sur le site du Groupe... Notre souhait est que cette revue réponde à l'objectif qui est le sien, à savoir favoriser l'émergence d'une culture communicationnelle, d'interrogations scientifiques et de réflexions entre les chercheurs, les théoriciens et les professionnels, partout dans le monde. ■

L'innovation, de la technologie à l'organisation

■ Pr. Mohamed SABAR

Ce premier numéro de la Revue Marocaine des Sciences de Management met l'emphase sur l'innovation. Le choix de ce thème n'est pas fortuit. En effet, l'intensification de la concurrence et l'évolution rapide des marchés conduisent les entreprises à opérer de profonds changements au niveau de leurs structures organisationnelles et de leurs approches de gestion. Afin de demeurer compétitives et de répondre aux exigences de leurs clients, les entreprises productrices de biens ou de services portent plus d'intérêt à la production de la richesse grâce à leur créativité et leur capacité à innover. Dans ce contexte, le défi des entreprises consiste à trouver des systèmes de gestion efficaces permettant d'associer de manière appropriée des innovations technologiques et des innovations organisationnelles. Dans ce contexte, le thème de l'innovation revêt tout son importance. Il présente aussi l'avantage d'être fédérateur et pluridisciplinaire, du fait qu'il interpelle tous les chercheurs, toutes disciplines confondues. C'est à ce titre que nous avons choisi de présenter un dossier qui comprend trois articles de recherche qui se rapportent au thème retenu et un quatrième article qui traite de la

prédiction des crises bancaires et du marché. C'est ainsi que K. Charaf et A. Rahmouni présentent les principaux concepts théoriques, la typologie et le domaine des innovations en systèmes d'information. Ensuite, ils s'attardent à l'analyse du rythme et du taux d'adoption des innovations en systèmes d'information. Plus particulièrement à apporter des éléments de réponses à la question : pourquoi certaines entreprises ou certains secteurs sont plus innovateurs que d'autres ?

L'article de A. Bami et G. Shiri s'intéresse à une des mesures de l'innovation : le brevet. Il s'interroge sur cet actif immatériel utilisé d'une manière récurrente, mais différenciée, et particulièrement, à la valeur économique du brevet.

Dans le même ordre d'idées, la contribution de I. Djian et S. Negassi s'intéresse au brevet comme étant un élément pour la protection de la propriété intellectuelle visant à protéger l'innovation. Ils analysent le cas de la protection des œuvres de l'esprit, notamment, le cas de l'industrie musicale. Enfin, ce numéro comporte un article de F. Machrouh ayant pour objectif d'élaborer un système d'alerte avancée des crises bancaires pour les pays émergents. ■

FOCUS

Quels systèmes d'alerte avancée pour les crises bancaires ? 7

Fouad MACHROUH

DOSSIER

La diffusion et l'adoption des innovations en systèmes d'information, une analyse de la littérature 26

Karim CHARAF, Ahmed Fath-Allah RAHMOUNI

De la multiplicité de l'usage à la multiplicité des valeurs
du brevet : Une approche empirique 42

Adil BAMI, Ghasem A. SHIRI

LU AILLEURS

Innovation de produits versus innovation de service dans l'industrie
musicale : La création d'œuvres face à l'innovation de services dans
l'industrie musicale 61

Isabelle DJIAN, Syoum NEGASSI

La Revue des Sciences de Gestion, Direction et Gestion n° 233 – Marketing

REVUE MAROCAINE DES SCIENCES DE **Management**

Directeur de la publication : Mohamed El MOUEFFAK - **Rédacteur en chef :** Mohamed SABAR
Comité de lecture : Rachid M'RABET, Adil BAMI, Karim CHARAF, Fouad MACHROUH, Abdelmounim BELALIA, Tarik El MALKI, Inass FARISSI, Omar DRISSI KAITOUNI, Redouane MEJDI
Secrétaire de la rédaction : Leila El MOUALIJI
Maquette, Mise en page, editing : Agence VERBE
Impression : MEGAMIX
Distribution : SOCHEPRESS
Dépôt légal 2012/PE0088 / **ISSN** 2028/8840

GROUPE I.S.C.A.E. Km 9,500 Route de Nouasseur - BP. 8114 Oasis - Casablanca - Maroc
Tél. : 0522 33 54 82 /83 /84 /85 / 87
Fax : 0522 33 54 96 - <http://www.groupeisca.ma>



BON D'ABONNEMENT

REVUE MAROCAINE DES SCIENCES DE Management

Prière de m'abonner à
La Revue Marocaine des Sciences de Management
Pour une durée de **2 an**, soit **4 numéros**

- ☐ Public : 100,00 Dh
☐ Etudiant : 70,00 Dh
☐ Etranger : 200,00 Dh + Frais de port

Je choisis mon mode de paiement :

- ☐ Chèque à l'ordre de l'ISCAE
☐ Mandat postal

Mes coordonnées : ☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle

Nom, prénom : -----

Fonction : -----

Adresse : -----

Ville : ----- Code postal : ----- Pays : -----

Tél. : ----- E-mail : -----

Signature : -----

La Revue Marocaine des Sciences de Management
Groupe ISCAE, km 9,5 route de nouasseur
Casa Oasis, Casablanca - Maroc
Tél. : (+212) 522 33 45 82/83/84/85
Fax : (+212) 522 33 54 96

Quels systèmes d'alerte avancée pour les crises bancaires ?

Résumé. L'objectif de ce papier est d'élaborer un système d'alerte avancée des crises bancaires pour les pays émergents. En s'inscrivant dans la ligne des travaux consacrés aux outils de prédiction des crises bancaires, notre apport est double. D'une part, nous utilisons simultanément quatre catégories de variables. A savoir, des variables bancaires, du marché, macroéconomiques et institutionnelles. D'autre part, nous nous appuyons sur deux techniques de prédiction : une technique univariée basée sur une méthode événementielle et une technique multivariée basée sur un modèle logit. Nos principaux résultats montrent que la prise simultanée de toutes ces variables améliore la prédiction des crises. Aussi, Les deux techniques employées font ressortir quasiment les mêmes variables qui sont à l'origine des crises.

Mots-Clés : Système d'alerte, crises bancaires, pays émergents, variables macroéconomiques, outil de prédiction, technique multivariée Logit, technique univariée événementielle.

Abstract. The aim of this paper is to present an early warning system of banking crises for emerging countries. We take as a starting point studies on banking crises. The originality of this work is the simultaneous use of banking, macroeconomic, institutional and market data. We employ univariate and multivariate methods. We find two principal results. First, banking crises in emerging countries are better predicted when banking, macroeconomic, institutional and market variables are taken together. Second, we obtain almost the same significant variables for univariate and multivariate analyses that are the sources of crises.

Keywords : Warning system, banking crises, emerging countries, macroeconomic institutional, market data, univariate, multivariate methods.

Introduction

Les crises bancaires ne cessent de se reproduire et de s'amplifier. Elles déstabilisent les systèmes bancaires des pays développés et en développement. Bordo et Schwartz (2000) recensent 30 crises pour la période 1880-1913 contre le double pour 1972-1998. Plus encore, entre 1980 et 1996, les trois quarts des pays du FMI ont subi des crises bancaires (Lindgren et al,

2000). Lors des deux dernières décennies, les pays émergents d'Asie et d'Amérique latine se comptent parmi les plus affectés par ce processus effréné, coûteux et répétitif des crises. Les coûts de sauvetage pèsent davantage sur les comptes publics et sur ceux des contribuables. Honohan et Klingebiel (2000) trouvent que le coût budgétaire liée aux crises avoisine,

Fouad Machrouh

Professeur assistant
à l'ISCAE
fouad.machrouh@hotmail.fr

en moyenne, 13% du PIB. Pendant la crise asiatique de 1997, ce coût est remonté à 50% en Indonésie, 32.8% en Thaïlande et 26.7% en Corée du sud. Il atteint la moyenne de 10% pendant la crise d'Amérique latine de 1994-1996, 20% au Mexique et 37% au Jamaïque. Ce mouvement continu et renouvelable des crises se manifeste, à ce jour, par la crise des subprimes, dont les coûts ne sont toujours pas arrêtés. Les efforts actuels déployés dépassent les programmes de restructurations bancaires et de soutien économique. Des voix s'élèvent pour une meilleure réglementation de l'activité bancaire, d'autres pour un encadrement voir une limitation du rôle des marchés financiers. Certes, le FMI dispose déjà de plusieurs outils de prédiction des crises, qui sont, néanmoins, tous destinées aux crises monétaires et aucune aux crises bancaires. Par conséquent, différents travaux tentent de fournir un outil de prédiction par le biais des systèmes d'alertes avancées (EWS). La plupart des EWS mises en place sont basés sur une méthode binaire de type logit (Demirguc-Kunt et Detragiache 2005, Davis et Karim 2008). Les deux principaux points communs de ces EWS sont, d'une part, l'emploi des variables macroéconomiques et institutionnelles, et d'autre part, l'utilisation des échantillons quasi-identiques (intégration de grand nombre de pays pour des périodes d'étude très large). Tout en s'inscrivant dans ce schéma de prédiction, notre apport personnel est double.

Premièrement, nous utilisons, en plus du modèle logit une méthode événementielle¹.

Deuxièmement, en plus des données macroéconomiques et institution-

nelles, nous intégrons des données supplémentaires de nature bancaire et des marchés financiers. En plus de cette première section consacrée à l'introduction, le reste de ce papier est présenté comme suite :

dans la deuxième section, nous exposons la littérature sur la méthode événementielle et le modèle logit. Dans la troisième section, nous présentons la base de données et la démarche économétrique. Dans la quatrième section, nous analysons les statistiques descriptives et les résultats obtenus. Lors de la cinquième section, nous discutons des tests de robustesse. La dernière section est consacrée à la conclusion.

Revue de littérature

La méthode événementielle décèle l'apport de chaque variable dans la détection des crises. Cet apport est mis en évidence en observant l'évolution de chaque variable. Cependant, cette méthode n'est quasiment employée que dans la prédiction des crises monétaires puisque les données sur les

Des voix s'élèvent pour une meilleure réglementation de l'activité bancaire, d'autres pour un « encadrement » voir une « limitation » du rôle des marchés financiers.

variables et les dates de crises sont disponibles en plusieurs fréquences. La méthode événementielle trouve ses origines dans les sciences sociales (Allison 1984). Eichengreen et al (1996) s'appuient sur cette méthode événementielle et un modèle logit pour prédire les crises monétaires², ils

¹ La seule approche à notre connaissance ayant utilisée cette technique comme outil de prédiction des crises bancaires est celle d'Eichengreen et Rose (1998).

concluent que leurs résultats ne débouchent pas sur un système d'alerte des crises de change clair et explicite. Frankel et Rose (1996) appliquent la méthode événementielle sur un échantillon global de 105 pays en développement entre 1971 et 1992³. Les données annuelles macroéconomiques et externes utilisées, sont examinées trois ans avant et trois ans après la crise. Leur résultat prouve que le déclenchement des crises monétaires est étroitement lié à l'état de la croissance

En classant leur échantillon selon le degré de la gravité de crise, ils trouvent que l'évolution de certaines variables est très différente selon qu'on se situe avant ou après la crise.

économique, au crédit domestique, au taux d'intérêt externe et aux investissements directs étrangers. Aziz et al (2000) ont utilisé des données macroéconomiques et financières annuelles et mensuelles sur 20 pays développés et 30 pays en développement entre 1975 et 1997. Lorsque les données sont annuelles, la fenêtre de l'événement (crise monétaire) est de 5 ans (l'année de la crise, deux ans avant et deux ans après), lorsque les données sont mensuelles, la fenêtre de l'événement passe à 49 mois (le mois de crise, 24 mois avant et 24 mois après). En classant leur échantillon selon le degré de la gravité des crises, ils trouvent que l'évolution de certaines variables est très différente selon qu'on se situe avant ou après la crise. Il s'agit, entre autres, d'un taux d'inflation relative-

ment élevé, d'une surévaluation de la monnaie locale, d'une faible capacité à l'exportation, d'un déficit de compte courant et d'une politique monétaire expansionniste. Eichengreen et Rose (1998) ont élaboré la seule étude basée sur une méthode événementielle pour identifier l'impact des variables macroéconomiques, externes et financières sur les crises bancaires. Les données annuelles relatives à 105 pays de leur échantillon couvrent une période allant de 1975 à 1992. La fenêtre de crise est composée de sept années, dont celle de crise. Leurs principales conclusions montrent que les crises bancaires sont liées à une conjoncture défavorable des marchés et au ralentissement économique.

Le modèle logit a l'avantage de mettre en évidence la participation jointe de plusieurs variables dans la prédiction des crises. Nous utilisons un modèle logit pour appliquer notre technique multivariée⁴. Le principe consiste à utiliser une variable binaire pour identifier deux cas différents dont on veut déterminer la probabilité. En faisant appel à la méthode du maximum de vraisemblance, le modèle logit utilise une distribution de probabilité continue qui permet d'écarter la régression linéaire classique. Plusieurs travaux utilisent le modèle logit dans la prédiction, mais les variables utilisées sont souvent de natures macroéconomiques et institutionnelles. Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a) ont vérifié grâce à un modèle logit l'impact de certaines variables sur les crises bancaires (libéralisation financière, assurance des dépôts, environ-

² Ils ont examiné des données macroéconomiques et politiques trimestrielles de 20 pays de l'OCDE entre 1959 et 1993. L'événement de leur étude est matérialisé par une attaque spéculative, une dévaluation, une réévaluation, un flottement ou une fixation de taux de change.

³ Leur démarche est empruntée aux travaux d'Eichengreen, Rose et Wyplosz (1996)

⁴ Un modèle logit peut être de nature binominal ou multinomial. Dans un modèle binominal, on attribue à la variable à expliquer deux valeurs, un et zéro par exemple. Un modèle Logit multinomial attribue à la variable à expliquer au moins trois valeurs, par exemple, zéro, un et deux. En plus du modèle logit, il peut y avoir d'autres modèles de ce genre comme le modèle probit.

nement institutionnel, etc.). Le même modèle a servi dans les travaux de Fontenla et Gonzalez (2003) pour déterminer les facteurs de crises bancaires dans 51 pays émergents. Hardy et Pazabasioglu (1998) ont estimé le même modèle sur un échantillon de 38 pays asiatiques. En utilisant un modèle logit, les auteurs concluent que la prise en compte de la dette externe des banques et des mouvements du taux de change permet de prédire la crise bancaire asiatique de 1997-1998.

Données et méthodologies

Données

L'échantillon est constitué de vingt-cinq pays émergents dont dix pays asiatiques et quinze pays d'Amérique latine, issus en majorité des deux Associations, l'ASEAN et l'ALADI⁵. Ces pays ont tous subi au moins une crise bancaire entre 1987 et 2004 et sont d'un niveau assez convergent de développement économique et financier⁶ (Tableau 1).

Tableau 1 : Pays et dates des crises bancaires

Pays	Date de crises	Pays	Date de crises
Argentine	1989-1990 ; 1995 ; 2001-2004	Salvador	1989
Bolivie	1994-1997 ; 2001-2004	Uruguay	2002-2004
Brésil	1990 ; 1994-1999	Venezuela	1993-1997
Chili	1981-1987	Hong Kong	1998
Colombie	1999-2000	Indonésie	1992-1995 ; 1997-2004
Costa Rica	1994-1997	Inde	1991-1994
Equateur	1995-2004	Corée	1997-2002
Jamaïque	1996-2000	Sri Lanka	1989-1993
Mexique	1994-1997	Malaisie	1997-2001
Panama	1988-1989	Philippines	1998-2004
Paraguay	1995-1999	Thaïlande	1997-2004
Pérou	1983-1990	Vietnam	1997-2004

Source : Demirguc-Kunt et Detragiache, 2005

La période d'étude s'étale de 1987 à 2004. Nous ne remontons pas plus loin dans le temps pour une double raison : la première est relative au manque des données, en particulier celles de nature bancaire et de marché, la deuxième est liée à notre objectif de limiter notre analyse aux crises des années 1990. Certes, en travaillant sur vingt-cinq pays pour une période totale de dix-huit années, nous réduisons considérablement le nombre d'observations. Mais, en contrepartie, nous gagnerons en termes d'harmonisation de l'échantillon (pays émergents) et des crises prises en considération (crises des années 1990). C'est dans ce sens que nous nous distinguons, en partie, de la majorité des études précédentes qui étudiaient un grand nombre de pays et sur des périodes très longues.

La variable expliquée est la crise bancaire, nous nous référons à Demirguc-Kunt et Detragiache (2005) pour définir et fixer les dates d'occurrence des crises. Au moins, une des quatre conditions suivantes doit être vérifiée pour qu'un système bancaire soit en crise : le ratio des prêts non performants dépasse 10 % du total d'actif, le coût de la crise constitue au moins 2% du PIB, l'application d'un large programme de nationalisation des banques et enfin, l'apparition d'une vague de ruées bancaires ou la prise par les autorités publiques de certaines mesures d'urgence telles des fermetures bancaires ou des garanties des dépôts, etc.

Le choix des variables explicatives (tableau 2) est fondé sur la littérature et sur le degré de corrélation⁷. Les sept variables macroéconomiques sélectionnées proviennent de la base de la Banque mondiale (WDI). Les cinq variables bancaires sont issues de la base Fitch-IBCA qui fournit des données bancaires individuelles. Par conséquent, nous avons calculé tous les ratios en pondérant chaque variable par l'actif total de chaque banque avant de les agréger pour chaque pays entre 1987 et 2004. Nous utilisons une seule variable institutionnelle à savoir la nature du système d'assurance des dépôts (Demirguc-Knut et Detragiache, 2005). Nous intégrons

En travaillant sur vingt-cinq pays pour une période totale de dix-huit années, nous réduisons considérablement le nombre d'observations. Mais, en contrepartie, nous gagnons en termes d'harmonisation de l'échantillon.

l'indice du secteur bancaire comme variable du marché issu de la base Datastream. Enfin, nous incluons une variable dummy « région » qui sépare les pays asiatiques des pays d'Amérique latine. Nous signalons que c'est la première fois que des variables bancaires individuelles agrégées et celle du marché financier sont utilisées dans la prédiction des crises bancaires systémiques.

⁵ L'ASEAN est l'association des nations de l'Asie du Sud-est. L'ALADI est l'association latino-américaine d'intégration.

⁶ Nous intégrons aussi Singapour, le seul pays qui n'a pas subi de crise bancaire. Ceci se justifie par le poids important de ce pays dans la région asiatique et par la possibilité que nous offre les méthodes événementielle et logit d'intégrer des pays sains. A défaut de données suffisantes, nous n'avons pas intégré d'autres pays de la région comme le Myanmar et le Laos.

Tableau 2 : Variables explicatives et signes attendus

Identifiants	Variables	Signes attendus
MINFL	Déflateur du PIB	Positif
MBCC	Solde de Balance de compte courant / PIB	Négatif
MCPIB	Taux de croissance réel du PIB	Négatif
MFLUX	Flux bruts des capitaux privés / PIB	Négatif
MCRSP	Crédit domestique au secteur privé / PIB	Positif
MINTE	Taux d'intérêt réel	Positif
MM2RV	M2 rapporté au total des réserves	Positif
BRKAP	Capitaux propres / Actif total	Négatif
BRLI1	Actif interbancaire / Passif interbancaire	Négatif
BROA	Résultat net / Actif total	Négatif
BRQTA2	Réserves sur Créances Douteuses / Crédits bruts	Positif
BRMAN1	Frais généraux / Actif moyen	Positif
IASSUR	Système d'assurance des dépôts égal à 1 si explicite ou 0 si implicite	Positif
REGION	valeur 1 pour les pays appartenant à la région d'Asie et 0 pour ceux d'Amérique latine	Positif
INDIBNK	Indice boursier de secteur bancaire	Négatif

Méthodologie

La méthode événementielle est basée sur l'établissement d'une fenêtre de crise et d'une fenêtre de non-crise. L'objectif est d'identifier les variables bancaires, macroéconomiques et des marchés financiers dont l'évolution est notable⁸. A l'instar d'Eichengreen et Rose (1998), nous définissons un événement, une fenêtre d'événement et une fenêtre de non-événement. L'événement étudié est la crise bancaire survenue dans chacun des vingt-cinq pays entre 1987 et 2004. La fenêtre d'événement (ou fenêtre de crise) contient une période de crise (année de crise : T⁹), une période de pré-crise (trois années avant l'année de crise :

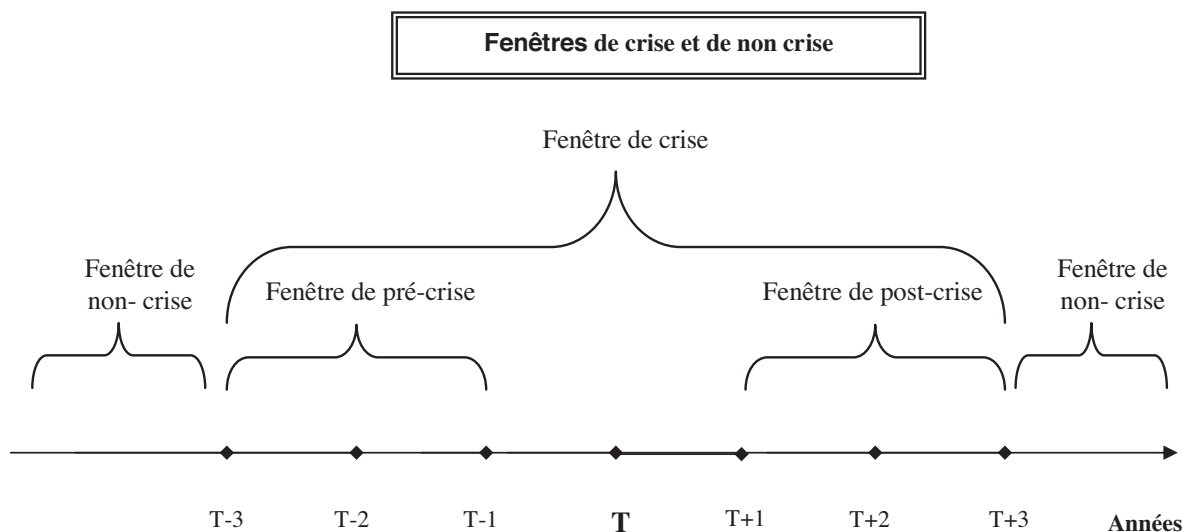
de T-1 à T-3) et une période de post-crise (trois années après l'année de crise: de T+1 à T+3). La fenêtre de non-événement (ou fenêtre de non-crise) contient toutes les autres années. Pour chaque année de la fenêtre de crise (T-3 à T+3), il existe une distribution de chaque variable qu'il est possible de caractériser par sa moyenne et son écart type¹⁰.

L'étude statistique de la contribution des variables explicatives¹¹ est menée selon la démarche suivante : d'abord, nous examinons l'évolution de chaque variable à travers le calcul de sa moyenne pour l'ensemble des pays (interindividuelle) pour chacune des

⁷ Dans un premier temps, nous avons tenté d'appliquer un programme économétrique *stepwise* pour le choix des variables. Au final, sur une trentaine de variables explicatives, ce programme a drastiquement réduit le nombre de nos variables. C'est la raison pour laquelle, nous l'avons abandonné.

années dans l'intervalle événementielle $[T-3 ; T+3]$. Ensuite, nous fixons un intervalle de confiance composé de la moyenne de la variable étudiée, plus ou moins deux fois son écart type pour chacune des années dans l'intervalle événementiel $[T-3 ; T+3]$. Enfin,

nous calculons la moyenne de chaque variable explicative pour chacune des années en dehors de l'intervalle événementiel $[T-3 ; T+3]$ ¹². Le schéma suivant est une illustration de cette méthode.



Les superviseurs accordent une attention particulière aux variables dont l'évolution est notable autour de la crise. D'ailleurs, on peut s'interroger s'il faut attendre que toutes les variables soient dans le rouge et en même temps pour annoncer l'arrivée d'une éventuelle crise. La méthode événementielle ne permet pas de répondre à cette question alors que le modèle logit est en mesure de le faire (Hardy

et Pazabasioglu, 1998, Fontenla et Gonzalez, 2003). De plus, l'application de ces deux techniques de prédiction permet de vérifier la stabilité de nos résultats.

La modèle logit permet de déclencher une alerte dès que la contribution jointe et simultanée de plusieurs variables dépasse un certain seuil. Dans ce travail, ce modèle est basé sur une variable dépendante binaire appliquée

⁸ Nous n'intégrons pas la variable nature de système d'assurance des dépôts, en tant que variable institutionnelle, car c'est une variable binaire.

⁹ T correspond à l'année de crise, T-1 à la première année de pré-crise...etc.

¹⁰ Nous prenons trois années avant et après la crise, car la prise en compte de deux années ou d'une seule année ne nous renseigne suffisamment pas sur l'évolution de la variable. Aussi, élargir la période à quatre ou cinq années risque d'intégrer des facteurs de risque qui ne sont pas forcément liés à la crise étudiée.

¹¹ L'expression « variable explicative » ne prend sa signification économétrique que dans le modèle logit. Elle est utilisée dans la technique événementielle que pour distinguer les variables dont on cherche à examiner le comportement, mais en aucun cas pour faire des régressions.

¹² Si par exemple, l'année de crise pour le pays i est 1995, alors la fenêtre de non-crise est celle qui englobe les années allant de 1987 à 1991 et de 1999 à 2004. Nous aurons ainsi une seule observation qui représente la moyenne de la variable i sur 11 années.

à des données annuelles empilées. On ne cherche pas à attribuer une valeur numérique à $y_{i,t}$ mais à estimer la probabilité de sa réalisation qu'on note $y_{i,t}^*$. Pour rendre le modèle estimable, on suppose que la variable latente dépend linéairement d'un certain nombre de variables explicatives X_i tel que :

$$y_{i,t}^* = \beta X_{i,t} + \mu_{i,t} \quad [1.1]$$

- $y_{i,t}^*$ représente la propension d'avoir une crise bancaire dans chaque pays i à la date t .
 - $i = 1, \dots, N$ désigne les pays de l'échantillon qui sont au nombre de 25.
 - $t = 1, \dots, T$ désigne les dix-huit années prises en compte allant de 1987 à 2004.
 - β représente le vecteur des coefficients associés aux variables explicatives.
 - $X_{i,t}$ regroupe l'ensemble des variables explicatives qui sont au nombre de 15.
- La variable observée $y_{i,t}$ est reliée à

la variable latente ou à la propension d'avoir une crise

$$y_{i,t}^* > 0 \text{ par :}$$

$$y_{i,t} = 1 \text{ s'il y a une crise bancaire, c'est-à-dire } y_{i,t}^* > 0 \quad [1.2]$$

$$y_{i,t} = 0 \text{ s'il n'y a pas de crise bancaire, c'est-à-dire } y_{i,t}^* \leq 0 \quad [1.3]$$

Afin d'estimer les paramètres β , on utilise une technique d'estimation de maximum de vraisemblance. Dans le cadre du modèle logit, cette fonction s'écrit :

$$L = \prod_{i=1}^N \prod_{t=1}^T P_i^{y_{i,t}} (1 - P_i)^{1 - y_{i,t}}$$

Du point de vue pratique, il est plus commode d'utiliser la log-vraisemblance, notée L , celle-ci transforme les produits en somme. Par conséquent, le modèle à estimer prend la forme suivante :

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{i,t} \ln(p) + (1 - y_{i,t}) \ln(1 - p)$$

Tableau 3. Statistiques descriptives

Variables	Moyenne	Médiane	Maximum	Minimum	Écart-type	Observations
MBCC	-0,77	-1,87	29,18	-14,70	5,89	426
MCPIB	4,11	4,37	17,85	-13,38	4,23	450
MCRSP	47,69	32,00	172,87	2,48	38,36	440
MFLUX	19,85	10,49	649,17	0,51	41,97	426
MINFL	14,18	8,16	204,10	-23,48	22,08	434
MINTE	11,57	8,78	84,05	-46,63	14,94	408
MM2RV	3,91	3,19	29,28	0,00	3,53	437
BRKAP	9,77	9,05	44,25	-5,45	4,91	419
BRLI1	10,08	1,33	513,57	0,00	45,72	374
BRMAN1	4,28	3,60	36,57	0,00	4,06	413
BROA	0,67	0,93	5,32	-46,89	3,07	419
BRQTA2	4,65	3,13	34,97	0,01	4,51	377

Résultats

Statistiques descriptives et corrélation

Les statistiques descriptives apparaissent assez conformes aux tendances générales des variables en question (tableau 3).

Nous remarquons que le taux d'inflation présente une moyenne assez élevée par rapport aux autres variables, ceci s'explique en partie par un taux d'inflation galopant enregistré dans certains pays d'Amérique latine (Pérou, Argentine, etc.). Concernant la moyenne élevée des flux de capitaux étrangers, elle trouve ses origines dans une libéralisation financière qui a stimulé les flux en direction des

pays émergents.

Au niveau de la corrélation entre les différentes variables explicatives, le tableau 4 montre que le degré de cette corrélation reste modéré et ne dépasse pas 40% sauf pour les variables BROA (résultat net par rapport au total de l'actif) et BRQTA2 (réserves sur créances douteuses rapportées aux crédits bruts). Cela peut s'expliquer par la relation décroissante qui lie les deux variables ; une mauvaise politique de crédit (source principale de baisse des performances bancaires, ROA) s'accompagne, généralement, par une augmentation des réserves bancaires supposées couvrir le risque de crédit.

Tableau 4. Matrice de corrélation

	MBCC	MCPIB	MCRSP	MFLUX	MINFL	MINTE	MM2RV	BRKAP	BRLI1	BRMAN1	BROA	BRQTA2
MBCC	1											
MCPIB	-0,06	1										
MCRSP	0,40	0,12	1									
MFLUX	0,37	-0,16	0,32	1								
MINFL	-0,01	-0,07	-0,30	-0,14	1							
MINTE	-0,20	-0,12	-0,15	-0,02	-0,16	1						
MM2RV	-0,08	-0,06	0,06	0,29	-0,02	-0,08	1					
BRKAP	0,08	-0,24	-0,15	-0,04	0,00	0,12	-0,25	1				
BRLI1	-0,03	0,02	-0,07	-0,02	-0,04	-0,10	-0,13	0,22	1			
BRMAN1	-0,12	-0,20	-0,37	-0,13	0,20	0,20	-0,11	0,26	0,03	1		
BROA	-0,10	0,28	-0,05	-0,04	-0,05	-0,03	-0,06	-0,38	-0,02	0,01	1	
BRQTA2	0,06	-0,27	-0,16	-0,09	0,02	0,04	-0,24	0,41	0,10	0,12	-0,46	1

Note. MBCC = Balance de compte courant / PIB; MCPIB = Taux de croissance réel du PIB; MCRSP = Crédit domestique au secteur privé / du PIB; MFLUX = Flux bruts des capitaux privés / PIB; MINFL = Déflateur du PIB; MINTE = Taux d'intérêt réel; MM2RV = M2 / total des réserves; BRKAP = Capitaux propres / actif total; BRLI1 = Actif interbancaire / passif interbancaire; BRMAN1 = Frais généraux / actif moyen; BROA = Résultat net / actif total; BRQTA2 = Réserves sur Créances Douteuses / crédits bruts. Nous n'intégrons pas les deux variables (Assurance dépôt et région) vu leur caractères binaires, mais aussi la variable Indice bancaire puisqu'il réduit largement le nombre d'observation. Les régressions intégrant cette variable seront faites à part.

Résultats de la méthode événementielle

Les résultats de la méthode événementielle sont présentés sous forme de graphiques (Graphique 1). Les variables qui manifestent une évolution notable autour de la crise constitueront une source de risque capable d'affecter la stabilité bancaire. Au niveau macroéconomique, la probabilité d'être confronté à des crises bancaires se trouve liée à un faible taux de croissance économique réel. Un constat qui va dans le sens des résultats de Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a), d'Hardy et de Pazarbasioglu (1998) et d'Eichengreen et Arteta (2000). Le solde de la balance des comptes courants par rapport au PIB montre que les pays émergents souffraient d'une grande concurrence étrangère (Hardy et Pazarbasioglu, 1998, Gavin et Hausmann, 1998). Caprio et Klingebiel (1997) trouvent que 75% des pays en développement ont accusé une chute de leurs termes d'échange d'au moins 10% avant le déclenchement des crises. Egalement, Kaminsky et Reinhart (1999) déduisent que certains pays industrialisés et émergents subissent des dégradations de leurs termes d'échange en période de pré-crise.

Nos résultats relatifs au taux d'inflation ne vont pas dans le sens de ceux de Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a), selon lesquels un taux d'inflation élevé est largement associé à l'arrivée des crises bancaires. Nous constatons que le taux d'inflation ne présente pas des niveaux très élevés dans ces deux régions (10% en moyenne sauf pendant la période d'inflation galopante). D'ailleurs, ce taux est largement couvert par un taux de croissance économique réel soutenu. La seule augmentation du taux d'in-

flation apparue durant la première année de post-crise est vraisemblablement due aux injections massives de liquidité par les autorités publiques afin d'endiguer les effets de la crise. Dans le cas des pays émergents, la tendance à la hausse du ratio de M2 rapporté aux réserves traduit le fort taux de croissance des crédits accordés au secteur privé. Nous rejoignons les résultats d'Eichengreen et Arteta (2000) qui démontrent que l'expansion rapide des crédits au secteur privé est l'un des facteurs déclencheurs de crises bancaires.

Concernant les facteurs bancaires, notre analyse porte sur trois ratios. Le ratio des réserves sur créances douteuses rapportées aux crédits bruts (BRQTA2) montre que même si les banques ont consenti plus de réserves avant le déclenchement des crises, le niveau de ce ratio n'a jamais atteint la moyenne observée en période de calme (4.5%). Ceci traduirait la liberté excessive accordée aux dirigeants ou le manque de contrôle adéquat de ris-

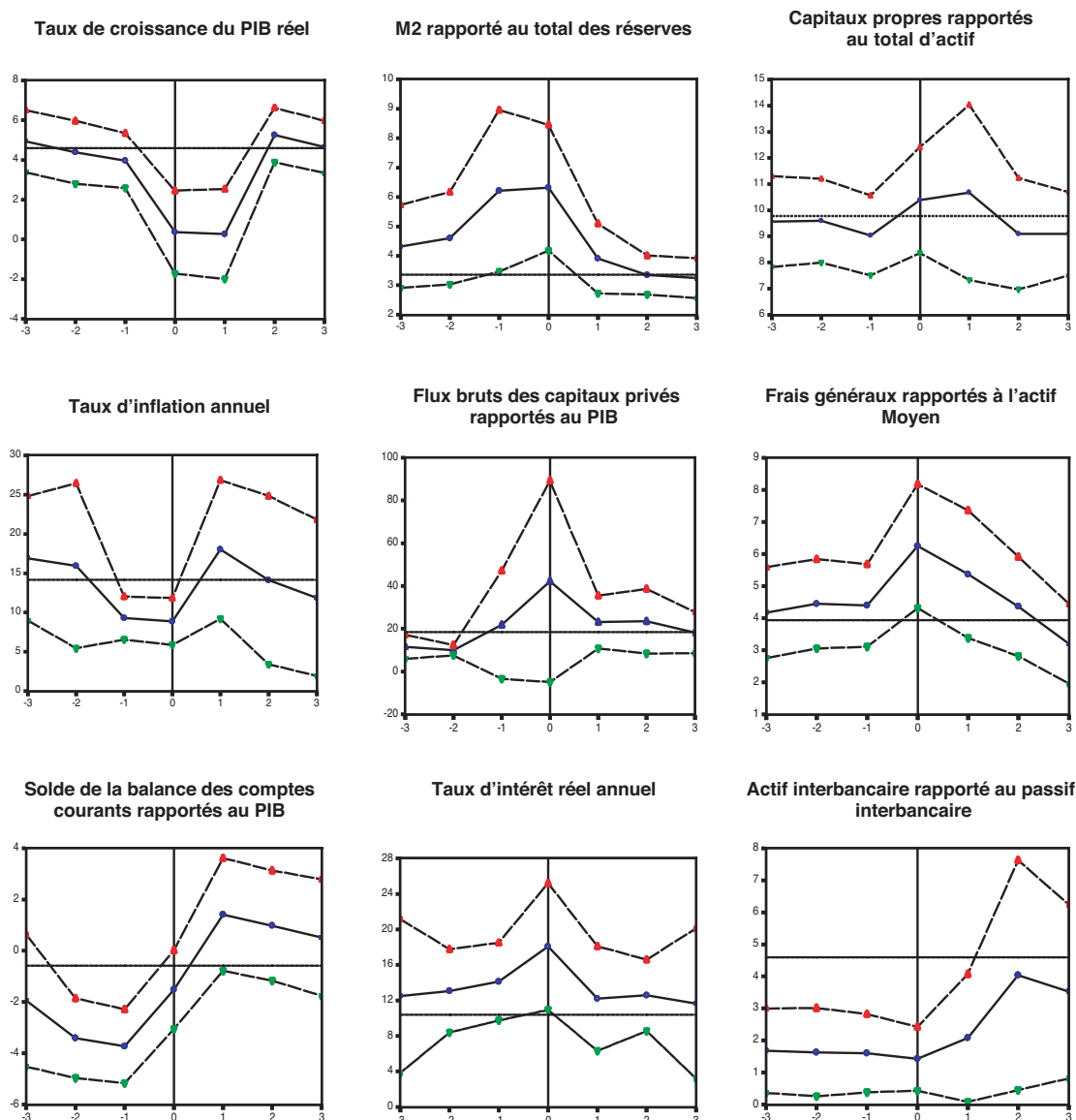
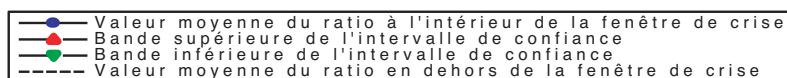
Au niveau macroéconomique, la probabilité d'être confronté à des crises bancaires se trouve liée à un faible taux de croissance économique réel.

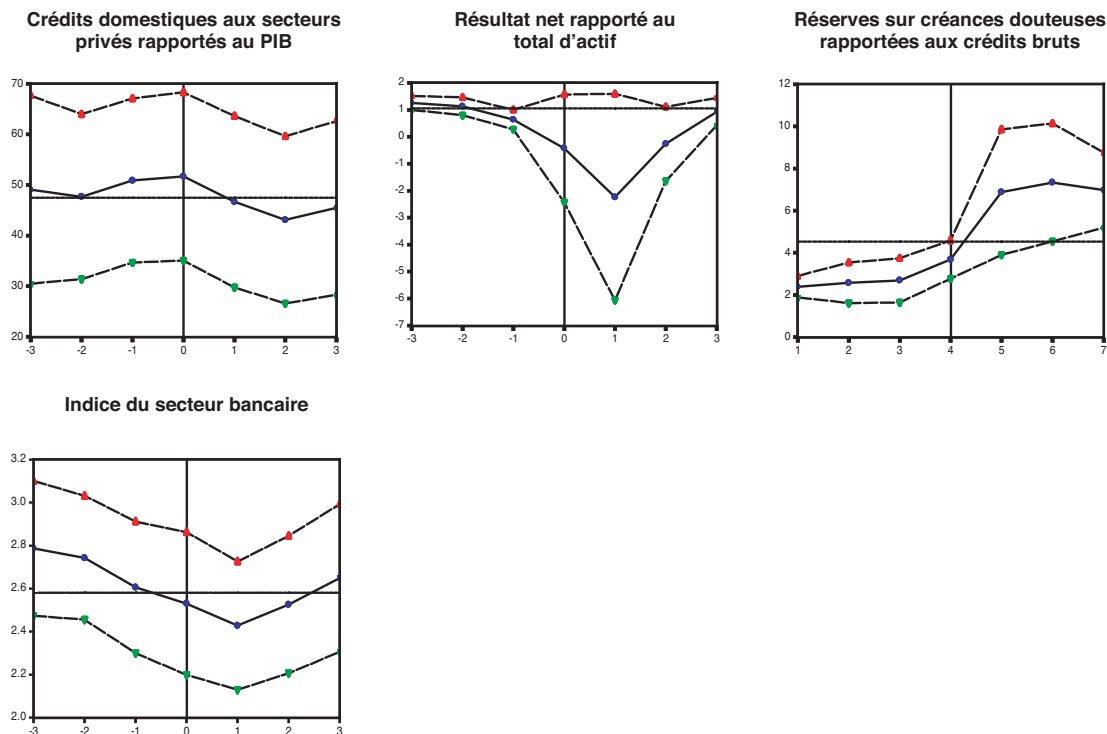
que de crédit. La baisse du ratio des résultats nets rapportés au total d'actif (ROA) met en évidence les mauvaises performances économiques des banques. Il s'agit probablement des effets du recul de l'activité économique et de la baisse de leurs franchises suite à l'arrivée des nouvelles banques. L'augmentation croissante du ratio des frais généraux rapportés à l'actif moyen peut être synonyme de mauvais management. De plus, cette

augmentation n'est pas couverte par des résultats bancaires positifs. L'évolution de l'indice du secteur bancaire est assez significative. Sa dégradation

constatée avant la crise reflète la baisse des performances boursières des banques et la réaction négative des marchés financiers.

Graphiques 1. Étude évènementielle





Résultat du modèle logit

Empiriquement, nous cherchons le meilleur modèle de prédiction des crises bancaires (tableau 5). Les trois premières régressions concernent des modèles basés simultanément sur des variables bancaires, macroéconomiques et institutionnelles, décalées respectivement d'un, de deux et de trois ans. Puisque l'intégration de l'indice bancaire réduit considérablement le nombre d'observations, les trois dernières régressions basées sur ce dernier en plus des autres variables, décalées respectivement d'un, de deux et de trois ans sont présentées à part. Pour jauger du meilleur modèle de prédiction, nous nous référons à cinq critères :

l'Akaike, la statistique de Khi-deux, la statistique d'Hosmer, le R² de McFadden et l'erreur de type 1. Pour ce dernier critère, le principe consiste à mesurer la capacité du modèle à pro-

duire les valeurs effectivement observées de la variable à expliquer Y dans notre échantillon et donc à prédire les crises. On doit donc convenir d'un seuil de décision au-delà duquel la valeur calculée de y_i se concrétiserait par une valeur prédite de $y_i = 1$

$$y_{i,t}^{\wedge} = \begin{cases} 1 & \text{si } \phi(x_i \hat{\beta}) > \text{seuil} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad [1.6]$$

Où $\phi(.)$ est la fonction de répartition de la loi logistique.

Cette démarche dépend en partie de la valeur attribuée au seuil de décision. Ce seuil dépend lui même de l'importance du degré d'aversion pour le risque de l'organe de surveillance bancaire (Bussière et Fratzscher, 2006). Concrètement, les pays ayant une probabilité estimée de crise supérieure au seuil sont identifiés comme des pays pouvant subir des crises. Les pays ayant une probabilité esti-

mée inférieure à ce seuil sont considérés comme des pays sains. Si nous faisons l'hypothèse nulle de la réalisation de crise, la comparaison de l'effectif de ces deux groupes avec les effectifs réels va nous renseigner sur l'importance de l'erreur de type 1 et de l'erreur de type 2. L'erreur de type 1 apparaît lorsque l'hypothèse nulle est rejetée alors qu'elle est, en fait, vraie. Dans ce cas, cela signifie que le système d'alerte nous annonce que le pays est sain alors qu'il va subir une crise. Le signal est erroné et les coûts qui en résultent sont supposés être plus élevés. Il s'agit des coûts liés aux programmes de sauvetages, aux pertes bancaires et de ralentissement de la croissance économique. Dans le cas de l'erreur de type 2, le système d'alerte nous annonce une crise alors que le pays est sain. Le signal d'alarme est erroné et la prédiction est fausse. Le mauvais signal implique des coûts de surveillance supplémentaire et affecte la fiabilité du système d'alerte.

En comparant l'ampleur des deux dégâts, nous estimons que le modèle de prédiction qui minimise l'erreur de type 1 est celui qui prédit le mieux la crise. Pour ne pas attribuer une valeur arbitraire au seuil, Demirguc-Kunt et Detragiache (1998a) calculant le rapport entre le nombre d'événements réalisés (nombre de crises) et le nombre total d'observations. Pour neutraliser ce vif débat autour de la valeur à attribuer à ce seuil, nous raisonnons sur la base du critère d'espérance. D'un côté, il s'agit de l'espérance du nombre d'individus qui devraient remplir, théoriquement, la modalité $Y=1$ au sein de la population des N_1 individus qui présentent cette modalité :

$$E \left(\frac{N_1}{P_1} \right) = \sum_{i \in P_1} [1 \times \phi(\beta \hat{X}_i) + 0 \times (1 - \phi(\beta \hat{X}_i))] \quad [1.7]$$

$$= \sum_{i \in P_1} \phi(\beta \hat{X}_i) \quad [1.8]$$

De l'autre côté, il s'agit de l'espérance

du nombre d'individus qui devraient présenter théoriquement, la modalité $Y=0$ dans la population des N_0 individus disposant de cette modalité :

$$E \left(\frac{N_0}{P_0} \right) = \sum_{i \in P_0} (1 - \phi(\beta \hat{X}_i)) \quad [1.9]$$

En résumé, ni le critère d'Akaike ni celui de Schwartz ne permettent de trancher entre les trois premiers modèles puisque ces derniers disposent d'un nombre d'observation très proches. La statistique de chi2 montre que l'hypothèse selon laquelle les coefficients des variables indépendantes sont conjointement égaux est rejetée au seuil de 1% pour les deux premiers modèles et au seuil de 5% pour le troisième. Pour la statistique d'Hosmer-Lemeshow, l'hypothèse d'adéquation est acceptée au seuil de 1% pour les trois modèles. La valeur de Pseudo R2 est plus élevée dans le modèle 1. Aussi, c'est ce modèle qui a la plus faible valeur de l'erreur 1. En ce qui concerne les régressions 4, 5 et 6 où nous intégrons l'indice de secteur bancaire, le modèle 4 et 5 ont quasiment le même R2 (0.44 pour le premier et 0.45 pour le deuxième) mais le modèle 4 dispose

Le mauvais signal implique des coûts de surveillance supplémentaire et affecte la fiabilité du système d'alerte.

de l'erreur de type 1 la plus faible. A l'inverse, le modèle 6 est celui qui prédit le moins les crises.

Nos résultats montrent que ce sont les deux modèles 1 et 4 qui disposent du pouvoir prédictif le plus important. Par conséquent, les crises bancaires des pays émergents, sont mieux prédites par des données plus récentes. Chaque fois qu'on s'éloigne de la date de la crise, la prédiction perd en qualité.

Tableau 5. Prédiction des crises par retardement des variables

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4	Modèle 5	Modèle 6	Signes attendus
MBCC	-0,493*** (-3,388)	-0,424** (-2,316)	-0,290*** (-3,032)	-0,717* (-1,648)	-1,347** (-2,531)	-0,304* (-1,905)	Négatif
MCPIB	-0,120 (-1,401)	-0,284** (-2,000)	-0,219** (-2,271)	-0,190 (-1,110)	-0,323* (-1,834)	-0,091 (-0,964)	Négatif
MCRSP	0,012 (0,673)	-0,003 (-0,175)	0,004 (0,241)	0,012 (0,253)	0,010 (0,298)	0,010 (0,399)	Positif
MFLUX	-0,106** (-2,459)	-0,038 (-1,009)	-0,055 (-1,336)	-0,147 (-1,103)	0,258** (2,485)	0,005 (0,166)	Négatif
MINFL	-0,028 (-1,290)	-0,011 (-0,913)	0,002 (0,300)	-0,109 (-1,561)	0,004 (0,073)	-0,114 (-1,086)	Positif
MINTE	-0,040 (-1,584)	-0,019 (-0,708)	-0,025 (-0,686)	0,006 (0,134)	-0,085 (-1,242)	-0,018 (-0,283)	Positif
MM2RV	0,113 (1,319)	0,022 (0,145)	-0,209 (-1,252)	0,859 (1,565)	1,650** (2,053)	0,277 (0,905)	Positif
BRKAP	0,086 (0,725)	-0,019 (-0,153)	0,053 (0,620)	0,210 (0,952)	0,292 (1,148)	0,206 (0,884)	Négatif
BRLI1	-0,021 (-0,347)	-0,167 (-0,907)	-0,153 (-1,143)	-0,297 (-1,112)	-0,516 (-1,046)	-0,152 (-0,720)	Négatif
BRMAN1	0,191*** (3,197)	0,118* (1,751)	0,040 (0,297)	0,084 (0,515)	0,068 (0,402)	0,034 (0,119)	Positif
BROA	-1,492*** (-3,388)	-0,306 (-0,479)	-0,224 (-0,722)	-1,249* (-1,808)	-0,669 (-1,097)	0,706 (1,182)	Négatif
BRQTA2	-0,272** (-2,070)	-0,332** (-2,099)	-0,233*** (-2,638)	-0,063 (-0,353)	-0,134 (-0,634)	-0,135 (-1,054)	Positif
IASSUR	-0,342 (-0,490)	-0,947 (-1,327)	-1,491* (-1,875)	0,280 (0,169)	3,689 (1,312)	-0,464 (-0,263)	Positif
REGION	0,592 (-0,473)	-1,665 (1,352)	-1,599 (1,249)	0,291 (0,102)	2,637 (0,836)	0,543 (0,260)	Positif
INDIBNK				-0,051 (-0,062)	-2,357 (-1,038)	0,224 (0,183)	Négatif
C	-1,000 (-0,392)	-2,232 (-0,812)	-1,767 (-0,637)	-7,121 (-0,901)	-17,099* (-1,648)	-6,585 (-0,834)	
Nombre d'observation	225	206	189	135	123	113	
Critère d'Akaike	0,53	0,51	0,56	0,55	0,50	0,62	
Pseudo R2	0,32	0,29	0,23	0,44	0,45	0,26	
Wald chi2	33.88***	35.20***	27.21**	33.51***	24.09*	13.88	
Stat.Hosmer-Lemeshow	7.86***	3,07***	4,040***	1.716***	2.703***	7.312***	
% des crises correctement prédites	31.51	27.75	19.86	41.24	36.91	21.14	
Erreur de type 1 en %	68.49	72.25	80.14	58.76	63.09	78.86	

Note : Une, deux et trois étoiles indiquent respectivement le niveau de significativité de 10%, 5% et 1%. La variable dépendante crise bancaire (Crise) prend la valeur 1 si le pays a subi une crise à la date T. Sinon, elle prend la valeur 0. Les valeurs des z-statistics des coefficients des régresseurs sont entre parenthèses. La technique d'Hubert White d'estimation des variances et covariances des coefficients estimés est utilisée.

Tableau 6 : Prédiction par pays

Pays	Date de crise	Crise non prédite	Crise prédite N-1	Crise prédite N-2	Crise prédite N-3
Argentine	1989	X			
	1995		X		
	2001			X	
Bolivie	1994		X	X	X
	2001		X	X	X
Brésil	1990	X			
	1994	X			
Colombie	1999		X	X	X
Costa-Rica	1994		X	X	X
Equateur	1995		X	X	X
Hongkong	1998	X			
Indonésie	1992		X	X	X
	1997		X	X	X
Inde	1991		X	X	
Jamaïque	1996				X
Corée	1997		X	X	X
Sri Lanka	1989	X			
Mexique	1994		X		
Malaisie	1997		X	X	X
Panama	1988	X			
Philippines	1998		X		
Paraguay	1995		X		
El Salvador	1989	X			
Thaïlande	1997		X	X	X
Uruguay	2002		X	X	X
Venezuela	1993		X		
Vietnam	1997	X			
% de Prédiction sur 27 crises		30	63	48	44

Toujours dans le but d'examiner la capacité prédictive de nos modèles, le tableau 6 présente les résultats de prédiction pour chaque pays.

L'application séparée sur chaque pays de l'échantillon permet d'en déduire trois remarques¹³: tout d'abord, l'ef-

ficacité des trois modèles dépend de la durée de retardement des variables explicatives ; le modèle à variables décalées d'un an prédit mieux les crises que les modèles à variables décalées de deux ans et encore mieux que celui à variables décalées de trois ans. Sur

¹³ Vu le nombre d'observation très réduit des modèles intégrant l'indice bancaires, les résultats du tableau 6 se déduisent uniquement des modèles 1, 2 et 3.

la base de 27 crises bancaires, le modèle 1 arrive à en prédire 63% contre 48% pour les modèles 2 et 44% pour le modèle 3. Ensuite, certaines crises ne sont détectées par aucun des trois modèles, il s'agit de 8 crises dont 5 appartiennent à la région d'Amérique latine. Par conséquent, il est clair que notre système d'alerte le plus efficace (Modèle 1) détecte mieux les crises asiatiques que celles des pays de l'Amérique latine (70% contre 59%). De plus, il arrive à mieux détecter les crises récentes que celles du début des années 1990 (62 % des crises non détectées appartiennent à cette période). Enfin, pour l'ensemble des pays, nous constatons que le faible apport des modèles retardés de trois ans montre que les crises ne sont pas le résultat d'une longue accumulation des fragilités bancaires, macroéconomiques, institutionnelles et du marché.

La significativité des variables explicatives est différente d'un modèle à l'autre. Néanmoins, c'est dans le modèle 1 que la plupart des variables sont significatives à 1%. Au niveau des variables bancaires, il s'avère que la crise est étroitement liée à la dégradation des résultats économiques des banques (ROA), à la qualité médiocre du management (BRMAN1) et à la mauvaise politique de crédit (BRQTA2). Egaleme nt, trois variables macroéconomiques sont significatives au moins une fois dans les six modèles. Il s'agit du solde de la balance du compte courant par rapport au PIB (MBCC), du taux de croissance du PIB réel (MCPiB) et du flux brut des capitaux privés rapportés au PIB (MFLUX).

Force est de constater que l'indice du secteur bancaire n'est significatif dans aucun des modèles. Pourtant, son in-

tégration améliore la qualité d'ajustement et de prédiction. Cela est probablement dû au manque important d'observations. L'absence de significativité de la variable « région » conforte notre hypothèse de départ : les pays de notre échantillon disposent d'un niveau de développement convergent, des systèmes bancaires comparables et d'une architecture institutionnelle et réglementaire partagée. Dès lors, nous pouvons qualifier notre système d'un système d'alerte avancée pour les pays émergents d'Asie et d'Amérique latine.

Sans doute, le modèle logit nous renseigne sur la significativité mais non pas sur le degré de contribution de chaque variable dans la réalisation de la crise, la méthode événementielle nous a permis d'absorber cette limite en fournissant des informations sur l'évolution de chaque variable prise indépendamment des autres. De plus, en adoptant les deux techniques de prédiction, notre choix gagne en pertinence grâce au rôle confirmé de certaines variables dans les deux techniques, en particulier celui du taux de

Force est de constater que l'indice du secteur bancaire n'est significatif dans aucun des modèles. Pourtant son intégration améliore la qualité d'ajustement et de prédiction.

croissance économique réel, du solde de la balance des comptes courants et du solde des flux bruts des capitaux privés rapportés au PIB. Mais aussi des réserves sur créances douteuses rapportées aux crédits bruts, du résultat net rapporté à l'actif total et des frais généraux rapportés à l'actif moyen pour les variables bancaires.

Tests de Robustesse

Pour vérifier la robustesse de nos résultats, nous avons refait les régressions 1, 2 et 3 en utilisant un modèle probit. Les résultats montrent que c'est plutôt le modèle logit appliqué à l'ensemble des variables qui aboutit au modèle le mieux spécifié (Ame-miya, 1981).

Egalement, nous avons intégré la variable du taux de change réel, qui est supposé avoir un rôle dans la crise des pays émergents, mais, les résul-

Nos résultats montrent que les crises sont très élastiques à la mauvaise conjoncture économique et à la fuite des capitaux étrangers et des investisseurs internationaux.

tats montrent que cette variable n'est pas significative et n'améliore pas non plus la capacité prédictive des modèles.

En termes de degré de décalage, nous avons estimé un modèle qui retient le meilleur décalage pour chaque variable explicative. Ceci, si on suppose que la contribution des variables dans la prédiction des crises est plus importante lorsqu'elles sont régressées une par une. Par exemple, nous avons pris la variable MBCC, nous l'avons retardé d'un an et nous l'avons régressé sur la variable à expliquer, ensuite, nous l'avons retardé de deux et de trois ans. Par la suite, nous avons choisi la variable MBCC la plus significative. La même méthode est appliquée pour les autres variables. Au final, nous avons pu constituer un modèle qui récapitule les variables explicatives les mieux décalées (MINFL, MM2RV et BROA retardées d'un an et MBCC et MFLUX retardées de deux

ans) et nous les avons régressé sur la variable crise. Les résultats montrent que la prise en compte des variables distinctement, fournit des résultats moins importants comparés au modèle qui intègre toutes les variables simultanément.

De surcroît, sachant que le modèle logit ne nous informe que sur la contribution jointe de l'ensemble des variables dans la prédiction des crises, nous avons testé la participation de chaque variable dans la détection des crises en calculant l'élasticité de la variable crise par rapport aux variables significatives. Ce calcul fournit une explication intrinsèque du degré d'influence de chaque variable significative sur la probabilité de prédiction des crises. L'élasticité calculée étant susceptible de varier en fonction du point où elle est mesurée. Le calcul se fait au point moyen et prend l'expression suivante :

$$\varepsilon (P, \overline{X_j} / \overline{\hat{\beta}}) = \hat{\beta}_j \times \overline{X_j} \frac{\varphi(\overline{X_j} \hat{\beta})}{(\phi(\overline{X_j} \hat{\beta}))}$$

- ε est l'élasticité de la probabilité P par rapport à l'indicateur X_j (en son point moyen $\overline{X_j}$) ;

- $\hat{\beta}$ est le vecteur des coefficients estimés.

- $\phi(\cdot)$ et $\varphi(\cdot)$ sont respectivement la fonction de densité et la fonction de répartition de la loi logistique.

Nos résultats montrent que les crises sont très élastiques à la mauvaise conjoncture économique et à la fuite des capitaux étrangers et des investisseurs internationaux, mais aussi aux mauvais résultats économiques et à la qualité médiocre des crédits. Nous avons aussi mené plusieurs régressions basées sur des seuils de décision différents (0.5 et 0.75) et aussi selon la démarche suivie par Demir-

guc-Kunt et Detragiache (2005), les résultats restent quasiment inchangés et les modèles 1 et 4 sont ceux qui prédisent mieux les crises bancaires des pays émergents d'Asie et d'Amérique latine. L'ensemble des résultats sont fournis sur simple demande.

Conclusion

La méthode événementielle permet aux autorités de surveillance d'être plus attentives au ralentissement de la croissance économique et au risque associé à une libéralisation financière forte et disproportionnée. Leurs secteurs bancaires deviennent plus fragiles lorsqu'ils sont moins rentables, disposent d'une politique de crédits risquée et d'un management incompetent.

Le modèle logit atteste que les crises bancaires trouvent leurs origines dans un environnement bancaire, macroéconomique, institutionnel et du marché. La prise en compte simultanée de ces quatre catégories de variables améliore significativement la qualité de la prédiction et constitue une originalité dans ce sens. Egalement, les modèles à variables explicatives retardées d'un an prédisent mieux les crises que ceux à variables retardées de deux ans et encore mieux que ceux à variables retardées de trois ans. Par conséquent, les crises que nous avons étudiées ne sont pas forcément le résultat d'une accumulation à long terme des fragilités. Le caractère brusque des crises et le manque de dispositif adéquat de prédiction sont mis en évidence. La méthode événementielle permet aux autorités de surveillance d'être plus attentives au ralentissement de la croissance économique et au risque associé à une libéralisation financière forte et disproportionnée. Leurs secteurs bancaires

deviennent plus fragiles lorsqu'ils sont moins rentables, disposent d'une politique de crédits risquée et d'un management incompetent.

Le modèle logit atteste que les crises bancaires trouvent leurs origines dans un environnement bancaire, macroéconomique, institutionnel et du marché. La prise en compte simultanée de ces quatre catégories de variables améliore significativement la qualité de la prédiction et constitue une originalité dans ce sens. Egalement, les modèles à variables explicatives retardées

La méthode événementielle permet aux autorités de surveillance d'être plus attentives au ralentissement de la croissance économique et au risque associé à une libéralisation financière forte et disproportionnée.

dées d'un an prédisent mieux les crises que ceux à variables retardées de deux ans et encore mieux que ceux à variables retardées de trois ans. Par conséquent, les crises que nous avons étudiées ne sont pas forcément le résultat d'une accumulation à long terme des fragilités. Le caractère brusque des crises et le manque de dispositif adéquat de prédiction sont mis en évidence.

Nos résultats approuvent que les deux techniques de prédiction employées répondent à une logique de complémentarité plutôt que de substituabilité. Si le modèle logit nous a permis de dégager le modèle le plus performant en termes de prédiction, grâce à la méthode événementielle, nous avons repéré les variables qui subissent un fort changement autour de la crise et qui peuvent fournir, distinctement, des signes précoces sur l'arrivée de celles-ci. Le taux de croissance écono-

mique réel, de la balance des comptes courants, des flux bruts des capitaux privés rapportés au PIB, le ratio des réserves sur créances douteuses par rapport aux crédits bruts, du résultat net rapporté à l'actif total et des frais généraux par rapport à l'actif moyen sont les principaux facteurs de risque communs aux deux techniques. ■

Allison, P D, 1984. «*Event history analysis, regression*

Références bibliographiques

Allison, P D, 1984. «*Event history analysis, regression for longitudinal event data*», QASS 46. Beverly Hills and London : Sage.

Amemiya, T. 1981. «*Qualitative response models: a survey*», Journal of Economic Literature, 19.

Aziz, J. F., Caramazza. S., Ranil, 2000. «*Currency Crises: In Search of Common Elements*», IMF Working Paper, 00/67.

Bordo, M D. A J., Schwartz, 2000. «*Measuring real economic effects of bailouts : historical perspectives on how countries in financial distress have fared with and without bailouts*», Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, vol 53 (1), pp 81-167.

Caprio G. D., Klingebiel 1997. «*Bank Insolvency : Bad Luck. Bad Policy or Bad Banking?*», Annual World Bank Conference on Development Economics. World Bank Economic Review.

Davis, E. P.D., Karim, 2008. «*Comparing Early Warning Systems for Banking Crises*», Journal of Financial Stability, Volume 4, Issue 2, pp 89 – 120.

Demirguc-Kunt, A. E., Detragiache, 2005. «*Cross-country empirical studies of systemic bank distress: a survey*», Economic Review, 192, pp. 68-83.

Demirguc-Kunt, A. E., Detragiache, 1998a. «*The determinants of banking crises in developing and developed countries*» IMF Staff Papers, vol 45, N°1.

Demirguc-Kunt, A. E J., Kane. B., Karacaovali et L., Laeven 2006. «*Deposit insurance around the world: A comprehensive database*», World Bank mimeo.

Eichengreen, B. C., Arteta, 2000. «*Banking crises in emerging markets: Presumptions and Evidence*», Working Papers, 115. Centre for International and Development Economics Research, Berkeley.

Eichengreen B. A K., Rose, 1998. «*Staying afloat when the wind shifts: external factors and emerging-market banking crises*», NBER Working Paper, 6370.

Eichengreen, B. Rose, A K. C., Wyplosz, 1996. «*Exchange Market Mayhem: The Antecedents and Aftermath of Speculative Attacks*», Economic Policy, 21, pp. 249-312.

Frankel, J A. A K., Rose, 1996. «*Currency crashes in emerging markets: an Empirical Treatment*», Journal of international economics, 44(3-4), pp. 351-366.

Fontenla, M. F., Gonzalez, 2003. «*Self-fulfilling and Fundamental Banking Crises: A Multinomial Logit Approach*», Economics Bulletin, 6(17), pp. 1-11.

Gavin, M. R., Hausmann, 1998. «*The Roots of banking crises: the macroeconomic context*», Inter-American Development Bank, Research Department, working Paper, 27.

Hardy, D C. C., Pazabasioglu, 1998. «*Leading Indicators of Banking Crises: Was Asia Different?*», IMF Working Paper, 98/91.

Honohan, P, 1997. «*Banking system failures in developing and transition countries: Diagnosis and predictions*», BIS Working Papers, 39.

Honohan, P. D., Klingebiel, 2000. «*Controlling The Fiscal Costs of Banking Crises*», World Bank. World Bank Discussion Paper n° 428, pp 31-49.

Kaminsky, G. C., Reinhart, 1999. «*The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems*», American Economic Review, 89, pp. 473-500.

Lindgren, C J. J T., Thomas. C E., Balino. A M., Gulde. M., Quintyn. L., Teo 2000. «*Financial Sector Crisis and Restructuring: Lessons From Asia*», Occasional Paper 188. IMF.

La diffusion et l'adoption des innovations en systèmes d'information ; une analyse de la littérature

Résumé. L'objet de cet article est de réaliser une revue de la littérature portant sur la diffusion des innovations en systèmes d'information (SI). Après avoir présenté les principaux concepts théoriques, la typologie et le domaine des innovations en systèmes d'information, nous tenterons d'apporter un éclairage à la question suivante : Pourquoi certaines entreprises ou certains secteurs sont-ils plus innovateurs que d'autres ? Pour répondre à cette question, nous traiterons de l'influence de certains facteurs de diffusion qui influencent les différents stades du processus d'implantation et, par là même, rythment le taux d'adoption des innovations en SI.

Mots-Clés : Diffusion des innovations en SI, innovation, systèmes d'information, implantation, facteurs de diffusion.

Karim CHARAF
Professeur assistant à l'ISCAE Centre de Recherche sur les Entreprises-ESC DIJON
km.charaf@gmail.com

Abstract. The purpose of this article is to provide a literature review on the diffusion of innovations in information technology (IT). After discussing the main theoretical concepts, typology and innovations related to information technology, we will attempt to shed light on this question: Why do some firms or sectors are more innovative than others? Our literature review helped us to answer this question partially : these include the influence of certain factors of diffusion. These factors play a main role in the extend and the rate of adoption of innovations in IT, they influence the different stages as a result of the implementation process.

Keywords : Diffusion of innovations in SI, innovation, information systems, implementation, scattering factors.

Ahmed Fath-Allah RAHMOUNI
ENCG d'El Jadida
Laboratoire des Etudes et de Recherche en Sciences Economiques et de Management
arahmouni@gmail.com

Introduction

Depuis une vingtaine d'années, le management connaît une grande effervescence. Ce phénomène est dû à l'impact des défis auxquels les responsables des organisations sont confrontés (crise financière, ouverture des marchés, turbulence de l'environnement, exigences accrues de performance, etc.) - des défis qui font de l'innovation, un pré requis de la crois-

sance, du succès et de la survie de toute organisation privée ou publique. Cette situation explique l'explosion récente du marché aux idées et le développement des outils de gestion. Aujourd'hui, toute entreprise se doit d'être innovante sous peine de se voir durablement dépassée par ses concurrents et, à terme, disparaître. Plusieurs chercheurs travaillant dans

différents pays ont tenté d'étudier la diffusion des innovations dans différents domaines tels que l'éducation, la santé, le commerce, la sociologie, l'économie ou la gestion. La théorie générale de diffusion des innovations vise à comprendre le processus de diffusion et à identifier les facteurs influençant celui-ci.

Cette théorie a abouti au développement des premiers concepts de base et a permis la constitution d'un corpus théorique et empirique riche, portant sur les déterminants de la diffusion. En cela, elle a servi de référence à l'essor du courant de recherche ayant pour thème la diffusion des innovations en systèmes d'information.

En effet, cette théorie considère l'innovation comme l'adoption d'une nouvelle idée par l'entreprise. Allant dans ce sens, Zaltman et al. (1973) proposent de définir l'innovation comme « n'importe quel idée, pratique ou artefact matériel perçu comme nouveau pour l'unité d'analyse qui l'adopte ».

Damanpour (1991) s'est rallié à cette idée en définissant l'innovation comme l'implantation et la mise en place de nouvelles idées ou comportements. Pour Backer et Rogers (1998), ainsi que pour Rogers et Scott (1997) l'innovation est une idée, une pratique ou un objet perçu comme nouveau par les membres d'un système social. Une innovation peut donc être un nouveau processus de production/service, un nouveau produit/service, une nouvelle structure, un nouveau programme politique ou un système. Le champ de l'innovation est donc très large, en conséquence de quoi, il inclut également les innovations en SI.

Le courant de recherche portant sur la diffusion des innovations en systèmes d'information (SI) cherche à étudier le rythme et le taux de diffusion

des systèmes d'information et à identifier les facteurs influençant l'adoption et l'implantation des innovations dans ce domaine. Apparue dans les années 70, il a connu un essor considérable, notamment avec l'émergence des nouvelles technologies d'information dans les années 80. Son développement s'appuie largement sur la théorie générale de diffusion des innovations (Roger, 2003).

Dans cet article, afin de comprendre pourquoi certaines entreprises ou certains secteurs d'activités sont plus innovants que d'autres, nous tenterons de répondre aux questions suivantes : Quel est le champ des innovations en SI ? Comment est mise en œuvre une innovation en SI ? Et quels sont les principaux facteurs qui déterminent la diffusion des innovations en systèmes d'information ?

Quel est le champ des innovations en SI ? Comment est mise œuvre une innovation en SI ? Et quels sont les principaux facteurs qui déterminent la diffusion des innovations en systèmes d'information ?

Pour aborder ces questions, nous éclairerons, dans un premier temps, un certain nombre de concepts clés sur lesquels repose la diffusion des innovations. Par la suite nous définirons le système d'information ainsi que le domaine des innovations en SI. De là, nous étudierons le processus d'implantation des innovations en SI. En dernier lieu, nous examinerons les différents facteurs susceptibles d'influencer les innovations en systèmes d'information, et étudierons en particulier les travaux sur la diffusion des innovations en technologie d'in-

formation (TI). À noter que ce champ de recherche fait partie intégrante du courant de pensée portant sur la diffusion des innovations en SI. Ce dernier ayant connu un développement important depuis les années 90, il constitue une base de données riche et variées pour l'étude de la diffusion des innovations en SI. Raison pour laquelle, c'est au sein de ce champ d'étu-

La perception par le système social et les caractéristiques intrinsèques des innovations jouent un rôle important dans le processus de diffusion.

de que nous puiserons les données exploitées dans ce papier.

Les concepts de base de la diffusion

Comme indiqué précédemment, nous allons dans un premier temps, examiner un certain nombre de concepts clés sur lesquels se fonde toute étude portant sur l'innovation, et ce, quel que soit le domaine pris en considération.

Le premier concept clé est celui de la diffusion. Selon Rogers (2003), Rogers et Scott (1997), ce terme désigne le processus par lequel une innovation est communiquée à travers certains canaux, au cours du temps, parmi les membres d'un système social donné. À partir de cette définition, nous allons examiner les autres concepts clés, que sont : les attributs des innovations, le canal de communication, le temps et le système social.

Les attributs de l'innovation

Selon Rogers (2003), cinq caractéristiques communes aux recherches sur l'innovation ont été mises en lumière: l'avantage relatif, la compatibilité, la

complexité, la possibilité d'essai et le caractère observable.

La perception par le système social et les caractéristiques intrinsèques des innovations jouent également un rôle important dans le processus de diffusion.

- L'avantage relatif correspond à la différence de valeur perçue par les individus entre la nouvelle innovation et l'ancienne que la première est venue remplacer, ou entre la situation nouvelle et l'ancienne. Cette différence peut être mesurée en termes économiques, de prestige social, d'efficacité, etc. Plus l'avantage relatif d'une innovation est important, plus cette innovation aura de chance d'être adoptée rapidement.

- La compatibilité, quant à elle, désigne le degré perçu de compatibilité de l'innovation avec les valeurs, habitudes, expériences passées et besoins de l'adoptant potentiel. Une innovation incompatible avec les valeurs d'un système social ne sera pas adoptée aussi rapidement qu'une innovation compatible avec ces mêmes valeurs.

- La complexité perçue correspond au degré de difficulté perçue de compréhension et d'utilisation de l'innovation. Plus la complexité perçue d'une innovation est élevée, plus son adoption sera lente.

- La possibilité d'essai désigne la possibilité d'essayer temporairement l'innovation. Mais cela désigne également le degré de facilité avec laquelle celle-ci pourra être utilisée à un faible degré ou sur un périmètre limité avant son déploiement total. Plus un système social permet d'essayer, sans engagement, une innovation, plus l'adoption de cette dernière sera rapide.

- Le caractère observable correspond à la possibilité pour les adoptants po-

tentiels, d'observer les performances de l'innovation. Selon Rogers, plus les effets d'une innovation sont facilement observables et communicables au sein du système social, plus son adoption sera rapide.

Le canal de communication

Les canaux de communication jouent un rôle important dans la diffusion des innovations. Rogers (2003) distingue deux grands types de canaux de communication : les médias de masse et les canaux interpersonnels. Les médias de masse sont plus efficaces pour informer les utilisateurs potentiels de l'existence de l'innovation. En revanche, les canaux de communication interpersonnels sont plus efficaces pour changer une attitude vis-à-vis de la nouvelle idée. Ils permettent donc d'influencer la décision d'adoption ou de rejet de l'innovation. La majorité des évaluations individuelles d'une innovation ne se basent pas sur des recherches scientifiques mais sur une évaluation subjective des pairs ayant déjà adoptée cette dernière.

Le temps

Selon Rogers et Scott (1997), la dimension temporelle est aussi un élément fondamental de la diffusion de l'innovation, du fait qu'elle soit incluse au niveau des trois temps de la diffusion. En effet, le temps est pris en considération dans le processus de décision d'adoption de l'innovation. À travers ce processus, l'individu (ou autre unité décisionnelle) prend connaissance de l'innovation pour former une attitude à son égard, prendre une

décision concernant son adoption ou son rejet et, en dernier lieu, confirmer sa décision. L'individu (ou autre unité décisionnelle) demande des renseignements sur l'innovation afin de réduire son incertitude en ce qui concerne les conséquences de la mise en œuvre de l'innovation.

Par la suite, intervient l'« innovativité » qui représente la rapidité avec laquelle une organisation adopte une innovation donnée en comparaison avec d'autres organisations. Au niveau de la capacité d'« innovativité », les auteurs distinguent cinq profils d'adoptants, ou cinq types de membres d'un système social : les innovateurs¹ (innovators), les premiers adoptants² (early adopters), la majorité avancée³ (early majority), la majorité retardée⁴ (late majority) et les retardataires⁵ (laggards).

Enfin, la dimension temporelle est incluse dans le taux d'adoption d'une innovation dans un système social. Ce taux est toujours relatif au nombre de membres ayant adopté l'innovation dans un système social, sur une période donnée.

Le système social

Le système social est défini comme un ensemble d'unités engagées entre elles dans la résolution d'un problème ou pour réaliser un objectif commun. Les membres ou les unités d'un système social peuvent être des individus, des groupes informels, des organisations et / ou des sous-systèmes. Le système social constitue une frontière au sein de laquelle une innovation se diffuse. La structure du système influence la

1 Les innovateurs adoptent les premiers l'innovation. Ils ont un rôle d'expérimentateurs.

2 Les premiers adoptants sont les individus qui adoptent l'innovation peu de temps après les innovateurs.

3 La majorité avancée correspond aux individus qui adoptent l'innovation quand la masse se décide.

4 La majorité retardée représente les individus qui sont influencés par le système social afin d'adopter l'innovation.

5 Les retardataires sont les individus qui se décident difficilement sur l'adoption de l'innovation ; certains d'entre eux n'adopteront jamais l'innovation.

diffusion des innovations de différentes manières : par ses normes, par le rôle de ses leaders d'opinion, par son agent de changement etc.

L'innovation en systèmes d'information

Le système d'information peut être défini comme étant « la logistique indispensable à la réalisation du processus d'information. C'est aussi l'ensemble interdépendant des processus, des structures d'organisation, des technologies de l'information ou TI (matériels et logiciels), des procédures et méthodes censés permettre à l'entreprise de disposer à temps, des informations dont elle a (ou aura) besoin pour son fonctionnement courant ainsi que pour son évolution » (Lesca, 1986).

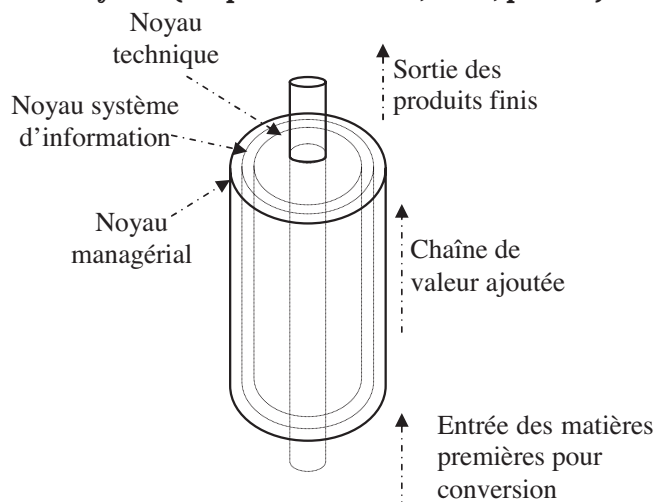
D'après cette définition, le domaine des innovations en SI est large et concerne aussi bien le domaine technique que le secteur administratif d'une entreprise. Ainsi, en SI, une innovation peut équivaloir à l'adoption d'une nouvelle technologie (matériel ou logiciel) ou d'une nouvelle forme ou méthode de management (Swanson, 1994).

La plupart des innovations en SI incluent et les technologies d'informa-

tion et les méthodes de gestion administrative, mais pas nécessairement dans les mêmes proportions. En effet, certaines innovations sont plus basées sur un aspect technologique (implantation d'une base de données), tandis que d'autres ont plus d'impact sur le travail administratif (implantation d'un système de planification stratégique). Ainsi, partant de ces définitions, le domaine des innovations en SI peut être tracé selon deux dimensions (Daft, 1978 et 1982) : (1) les méthodes ou processus de gestion administrative et (2) les technologies d'information.

Dans le même esprit d'analyse, Swanson (1994), en s'appuyant sur le modèle d'innovation à deux noyaux de Daft (1978 et 1982)⁶, propose un modèle plus étendu appelé modèle d'innovation en SI à trois noyaux (cf. figure 1 ci-dessous). Le modèle de Swanson (1994) ajoute en plus des noyaux managériaux et techniques, un troisième noyau qui comprend les systèmes d'information fonctionnels. Il met en lumière l'impact des innovations en SI dans les entreprises, ce qui n'avait pas été évoqué dans le modèle de Daft (1978 et 1982).

Figure 1 - Le domaine des innovations en systèmes d'information : le modèle à trois noyaux (adapté de Swanson, 1994, p. 1076)



Dans cette figure, le domaine des innovations en SI comprend les noyaux « Systèmes d'information fonctionnels », « Gestion administrative » et « Gestion technique ». Le tout est organisé au tour du système d'information produit/service, et de la chaîne de valeur ajoutée de l'organisation décrite par Porter (1985 et 1999).

À partir de ce modèle, Swanson (1994) propose une classification des innovations en SI en trois types :

- *Le type I* concerne les innovations portant sur les processus fonctionnels du SI. Ce type d'innovations influence indirectement l'activité de base de l'entreprise. Elles se focalisent donc sur deux aspects : les processus managériaux et les processus techniques du SI.

- * Les innovations en processus managériaux sont relatives aux tâches de la gestion du SI. Cela englobe toute activité adoptée pour appuyer la gestion administrative du système d'information, comme la création de la « Direction systèmes d'information » ou la « Direction maintenance informatique » ;

- * Les innovations en processus techniques du SI, pour leur part, sont centrées sur les tâches techniques du SI, telles que l'introduction d'un nouveau système de programmation ayant pour objectif de changer la nature du fonctionnement du système d'information lui-même.

- *Le type II* d'innovations établit le lien entre le système d'information produit/service et le management de l'entreprise. Ce type d'innovations n'influence pas directement les processus de production, mais permet en revanche un suivi efficace de ces processus et de réagir en conséquence sur eux. La mise en place d'un nouveau systè-

me de calcul des coûts de même que l'adoption d'un système de tableau de bord, peuvent être classées dans cette catégorie.

- *Le type III* d'innovations relie le système d'information produits/services au noyau technique de l'entreprise. De ce fait, il influence la gestion administrative de l'entreprise. Il est considéré comme une innovation stratégique dans la mesure où il offre aux premiers adoptants un avantage compétitif. L'installation du système material requirements planning (MRP), la réservation par Internet et le concept de computer integrated manufacturing en font partie.

Après avoir discuté du domaine et de la typologie des innovations en SI, nous traiterons, dans le titre suivant, du processus de leur mise en œuvre. Cette question est d'autant plus importante qu'en SI, l'adoption de toute innovation, quelle que soit sa taille et son importance, ne va pas de soit. Elle nécessite une préparation et le suivi d'un ensemble d'étapes appelé « processus de mise en œuvre ». Ces étapes vont de l'étude initiale à l'infusion dans le travail quotidien de l'entreprise, et conditionnent le succès de la mise en œuvre des innovations.

Processus d'implantation des innovations en systèmes d'information

Les études sur la théorie générale de diffusion des innovations sont les premières à avoir étudié le processus d'implantation des innovations dans les différents domaines. Elles se sont notamment intéressées aux étapes par lesquelles une innovation doit être implantée et intégrée dans les or-

6 Les travaux de Daft (1978 et 1982) mettent l'accent sur le rôle des managers et du personnel technique dans l'adoption des innovations. Ils proposent un modèle à deux noyaux permettant de classer les innovations dans les entreprises, selon leurs attributs (innovation à aspect technique ou managérial). Ses travaux ont contribué au développement de la théorie de diffusion des innovations.

ganisations.

Damanpour (1991), en s'appuyant sur les travaux de Rogers (1983) et Zaltman et al. (1973), considère que l'adoption de l'innovation est définie comme étant le processus incluant des activités et des événements conduisant, d'une part, à la décision d'adoption d'une innovation, et d'autre part, à la poursuite de l'usage fait de cette même innovation.

Le stade d'initiation désigne l'ensem-

Le processus d'innovation est séquentiel sans pour autant être considéré comme strictement linéaire.

ble des activités relatives aux problèmes de perception, à la collecte d'informations, à la prise de connaissance de cette nouveauté, de ses fonctionnalités, de ses avantages et inconvénients. De là, l'individu (ou autre unité décisionnelle) se fait sa propre opinion de la formation et de l'évaluation, ainsi que des ressources conduisant à la décision d'adoption (Damanpour, 1991 ; Rogers, 1983).

Par la suite, à partir du moment où l'innovation devient un dispositif routinier de l'organisation, à la phase précédemment décrite succède le stade d'implantation regroupant toutes les actions ayant lieu, et qui sont relatives aux changements dans l'innovation et l'organisation, à l'utilisation initiale et à la mobilisation permanente de l'innovation à (Roger, 2003). Comme nous venons de le voir, cette théorie a constitué un corpus théorique et empirique riche et varié, ayant permis de fonder les recherches sur le processus d'implantation des inno-

vations en SI. La plupart de ces travaux décrivent l'implantation des innovations en SI, comme un processus découpé en étapes successives délimitées dans le temps. Cette approche est caractérisée par les éléments suivants (Loilier et Tellier, 1999) :

- Le processus d'innovation est séquentiel sans pour autant être considéré comme strictement linéaire. Toutefois, des allers-retours entre les différentes phases du processus sont possibles ;

- Chaque phase est pilotée par une fonction de l'entreprise ;

- Entre chaque phase, l'entreprise est amenée à prendre des décisions. Des étapes de validation déterminent la continuation du projet.

Dans le sens de ces travaux et afin d'éclairer au mieux le processus d'implantation des innovations en SI, nous allons voir à présent un processus en 10 étapes, inspiré d'un ensemble de travaux en la matière. Ces travaux sont notamment ceux de Kwon et Zmud (1987)⁷, Wolf (1994)⁸, Rogers (1995) et Brown et al. (2004) (cf. tableau 1).

Selon nous, la mise en œuvre d'une innovation en SI est un processus interactif, dans lequel un groupe de projet est défini et s'occupe de l'ensemble des étapes. Ce groupe de projet doit être hétérogène ; il est constitué de membres appartenant à différentes fonctions de l'entreprise et définit les actions à réaliser à chaque étape du processus. Toutefois, la définition et la réalisation de ces étapes peuvent être révisées au fur et à mesure du déroulement du projet :

- Phase d'initiation (A) : durant celle-ci, des pressions internes ou externes

⁷ Le modèle de Kwon et Zmud (1987) sur le processus d'implantation des innovations en SI a été repris par Cooper et Zmud, (1990) pour étudier les étapes de mise en œuvre d'un système MRP (Material Requirements Planning).

⁸ Wolf (1994), en s'appuyant sur l'étude de 7 travaux sur le processus d'implantation des innovations, propose un processus composé de 9 étapes.

Tableau 1 : Comparaison des processus d'implantation des innovations et proposition d'un modèle

Etapes proposées dans le présent travail		Kwon et Zmud (1987)	Wolf (1994)	Rogers (2003)	Brown et al. (2004)
Phase de non adoption	(A) Initiation	-	(A) Conception de l'idée	-	(A) Innovation non considérée
	(B) Sensibilisation	Initiation	(B) Sensibilisation	Connaissance	(B) Initiation/Evaluation
	(C) Evaluation		(C) Etude faisabilité		(C) Innovation évaluée puis rejetée
	(D1) Innovation évaluée puis rejetée	-	(D) Persuasion	Persuasion	-
Phase d'adoption	(D2) Approbation pour l'implantation	Adoption	(E) Décision d'adoption	Décision	(D) Innovation évaluée et approuvée pour l'implantation
Phase d'implantation	(E) Analyse	Adaptation	-	-	(E) Analyse
	(F) Acceptation du projet		-	-	(F) Acceptation du projet
	(G) Implantation	-	(F) Implantation	Implantation	(G) Implantation
	-	-	-	-	(H) Utilisation restreinte
	(H) Confirmation	Acceptation	(G) Confirmation	Confirmation	(I) Utilisation légère
	(I) Routine	Routine	(H) Routine	-	(J) Utilisation intégrale (routine+intégration)
	(J) Intégration	Infusion	(I) Infusion	-	

en faveur du changement apparaissent, qui peuvent être le fruit de besoins managériaux internes ou une réponse à une menace concurrentielle externe. Ces menaces poussent l'entreprise à chercher et à proposer de nouvelles idées. La plupart de ces idées proviennent des membres de l'entreprise qui chevauchent entre cette dernière et son environnement technologique (Daft, 1978). Selon le type d'innovation, ces membres peuvent être des administrateurs ou des employés du niveau inférieur de la hiérarchie. Mais généralement, une

innovation administrative provient des niveaux supérieurs de la hiérarchie, tandis qu'une innovation technique est proposée par les niveaux inférieurs.

- Phase de sensibilisation (B) : il s'agit ici de sensibiliser les membres de l'entreprise à l'existence d'une innovation. C'est le rôle des concepteurs de l'idée ; ces derniers ont pour mission de communiquer l'essence de l'innovation et de démontrer son utilité dans la réalisation des objectifs de l'entreprise (Wolf, 1994).

- Phase d'évaluation (C) : cette étape consiste à faire étudier, par un groupe de projet, la faisabilité de l'innovation avant de décider de son adoption. Lors de l'étude de faisabilité, il faut démontrer le rôle de l'innovation dans la résolution des problèmes existants et dans la saisie des opportunités éventuelles, mais aussi évaluer les coûts à supporter et mettre en valeur les bénéfices futurs (Wolfe, 1994). En outre, durant cette étape, un processus de communication est déclenché

la mise en œuvre d'une innovation en SI est un processus interactif, dans lequel un groupe de projet est défini et s'occupe de l'ensemble des étapes.

afin d'habituer le personnel de l'entreprise à l'innovation, et de recevoir ses réactions et propositions vis-à-vis du projet.

- Phase d'innovation évaluée puis rejetée (D1) : l'innovation, après évaluation, n'a pas été reconnue comme un outil compatible à l'entreprise.

- Phase d'approbation pour l'implantation (D2) : la direction générale a donné son accord pour implanter l'innovation et consacrer les ressources nécessaires à cela, mais l'analyse du projet n'a pas encore commencé.

- Phase d'analyse (E) : durant cette étape, l'équipe du projet procède à l'étude, au développement et à l'adaptation du système à implanter. Elle analyse ses capacités, son envergure et ses objectifs. Elle collecte les informations et propose une description détaillée du nouveau système.

- Phase d'acceptation du projet (E) : après l'étape d'analyse, le groupe de projet propose à la direction générale

le modèle du système à implanter dans l'entreprise pour acceptation. Si le projet est accepté, on passe à l'étape suivante, sinon on retourne à l'étape précédente pour adapter le système selon les exigences de la direction.

- Phase d'implantation (F) : après avoir accepté le projet, on procède à son implantation effective. À noter qu'au cours de cette étape, il y a toujours un risque d'abandon de l'implantation.

- Phase d'acceptation (G) : il y a acceptation si l'innovation - après une implantation réussie - est utilisée occasionnellement par le personnel de l'entreprise.

- Phase de routine (H) : si la décision d'adoption est confirmée, l'innovation sera acceptée et considérée comme un élément normal du système d'information de l'entreprise.

- Phase d'intégration (I) : à cette étape, l'innovation est entièrement utilisée par les membres de l'entreprise et son rendement est apparent.

Par ailleurs, il convient d'ajouter que le déploiement de ces étapes d'implantation ne conditionne pas à lui seul l'adoption définitive de l'innovation en SI. En effet, l'adoption d'une innovation en SI est sujette à plusieurs impacts sur différentes facettes. Ces impacts sont relatifs à un ensemble de facteurs de diffusion qui influencent l'adoption de ces innovations par les entreprises.

Les facteurs de diffusion des innovations en SI

Les travaux de recherche sur la diffusion des innovations ont mis en évidence plusieurs facteurs qui influencent l'adoption des innovations en SI. Dans cet article, nous nous focaliserons sur les travaux portant sur la diffusion des innovations en TI. Au cours des 20 dernières années,

ces derniers ont connu un développement considérable et aujourd'hui, ils représentent un corpus théorique et empirique riche et diversifié (Jeyaraj, 2006). Jusqu'à présent, plusieurs approches ont été proposées, en particulier la théorie de diffusion des innovations de Rogers (1983, 1995), le modèle d'implantation et de diffusion de Kwon et Zmud (1987) et le modèle à trois noyaux de Swanson (1994).

Cependant, le paradigme le plus dominant dans ces recherches est le suivant : plus les entreprises possèdent de variables indépendantes d'adoption, plus la probabilité d'adopter des innovations en TI est grande (Fishman, 2004 ; cf. figure 2 ci-après).

Dans ces recherches, la principale question est de savoir, parmi les adoptants potentiels, quels facteurs facilitent ou entravent l'adoption et la diffusion des innovations en TI (Fishman, 2004). La littérature sur les technologies d'information a identifié plusieurs variables pouvant déterminer l'adoption des innovations par les entreprises (Thong, 1999). Ces variables peuvent être classées en cinq catégories (Kwon et Zmud, 1987) : les caractéristiques des individus, les fac-

teurs organisationnels, les facteurs technologiques, les caractéristiques des tâches et les caractéristiques de l'environnement externe.

Sur la base de la segmentation de Kwon et Zmud (1987), ainsi que sur une revue des autres travaux portant sur l'adoption des TI, nous présenterons dans les paragraphes suivants, les différents facteurs considérés comme prédictifs de l'adoption des TI par les entreprises.

Les caractéristiques des utilisateurs

Dans cette catégorie, les principaux facteurs sont les suivants :

- Niveau des connaissances sur les SI : le manque des connaissances et des compétences techniques sur les SI constituent une barrière à l'adoption précoce des TI (Attewell, 1992 ; Thong, 1999).

Ettlie (1990), Thong (1999), Fuller et Swanson (1992) et Mangalaraj et al. (2009) en ont conclu que le niveau des connaissances des individus de l'entreprise sur les TI influençait positivement leur adoption.

Figure 2 : Le paradigme dominant dans les recherches sur les innovations en TI⁹
(Adapté de Fishman, 2004, p. 317)



⁹ Les recherches sur la diffusion des TI se divisent en deux : l'adoption par les individus et l'adoption par les entreprises. Dans ce travail, nous nous intéresserons à l'adoption au niveau des entreprises.

- Le professionnalisme du département SI : il représente pour des membres de l'organisation, les niveaux de savoir et de connaissance professionnels. Le professionnalisme augmente l'auto-confiance, encourage à franchir les frontières des activités et à aller au-delà du statut quo. Le professionnalisme du département SI est l'un des facteurs facilitant l'introduction de nouvelles idées en TI. Lorsque le département SI a une orientation professionnelle plutôt que commerciale, il sera plus motivé à accomplir

Empiriquement, certains chercheurs ont trouvé une relation positive entre l'innovativité des individus et l'adoption des TI

son travail dans le respect des normes techniques et professionnelles (Swanson, 1994). Cependant, l'orientation professionnelle du département SI n'est pas suffisante, il faut aussi qu'elle fasse partie de la stratégie de l'entreprise (Swanson, 1994). Car dans ce cas, l'introduction d'une nouvelle innovation peut être motivée par la stratégie. Ainsi, le département SI jouera un rôle dans sa mise en œuvre et, par conséquent, dans le développement de la compétitivité de l'entreprise. D'ailleurs, Fuller et Swanson (1992) ont conclu que le professionnalisme du département SI est positivement lié à l'adoption des nouvelles TI.

- L'« innovativité » : c'est la capacité des individus de l'entreprise à innover. Face à un problème, les innovateurs cherchent des solutions qui changent la structure dans laquelle le problème a émergé. Il s'agit de nouvelles solutions n'ayant pas été testées auparavant au sein de l'entreprise et qui en conséquence, présentent un risque (Thong, 1999). Empiriquement, certains chercheurs ont trouvé une relation positive entre l'« innovativité » des individus et l'adoption des TI (Thong, 1999 ; Cho et Kim, 2002 ;

Lee et Runge, 2001).

Les facteurs organisationnels

Les principaux facteurs organisationnels sont :

- Le support du top management : en matière de diffusion des TI, l'appui de la direction générale joue un rôle primordial. C'est une source de motivation et une garantie pour la réussite de la mise en place des innovations. Cet appui contribue notamment à surmonter les résistances au changement et encourage la participation du personnel au processus d'implantation de l'innovation (Wixom et Watson, 2001 ; Lee et al., 2009 ; Chong et al., 2009 ; Wang et al., 2010).

- La taille : la littérature sur l'innovation avance que les grandes entreprises sont plus aptes à adopter de nouvelles TI. En effet, les grandes entreprises ont des ressources suffisantes et l'infrastructure adéquate pour faciliter l'adoption des nouvelles technologies (Thong, 1999). Plusieurs études empiriques ont trouvé une relation positive entre la taille de l'entreprise et l'adoption de la TI (Thong, 1999 ; Premkumar et Roberts, 1999 ; Kagan et al., 1990 ; Fuller et Swanson, 1992 ; Liu, 2008 ; Pan et Jang, 2008 ; Wang et al., 2010 ; Oliveira et Martins, 2010b).

Pour sa part, Swanson (1994) note que la taille et la diversité sont étroitement reliées entre elles et qu'elles contribuent toutes deux fortement à l'adoption de l'innovation. En effet, les grandes entreprises tendent à être de plus en plus différenciées et à disposer d'une grande variété de spécialités. Cette diversité interne appuie l'innovation en SI en encourageant les membres de l'entreprise à développer leurs tâches et leurs façons de faire (Swanson, 1994).

En outre, la taille et la diversité sont importantes dans la mesure où elles fournissent plus d'opportunités à l'entreprise pour s'ouvrir sur l'environnement professionnel des SI. Les

grandes entreprises ont plus d'individus ayant une parfaite connaissance de l'environnement et qui participent régulièrement aux rencontres professionnelles, pouvant être sources de nouvelles idées sur les systèmes d'information (Swanson, 1994).

- Le recours aux consultants : le recours aux consultants en gestion constitue un facteur important dans l'évolution d'une entreprise. Les consultants sont capables d'identifier rapidement les innovations qui conviennent à l'entreprise et jouent un rôle déterminant pour les intégrer dans le système d'information (Swanson, 1994).

- La disponibilité des ressources : la diffusion des TI dans les entreprises peut être expliquée aussi par l'existence des slacks financiers (Lee, 2004, Swanson, 1994). Il s'agit de l'ensemble des ressources financières en excès dont dispose une entreprise, et qui sont utilisées pour soutenir le développement de celle-ci (Lee, 2004). Ainsi, lorsque l'entreprise dispose de ces ressources, elle pourra les utiliser pour élargir et développer ses activités en acquérant de nouvelles TI. Plusieurs études ont conclu que la disponibilité des slacks financiers était positivement associée avec la diffusion des TI (Ramamurthy et al., 1999 ; Lee, 2004 ; Wixom et Watson, 2001 ; Franquesa, et Brandyberry, 2009).

- Saturation avec la technologie existante : fréquemment, une nouvelle technologie est introduite pour combler les lacunes ou le manque de performance des technologies existantes (Cho et Kim, 2002 ; Rogers, 1995). La recherche de plus d'efficacité en termes de fonctionnalité, de flexibilité, de rapidité peut être une cause d'adoption de nouvelles TI.

Les facteurs technologiques

Les principaux facteurs technologiques influençant l'adoption des innovations en SI sont les suivants :

- La complexité perçue de la technolo-

gie adoptée : Akbulut (2002) rapporte que la complexité est le facteur le plus important. En effet, la complexité de la technologie est liée au niveau de difficulté dans l'utilisation et la compréhension perçues par les utilisateurs (Roger, 1983 et 1995). Plusieurs auteurs ont trouvé une relation négative entre le niveau de complexité perçue des innovations en TI et leur diffusion (Thong, 1999 ; Slyke et al., 2004 ; Kwon et Zmud, 1987 ; Premkumar et Roberts, 1999 ; Constantiou et al., 2009 ; Lee et al., 2009 ; Chong et al., 2009 ; Oliveira et Martins, 2009 et 2010a).

- Compatibilité avec les systèmes existants : la compatibilité est la perception par les utilisateurs du degré de cohérence de l'innovation avec leurs valeurs, besoins et expériences passées (Rogers, 1983 et 1995). La compatibilité de l'innovation est positivement reliée à sa diffusion. Plus la technologie est compatible avec les pratiques de l'entreprise, plus elle sera adoptée (Thong, 1999 ; Ramamurthy et al., 1999 ; Lee, 2004 ; Slyke et al., 2004 ; Cho et Kim, 2002 ; Lin et Lin, 2008 ; Chong et al., 2009 ; Mangalaraj et al., 2009 ; Constantiou et al., 2009 ; Lee et al., 2009 ; Wang et al., 2010).

- L'avantage relatif par rapport aux systèmes existants : il s'agit, ici, du degré auquel une innovation est perçue comme meilleure aux systèmes existants (Rogers, 1983, 1995). Plus l'avantage relatif de la nouvelle TI est grand par rapport aux technologies existantes, plus sa diffusion sera grande (Thong, 1999 ; Lee, 2004 ; Slyke et al., 2004 ; Cho et Kim, 2002 ; Mehrrens et al., 2001 ; Doherty et al., 2003 ; Premkumar et Roberts, 1999 ; Carter et Weerakkody, 2008 ; Lee et al., 2009 ; Wang et al., 2010).

- Existence d'un portefeuille large d'applications : l'existence d'une interface informatique avec un portefeuille riche d'applications, est un facteur facilitant l'adoption des innovations en TI (Swanson, 1994, Mangalaraj et al.,

2009 ; Liu, 2008 ; Pan et Jang, 2008 ; Lin et Lin, 2008). Plus ce portefeuille est grand, plus l'introduction de nouvelles applications sera probable du fait que certaines applications soient nécessaires au fonctionnement d'autres. Par ailleurs, le système existant ne doit pas être trop ancien car, à l'inverse, il peut constituer une barrière à l'introduction de nouvelles technologies. Pour éviter ce problème, l'interface informatique doit être adaptée au développement informatique en cours (Swanson et Beath, 1989, cité par Swanson, 1994).

L'existence d'une interface informatique avec un portefeuille riche d'applications, est un facteur facilitant l'adoption des innovations en TI

- L'image : elle désigne l'amélioration perçue de l'image ou du statut social des utilisateurs de la TI (Slyke et al., 2004). Bien qu'il y ait peu d'appui empirique concernant ce facteur, il est souvent inclus dans les études sur la diffusion des TI (Slyke et al., 2004). Les résultats des enquêtes ont montré que l'amélioration de l'image perçue était positivement associée à la diffusion des TI (Lee, 2004 ; Slyke et al., 2004 ; Karahanna et al. 1999).

Les caractéristiques des tâches

Les tâches d'une entreprise présentent certaines caractéristiques. Les caractéristiques les plus importantes sont celles qui définissent sa simplicité et sa complexité. Une tâche simple ne présente pas énormément de problèmes, car à force de la répéter, les responsables sont capables de prévoir à l'avance la majorité des problèmes la concernant. De ce fait, ils définissent les actions nécessaires pour les résoudre. En revanche, une tâche complexe est difficile à réaliser et peut présen-

ter beaucoup de problèmes, souvent difficiles à prévoir à l'avance.

Théoriquement, les caractéristiques des tâches influencent l'adoption des nouveaux systèmes (Cooper et Zmud, 1990). Néanmoins, empiriquement, très peu d'enquêtes ont testé cette hypothèse. Ceci est confirmé par la synthèse faite de 99 articles parus sur la diffusion des TI de Jeyaraj et al. (2006). Ces auteurs constatent que parmi ces textes, aucun ne traite de l'impact des caractéristiques des tâches sur la diffusion des TI dans les entreprises.

Les caractéristiques de l'environnement externe

L'environnement externe de l'entreprise a suscité, depuis les années 60, l'intérêt de plusieurs chercheurs¹⁰. Ces derniers ont opté pour des caractéristiques différentes de l'environnement mais ils se rejoignent sur des notions telles que l'incertitude, la complexité, le dynamisme ou la turbulence. Ces caractéristiques sont considérées comme des facteurs déterminants dans les différents choix de l'entreprise (structure, stratégie, etc.)

De même, en diffusion des technologies d'information, l'environnement externe de l'entreprise est un facteur décisif de l'adoption de telles innovations. Plusieurs éléments caractérisant cet environnement ont été testés, notamment l'incertitude, le dynamisme, la complexité et l'intensité concurrentielle. Cependant, parmi ces propriétés, seule la pression concurrentielle semble jouer un rôle positif dans l'adoption des TI. En effet, ce facteur est généralement perçu comme positivement lié à la diffusion des TI, notamment dans le cas où la technologie en question affecte directement la compétitivité de l'entreprise (Lee, 2004). Plusieurs études empiriques ont montré que la pres-

10. Notamment Lawrence et Lorsch (1967) et Burns et Stalker (1961).

sion concurrentielle avait un impact positif et fort sur la diffusion des TI (Ramamurthy et al., 1999 ; Lee, 2004 ; Sadowski et al., 2002 ; Premkumar et Roberts, 1999 ; Pan et Jang, 2008 ; Lin et Lin, 2008 ; Oliveira et Martins, 2009, 2010a et 2010b ; Wang et al., 2010)

Conclusion

L'objectif de cette contribution était de présenter une synthèse de la littérature existante sur la diffusion des innovations en SI, afin de comprendre le rythme et le taux de diffusion de ces innovations et de tenter d'expliquer pourquoi certaines entreprises sont plus innovantes que d'autres. Tout au long de cette démonstration, nous avons présenté les concepts clés de toute recherche sur la diffusion des innovations, à savoir l'innovation en elle-même et ses attributs, le canal de communication, le temps et le système social. Par la suite, nous avons vu que le champ des innovations en SI était assez large et qu'il concernait les différentes facettes du travail de l'entreprise, donnant à celle-ci un éventail de possibilités d'innovation : il s'agit des champs « systèmes d'information fonctionnels », « gestion administrative » et « gestion technique ».

Dans la continuité de notre revue de la littérature, nous avons étudié le processus de mise en place d'une innovation en SI et, en nous basant sur certains travaux pionniers, avons proposé un processus en 10 étapes, allant de l'étape d'initiation à celle d'intégration. Cette présentation partage le processus en trois grandes phases : la phase de non adoption dans laquelle l'innovation est étudiée et présentée à la direction générale pour une prise de décision. Si la décision d'adoption est favorable, s'ensuit la phase d'adoption durant laquelle l'innovation est considérée comme adoptée par décision de la direction générale, même si elle n'est encore implantée. De là, intervient la phase d'implantation

qui va permettre à l'innovation d'être mise en place et utilisée effectivement par l'entreprise.

En dernier lieu, nous avons examiné certains facteurs influençant l'implantation des innovations en SI. Et pour ce faire, nous avons choisi d'étudier des travaux portant exclusivement sur la diffusion des technologies d'information, du fait que ces derniers soient assez riches pour constituer une base théorique et empirique sur les facteurs déterminants de la diffusion des innovations dans les autres champs des systèmes d'information.

Au vu de ces travaux, nous pouvons affirmer que l'étude du processus et des facteurs d'adoption des innovations en SI permet, en partie, d'expliquer le rythme et le taux d'adoption de ces innovations. Plus précisément, cette analyse met en lumière l'influence des facteurs internes et externes à l'entreprise, qui jouent un rôle crucial dans l'adoption et l'implantation finale de l'innovation. Ces facteurs peuvent être classés en cinq catégories, à savoir : les caractéristiques des utilisateurs, les facteurs organisationnels, les facteurs technologiques, les caractéristiques des tâches et les caractéristiques de l'environnement externe. Toutefois, il convient de souligner que l'examen de cette question pourra, dans le futur, être approfondi en mobilisant d'autres approches telles que la théorie institutionnelle et la théorie du changement organisationnel. ■

Références bibliographiques

- Akbulut, A.Y. (2002), *An investigation of the factors that influence electronic information sharing between state and local agencies*, Proceedings of 8th Americas Conference on Information Systems, Dallas, Texas, USA, 2454-2460.
- Attewell P. (1992), *Technological diffusion and organizational learning: The case of Business computing*, Organization Science, 3:1, 1-19.
- Backer T. E. and Rogers E. M. (1998), *Diffusion of Innovations Theory and Work-Site AIDS Programs*, Journal of Health Communica-

tion, 3, 17-28.

- Brown D. A., Booth P. and Giacobbe F. (2004), *Technological and organizational influences on the adoption of activity-based costing in Australia*, *Accounting and Finance*, 44, 329-356.

- Burns T. and Stalker G. (1961), *The Management of Innovation*, Lenders, Tailstock Publications.

- Carter L. et Weerakkody V. (2008), E-Government adoption: A cultural comparison, *Information System Front*, 10, 473-482.

- Cho I. and Kim Y. G. (2002), *Critical factors for assimilation of object-oriented programming languages*, *Journal of Management Information Systems*, 18:3, 125-156.

- Chong, A.Y.L., Ooi, K.B., Lin, B.S. and Raman, M. (2009), Factors affecting the adoption level of e-commerce: An empirical study, «*Journal of Computer Information Systems*», 50, (2), 13-22.

- Constantiou L. D., Papazafeiropoulou A. et Dwivedi Y. K., The diffusion of IP telephony and vendors commercialisation strategies, *Journal of Information Technology*, 24, 25-34.

- Cooper R. B. and Zmud R. W. (1990), *Information technology implementation research : a technological diffusion approach*, *Management Science*, 36, 123-139.

- Daft R. L. (1978), *A dual-core model of organizational innovation*, *Academy of Management Journal*, 21:2, 193-210.

- Daft. R. L. (1982), *Bureaucratic versus non-bureaucratic structure and the process of innovation and change*, *Research in the Sociology of Organizations*, 1, 129-166.

- Damanpour F. (1991), *Organizational innovation : a meta-analysis of effects of determinants and moderators*, *Academy of Management Journal*, 555-590.

- Doherty N., Elli-Chadwick F. and Hart C. (2003), *An analysis of factors affecting the adoption of the Internet in the UK retail sector*, *Journal of Business Research*, 56, 887-897.

- Ettlie J. E. (1990), *Wath makes a manufacturing firm innovative?*, *Academy of Management Executive*, 4:4, 7-20.

- Fishman R. G. (2004), *Going beyond the dominant paradigm for information technology innovation research : Emerging concepts and methods*, *Journal of the Association of Information Sys-*

tems, 5:8, 314-355.

- Franquesa J. et Brandyberry A. (2009), *Organizational Slack and Information Technology Innovation Adoption in SMEs*, *International Journal of E-Business Research*, January-March, 5(1), 25-48.

- Fuller M. K. and Swanson E. B., 1992, *The diffusion of information centers : Patterns of innovation adoption by professional subunits*, *Proceedings of ACM SIGCPR Conference*, Cincinnati, OH, 5:7, 370-387.

- Jeyaraj A., Rottman J. W. and Lacity M. C. (2006), *A review of the predictors, linkages and biases in it innovation adoption research*, *Journal of Information Technology*, 21, 1-3.

- Kagan A., Lau K. and Nusgart K. R. (1990), *Information systems usage withing small business firms*, *Entrepreneurship Theory and Practice*, 14:3, 25-38.

- Karahanna E., Straub D.W. and Chervany N.L. (1999), *Information Technology Adoption across Time : A cross-sectional comparison of pre-adoption and post-adoption beliefs*, *MIS Quarterly*, 23:2, 183-213.

- Kwon T. H. and Zmud R.W. (1987), *Unifying the Fragmented Models of Information Systems Implementation*, in *Critical Issues in Information Systems Research*, Boland R.J. and Hirschheim R.A. (eds.), New York, John Wiley & Sons, p. 227-251.

- Lawrence P. and Lorsch J. (1967), *Differentiation and Integration in Complex organizations*, *Administrative Science Quarterly*, 12, 1-30.

- Lee J. et Runge J. (2001), *Adoption of information technology in small business : testing drivers of adoption for entrepreneurs*, *Journal of Computer Information Systems*, 42:1, 44-57.

- Lee L. (2004), *Discriminant analysis of technology adoption behaviour : a case of internet technologies in small business*, *The Journal of Computer Information Systems*, 44:4, 57-66.

- Lee, O.K., Wang, M., Lim, K.H. and Peng, Z. (2009), *Knowledge management systems diffusion in Chinese enterprises: A multistage approach using the technology-organization environment framework*, «*Journal of Global Information Management*», 17 (1), 70-84.

- Lesca H. (1986), *Information et adaptation de l'entreprise*, édition MASSON.

- Lin, H.F. et Lin, S.M. (2008), *Determinants of e-business diffusion: A test of the technology diffusion perspective*, «*Technovation*», 28

(3), 135-145

- Liu, M. (2008), *Determinants of e-commerce development: An empirical study by firms in shaanxi, china*. 2008 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, Dalian, China, October, Vols 1-31, pp 9177-9180.
- Loilier T., Tellier A., *Gestion de l'innovation*, Management & Société, Paris, 1999.
- Mangalara G., Mahapatra R., Nerur S. (2009), *Acceptance of software process innovations – the case of extreme programming*, European Journal of Information Systems, 18, 344-354.
- Mehrtens J., Cragg P. B. and Mills A. M. (2001), *A model of adoption by SMEs*, Information & Management, 38, 165-176
- Oliveira, T. and Martins, M.F. (2009). «*Determinants of information technology adoption in Portugal*», ICE-B 2009: Proceedings of the international conference on e-business, Milan. Italy, July, 264-270.
- Oliveira T. et Martins M.F. (2010a), *Firms patterns of e-business adoption: Evidence for the european union*- 27, The Electronic Journal Information Systems Evaluation Volume, 13 (1), 47-56.
- Oliveira T. et Martins M.F. (2010b), *Understanding e-business adoption across industries in European countries*, Industrial Management & Data System, 110 (9), 1337-1354.
- Pan, M.J. and Jang, W.Y. (2008), *Determinants of the adoption of enterprise resource planning within the technology-organization-environment framework: Taiwan's communications*, «Journal of Computer Information Systems», 48(3), 94-102.
- Porter M. E. (1985), *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, New York, Free Press.
- Porter M. E. (1999), *L'avantage concurrentiel: Comment devancer ses concurrents et maintenir son avance*, Dunod.
- Premkumar G. and Roberts M. (1999), *Adoption of new information technologies in rural small businesses*, Omega, International Journal of Management Science, 27, 467-484.
- Ramamurthy K., Premkumar G. and Crum M. R. (1999), *Organizational and interorganizational determinants of EDI diffusion and organizational performance : a causal model*, Journal of

Organizational Computing an Electronic Commerce, 9:4, p. 253 – 285.

- Rogers E. M. and Scott K. L. (1997), *The Diffusion of Innovations Model and Outreach from the National Network of Libraries of Medicine to Native American Communities*, Draft paper prepared for the National Network of Libraries of Medicine, Pacific Northwest Region, Seattle.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusions of Innovations*. Fifth Edition, New York : Free Press.
- Sadowski B. M., Maitland C. and Van Dongen J. (2002), *Strategic use of Internet by small and medium-sized companies : An exploratory study*, Information Economics and Policy, 14, 75 -93.
- Slyke C. V., Belanger F. and Comunale C. L. (2004), *Factors Influencing the Adoption of Web-Based Shopping : The Impact of Trust, Database for Advances in Information Systems*, 35:2, 32-49.
- Swanson E. B. (1994), *Information systems innovation among organizations*, Management Science, 40:9, 1069-1092.
- Swanson E. B. and Beath C. M. (1989), *Maintaining information systems in organizations*, Chichester, England : Wiley.
- Thong J. Y. L. (1999), *An integrated model of information systems adoption in small business*, Journal of Management Information Systems, 15:4, 187 – 214.
- Wang, Y.M., Wang, Y.S. and Yang, Y.F. (2010), *Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing industry*, «Technological Forecasting and Social Change», 77, 803-815.
- Wixom B. H. and Watson H. J. (2001), *An empirical investigation of the factors affecting data warehousing success*, Management Information System Quarterly, 25:1, 17-41.
- Wolfe R. A. (1994), *Organizational innovation : review, critique and suggested research directions*, Journal of Management Studies, 31:3, 405-431.
- Zaltman. G., Duncan R. and Holheck. J. (1973), *Innovation and organizations*, New York: Wiley.

De la multiplicité de l'usage à la multiplicité des valeurs du brevet : Une approche empirique

Résumé. Cet article présente une plateforme de simulation à base d'agents qui reproduit le comportement d'une chaîne d'assemblage en mettant l'accent sur le processus d'allocation du personnel aux différents postes de travail. Nous abordons ce sujet dans une perspective de gestion des ressources humaines par compétences en nous basant sur des profils de compétences pour exprimer l'offre et la demande en main d'œuvre requise pour accomplir les tâches d'un poste de travail donné. Nous mettons en évidence des exemples de mesures et d'indicateurs de performances qui peuvent résulter de l'utilisation de notre outil de simulation et qui peuvent être utiles dans le processus d'évaluation des qualités d'un algorithme d'allocation du personnel.

Mots-Clés : Problème d'ordonnement du personnel, simulation, systèmes multi-agents, polyvalence inter-postes des employés, chaînes d'assemblage, gestion par compétences.

Adil BAMI
Professeur assistant
à l'ISCAE
adilbami@gmail.com

Ghasem A. SHIRI
Docteur en sciences de gestion -
Université Paris 1 –
Panthéon - Sorbonne
shiri_gm@yahoo.com

Abstract. The patent became the most common measure of the innovation. The question of the evaluation of the patent was put for a long time in the literature; it is stressed by the new practices in deposit. It is thus justifiable to question on this immaterial asset used in a recurring but differentiated way. The works having investigated this question did not try to juxtapose the economic value of the patent and the governance of the patent policy. The hypothesis which we put is the following one: the economic value of the patent is linked to the mission and to the role which the company attributes him: the multiple manners of the patent are thus going to involve a reading of the value of this one in the light of these manners.

Keywords : Industrial property, patent, strategic use of patents, patent citations

La compétition par l'innovation (Tirole J., Guesnerie R., 1985) est un concept pour désigner une nouvelle forme de concurrence s'exerçant par la R&D. Cette compétition n'est pas

uniquement interentreprises, elle se manifeste aussi entre les pays, les unions et regroupements régionaux. Au niveau européen, une stratégie en la matière a été définie à Lisbonne

en 2000 par le Conseil européen. Elle avait fixé les actions à mener sur le plan national et les décisions à l'échelle européenne pour améliorer l'investissement dans les connaissances : l'objectif à atteindre est de consacrer 3% du PIB à l'investissement dans la recherche en 2010, et de faire de «l'union européenne l'économie fondée sur la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique dans le monde ».

L'innovation peut être mesurée par des indicateurs différents (Crépon B., Duguet E., 1994). En effet, une fonction axée sur les intrants dans le processus de l'innovation peut rendre compte de la valeur de l'innovation. Il y a aussi la fonction de production qui prend en considération le résultat du processus de production (Bernstein J., 2001). Les deux fonctions décrivent une même réalité : l'innovation. Consciente du rôle de l'innovation, l'action publique essaye de renforcer la dynamique de celle-ci. Néanmoins, certains dispositifs mis en place pour encourager l'innovation montrent clairement que celle-ci n'est pas un bien collectif pur. Par ailleurs l'utilisation du terme de compétition reflète cet aspect des politiques publiques d'incitation ou d'encouragement à l'innovation technologique. Il faut noter que ces dispositifs incitatifs (Guellec D., 1999 ; Cohendet P., Foray D., Guellec D., Mairaisse J., 1999) peuvent prendre la forme d'aides fiscales, de commandes publiques, de coopération publique privée...etc. Mais aussi et surtout d'un dépôt de brevet, défini comme un droit de propriété censé conférer à son titulaire l'assurance d'une protection juridique (la force de

la loi) à l'encontre d'éventuels imitateurs pendant la durée de vie légale, en contrepartie d'une codification publique du protocole définissant l'innovation. Le brevet permettrait d'atteindre le bien-être social grâce à un compromis selon lequel l'innovateur divulgue son innovation, désormais celle-ci est à la disposition de la concurrence qui peut l'intégrer dans l'état de ses connaissances mais sans qu'elle puisse ni en jouir, ni l'exploiter. C'est à l'innovateur que revient ce privilège pendant une période déterminée (généralement 20 ans). Le brevet peut apparaître en contradiction avec la logique de la concurrence, et particulièrement comme une entrave au commerce. Or, il est l'outil qui va permettre de convaincre un inventeur ou une entreprise, de se donner la peine de développer et de lancer commercialement de nouvelles innovations. Le brevet est donc la récompense qui va permettre à l'innovateur d'amortir les dépenses en R&D. Il s'agit d'un équilibre de second rang (Le Bas C., 2002).

La valorisation des actifs intangibles en général et du brevet en particulier est une question très discutée dans

L'innovation peut être mesurée par des indicateurs différents. En effet, une fonction axée sur les intrants dans le processus de l'innovation peut rendre compte de la valeur de l'innovation

la littérature économique (Fustec A., Marois B., 2008 ; Torre A., 1990). Cette importance est due notamment à la dimension de plus en plus grande des

1 Conseil Européen de Lisbonne, mars 2000.

2 En s'appuyant sur la définition donnée par Samuelson P., (1954), *Prix Nobel d'Economie*, un bien collectif pur suppose que les bénéfices de sa consommation sont non rivaux c'est-à-dire indivisibles et qu'il serait techniquement trop coûteux d'exclure un individu de la consommation dudit bien.

actifs immatériels et de l'innovation dans la création de richesse au sein de l'entreprise. Il existe une littérature très riche sur la mesure de l'innovation, notamment en ce qui concerne la mesure de celle-ci par des paramètres d'entrée tels que les dépenses en R&D (Levin C., Klevorick A., Nelson R.R., et al., 1987 ; Griliches Z., 1990; Guellec D., Kabla I., 1994). Mais le brevet va devenir la mesure la plus commune de l'innovation (Griliches Z., 1990

Les entreprises vont essayer d'utiliser le brevet pour renforcer leur pouvoir de négociation vis-à-vis de leur environnement et d'en faire un outil de stratégie industrielle

; le rapport Lombard : le brevet pour l'innovation 1997). Afin de mesurer la valeur du brevet, des travaux vont exploiter les données de renouvellements des brevets. En effet, le coût annuel supporté par l'entreprise pour maintenir en activité le brevet qu'elle détient, permet de considérer que ce brevet a une valeur qui, au minimum, va couvrir le coût du renouvellement (Schankerman M., Pakes A., 1984 ; Pakes A., 1986 ; Koléda G., 2005). D'autres travaux vont utiliser une approche par procuration ; celle-ci consiste à employer une variable distincte pour apprécier la valeur du brevet. C'est ainsi que les citations de brevet ont été employées pour sonder la valeur économique du brevet, elles expriment la visibilité et l'importance du brevet (Trajtenberg M., 1990; Hall H., Jaffe A., Trajtenberg M., 2005; Harhoff D., Narin F., Scherer F. M. et al. 1999), les citations seront aussi utilisées pour détecter les débordements de la connaissance (Jaffe A.,

Trajtenberg M., Henderson R., 1993 ; Cohen W., Nelson R.R., Walsh J.P., 2002).

Le dépôt du brevet bien que n'étant pas systématique, a des motivations différentes. Le comportement classique qui consiste à développer des innovations et à déposer des brevets pour protéger ces innovations a évolué. Les entreprises poursuivent beaucoup plus des objectifs stratégiques. Les objectifs traditionnels d'un dépôt de brevet, à savoir l'exploitation économique de l'innovation et le contrôle du marché évoluent. Les entreprises vont essayer d'utiliser le brevet pour renforcer leur pouvoir de négociation vis-à-vis de leur environnement et d'en faire un outil de stratégie industrielle (Liotard I., 1999). L'une des pratiques les plus radicales, mais aussi ayant des visées stratégiques, étant les dépôts dont l'objectif est de bloquer les concurrents. On assiste donc à un enchevêtrement de dépôt de brevet (Bernstein J., 2001).

Ces nouvelles pratiques vont avoir des répercussions sur la valeur du brevet. Nous estimons qu'à ces différents usages (objectifs) doit répondre une mesure qui intègre ces mutations. Il est donc légitime d'interroger cet actif immatériel utilisé d'une manière récurrente mais différenciée. Les travaux ayant exploré cette question n'ont pas cherché à juxtaposer la valeur économique du brevet et la gouvernance de la politique du brevet. L'hypothèse que nous posons est la suivante : la valeur économique du brevet est liée à la mission et au rôle que l'entreprise lui attribue : les usages multiples du brevet vont donc impliquer une lecture de la valeur de celui-ci à la lumière de ces usages.

Nous utiliserons des données empiriques pour apporter un regard, que

nous espérons être nouveau, sur la valeur économique du brevet, au regard de l'usage que l'entreprise en fait, et notamment l'usage stratégique. Cet article est structuré de la manière suivante : dans une première section, nous allons nous atteler à cette notion d'usage du brevet et à ce glissement de plus en plus marqué d'un usage classique vers un usage stratégique. La deuxième section sera consacrée à la juxtaposition de la valeur économique du brevet et de l'usage prévu pour ce brevet par l'entreprise. Dans une troisième section, nous allons présenter les données utilisées ainsi que la méthodologie empirique mise en oeuvre. La quatrième section présente les résultats empiriques obtenus ainsi que leur discussion. En conclusion, nous tirerons les conséquences d'une combinaison entre valeur et usage du brevet.

Dépôt de brevet... mais à quel usage

Pourquoi les entreprises déposent-elles des brevets ? L'Institut National de la Propriété Intellectuelle (INPI) avance deux réponses. Il s'agit notamment de l'enjeu commercial qui entoure le brevet ainsi que de la volonté des entreprises de profiter d'un monopole d'exploitation. Or, les usages et les pratiques montrent la pluralité du dispositif brevet, et la capacité des entreprises à réorienter son application. Ces aspects sont très importants dans la qualification d'un brevet ; l'enquête est le moyen approprié pour les saisir.

Les enquêtes exhaustives et rigoureuses qui portent sur le brevet ne sont pas nombreuses. La plus connue est celle réalisée par la Fondation des Brevets et Marques aux Etats-Unis

(Patent and Trademarks Foundation) à la fin des années 1950 (Griliches Z., 1990). Harhoff D, Scherer F. M., et Vopel K., (1997) allaient conduire une enquête - brevet aux Etats-Unis et en Allemagne pour explorer la valeur économique du brevet.

Arundel A., Steinmueller E., (1998) utilisent l'enquête innovation de la Communauté Européenne afin de pister les canaux de diffusion de l'information en Europe. D'autres enquêtes vont essayer de répondre à des questions particulières, notamment en ce qui concerne les motivations du dépôt de brevet dans les entreprises américaines (Cohen W., Nelson R.R., Walsh J.P., 2000), mais aussi en ce qui concerne le rôle du brevet déposé par les entreprises américaines, dans la diffusion de l'information auprès des firmes japonaises ; phénomène appelé débordements de connaissances dans la littérature économique (Jaffe A., Trajtenberg M., Henderson R., 1993 ; Cohen W., Nelson R.R., Walsh J.P., 2002). L'enquête Patval - UE a eu comme préoccupation majeure la réalisation d'une étude aussi rigoureuse du point de vue scientifique que celle de Harhoff D., Narin F., Scherer F. M. et

Les enquêtes exhaustives et rigoureuses qui portent sur le brevet ne sont pas nombreuses. La plus connue est celle réalisée par la Fondation des Brevets et Marques aux Etats-Unis

al. (1999), cette dernière étude a concerné les brevets allemands et américains tandis que l'enquête Patval - UE s'inscrit dans une démarche plus large, en ce sens qu'elle s'intéresse à

3 <http://www.inpi.fr/fr/brevets/qu-est-ce-qu-un-brevet/pourquoi-deposer-un-brevet.html>, consulté le 20 décembre 2009.

4 La France, l'Allemagne, l'Italie, les Pays - Bas, l'Espagne et le Royaume-Uni (EU6).

six pays européens dont la France . Il s'agit d'une représentation de l'univers du brevet dans ces pays, et d'une estimation de sa valeur en se basant sur un vaste ensemble de caractéristiques décrivant le contexte de l'invention.

Le rôle du brevet a également fait l'objet d'interrogations dans le cadre de l'enquête Patval. La pratique du brevet ne répond pas aux mêmes attentes dans les entreprises. Si dépôt il y a, la

l'itinéraire que doit parcourir une innovation avant d'être commercialisée, est long et coûteux. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle toutes les innovations ne sont pas rentables économiquement.

gestion et l'exploitation du brevet relèvent d'un autre cheminement d'ordre commercial. En effet, l'itinéraire que doit parcourir une innovation avant d'être commercialisée, est long et coûteux. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle toutes les innovations ne sont pas rentables économiquement. Loin d'être la seule préoccupation des entreprises, la rentabilité économique du brevet est un indicateur qui cache un réel enjeu stratégique. Une entreprise de petite taille, détentrice d'un brevet mais n'ayant pas les moyens nécessaires pour l'exploiter, pourrait donc éventuellement accorder des licences à des entreprises capables de relever ce défi (Arora A., Fosfuri A., Gambardella A., 2002).

Les entreprises de grande taille peuvent, elles aussi, avoir des brevets inexploités qu'elles continuent à entretenir pour des raisons stratégiques.

A travers ce comportement, ces entre-

prises cherchent à bloquer leurs rivaux et à avoir, de ce fait, un pouvoir de négociation très important. Cela leur permet aussi d'éviter d'être bloquées par les concurrents (Hall H., Zeidonis R., 2001). Des travaux ont essayé d'expliquer les motivations des entreprises concernant le dépôt du brevet et notamment pour les grandes entreprises au Japon (Nagaoka S., 2003), mais aussi aux Etats-Unis (Cohen W., Nelson R.R., Walsh J.P., 2000). Ces études montrent, qu'au-delà de la protection, d'autres facteurs stratégiques tels que la licence, la licence croisée et le blocage incitent les entreprises à déposer des brevets. La littérature consacrée à cette problématique, présente le biais d'avoir pris en considération les industries dans lesquelles la licence est une pratique courante. Il s'agit notamment de l'industrie des semi-conducteurs et de l'industrie chimique (Grindley C., Teece J., 1997; Hall H., Zeidonis R., 2001 ; Grindley P. C., Nickerson J., 1996 ; Kollmer H., Dowling M., 2004).

Sur cette question de l'usage du brevet, l'enquête PatVal-UE essaie de fournir l'information qui va permettre de mieux connaître le brevet, et plus particulièrement, l'utilisation qui en est faite. Il s'agit de déterminer la raison d'être du brevet, c'est-à-dire l'objectif recherché par l'entreprise à travers le dépôt du brevet. Les objectifs qui ont été identifiés sont :

1- Utilisation interne : le brevet est exploité intérieurement pour des buts commerciaux ou industriels, il peut être employé dans un procédé de production comme il peut être incorporé dans un produit ;

2- La licence : le brevet n'est pas employé en interne par le demandeur, il fait l'objet d'une autorisation d'exploitation par une tierce personne ;

3- Licence croisée : l'autorisation d'exploitation est accordée à une autre firme en contrepartie d'une autre licence que cette dernière accorde au déposant initial (il s'agit ici d'un échange de licence) ;

4- Licence et utilisation en interne : il s'agit dans ce cas d'une licence qui n'écarte pas l'exploitation en interne de l'innovation brevetée ;

5- le brevet/blocage : le brevet n'est exploité ni en interne ni dans le cadre d'une licence, cet usage vise à bloquer la concurrence ;

6- Le brevet dormant : il a valeur d'option en ce sens qu'il protège une technique complètement neuve et n'aboutit donc au blocage d'aucun concurrent. Les résultats de l'enquête montrent que 50.5% des brevets sont exploités en interne à des usages commerciaux ou industriels. Dans 36.1% des cas, il s'agit de brevets qu'il est possible de qualifier de stratégiques vu que dans 18.7% des cas il s'agit de bloquer la concurrence et dans 17.4% des cas il s'agit de brevets dormants. Alors que 6.4% des brevets font l'objet de licences, 4% font en même temps l'objet de licences et d'exploitation en interne, et enfin 3% entrent dans le cadre de contrat permettant de rétrocéder des licences croisées. L'utilisation en interne reste donc la principale fonction du brevet, qu'il s'agisse de grandes, moyennes ou petites entreprises (respectivement 50% ; 65.6% et 55.8% des brevets déposés).

Conjuguer usages et valeur du brevet

La littérature a employé plusieurs mesures indirectes pour estimer la valeur du brevet. Celle-ci au sens strict étant la somme actualisée des profits futurs réalisés par la production et la vente en position de monopole d'une innovation - position rendue possible

grâce notamment au brevet. Cette actualisation étant hypothétique, amène les chercheurs à procéder autrement en exploitant des indices qui peuvent indiquer cette valeur (renouvellement ou pas du brevet, citations, famille de brevet...etc.).

La continuité du brevet est un indicateur très important de la valeur du brevet, elle est exprimée par le paiement des royalties nécessaires au prolongement de la protection : le non paiement exprime une faible valeur du brevet qui induit son abandon. Schankerman et Pakes considèrent que :

« Plutôt qu'à la valeur des innovations elles-mêmes (...) c'est à la valeur des droits associés à la détention d'un brevet que nous nous intéresserons (...). En l'absence d'information directe, la valeur privée des brevets peut se déduire du comportement économique de leurs détenteurs.

La continuité du brevet est un indicateur très important de la valeur du brevet, elle est exprimée par le paiement des royalties nécessaires au prolongement de la protection

En particulier dans la plupart des pays européens, les brevets doivent être renouvelés chaque année afin que les droits d'exclusivité soient maintenus en vigueur. (...) L'observation des pourcentages de renouvellement à un âge donné (...) et des coûts associés, va permettre de déduire, sur la base d'un modèle simple de comportement, une estimation de la distribution des gains procurés par la détention d'un brevet » (Schankerman M., Pakes A.; 1985 : p.918).

La famille de brevet désigne l'ensem-

ble des brevets couvrant une même innovation. En règle générale, une famille de brevets est constituée par la demande de dépôt prioritaire initiale déposée auprès d'un office national, et des demandes équivalentes sollicitées à l'étranger. La première demande publiée dans une famille de brevets et introduite dans une base de données est appelée enregistrement de base (basic record). En d'autres termes, l'enregistrement de base correspond à une in-

Chaque brevet doit aussi produire les antériorités à l'innovation brevetée, qui sont décrites dans des brevets déjà déposés.

vention tout à fait nouvelle. Les « équivalents » couvrent la même invention que le « basic » déjà rencontré dans la base. « Basic » et « équivalents » sont reliés par les mêmes priorités. Une famille, dans sa forme la plus simple, rassemble un « brevet de priorité » et des « brevets dérivés ». La famille de brevet est synonyme d'une sélection de brevet à forte valeur, c'est-à-dire de brevet ayant une contribution relativement significative sur les plans technologique et économique. L'argument entérinant cette hypothèse réside dans le fait que l'engagement de dépenses supplémentaires, inhérent à l'extension de la protection procurée par le brevet dans d'autres pays, n'aura lieu que lorsque le déposant estime que l'opération d'extension est rentable. Cet indicateur peut être consolidé par la résistance en termes de procédures d'opposition et d'annulation auxquelles le brevet est confronté dans chaque pays (Harhoff D., Reitzig M., 2004).

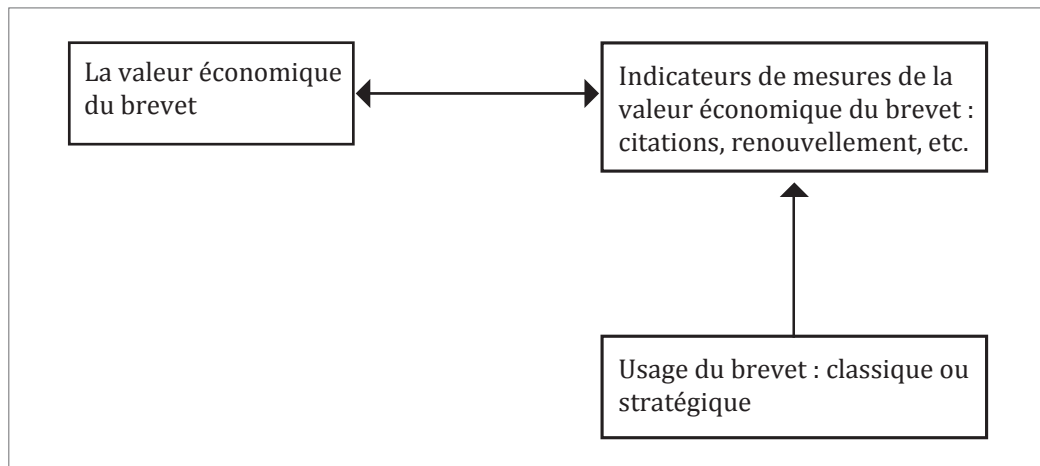
Une description technique détaillée du brevet doit mettre en avant la di-

mension inventive, ainsi qu'une exposition des applications industrielles que l'innovation envisage de mettre en œuvre. Ces informations contenues dans la demande de brevet concernent essentiellement les caractéristiques techniques de celui-ci. On peut y relever la liste des revendications, qui constituent une description du contenu inventif de la découverte et délimite donc le territoire couvert par le brevet. Chaque brevet doit aussi produire les antériorités à l'innovation brevetée, qui sont décrites dans des brevets déjà déposés. En tout cas, la valeur économique des brevets est liée aux citations dont celui-ci fait l'objet (Trajtenberg M., 1990). Une mesure dite des rendements sociaux de l'innovation dans l'industrie des scanners va réussir à établir ce lien, vu qu'il y a une corrélation positive et significative entre la valeur économique du brevet et les citations dont celui-ci fait l'objet (Trajtenberg M., 1990). L'un des travaux majeurs réalisé pour étudier ce lien est celui de Hall H., Jaffe A., Trajtenberg M., (2005). Ce travail a pu être réalisé sur les citations grâce, notamment, à la création d'un fichier complet sur les brevets et les citations, comprenant tous les brevets des Etats-Unis accordés pendant la période 1963-1999 (trois millions de brevets), et toutes les citations de brevets faites entre 1975-1999 (environ 16 millions de citations). Les citations incitent à un examen dans le détail du document de brevet ; ce document joue donc pleinement son rôle d'émetteur et de source d'information. Le fait que le brevet attribue aux inventeurs le droit d'exclure les autres de l'utilisation non autorisée de l'invention révélée pendant une période déterminée n'empêche pas les concurrents d'utiliser cette connaissance dans le

développement d'autres innovations beaucoup plus performantes ; c'est d'ailleurs l'essence même du brevet. Ces trois indicateurs de mesure de la

valeur du brevet ne sont pas neutres, l'usage du brevet influence les indicateurs de mesure de la valeur économique du brevet (voir figure 1).

Figure 1 - L'influence de l'usage du brevet sur les indicateurs de mesure



Le renouvellement et la famille de brevet répondent à une logique classique de dépôt du brevet. Alors que les citations sont plutôt dans une logique stratégique. Elles sont la manifestation d'une reconnaissance à l'égard d'un savoir que l'inventeur cherche à contourner/dépasser. Citer un brevet c'est lui reconnaître la primauté sur une partie des savoirs. La juxtaposition de cette mesure de la valeur du brevet avec l'objectif du dépôt du brevet devrait nous amener à trouver un lien entre l'usage que les entreprises font du dépôt du brevet et les citations dont celui-ci fait l'objet. Nous considérons que lorsque l'usage du brevet est stratégique et qu'il se caractérise par un dépôt visant à bloquer les concurrents, ces derniers n'ont qu'une seule solution afin de contourner la connaissance bloquée : il s'agit de citer cette connaissance (les externalités)

et de pouvoir développer des innovations de contournement. Notre approche par les citations n'est donc pas globale contrairement aux autres travaux, elle sous-entend l'existence d'un comportement stratégique en matière de dépôt du brevet.

Spécification empirique et description des données

Description des données

Ce travail repose donc principalement sur l'enquête brevet Patval comme source de données. Néanmoins, nous l'avons complétée par l'enquête annuelle de R&D dans les entreprises, commandée par le Ministère de l'Education Nationale de la recherche et de la Technologie (MENRT) qui fournit les montants des dépenses en R&D pour chaque entreprise déposante. Nous avons également eu recours à une base de données de l'Office Euro-

péen des Brevets (OEB) qui fournit des informations essentielles, particulièrement en ce qui concerne le nombre de brevets déposés par chaque entreprise entre 1993 et 1998. Cette information est récupérée pour chaque entreprise sur le site officiel de l'OEB et, a fait l'objet de « sirénisation » pour pouvoir réaliser des croisements avec les autres bases. Ces croisements de données sont liés au fait que l'information relative aux brevets pour lesquels nous disposons de réponses, ne soit bien souvent que partielle. Les numéros de SIREN nous ont donc permis de compléter cette information en

croisant différentes sources d'informations (PATval, MENRT, OEB).

Spécification des modèles

L'objectif de ce travail est de montrer l'impact de l'usage du brevet sur la valeur de celui-ci. Pour atteindre cet objectif nous allons construire deux modèles dans lesquels deux indicateurs de mesures du brevet (citations du brevet, et la valeur du brevet estimée par l'entreprise) sont liés aux différents usages du brevet ainsi qu'à d'autres variables liées à l'innovation. Ces modèles sont les suivants :

$$\begin{aligned}
 Lpatpr_ent1 = & \alpha + \beta_1 technol_a + \beta_2 technol_b + \beta_3 technol_c + \beta_4 technol_d + \\
 & \beta_5 technol_e + \beta_6 technol_f + \beta_7 emporgt + \beta_8 nempap + \beta_9 cemp_p + \beta_{10} envrment + \\
 & \beta_{11} rtimemm + \beta_{12} reason1 + \beta_{13} reason2 + \beta_{14} reason3 + \beta_{15} reason8 + \beta_{16} reason6 + \beta_{17} reason9 \\
 & \beta_{18} reason5 + \beta_{19} Ltot\ cost + \beta_{20} Lnbr_brvt_93_98 + \beta_{21} Lbudgettot + \beta_{22} reason4 + \\
 & \beta_{23} value + \varepsilon
 \end{aligned} \tag{1}$$

$$\begin{aligned}
 Fwd_cit = & \alpha + \beta_1 technol_a + \beta_2 technol_b + \beta_3 technol_c + \beta_4 technol_d + \\
 & \beta_5 technol_e + \beta_6 technol_f + \beta_7 emporgt + \beta_8 nempap + \beta_9 cemp_p + \beta_{10} envrment + \\
 & \beta_{11} rtimemm + \beta_{12} reason1 + \beta_{13} reason2 + \beta_{14} reason3 + \beta_{15} reason8 + \beta_{16} reason6 + \beta_{17} reason9 \\
 & \beta_{18} reason5 + \beta_{19} Ltot\ cost + \beta_{20} Lnbr_brvt_93_98 + \beta_{21} Lbudgettot + \beta_{22} reason4 + \\
 & \beta_{23} value + \varepsilon
 \end{aligned} \tag{2}$$

L'équation (1) représente le modèle dans lequel la valeur économique du brevet est estimée par l'entreprise, et est expliquée par les usages du brevet

(reason1 jusqu'à reason9), ainsi que par d'autres variables explicatives liées à l'innovation comme l'appartenance à un secteur technologique,

mais aussi l'effet d'accumulation de connaissances, le coût de l'innovation... etc. Toutes ces variables, leur source ainsi que leur mesure sont expliquées dans le tableau 1.

Le second modèle (équation 2) estime la valeur économique du brevet en utilisant les citations reçues par chaque brevet. Les variables explicatives de ce modèle sont comparables à celles de l'équation (1). Nous nous attendons à ce que l'impact des variables explicatives qui expriment l'usage stratégique du brevet (reason4 et reason5) soit positif sur la valeur économique du brevet lorsque celui-ci est mesuré par les citations. En ce qui concerne l'usage classique du brevet (reason1, reason2, reason3, reason8, reason6, reason7, reason9) il devrait impacter positivement la valeur économique du brevet estimée par l'entreprise (équation 1).

La première variable endogène (PATPR_ENT1) est une variable continue, c'est ainsi que nous allons utiliser la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) afin de l'estimer. Par contre, la deuxième variable endogène (FWD_CIT) est une variable discrète, nous utiliserons donc la loi de Poisson.

Tableau 1 : Définition des variables

Les variables endogènes :

FWD_CIT : le nombre de citations reçues par le brevet. (Source Patval)

PATPR_ENT1 : la valeur économique du brevet estimée par l'entreprise ; moins de 30K€ (1), 30K-100K€ (2), 100K-300K€ (3), 300K-1M€ (4), 1M-3M€ (5), 3M-10M€ (6), 10M-30M€ (7), 30M-100M€ (8), 100M-300M€ (9) et plus de 300M€ (10). (Source Patval)

Les variables exogènes :

Techno1_a : le domaine technologi-

que agrégé, électronique électricité. (Source Patval)

Techno1_b : le domaine technologique agrégé, instrumentation. (Source Patval)

Techno1_c : le domaine technologique agrégé, chimie matériaux. (Source Patval)

Techno1_d : le domaine technologique agrégé, pharmacie biotechnologie. (Source Patval)

Techno1_e : le domaine technologique agrégé, procédés industriels. (Source Patval)

Techno1_f : le domaine technologique agrégé, machines mécaniques transports. (Source Patval)

Techno1_g : le domaine technologique agrégé, consommation des ménages BTP. (Source Patval)

EMPORGT : le type d'organisation à savoir une entreprise de plus de 250 salariés (3), une entreprise de 100 à 250 salariés (2), une entreprise de moins de 100 salariés (1). (Source Patval)

RTIMEMM : nombre de mois nécessaires à la phase de recherche relative à l'invention. (Source Patval)

NEMPAP : nombre de fois où l'inventeur a changé d'employeur depuis l'invention. (Source Patval)

CEMP_P : existence de collaboration lors de la phase de recherche relative au brevet. (Source Patval)

ENVRMNT : le type d'environnement dans lequel la recherche a été effectué. (Source Patval)

REASON1 : objectif du brevet : exploiter économiquement l'invention (1= très peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

REASON2 : objectif du brevet : percevoir des revenus grâce au système des licences ou cession de brevet (1= très

peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

REASON3 : objectif du brevet : améliorer votre position dans les négociations avec d'autres entreprises (1= très peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

REASON8 : objectif du brevet : assurer le succès d'une technologie (1= très peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

REASON6 : objectif du brevet : reconnaître le travail de vos chercheurs (1= très peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

REASON9 : objectif du brevet : accéder aux marchés étrangers (1= très peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

REASON4 : objectif du brevet : dissuader les concurrents d'imiter vos produits (1= très peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

REASON5 : objectif du brevet : bloquer vos concurrents (1= très peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

REASON7 : objectif du brevet : autre (1= très peu important, 2= peu important, 3= moyennement important, 4= important, 5= très important). (Source Patval)

TOTCOST : coût total de la R&D relative à l'innovation qui a donné lieu au brevet. (Source Patval)

NBR_BRVT_93_98 : le nombre de brevets déposés par l'entreprise entre 1993 et 1998. (Source OEB)

BUDGETOT : le budget de la R&D en 1998 (si ce budget est indisponible, prendre celui de 1997, 1996... 1993). (Source MENRT)

VALUE : la valeur du brevet par rapport à l'ensemble des brevets détenus dans le domaine d'activité par les concurrents ; parmi les 10% les meilleurs (1), parmi les 25% les meilleurs (2), parmi les 50% les meilleurs (3) ou parmi les 50% les moins importants (4). (Source Patval)

Nous reprenons au sein du tableau 3 présenté ci-dessous les corrélations supérieures à 50% et dont l'introduction dans un même modèle pourrait induire un transfert de significativité. Nous allons introduire successivement, les deux variables dont le lien de corrélation est assez important ; et estimer le modèle de manière à isoler l'impact de chaque variable. Ceci est d'autant plus important que l'une des variables « stratégiques » à savoir REASON5 (objectif du brevet : bloquer les concurrents) est concernée, vu qu'elle est corrélée à plus de 68% avec la variable REASON4 (objectif du brevet : dissuader les concurrents d'imiter vos produits).

Résultats et discussion

Le tableau 4 présente les résultats des estimations des modèles 1 et 2. Chaque modèle est estimé deux fois pour pouvoir introduire, respectivement, et de manière simultanée, les variables corrélées entre elles. C'est le cas notamment de « reason4 » et « reason5 » et aussi de « budgetot » avec « nbr_brvt_93_98 ».

Les paramètres estimés sont standardisés avec le t-values qui est indiqué entre les parenthèses. Toutes les variables qui commencent par « L » sont en logarithme.

Tableau 2 : Les statistiques descriptives des variables

Variables	Moyenne	Ecart type	Minimum	Maximum	Variance	Skewness
TECHNO1_A	0,13408	0,34121	0,0000 0	1,00000	0,11643	2,15688
TECHNO1_B	0,22905	0,63779	0,0000 0	2,00000	0,40677	2,43116
TECHNO1_C	0,27654	0,86905	0,0000 0	3,00000	0,75525	2,83146
TECHNO1_D	0,50279	0,50279	0,0000 0	4,00000	1,76330	2,26768
TECHNO1_E	0,47486	1,46793	0,0000 0	5,00000	2,15483	2,77467
TECHNO1_F	1,87709	2,78581	0,0000 0	6,00000	7,76076	0,81069
TECHNO1_G	0,87989	2,32381	0,0000 0	7,00000	5,40010	2,26768
EMPORGT	1,46089	1,08071	0,0000 0	8,00000	1,16793	2,98031
FCT_ORG	8,76536	4,90192	0,0000 0	17,00000	24,02882	- 0,006290 2
MISS_RD	0,83520	0,40055	0,0000 0	2,00000	0,16044	-1,27463
NEMPAP	0,20670	0,57663	0,0000 0	5,00000	0,33250	3,66157
CEMP_P	0,60335	0,82278	0,0000 0	2,00000	0,67696	0,84923
ENVRMNT	3,24581	2,37539	0,0000 0	7,00000	5,64249	0,44034
RTIMEMM	3,60615	1,59258	0,0000 0	8,00000	2,53632	- 0,006458 3
REASON1	3,88268	1,42317	0,0000 0	5,00000	2,02541	-1,34557
REASON2	1,48324	1,19452	0,0000 0	5,00000	2,02541	-1,34557
REASON3	2,05307	1,53027	0,0000 0	5,00000	2,34171	0,40549
REASON8	3,16201	1,63522	0,0000 0	5,00000	2,67396	-0,60653
REASON6	2,22346	1,54858	0,0000 0	5,00000	2,39810	0,16844
REASON9	1,37709	1,16688	0,0000 0	5,00000	1,36160	1,28341
REASON4	3,62849	1,62404	0,0000 0	5,00000	2,63751	-1,09377
REASON5	3,42737	1,65651	0,0000 0	5,00000	2,74401	-0,90163
REASON7	0,075419	0,57239	0,0000	5,00000	0,32763	8,11693

**Tableau 3 : Les variables dont les corrélations sont supérieures à 50%
concernent la base 2**

	REASON2	REASON4	NBR_BRVT_93_98
REASON3	0,50041		
REASON5		0,68088	
BUDGETOT			0,64037

Dans le tableau 4 les modèles 1 et 2 représentent l'estimation de l'équation 1. Les premiers modèles sont conformes à la théorie schumpetérienne de l'innovation, c'est ainsi que le coût total de la R&D relative à l'innovation qui a donné lieu au brevet, explique la valeur de ce dernier. Aussi, le nombre de mois nécessaires à la phase de recherche relative à l'invention, explique la valeur du brevet. Ce résultat est dû au fait que les innovations radicales obéissent peu, ou en tous cas moins que les innovations incrémentales, à la logique de la programmation dans le temps. Ces résultats montrent l'existence d'économies d'échelles dans l'activité de R&D (Symeonidis G., 1996 ; Galbraith J.K., 1993 ; Scherer F.M., 1991 ; McGrath R. G., et al., 1996 ; Tether B. S., 1998).

En revanche, nous constatons l'absence d'un biais technologique. Les variables TECHNO1_n semblent être neutres par rapport à la valeur du brevet. Les entreprises déposantes ne sont pas influencées, positivement ou négativement, par l'appartenance à l'une ou l'autre des classes technologiques lorsqu'il s'agit de valoriser leur brevet.

Les entreprises déposantes ont une vision du brevet orientée plus vers le marché parce qu'elles considèrent qu'un brevet n'a de valeur dans l'ab-

solu que lorsqu'il arrive à s'imposer par rapport aux brevets concurrents dans le même domaine technologique. Le dernier résultat, que nous considérons comme très important, concerne l'usage du brevet. Lorsque le brevet est déposé pour exploiter économiquement l'innovation ou lorsqu'il est déposé pour pouvoir accéder aux marchés étrangers, ce qui représente un usage traditionnel du brevet, les entreprises lui accordent une valeur économique très importante. Les entreprises sont donc sensibles à la constitution de monopole d'exploitation. La prépondérance de ces deux usages explique la variable LPATPR_ENT1 qui n'est que la valeur du brevet estimée par l'entreprise en millions d'euros. Les variables qui expriment un usage stratégique du brevet ne sont pas significatives et n'expliquent donc pas la valeur économique du brevet exprimée par l'entreprise.

Les modèles 3 et 4 représentent les résultats empiriques de l'équation 2. Nous constatons tout d'abord que la taille de l'entreprise est significative. En effet, les grandes entreprises détiennent les brevets les plus cités. L'effet d'apprentissage est souligné aussi par ce modèle parce que la valeur du brevet mesurée par les citations dont il fait l'objet est significativement liée au nombre de brevets que l'entrepri-

Tableau 4 : Résultats empiriques

Méthode d'estimation	OLSQ Modèle 1	OLSQ Modèle 2	Poisson Modèle 3	Poisson Modèle 4
Variables endogènes	LPATPR_ENT1	LPATPR_ENT1	FWD_CIT	FWD_CIT
TECHNO1_A	0,014 (0,07)	-0,026 (-0,13)	-0,045 (-0,15)	0,218 (0,68)
TECHNO1_B	-0,04 (-0,39)	-0,031 (-0,29)	0,031 (0,14)	0,094 (0,41)
TECHNO1_C	-0,006 (-0,087)	-0,009 (-0,13)	-0,114 (-0,82)	0,036 (0,25)
TECHNO1_D	0,07 (1,43)	0,064 (1,31)	-0,137 (-1,41)	-0,104 (-1,02)
TECHNO1_E	0,038 (0,93)	0,041 (1,02)	-0,027 (-0,381)	0,005 (0,07)
TECHNO1_F	0,035 (1,30)	0,034 (1,238)	-0,006 (-0,11)	0,042 (0,925)
REASON1	0,101*** (2,70)	0,09** (2,31)	-0,041 (-0,581)	-0,006 (-0,07)
REASON8	-0,051 (-1,56)	-0,052 (-1,6)	-0,065 (-1,00)	-0,047 (-0,73)
REASON6	0,06 (1,57)	0,067* (0,04)	-0,339*** (-2,58)	-0,275** (-2,23)
REASON9	0,091** (1,97)	0,08* (1,67)	0,083 (1,04)	0,106 (1,41)
REASON2	0,033 (0,69)9	0,03 (0,63)	-0,339*** (-2,58)	-0,275** (-2,23)
REASON3	-0,019 (-0,50)	-0,023 (-0,601)	0,083 (1,04)	0,106 (1,41)
REASON4	-	0,024 (0,66)	-	0,08 (1,04)
REASON5	0,015 (0,44)	-	0,16 (1,00)	-
EMPORGT	0,041 (0,89)	0,046 (0,99)	0,42** (2,17)	0,39** (2,27)
NEMPAP	-0,059 (-0,7)	-0,057 (-0,68)	-0,551** (-2,26)	-0,652** (-2,42)
CEMP_P	-0,1* (-1,68)	-0,093 (-1,55)	-0,169 (-1,28)	-0,17 (-1,23)
ENVRMNT	0,001 (0,06)	0,005 (0,22)	0,018 (0,48)	0,028 (0,71)
VALUE	0,105*** (3,261)	0,102*** (3,16)	0,59 (-0,77)	0,57 (-0,8)
RTIMEMM	0,062* (1,89)	0,059* (1,81)	-0,100 (-1,38)	-0,106 (-1,42)
LTOTCOST	0,364*** (6,98)	0,379*** (7,63)	-0,122 (-1,17)	-0,108 (-0,96)
LNBR_BRVT_93_98	-0,118 (-1,46)	-	0,358** (2,32)	-
LBUDGETOT	-	-0,03 (-0,986)	-	0,045 (0,91)
C	3,465*** (12,42)	3,438*** (11,67)	-	-
R^2	0,317	0,315	0,183	0,142
Nombre d'observations	358	358	358	358

se détient dans son portefeuille. Ces deux résultats, à savoir l'effet taille et l'effet apprentissage ont été abordés par plusieurs travaux : Symeonidis G., 1996 ; Baldwin J. R., 1997 ; Cohen W., et al. 1987 ; Brouwer E., Klein-knecht A., 1996.

Mais le résultat le plus important, nous semble concerner l'usage que les entreprises font du brevet (les variables REASON : objet du brevet). La variable REASON5 qui signifie que l'entreprise dépose le brevet pour bloquer ses concurrents, est une application stratégique du brevet, elle est significative et positive. Aussi, le nombre de citations reçues par un brevet et l'utilisation du brevet dans une optique stratégique, à savoir bloquer les concurrents, sont en concordance. L'explication que nous proposons est à double dimension. En effet, dans le modèle 3 et 4 dont la variable endogène est le nombre de citations de brevet, la variable explicative « déposer un brevet dans l'objectif de bloquer les concurrents (REASON5) » est positive et significative. Le seul usage qui explique positivement les citations est le blocage des concurrents (REASON5), synonyme d'un usage stratégique. Lorsque le brevet a comme objectif le blocage des concurrents, ces derniers ont comme seule issue pour contourner cet obstacle, le développement d'innovations ayant un degré de distinction leur permettant de déposer un brevet. Néanmoins, ils doivent citer le brevet bloqueur parce qu'il fait partie de l'état de la connaissance.

Ce résultat est d'autant plus significatif qu'il est accentué par le fait que la variable qui distingue les brevets ayant pour objectif de permettre à l'entreprise de percevoir des revenus grâce au système de licence ou cession des brevets (REASON2 : l'usage

classique du brevet) est significatif et négatif. Ce qui signifie que les brevets déposés dans le cadre de la vision classique du brevet, ne font pas l'objet de citations. C'est le cas notamment des brevets déposés pour percevoir des revenus grâce au système des licences ou cession des brevets. Ce dernier résultat montre que le dépôt d'un brevet dans une perspective classique ne donne pas lieu à des citations récurrentes ; bien au contraire, lorsque le brevet est déposé pour un usage classique, il fait de moins en moins l'objet de citations et a, de ce fait, moins de valeur au regard de l'unité de mesure

L'évolution récente du comportement des entreprises en matière de dépôt du brevet laisse entendre qu'il y a bel et bien une réalité diverse du brevet

que sont les citations.

Ce que ces résultats nous permettent de dire, c'est que d'un côté, la combinaison de la notion de valeur économique du brevet et de la nature du comportement du dépôt du brevet est révélatrice de distorsions : les entreprises connaissent mieux les brevets déposés pour des raisons classiques. D'un autre côté, l'utilisation des citations de brevet pour révéler la valeur du brevet, et l'association de celles-ci avec le comportement stratégique du dépôt du brevet, complètent la mesure de la valeur du brevet dans le sens où elles renseignent mieux sur les brevets stratégiques. Nous nous sommes rendu compte du fait que les entreprises déposantes avaient une connaissance assez objective de la valeur du brevet, lorsque celui-ci est déposé dans une optique traditionnelle. Par contre lorsque le dépôt est stratégique, la valeur du brevet est dévoilée

grâce aux citations dont il fait l'objet. L'évolution récente du comportement des entreprises en matière de dépôt du brevet laisse entendre qu'il y a bel et bien une réalité diverse du brevet : aujourd'hui il y a des brevets, et à la multiplicité des usages correspond donc une multiplicité de définitions de l'actif brevet ce qui explique la profusion des unités de mesure de la valeur du brevet

stratégique du brevet, elle est significative et positive. Aussi, le nombre de citations reçues par un brevet et l'utilisation du brevet dans une optique stratégique, à savoir bloquer les concurrents, sont en concordance. L'explication que nous proposons est à double dimension. En effet, dans le modèle 3 et 4 dont la variable endogène est le nombre de citations de brevet, la variable explicative « déposer un brevet dans l'objectif de bloquer les concurrents (REASON5) » est positive et significative. Le seul usage qui explique positivement les citations est le blocage des concurrents (REASON5), synonyme d'un usage stratégique. Lorsque le brevet a comme objectif le blocage des concurrents, ces derniers ont comme seule issue pour contourner cet obstacle, le développement d'innovations ayant un degré de distinction leur permettant de déposer un brevet. Néanmoins, ils doivent citer le brevet bloqueur parce qu'il fait partie de l'état de la connaissance.

Ce résultat est d'autant plus significatif qu'il est accentué par le fait que la variable qui distingue les brevets ayant pour objectif de permettre à l'entreprise de percevoir des revenus grâce au système de licence ou cession des brevets (REASON2 : l'usage classique du brevet) est significatif et négatif. Ce qui signifie que les brevets déposés dans le cadre de la vision clas-

sique du brevet, ne font pas l'objet de citations. C'est le cas notamment des brevets déposés pour percevoir des revenus grâce au système des licences ou cession des brevets. Ce dernier résultat montre que le dépôt d'un brevet dans une perspective classique ne donne pas lieu à des citations récurrentes ; bien au contraire, lorsque le brevet est déposé pour un usage classique, il fait de moins en moins l'objet de citations et a, de ce fait, moins de valeur au regard de l'unité de mesure que sont les citations.

Ce que ces résultats nous permettent de dire, c'est que d'un côté, la combi-

L'évolution récente du comportement des entreprises en matière de dépôt du brevet laisse entendre qu'il y a bel et bien une réalité diverse du brevet

naison de la notion de valeur économique du brevet et de la nature du comportement du dépôt du brevet est révélatrice de distorsions : les entreprises connaissent mieux les brevets déposés pour des raisons classiques. D'un autre côté, l'utilisation des citations de brevet pour révéler la valeur du brevet, et l'association de celles-ci avec le comportement stratégique du dépôt du brevet, complètent la mesure de la valeur du brevet dans le sens où elles renseignent mieux sur les brevets stratégiques. Nous nous sommes rendu compte du fait que les entreprises déposantes avaient une connaissance assez objective de la valeur du brevet, lorsque celui-ci est déposé dans une optique traditionnelle. Par contre lorsque le dépôt est stratégique, la valeur du brevet est dévoilée grâce aux citations dont il fait l'objet. L'évolution récente du comportement des entreprises en matière de dépôt

du brevet laisse entendre qu'il y a bel et bien une réalité diverse du brevet: aujourd'hui il y a des brevets, et à la multiplicité des usages correspond donc une multiplicité de définitions de l'actif brevet ce qui explique la profusion des unités de mesure de la valeur du brevet

Conclusion

Le brevet a des répercussions micro-économiques mais aussi macroéconomiques. Loin d'être un simple dispositif juridique neutre qui permet à

L'indicateur de renouvellement utilisé fréquemment pour mesurer la valeur du brevet est incompatible lorsqu'il s'agit du brevet stratégique.

l'entreprise de protéger une partie de son actif immatériel, le brevet est un outil stratégique, souvent et sciemment utilisé pour exclure, bloquer, ou induire en erreur les concurrents. Il pose un problème d'évaluation à cause de l'absence d'un marché où l'offre et la demande de brevet peuvent être confrontées. Une première approche a consisté dans la mesure de la valeur économique du brevet grâce à l'estimation fournie par l'entreprise. La connaissance du marché par l'entreprise lui a permis de donner une estimation de son brevet proche de la réalité, lorsque celui-ci a pour objectif un usage classique.

Les citations sont une mesure beaucoup plus rationnelle parce qu'elles montrent la dépendance des concurrents vis-à-vis de la connaissance mise sous scellé grâce au brevet. Elle est la manifestation la plus éclatante de la définition même du brevet. Les citations peuvent être étalées dans le temps (sur la durée de vie effective du

brevet), mais globalement elles sont concentrées sur les premières années ; l'effet de nouveauté et de fraîcheur de l'innovation étant déterminant. L'inconvénient de cette mesure est d'ordre méthodologique, il réside dans le fait que les statistiques des citations reflètent une réalité diverse entre les Etats-Unis et l'Europe. En effet, les citations dans la tradition américaine sont introduites par l'inventeur, les rares oublis sont ajoutés par l'examineur du brevet.

En Europe, la situation est complètement inversée vu que l'inventeur omet de citer les brevets précédents, ce qui amène l'examineur à introduire la majorité des citations faites par les brevets européens. Toutefois, cette différence n'affaiblit pas le rôle des citations comme indicateur de la valeur du brevet ; les logiques de l'inventeur et de l'examineur lors de l'introduction des citations étant les mêmes. Les citations reflètent aussi les externalités. Il s'agit d'une « empreinte ADN » qui permet de « confondre » les externalités.

Les indicateurs ont été invariablement et aléatoirement utilisés pour mesurer la valeur du brevet. Or, l'usage que l'entreprise fait du brevet est complexe. Nous avons constaté que l'usage stratégique du brevet, c'est-à-dire le dépôt d'un brevet pour bloquer les concurrents, pourrait se traduire par des innovations de contournement citant le brevet bloqueur. Nous avons très clairement relevé cet effet dans nos résultats. L'indicateur de renouvellement utilisé fréquemment pour mesurer la valeur du brevet est incompatible lorsqu'il s'agit du brevet stratégique. En effet, le renouvellement pose l'hypothèse que le brevet est reconduit (c'est-à-dire qu'il a une valeur économique importante au re-

gard de cet indicateur) tant que les ressources qu'il permet de générer excèdent les dépenses nécessaires à son maintien en vigueur. Or, dans le cas d'un brevet stratégique, il y a reconduction tant que le déposant manifeste la volonté de bloquer ses concurrents, même si les recettes que le brevet produit sont insignifiantes. La décision de renouveler ou non le brevet est fondée sur des critères économiques de rentabilité mais n'intègre pas l'usage stratégique. Cet exemple reflète très clairement la problématique que nous avons posée, et à laquelle nous avons essayé d'apporter une lecture différente. C'est ainsi que nous considérons que la valeur économique du brevet doit être fondamentalement interprétée au regard de l'objectif poursuivi à travers le dépôt du brevet. ■

Références bibliographiques

- Arora A., Fosfuri A., Gambardella A., 2002. *Les marchés de technologies dans l'économie du savoir*. Revue Internationale des Sciences Sociales, n°171 : p. 129-143
- Arundel A., Steinmueller E., 1998. *The use of Patent Databases by European Small and Medium-sized Enterprises*. Strategic Analysis & Strategic Management, Vol.10, n°2: p. 157-173
- Baldwin J. R., 1997. *The Importance of Research and Development for Innovation in Small and Large Canadian Manufacturing Firms*, Statistics Canada, Research Paper Series, Analytical Studies Branch, n°107, (www.statcan.ca) September 24, 1997
- Bernstein J., 2001. *A Tour of Innovation and Productivity: Measurement, Determinants and Policy*. In *Productivity issues in Canada*, sous la direction de Someshwar R., Andrew S. : p. 213-244
- Brouwer E., Kleinknecht A., 1996. *Firm Size, Small Business Presence and Sales of Innovative Products: A Micro-econometric Analysis*. Small Business Economics, n°8, p. 189- 201
- Cohen W., Nelson R.R., Walsh J.P., 2000. *Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why US manufacturing firms patent (or not)*. Wber Working Paper Series, n° 7552
- Cohen, W., Levin R. C., Mowery D.C., 1987. *Firm Size and R & D Intensity: A Re-Examination*. The Journal of Industrial Economics, Vol. 35, n°4 : The Empirical Renaissance in Industrial Economics. p. 543-565
- Cohendet P., Foray D., Guellec D., Mairesse J., 1999. *La gestion publique des externalités positives de recherche*. In *Innovations et performances : approche interdisciplinaire*, P. 367
- Crepon B., Duguet E., 1994. *Innovation: mesures, rendements et concurrences*. Economie et Statistique, n°275-276, p. 121
- Galbraith J.K., 1993. *American Capitalism: The Concept of Countervailing Power*, Transaction Publishers. New Brunswick, London
- Griliches Z., 1990. *Patent Statistics as Economic Indicators : A Survey*. Journal of Economic Literature, Vol. 28, December : p. 1661-1707
- Grindley P. C., Teece J., 1997. *Managing Intellectual Capital: Licensing and Cross-Licensing in Semiconductors and Electronics*. California Management Review, Vol.39, n°2: p.8-41
- Grindley P. C., Nickerson J., 1996. *Licensing and Business Strategies in the Chemical Industry*. Technology Licensing Strategies, (John Wiley, New York)
- Guellec D., 1999. *Economie de l'innovation, Paris, La Découverte*, Coll. Repères Guellec D., Kabla I., 1994. *Le brevet : un instrument d'appropriation des innovations technologiques*. Economie et statistique, n° 275-276
- Hall H., Jaffe A., Trajtenberg M., 2005. *Market Value and Patent Citations*. The RAND Journal of Economics, Vol.36, n°1: p. 16-38
- Hall H., Zeidonis R., 2001. *The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1979-95*. The RAND Journal of Economics, Vol.32, n°1: p. 101-128
- Harhoff D., Narin F., Scherer F. M. Et al. 1999. *Citation Frequency and the Value of Patented Inventions*. The Review of Economics and

- Statistics, Vol.81, n°3: p. 511-515
- Harhoff D., Reitzig M., 2004. *Determinants of Opposition Against EPO Patent Grants-the Case of Biotechnology and Pharmaceuticals*. International Journal of Industrial Organization, Elsevier, vol. 22, n°4: p. 443-480
 - Harhoff D., Scherer F. M, Vopel K., 1997. *Exploring the Tail of Patent Value Distributions*. Mimeo, Harvard University, 1997
 - JAFFE A., TRAJTENBERG M., HENDERSON R., 1993. *Geografic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations*. Quarterly Journal of Economics, Vol.63: p. 577- 598
 - Koléda G., 2005. *La valeur de la protection des brevets français appréciée par leurs renouvellements*. Économie et Prévision, 2/5 : p.97-114
 - Kollmer H., Dowling M., 2004. *Licensing as a commercialisation strategy for new technology-based firms*. Research Policy, Vol.33: p. 1141-1151
 - Le Bas C., 2002. *Fonctionnement, transformation et tensions du système de brevet : les implications du « cours pro-brevet » à la lumière des études empiriques récentes*. Revue d'économie industrielle, V. 99, P. 24
 - Le Rapport Lombard, 1997. *Le brevet pour l'innovation*
 - Levin C., Klevorick A., Nelson R.R., et al., 1987. *Appropriating the Returns from Industrial Research and Development*. Brookings Papers on Economic Activity: p. 783-820
 - Liotard I., 1999. *Les droits de propriétés intellectuelle, une nouvelle arme stratégique des firmes*. Revue d'économie industrielle, V. 89, P. 69
 - McGrath R.G., Tsai M.H., Venkataraman S., MacMillan C., 1996. *Innovation, Competitive Advantage and Rent: A Model and Test*. Management Science, Vol.42, n°3, p. 389-403
 - Nagaoka S., 2003. *Patents and the Other IPRs in use*. Institute of Innovation Research, Hitotsubashi University
 - Pakes A., 1986. *Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stocks*. Econometrica, Vol.54, n°4 : p. 755-784
 - Schankerman M., Pakes A., 1984. *The rate of obsolescence of patents, research gestion lags, and the private rate of return to research resources*. Dans Griliches Z. (ed), *R&D, Patents and productivity*, NBER conference services, Chicago, The University of Chicago Press
 - Schankerman M., Pakes A., 1985. *Valeur et obsolescence des brevets : une analyse des statistiques de renouvellement des brevets européens*. Revue Economique, n°5, Septembre: p. 917-940
 - Scherer F.M., 1991. *Changing perspectives on the firm size problem*. In: Acs Z.J., Audretsch D.B. Ed. *Innovation and Technological Change An International Comparison*, University of Michigan Press
 - SYMEONIDIS G, 1996. *Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypothesis and some new themes*, OECD Economic Studies, 1996, n°27. <http://www.oecd.org/dataoecd/4/53/2496562.pdf>, 15/02/2008
 - Tirole J., Guesnerie R., 1985. *L'économie de la recherche & développement : introduction à certains travaux théoriques*. Revue Economique, n°5: p. 843- 871
 - Tether B.S., 1998. *Small and large firms: sources of unequal innovations?* Research Policy, Vol. 27, Issue 7, p. 725-745
 - Torre A., 1990. *Quand les économistes mesurent l'intangible*. Revue d'économie industrielle, V. 53, n°1, p. 87
 - Trajtenberg M., 1990. *A penny for your quotes: Patent citations and the value of inventions*. The RAND Journal of Economics, Vol. 21, n°1: p. 172- 187

Innovation de produits versus innovation de service dans l'industrie musicale

La création d'œuvres face à l'innovation de services dans l'industrie musicale

La production d'œuvres littéraires et artistiques : caractéristiques des biens informationnels et droits de propriété intellectuelle

Les innovations et créations artistiques - œuvres de l'esprit : biens collectifs ou biens privés ?

L'analyse économique (K.J. Arrow, 1962) met en évidence le fondement de la protection sur les œuvres artistiques et innovations (brevets) en considérant les œuvres de l'esprit comme de la « production d'information », bien qui présente deux caractéristiques du point de vue de l'allocation des ressources conduisant au manque d'incitation des créateurs ou innovateurs en raison de l'incertitude liée à la valorisation des créations (innovations) : la non excluabilité¹ et la non-rivalité². Ces caractéristiques justifient la nature exclusive (monopole d'exploitation des œuvres conféré au titulaire des droits) et cessible des droits de propriété sur les œuvres. Le droit de la propriété intellectuelle donne ainsi lieu à des droits exclusifs et cessibles. En offrant un droit exclusif sur une période limitée, le droit de propriété intellectuelle résout ces deux obstacles à l'incitation à créer ou innover.

En effet, la protection juridique des œuvres conduit à annihiler le caractère non excluable des œuvres par

l'obligation des utilisateurs à payer sous forme de royalties ou de licences les services offerts. Néanmoins, ce droit est de nature temporaire (l'œuvre tombe dans le domaine public) visant ainsi à restaurer et accroître l'usage et la diffusion des œuvres par l'accès gratuit aux œuvres et aux innovations, et ce, afin de contribuer à accroître leur rendement social (analyse du welfare). Les degrés d'excluabilité et de rivalité conditionnent la nature des degrés d'excluabilité et de rivalité conditionnent la nature privée ou collective du bien innovant ou de la création musicale produit.

H.R. Varian (1992) qualifie de « biens publics » les biens non excluables et non rivaux.

	Non-excluabilité	Excluabilité
Non-rivalité	Biens collectifs TV Hertzienne Pbs: free-riding, financement de la production	Biens de club TV payante; e-services Pbs: free-riding/coûts d'excluabilité
Rivalité	Biens communs Idées, théorèmes, etc. Pbs: capture et renouvellement des gisements	Biens privés Supports de contenus: livre, CD, DVD... Pb: accès

Source : Rapport du CSPLA n° 2004-46, «Analyses économiques de la communication de contenus numériques sur les réseaux»

En outre, ces caractéristiques permettent de déterminer le mode de financement (public ou privé) ainsi que le

Isabelle DJIAN
Doctorante,
Université de Paris 1
Panthéon Sorbonne
(France)

Syoum NEGASSI
Vice Directeur Général
de l'IBC-Cambridge
Responsable du Master 2
« Evaluation et Gestion de
Projet »
Professeur à l'Université
de Paris 1
Panthéon Sorbonne
(France)

mode d'exploitation optimal des innovations : les biens collectifs appellent à un financement public à l'inverse des biens privés.

Les biens privés justifient l'application de droits exclusifs (droit de propriété intellectuelle) donnant lieu à un monopole d'exploitation propriété intellectuelle) donnant lieu à un monopole d'exploitation pour le producteur (détenteur de droits). Ces biens s'inscrivent dans une logique de financement privé des investissements et d'appropriabilité directe des revenus des créations ou innovations. Les biens collectifs, en raison de leur rendement social supérieur au rendement économique potentiel (amélioration du bien-être social), appellent à un financement public et/ou une appropriabilité indirecte des revenus basée sur une économie d'accès et d'échange de ces biens.

S'agissant des créations musicales, la numérisation des contenus a autorisé l'hyper-reproductibilité des œuvres et ainsi, a provoqué une dynamique par laquelle ces biens tendent à devenir ou redevenir des biens collectifs.

1.1. Des caractéristiques spécifiques de la fonction de production monopolistique

L'équilibre économique des industries de la création et de l'innovation repose sur certaines caractéristiques de la fonction de production qui témoignent de la fragilité de l'architecture de financement nécessaire à la production de créations et d'innovations. Ces économies sont caractérisées principalement par :

- la présence de coûts fixes et irrécupérables (sunk cost), à la fois élevés et indivisibles révélant l'aléa de production structurel de ces économies

de prototypes ;

- une rentabilité incertaine liée à un nombre réduit de succès devant compenser les pertes liées à la production d'un grand nombre de biens non rentabilisés ;

- une diversité des modes d'exploitation (licences des brevets ou – une diversité des modes d'exploitation (licences des brevets ou ventes des produits, ventes ou locations de musique numérisée sur Internet via les plateformes légales) ainsi que la nécessaire maîtrise de la distribution visant à réduire le risque de production et maximiser la rentabilité des investissements. H.R. Varian (2004) souligne une spécificité importante de la H.R. Varian (2004) souligne une spécificité importante de la fonction de production : l'output (innovation de produit) constitue un input du processus de production.

En effet, la création de produits innovants (œuvres musicales) est En effet, la création de produits innovants (œuvres musicales) est une fonction croissante de l'offre de produits pour une industrie innovante. S. Scotchmer (1991) parle de « stimulant effect » et évoque les bénéfices sociaux des œuvres créées. Une dynamique vertueuse s'instaure au fil du rythme des innovations. La production d'œuvres incite à la création.

Les caractéristiques économiques de la fonction de production font état de l'incertitude sur la rentabilité des actifs présentant des investissements élevés, des coûts fixes et échoués. Selon W. Baumol et W. Bowen (Performing Arts, 1966), les industries culturelles sont des économies insoutenables en raison des sunk cost, (« cost disease » – maladie des coûts).

La décision d'investir du producteur consiste dès lors en un arbitrage sur

la maximisation des profits sur une innovation ou une création, les coûts étant fixes et échoués donc non maîtrisables.

La seule variable d'ajustement du seuil acceptable de risque de production se situe dans la maîtrise de la distribution et du mode d'exploitation des œuvres/innovations.

La maîtrise du canal de distribution

La perte du contrôle de la distribution générée par l'avènement des technologies numériques et de réseaux a accentué le risque des technologies numériques

et de diffusion est stratégique dans la rentabilisation des actifs.

La distribution constitue la pierre angulaire de l'organisation. La distribution constitue la pierre angulaire de l'organisation économique des industries culturelles et industries manufacturières et conditionne la rentabilisation des actifs engagés dans les processus de production d'une innovation ou d'une création.

La perte du contrôle de la distribution générée par l'avènement des technologies numériques et de réseaux a accentué le risque des technologies numériques et de réseaux a accentué le risque de non-rentabilité des actifs et investissements engagés dans le processus de création ainsi que celui de non appropriabilité des revenus – directe ou indirecte – par les producteurs.

1.2. les conséquences du numérique pour les producteurs indépendants

Le processus d'innovation dans l'industrie musicale comprend 3 phases :
– la phase de création d'œuvres (textes et compositions)

– la phase de création de produits (albums/titres enregistrés d'un artiste interprète)

– la phase de commercialisation et distribution

La phase de commercialisation/distribution est modifiée par la nouvelle donne technologique.

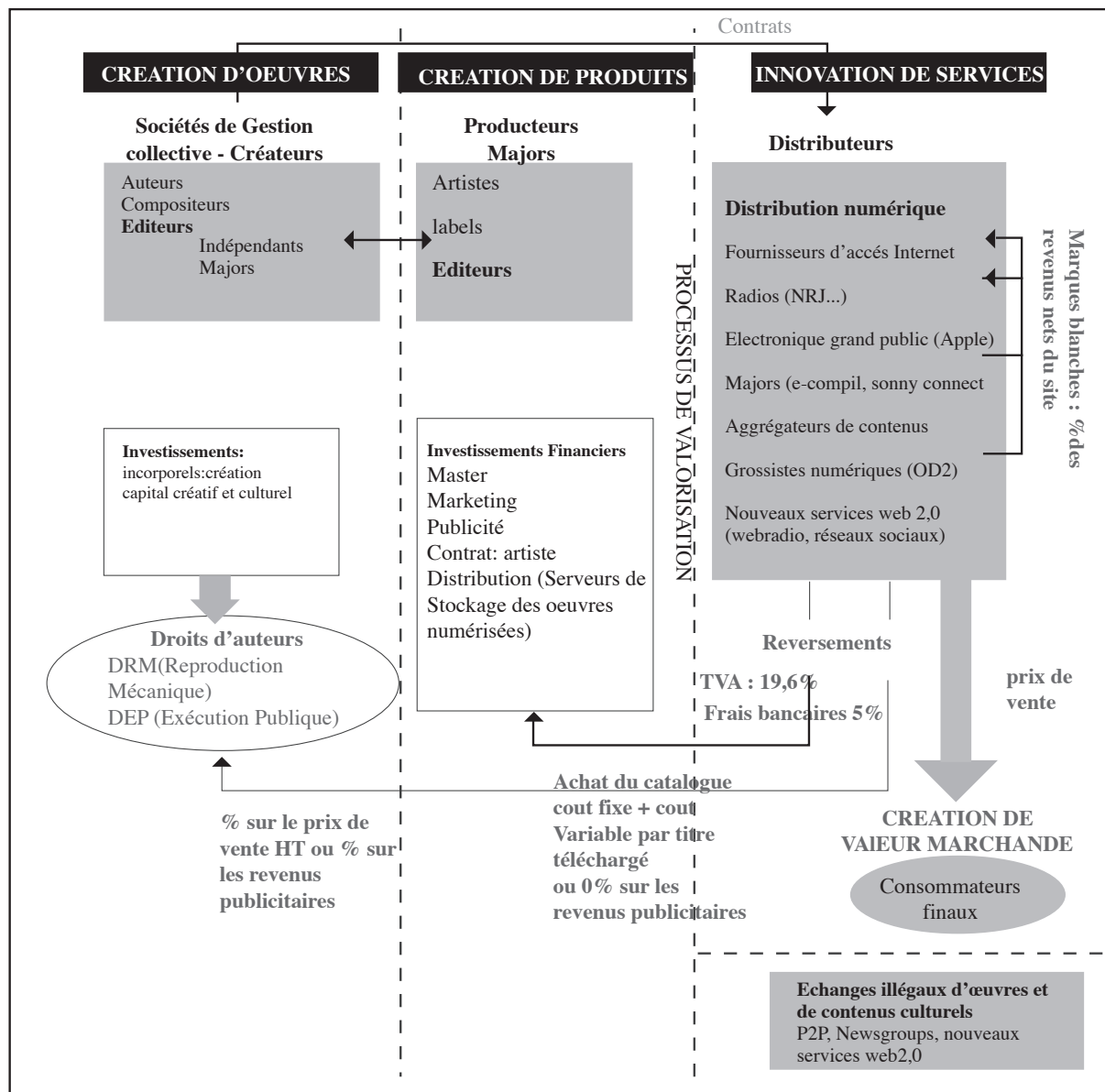
D'une part, cette nouvelle donne renvoie à la perte de contrôle de la distribution des œuvres mais paradoxalement, la numérisation des œuvres autorise une nouvelle autonomie aux producteurs indépendants particulièrement actifs sur la phase de recherche de nouveaux talents (phase de création du produit). Lors de la phase de commercialisation du produit (nouvelle œuvre), les producteurs indépendants se voyaient contraints par leurs capacités de production (matérialisation des créations sur supports physiques et canaux de distribution) en termes d'unités de production et de canaux de distribution (logistique...). En effet, lors de la 3^e phase du processus de production, des barrières à la commercialisation constituaient une discrimination à l'encontre des œuvres. Seules les majors du disque possédaient la capacité à lever les barrières à la concrétisation des créations sur le segment de la distribution, et ce, par la présence d'économies d'échelle fortes sur les unités de production et de distribution. Dès lors, les producteurs indépendants passaient par les majors pour la phase ultime du processus de distribution et de commercialisation des œuvres matérialisées sur supports physiques.

La dématérialisation des œuvres achève de créer les conditions d'une indépendance des producteurs indépendants. La numérisation et la distribution numérique ont permis d'abolir les barrières à la commercialisation

des œuvres. Les coûts de commercialisation ainsi que les coûts marginaux de production étant devenus résiduels, les contraintes physiques et financières qui pesaient sur les capacités de production et de distribution

des œuvres ont été réduites.

Ainsi, la mutation technologique a permis une autonomisation des producteurs indépendants sur la phase ultime de concrétisation de la création.



Graphique 1 : La chaîne de valeur de l'industrie musicale : création d'œuvres, de produits et innovation de services.

L'innovation au cœur de l'industrie musicale : la singularité du processus d'innovations encastées

La présence de coûts irrécupérables et du capital humain comme du temps dans la fonction de production (emprise d'aléa de production structurel) indiquent que la création artistique répond aux mêmes principes classiques que les innovations (brevets/inventions) de l'industrie manufacturière.

Les créations et les innovations correspondent à des innovations de produits qui s'inscrivent dans une démarche d'innovation radicale et non incrémentale.

La phase amont de la filière musicale – réalisation de la création/innovation, présente les mêmes caractéristiques que les industries innovantes classiques.

En phase de diffusion, phase aval, les industries culturelles et manufacturières se différencient par le fait que la création musicale fait état d'innovations de services sur le segment de la distribution, maillon stratégique de la chaîne de valeur des processus d'innovation et de création.

En effet, l'industrie musicale se distingue par la présence d'innovations « encastées ».

La distribution numérique des contenus culturels constitue une innovation de services, les canaux de diffusion numérique captifs par certains nouveaux entrants permettent de différencier l'industrie musicale de l'industrie manufacturière qui utilise les canaux classiques de diffusion des innovations.

Ainsi, l'industrie musicale présente un processus d'innovations encastées :

– processus d'innovation en amont : innovation de produit (phase de créa-

tion du produit – l'œuvre) ;

– processus d'innovation en aval : innovation de services (phase de diffusion de l'innovation).

La dématérialisation des œuvres musicales, anciennement fixées sur des supports physiques, a achevé de créer les conditions optimales d'une hyper reproductibilité des œuvres sur les réseaux d'échange.

La création artistique, innovation de produits en amont, ainsi que l'architecture de son financement ont été précarisées par la dématérialisation – numérisation – des œuvres qui constitue une innovation de services en aval, innovation radicale au sens économique.

Les nouveaux usages des œuvres musicales, qui apparaissent dans le sillage de l'innovation radicale constituée par la numérisation (innovation de services), tels que le Podcasting, l'écoute en streaming ainsi que le téléchargement forment des innovations incrémentales qui tendent à diversifier l'offre et la demande – définir un nouveau marché – et complexifient quelque peu la donne pour une industrie en pleine mutation et à la recherche de nouveaux modèles d'affaires

La dématérialisation des œuvres musicales, anciennement fixées sur des supports physiques, a achevé de créer les conditions optimales d'une hyper reproductibilité des œuvres sur les réseaux d'échange.

rentables et nécessaires pour la préservation de la diversité culturelle.

La situation actuelle se singularise par la capacité des innovations technologiques à redéfinir les marchés par l'évolution de la demande. Le for-

mat de la demande a évolué au fil des innovations technologiques.

On assiste à une individualisation croissante de l'offre ainsi qu'à une diversification des formats. La perte d'unicité du format de distribution des œuvres rend difficile le contrôle de l'exploitation des œuvres ainsi que l'exercice du monopole d'exploitation conféré par les droits de propriété in-

À l'inverse de l'industrie manufacturière, les producteurs monopolistiques n'ont plus la capacité à fixer le prix de marché des créations,

tellectuelle. En théorie, un renforcement des droits de propriété intellectuelle (droits d'auteur) est nécessaire afin de garantir la juste rétribution du travail des créateurs et des producteurs qui investissent des actifs importants afin de valoriser sur le marché leurs créations.

L'ensemble des modifications induites par la numérisation des contenus consiste principalement en une concurrence accrue sur le segment de la distribution et en la recherche de la maîtrise des droits, devenue variable stratégique.

La chaîne de valeur traditionnelle de la création musicale fait état de barrières à l'entrée sur le segment de la distribution sur laquelle repose l'organisation économique. L'environnement numérique a conduit à l'abaissement des barrières à l'entrée – principalement sur le segment de la distribution – ouvrant ainsi la voie à de nouveaux entrants ; de nouveaux enjeux financiers et stratégiques. La distribution numérique fait état d'une concurrence accrue et multiforme.

La distribution reste le maillon prin-

cipal de la chaîne de valeur de l'industrie musicale.

Ainsi, la numérisation a provoqué une rupture dans la maîtrise de la distribution par les producteurs en autorisant de nouveaux entrants, ainsi Apple, à se positionner sur le marché numérique de la musique.

Comme le souligne l'économiste F. Benhamou, l'enjeu est la capture des droits de propriété intellectuelle qui sont la matière première de la production culturelle.

Le modèle d'investissement largement basé sur les droits exclusifs et donc sur la propriété est remis en question dans la mesure où l'usage et donc l'accès prennent le pas sur la propriété.

La dépendance aux droits exclusifs garantissait jusqu'alors la stabilité du modèle d'investissement en production.

La numérisation a progressivement ordonné une dérive vers la primauté du service sur celle du droit, le corollaire étant la primauté de l'accès sur la propriété.

En d'autres termes, à l'ère numérique, l'innovation de services en aval sur le segment de la distribution, prime sur l'innovation de produits en amont – création de l'œuvre musicale.

L'innovation de services en aval a profondément conduit à inverser les rapports de force de l'industrie musicale, l'innovateur de produits (producteur) qui possède les droits de propriété intellectuelle sur les œuvres se voit contraint par l'innovateur de services en aval positionné sur le segment de la distribution.

À l'inverse de l'industrie manufacturière, les producteurs monopolistiques n'ont plus la capacité à fixer le prix de marché des créations, puisque contraints par les innovations de services et donc par les nouveaux en-

trants positionnés sur la distribution numérique d'œuvres musicales.

L'intégration verticale par les Majors du disque des activités de distribution a permis la maîtrise stratégique de la distribution, sphère de la création de valeur et de définition du prix de marché.

La capacité de maîtriser la distribution procède sur le fond en une démarche de « price maker ». La Major – producteur monopolistique et distributeur d'une création musicale possède la capacité de définir le prix de marché d'une œuvre sur le marché traditionnel physique en cohérence avec le plan de rentabilité des investissements engagés.

La numérisation a remis en cause le statut de « price makers » des producteurs.

Apple, nouvel entrant sur le marché de la distribution numérique des créations musicales, a fixé le prix de marché d'une œuvre (0,99 €).

Sur le marché numérique, les producteurs (majors) sont ainsi passés du statut de « price maker » à celui de « price taker ».

La principale singularité de l'industrie musicale face aux industries innovantes classiques comme l'industrie manufacturière, tient à l'incapacité du producteur monopolistique à exercer son monopole d'exploitation et à définir le prix de marché des biens produits.

La présence d'innovations « encadrées » a permis de relever une spécificité économique de l'industrie de la création musicale : le producteur monopolistique ne définit pas le prix de marché du bien qu'il produit.

Cette singularité constitue un paradoxe économique pour l'économie classique : le producteur monopolistique du bien ne possède pas la capacité

de définir le prix de marché du bien innovant produit.

Dès lors, le problème économique classique de la décision d'investir en produits innovants (choix du niveau de production d'œuvres) et de la maximisation du profit du producteur monopolistique semble complexifié par cette nouvelle donne.

En outre, la numérisation des contenus a transformé la création musicale en bien numérique pur, lequel est caractérisé par l'absence de coûts marginaux de production et de coûts de transaction de l'échange.

Lors du processus de maximisation des profits des producteurs monopolistiques de créations ou innovations, les coûts marginaux et de transaction occupent une place centrale.

L'ensemble des singularités de l'industrie musicale soulevées renvoie à la problématique économique classique explorée par des économistes comme K.J. Arrow, celle du niveau optimal et efficace de protection des créations et innovations par les droits de propriété intellectuelle, essentielle à l'appréhension de la décision d'investir du producteur. La présence d'innovations encadrées semble contredire

Lors du processus de maximisation des profits des producteurs monopolistiques de créations ou innovations, les coûts marginaux et de transaction occupent une place centrale.

certaines théories économiques (S.J. Liebowitz) particulièrement pertinentes afin d'appréhender les singularités de l'industrie musicale qui semble échapper aux lois économiques classiques de l'économie de l'innovation et

de production de biens informationnels.

L'innovation de services versus l'incitation à la création d'œuvres à la lueur de la littérature économique

L'économie des biens informationnels, biens innovants et protégée par des droits de propriété intellectuelle sur les innovations – créations, présente

les droits de propriété intellectuelle influencent positivement la décision d'investir en innovations de produits (œuvres musicales) en conférant un monopole d'exploitation temporaire sur les œuvres.

certaines spécificités s'agissant des incitations à produire ces biens qui sont faibles en raison des caractéristiques de la fonction de production (nature des biens, sunk costs, aléa de production...).

Les droits de propriété intellectuelle sur les innovations de produits (créations musicales) liés au degré de protection des œuvres ainsi qu'à l'obtention d'un monopole temporaire d'exploitation constituent une variable stratégique et structurante de la fonction de production du producteur monopolistique en innovation (création/R & D).

Ainsi, les droits de propriété intellectuelle influencent positivement la décision d'investir en innovations de produits (œuvres musicales) en conférant un monopole d'exploitation temporaire sur les œuvres. La perte du monopole d'exploitation liée à la présence d'innovations encadrées, renvoie à la question essentielle de l'efficacité des droits de propriété intellectuelle ainsi qu'au niveau optimal de protection des œuvres.

Les échanges privés d'œuvres numéri-

sées sur les réseaux achèvent de créer les conditions d'un renforcement de l'incertitude quant à la rentabilité de la création, corollaire du manque d'incitation à la création. À l'ère numérique, la légitimité des droits de propriété intellectuelle, droits d'auteur, sur les créations semble remise en cause s'agissant de leur capacité à assurer une régulation sur les décisions d'investir et de créer.

En effet, les technologies numériques et de réseaux ont modifié la donne économique afférente à l'efficacité des droits de propriété intellectuelle par la mise en œuvre juridique d'un monopole d'exploitation des créations difficilement exerçable dans l'environnement numérique. Les échanges d'œuvres protégées par le droit d'auteur constituent dès lors une variable exogène devenant progressivement endogène par sa capacité à modifier structurellement la fonction de production de la création musicale.

En effet, la numérisation et le partage d'œuvres influent sur la fonction de production au niveau de :

- l'aléa de production par le renforcement de l'incertitude de rentabilisation des actifs engagés dans le processus de création et de mise à disposition des œuvres ;
- la nature même des œuvres en accentuant les caractéristiques de non-rivalité et de non-excluabilité des œuvres, les œuvres numérisées tendent à devenir ou redevenir des biens collectifs ;
- la maîtrise de la distribution des œuvres par les entreprises innovatrices de services en aval, maîtrise essentielle au renforcement de l'incitation à la création ;
- la difficulté voire l'incapacité des producteurs monopolistiques, innovateurs de produits en amont, à con-

trôler le prix de marché et opérer un raisonnement économique classique de maximisation des profits.

Les innovations de services en aval de la chaîne de création de valeur de l'industrie musicale qui restreignent l'exercice réel du monopole d'exploitation des œuvres par les producteurs et créateurs conduisent, dès lors, à s'interroger sur l'efficacité voire la légitimité de la protection des œuvres, en d'autres termes, les droits de propriété intellectuelle sont-ils efficaces alors là même que leur exercice est devenu difficile voire impossible ?

Le paradoxe afférent au niveau optimal de protection des œuvres (par le droit d'auteur) ainsi qu'à son efficacité réelle s'agissant de son rôle fondamental d'incitation à la création d'œuvres non rivales et non excluables, consiste, dès lors, en l'arbitrage entre autoriser un certain niveau de partage des œuvres (et assurer un profit optimal par une hausse des prix des œuvres) et renforcer les droits de propriété intellectuelle ainsi que l'exercice réel du monopole d'exploitation des œuvres par les producteurs et créateurs (notamment renforcer les sanctions en cas de contournement des protections techniques des contenus – MTP).

La difficulté à exercer un réel monopole d'exploitation des œuvres conféré par le droit de propriété intellectuelle, conduit la réflexion sur la capacité réelle des producteurs à maîtriser la distribution numérique des œuvres.

Cette maîtrise est remise en cause par la présence d'innovations encastrées, sources d'une concurrence multiforme sur le segment de la distribution :
– concurrence « légale » par les nouveaux entrants qui mettent à disposition les œuvres numérisées sur les plates-formes de téléchargement et

fixent le prix de marché au seuil psychologique de 0,99 € ;

– concurrence « illégale » par les consommateurs qui mettent à disposition les œuvres reproductibles à l'identique sur les réseaux de partage et d'échanges (réseau peer to peer) pour un prix de marché nul.

En effet, l'innovation de services sur la distribution et diffusion des innovations de produits (créations musicales) a autorisé une nouvelle forme de concurrence directe subacente à celle des distributeurs numériques : celle de l'échange privé d'œuvres musicales sur les réseaux de partage (réseaux de pair à pair).

Dès lors, les internautes pratiquant l'échange illégal d'œuvres protégées sur les réseaux peer-to-peer constituent des concurrents directs des producteurs monopolistiques, proposant des produits parfaitement substituables à un prix nul.

À l'heure de la dématérialisation des biens informationnels, la copie et le produit sont parfaitement substituables.

Cette nouvelle forme de concurrence directe – la copie numérique – pèse sur la fixation du prix de marché des

l'innovation de services sur la distribution et diffusion des innovations de produits (créations musicales) a autorisé une nouvelle forme de concurrence directe subacente à celle des distributeurs numériques

œuvres par les producteurs.

Dans la problématique centrale de l'influence et de l'efficacité des droits de propriété intellectuelle sur la décision d'investir sur la création, la question du partage des œuvres numérisées et

de son impact sur la fonction de production (par les niveaux de profitabilité) est une première étape essentielle. Les travaux plus récents ont été essentiellement empiriques.

Ces travaux empiriques constituent une étape préalable dans l'appréhension du degré optimal de protection des œuvres en qualité d'incitatif à investir en produits innovants (biens in-

L'analyse sur un sous-échantillon du panel conduit à démontrer que l'effet du téléchargement sur les réseaux peer to peer provoque une baisse du niveau de dépense de 126 \$ à 100 \$

formationnels – créations musicales). Ainsi, la première étape consiste à analyser de façon empirique le rôle des échanges de pair à pair sur les ventes d'œuvres. Les échanges contribuent-ils à accroître le profit des producteurs ou au contraire à diminuer les revenus et donc, ainsi, réduire les incitations à la production d'œuvres?

3.1. Travaux empiriques de l'impact de l'échange d'œuvres sur les profits des producteurs

R. Rob et J. Waldfogel (2004) analysent l'impact du téléchargement illégal (downloading) sur la propension à payer et le niveau de dépense des consommateurs sur un panel d'étudiants américains. Cette étude empirique (modèle OLS) conclut que chaque album téléchargé diminue les achats de 0,2 unité. L'analyse sur un sous-échantillon du panel conduit à démontrer que l'effet du téléchargement sur les réseaux peer to peer provoque une baisse du niveau de dépense de 126 \$ à 100 \$ mais améliore le surplus du consommateur (welfare) de 70 \$.

La principale problématique de S.J.

Leibowitz (2003) consiste en l'analyse de l'impact de la copie numérique sur les ventes d'albums aux États-Unis, et ce, en différents formats (CD, cassettes, vinyls...). L'auteur utilise les données depuis 1973 jusqu'à 2002

– ventes d'albums – en revenus basées sur les listes de prix des albums de RIAA (Recording Industry Association of America) qui permettra de procéder à une analyse comparative pré et post Napster (1999).

L'étude économétrique des ventes d'albums aux États-Unis confirme le postulat de l'impact des téléchargements MP3 sur la baisse des ventes.

La faiblesse de la valeur explicative de l'ensemble des facteurs potentiellement liés à la baisse tendancielle des ventes d'albums aux États-Unis conduit à conclure que « en l'absence d'autres facteurs explicatifs de ce déclin, nous devons déduire que les téléchargements MP3 sur les réseaux P2P sont préjudiciables aux ventes et donc à l'industrie musicale ».

M. Peitz et P. Waelbroeck (2004) analysent les facteurs significatifs et explicatifs de la décroissance des ventes de CD survenue en 2001.

Il s'agira d'analyser le rôle des technologies de réseau (peer-to-peer) puis de quantifier l'effet de substitution ou l'effet incitatif (multiplicateur) entre le téléchargement P2P et l'achat de CD.

Afin d'identifier la relation de causalité entre le téléchargement P2P et l'achat de CD, les auteurs mettent en exergue 2 analyses dont les méthodologies ainsi que les données sources diffèrent mais concourent néanmoins à établir le degré de substitution entre le téléchargement P2P et l'achat de CD. Ces analyses conduisent donc à confirmer la pertinence de la thèse selon laquelle la baisse des ventes de CD est

explicable de façon significative par le téléchargement P2P. L'étude économétrique sur les données internationales confirme le rôle des téléchargements MP3 dans le phénomène de baisse des ventes de CD. Le téléchargement P2P a causé une baisse de 10 % des ventes mondiales de CD en 2001.

La principale problématique d'A. Zen-tner (2003) consiste en l'analyse de l'impact des échanges P2P sur les ventes de musique et la baisse des ventes de ces dernières années.

L'étude économétrique confirme l'impact des téléchargements MP3 sur les ventes de musique, et ce, en utilisant deux sources de données différentes. Le téléchargement P2P réduit en moyenne la probabilité d'acheter de la musique d'environ 30 %.

Les résultats économétriques indiquent que les téléchargements MP3 pourraient expliquer la baisse importante des ventes de musique.

En utilisant le critère de l'accès au haut débit, les résultats de d'A. Zen-tner indiquent que l'accès via les réseaux P2P à la musique téléchargeable gratuitement semble être un substitut proche de l'offre marchande de musique en magasin.

Contrairement à l'ensemble des conclusions des auteurs pré-cités, F. Oberhozer et K. Strumpf (2004) s'illustrent en identifiant un effet infinitésimal de l'échange et partage d'œuvres (file-sharing) sur les ventes de musique (indistinguishable from zero).

Ainsi, le téléchargement ne serait pas préjudiciable aux ventes de musique et ne saurait être un facteur explicatif de la baisse des ventes constatées ces dernières années.

Néanmoins, plusieurs études tentent de mettre en exergue les effets positifs du partage d'œuvres numérisées

sur les réseaux d'échange. On peut à cet effet citer l'étude de E. Boors-tin (2004) qui souligne l'effet positif du peer to peer pour les générations adultes (25-45 ans) appelé sampling qui constitue un effet d'acculturation et de découverte de la musique qui provoquant à terme une hausse des ventes de musique pour cette population.

Les études empiriques diffèrent par leurs méthodes et par leurs résultats mais convergent vers une causalité entre l'échange d'œuvres sur les réseaux et la baisse des ventes de musique observée, la relation entre l'échange et le profit des producteurs peut combiner plusieurs effets positifs (sampling) ou négatifs (substitution) selon les méthodes mais les auteurs pré-cités concluent à l'impact du téléchargement sur les ventes de musique.

Les résultats économétriques indiquent que les téléchargements MP3 pourraient expliquer la baisse importante des ventes de musique.

3.2. Travaux théoriques de l'impact de l'échange d'œuvres sur les profits des producteurs

Les travaux théoriques constituent une source importante de réflexion s'agissant de l'impact de l'échange de copies d'œuvres protégées sur le profit des producteurs car moins soumis aux biais liés aux données empiriques.

Un des premiers économistes à avoir souligné la relation entre l'échange de copies non autorisées et le profit des producteurs via l'impact sur le prix de marché a été S. J. Leibowitz (1985).

L'impact de l'échange d'œuvres con-

duit à créer une appropriabilité indirecte pour le producteur. La création de valeur additionnelle sur les œuvres originales provient de l'augmentation de la demande consécutive à l'échange et partage d'œuvres, génératrice de valeur additionnelle incorporée dans la valeur des œuvres originales.

Son analyse se base sur le cas de la reproduction par photocopie de re-

le coût par utilisateur (coût moyen) est d'autant plus faible que le marché du produit culturel est étendu.

vues. La reproduction des œuvres originales achetées par les bibliothèques génère de la valeur additionnelle (« indirect appropriability ») pour les œuvres. Ainsi, le producteur augmentera potentiellement le prix de vente du produit innovant protégé et reproduit dans les libraries qui seront plus enclines à payer un prix supérieur d'acquisition, répercuté sur chaque consommateur.

Ainsi, la copie serait source de valeur – indirect appropriability

– et permettrait d'augmenter le prix de vente du produit, et ce, dans la mesure où les coûts de transaction de l'échange ne sont pas significatifs.

Les travaux de S. J. Liebowitz révèlent ainsi que, face à la baisse des coûts de transaction de l'échange de biens informationnels (créations musicales et brevets), le producteur tend à augmenter le prix de vente du bien monopolistique. Les travaux plus récents de L. N. Takeyama (1994) et de K. R. Conner et R. P. Rumelt (1991) s'inscrivent dans la continuité des travaux de S. J. Liebowitz. Ils mettent en exergue les effets de réseaux (« network effects ») à travers différents modèles qui révèlent les conditions dans les-

quelles les échanges non autorisés de copies d'œuvres créent de la valeur additionnelle aux acheteurs de produits originaux.

Les travaux de H. R. Varian et C. Shapiro (1998) sont contraires s'agissant de l'évolution du prix de marché mais conformes aux travaux de S. J. Liebowitz en ce qui concerne la valeur additionnelle générée par les technologies de reproduction des contenus qui élargissent les perspectives de diffusion des œuvres et donc la taille du marché.

En effet, une des spécificités de la fonction de production de l'industrie musicale consiste en la présence de fortes économies d'échelle i.e. la production d'œuvres musicales nécessite des coûts fixes élevés et irrécupérables mais un coût marginal⁴ de production faible. Les économistes H. R. Varian et C. Shapiro soulignent que « un film, un disque sont coûteux à produire mais pas à reproduire ».

Ainsi, le coût par utilisateur (coût moyen) est d'autant plus faible que le marché du produit culturel est étendu. L'augmentation de la taille du marché permet de baisser le prix des produits (le coût unitaire étant décroissant avec le nombre d'utilisateurs) et/ou d'accroître l'importance des budgets de production et de promotion, les perspectives de rentabilité des investissements financiers, matériels et incorporels étant potentiellement supérieures et moins incertaines. Les travaux de Varian, Bakos et al. ainsi que S. M. Besen et S. N. Kirby portent sur l'analyse du prix de marché optimum et du niveau de profit des producteurs en fonction du modèle de mise à disposition des biens informationnels (créations musicales/innovations). Les travaux théoriques de H. R. Varian (1995) et de S. M. Be-

sen et S. N. Kirby (1989) consistent en un arbitrage entre le coût marginal de production et le coût marginal de distribution de la création ou innovation alors que Y. Bakos et all. tentent d'explorer de nouveaux facteurs en considérant ces coûts nuls.

H. R. Varian (1995) analyse l'articulation entre les business models (offre de vente et/ou offre locative) des biens informationnels reproductibles et partageables (« shared »), et ce, sur la base du processus de maximisation du profit des producteurs intégrant la propension à payer des consommateurs.

Sa principale problématique consiste en l'analyse du prix de marché optimum et du modèle de mise à disposition des biens informationnels, et ce, tout en intégrant la propension à payer des consommateurs pour ces biens, l'usage individuel (utilisation des biens) ainsi que l'usage social (effet dérivé de l'échange et du partage des biens informationnels entre individus d'un même réseau – « club »-). Le constat suivant constitue le point central de l'analyse de H. R. Varian : « It is true that the presence of a library may reduce the demand for purchases of books, but because there are many readers who benefit from a library's purchase of a book, the price the library is willing to pay will exceed the price that individual users would be willing to pay ».

L'auteur formalise plusieurs modèles de demande pour les biens informationnels en s'appuyant sur les modèles théoriques de A. K. Dixit & J. E. Stiglitz (1977), et ce, en l'appliquant au marché du livre afin de résoudre les problèmes de maximisation de profit du producteur monopolistique de livre (modèle d'affaires – location et/ou vente unitaire- prix de vente, coûts

de production et niveau de production). Ces principaux résultats indiquent que la propension à payer pour les biens informationnels est fonction du nombre de copies réalisées (usage social) par l'ensemble du groupe d'utilisateurs/consommateurs.

Dans le cas d'une disponibilité des biens informationnels à l'échange (système de location ou de partage) et en présence de coûts de transaction inférieurs aux coûts de production⁵:

- l'usage est maximisé (« more books will be read ») ;
- les consommateurs paieront un prix inférieur pour accéder au bien informationnel (« lower price per reading ») ;
- les producteurs (« sellers ») feront un profit supérieur ;
- le bien-être social (consommateurs) sera supérieur.

Ainsi, il conclut à l'accroissement du profit du producteur sous la principale condition suivante : les coûts de

la propension à payer pour les biens informationnels est fonction du nombre de copies réalisées (usage social) par l'ensemble du groupe d'utilisateurs/consommateurs.

transaction de l'échange doivent être inférieurs aux coûts marginaux de production.

Cette conclusion est similaire à celle de S. M. Besen et S. N. Kirby (1989) qui centrent leur analyse sur la comparaison entre le coût marginal de l'échange et le coût marginal de production « where consumers can distribute an information good via sharing more cheaply than its producer can distribute it via the production of additional original units, sharing will tend to increase seller profit ; but

where sharing is more expensive, seller profit will typically diminish ».

Y. Bakos et al. (1999) se différencient de H. R. Varian et de S.

M. Besen et S. N. Kirby en basant leur analyse sur l'hypothèse que ces coûts sont nuls, et ce, afin de mettre en exergue de nouveaux facteurs

Ils analysent les variations de la profitabilité du producteur en fonction

l'action de régulation par les prix par le producteur monopolistique n'est plus possible.

des différentes formes d'échange des biens informationnels et fondent leur analyse sur l'étude des différentes communautés d'échange (« how various forms of small-scale sharing affect seller profit »).

Sous le postulat de nullité des coûts marginaux de l'échange et de production du bien informationnel, Y. Bakos et al. identifient 2 principaux nouveaux facteurs encore inconnus et déterminants des effets potentiels de l'échange et partage d'œuvres sur la profitabilité des producteurs : un effet positif – aggregation effect – et un effet négatif – team diversity effect.

L'aggrégation de la demande par l'échange permet de réduire la diversité des consumers valuations et ainsi d'accroître les profits alors que l'hétérogénéité des tailles de communautés (team size) contribue à réduire le profit (team diversity effect).

Les deux effets étant compensatoires, la prédominance d'un effet sur l'autre permettra d'impacter positivement ou négativement la profitabilité des producteurs.

Y. Bakos et al. soulignent également l'effet de l'échange sur la courbe de demande en biens informationnels, et

mettent en exergue la pluralité des effets de l'échange sur les profits afin de ne pas systématiquement stigmatiser les échanges entre consommateurs.

S'agissant de la chaîne de valeur numérique de l'industrie musicale, la numérisation influe sur les coûts afférents à la distribution dont les coûts marginaux tendent vers zéro. Néanmoins, les coûts fixes et irrécupérables inhérents à la production et à la création restent stables et constituent inexorablement une spécificité de l'industrie qui explique en partie la fragilité économique de l'organisation industrielle du secteur invitant à une recherche de la maîtrise de la distribution afin de contrôler la valorisation des actifs important engagés dans le processus de production des œuvres.

La numérisation et l'apparition d'innovations de services sur le segment de la distribution a créé une dynamique de pression baissière sur les prix des œuvres concomitante à une très forte élasticité de la demande ainsi qu'à une baisse de la propension à payer des consommateurs.

De plus, l'incapacité des producteurs à maîtriser le prix de marché des œuvres tend à invalider cette théorie et permet de mettre en exergue la singularité de l'industrie musicale eu égard à l'apparition d'innovation de services.

Dès lors, l'action de régulation par les prix par le producteur monopolistique n'est plus possible. Eu égard à la perte du monopole d'exploitation du producteur, la difficulté à exercer les droits de propriété intellectuelle sur les innovations de produits conduit à s'interroger sur la problématique économique classique de l'efficacité de la protection par les droits de propriété intellectuelle.

La réflexion menée par le biais de publications scientifiques – théoriques et empiriques – concernant l'impact des échanges d'œuvres (biens informationnels) sur les profits des producteurs s'inscrit dans la recherche de l'efficacité de la protection liée aux droits de propriété intellectuelle ainsi qu'à celle de la forme et du degré de protection optimal et adapté aux changements actuels induits par la révolution numérique. Il convient ainsi de citer P. Romer (2002), « file-sharing technology has substantially undermined the effective protection offered by copyright ». Le principal problème économique concerne « the determination of the strength of property rights of digital goods ».

Le niveau de protection des œuvres par les droits de propriété intellectuelle s'inscrit dans la recherche plus classique du problème d'incitation à investir dans l'innovation en biens informationnels.

L'économie de l'innovation constitue une source importante de réflexion quant à la question de la protection de la création ou de l'innovation, production soumise à des contraintes structurelles telles que l'aléa de production et de rentabilité des actifs, la présence de coûts fixes et échoués, la nature des innovations et créations, ces caractéristiques de la fonction de production conduisent au problème d'incitation à l'innovation ou à la création.

La difficulté à exercer le monopole d'exploitation des œuvres soumises aux droits de propriété intellectuelle renvoie à la question suivante : les innovations de services concernant la diffusion (distribution) des œuvres constituent-elles une menace sur la rentabilité des producteurs et seraient-elles potentiellement susceptibles de réduire les niveaux de production ?

3.3. le modèle théorique de K. arrow (1962, 1985) : la fonction de production et les incitations à investir des producteurs.

Les travaux de K. Arrow sont fondamentaux s'agissant de la formalisation économique du problème de l'incitation à innover dans différentes structures industrielles, caractérisées par certains résultats en matière d'affectation des ressources.

Ses premiers travaux constituent un des fondements de l'économie de l'innovation et permettent d'appréhender l'impact de la présence d'innovations encadrées, l'échange d'œuvres à prix nuls (peer to peer) et de la perte de la capacité à fixer le prix monopolistique des œuvres (monopole d'exploitation) sur les décisions d'investir en produits innovants des producteurs. L'activité d'invention et donc de création est par nature incertaine, activité risquée de par les caractéristiques de

Le niveau de protection des œuvres par les droits de propriété intellectuelle s'inscrit dans la recherche plus classique du problème d'incitation à investir dans l'innovation en biens informationnels.

la fonction de production (coûts fixes échoués, aléa de production, indivisibilité du bien informationnel). Dès lors, s'opère une discrimination à l'encontre de l'activité d'innovation/création. Cette discrimination potentielle dans l'industrie musicale s'opère par la faiblesse des investissements réalisés pour les nouveaux talents et une capitalisation sur les artistes connus. Selon K. Arrow, (1962/1985, p. 114) « d'une manière générale, on s'attend à ce qu'une entreprise sous investisse dans la recherche et l'invention (com-

paré à une situation idéale) parce que cela est risqué, parce que le produit peut être approprié seulement dans certaines limites et parce qu'il y a des rendements croissants dans l'utilisation de ce produit »

La fonction de production de nouveaux talents est fonction d'inputs (coûts fixes, coûts de production, frais de marketing et de promotion...), de

L'avènement des technologies numériques et de réseau a conduit à la perte de la maîtrise totale de la distribution des œuvres,

l'output (la production de nouvelles œuvres est fonction de l'output global) ainsi que des perspectives de rentabilité des œuvres produites.

La présence d'innovations encastrées constitue un nouveau facteur de la fonction de production et influence les incitations à investir dans la production de nouveaux talents et de nouvelles œuvres.

Conclusion

L'industrie culturelle et plus particulièrement la filière musicale est une industrie singulière, premièrement, en vertu des biens qu'elle produit- le bien culturel n'est pas une marchandise comme les autres - ; deuxièmement en vertu de l'imbrication des processus de créations et d'innovations au sein de la fonction de production des œuvres musicales.

Face aux différentes spécificités des biens informationnels (rivalité/exclusivité), la question centrale consiste en l'analyse du mode de financement adapté aux créations et innovations ainsi qu'en l'arbitrage sur leur mode de diffusion.

À l'heure où les innovations technologiques ont remis en cause les schémas classiques de distribution, voire même de création des œuvres, les modèles économiques semblent obsolètes et largement contraints par la sphère de l'innovation de services, en aval de la chaîne de valeur de cette filière.

La présence d'innovations encastrées relève la singularité de la filière musicale. Le producteur monopolistique est passé du statut de price maker à celui de price taker.

L'avènement des technologies numériques et de réseau a conduit à la perte de la maîtrise totale de la distribution des œuvres, segment stratégique assurant un équilibre entre une rentabilité incertaine des actifs engagés et l'incitation à produire de nouvelles créations.

L'ensemble des singularités – notamment innovations encastrées – ont été renforcées et conduisent à une précarisation de la filière et de son mode de financement des œuvres nouvelles.

Les synergies quelquefois asymétriques, entre industries et services, peuvent impliquer une certaine menace pour la diversité de l'offre musicale, car la question centrale se situe au niveau de la responsabilité du financement de la création musicale et des investissements artistiques.

L'industrie musicale, en pleine mutation, oscille entre de nouvelles perspectives liées aux innovations de services en aval – plébiscitées par les consommateurs – et sinistrose eu égard aux chiffres de croissance actuels.

La croissance du marché numérique assurera-t-elle une rentabilité à la filière musicale, condition essentielle à la préservation de la diversité culturelle ?

Au-delà des enjeux purement financiers, la filière musicale et plus globa-

lement l'industrie culturelle possède une dimension sociale, le principe de diversité culturelle reconnu par la Convention Unesco de 2005, indique que les ressources des industries créatives sont essentielles pour approfondir la compréhension et le respect mutuel entre les peuples.

L'agenda européen place ce principe au cœur de son programme, 2009 sera l'Année européenne de la créativité et de l'innovation par l'éducation et la culture. ■

Bibliographie

Arrow K.J. (1962), « *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation* », in Nelson, editor, *The Rate and Direction of Inventive Activity*.

Bakos Y., Brynjolfsson E. et Lichtman, D. (1999), « *Shared Informations Goods* », *Journal of Law and Economics*.

Baumol W. et Bowen W. (1966), « *Performing Arts : The Economic Dilemma* », MIT Press, Cambridge.

Benhamou F. (2001), *L'économie de la Culture, La Découverte (Repères)*, 3e éd., Paris.

Besen S.M. et Kirby S.N. (1989), « *Private copying, appropriability and optimal copying royalties* », *Journal of Law and Economics*.

Boorstin E. (2004), « *Music sales in the digital age of file sharing* », Senior Thesis, Princeton University.

Conner K. R. et Rumelt R.P. (1991), « *Software piracy – An analysis of Protection Strategies* », *Management Science*, 37 (2), 125-139.

CSPLA (2004), « *Analyses économiques de la communication de contenus numériques sur les réseaux* », Rapport n° 2004-46. Dixit A.K. et Stiglitz J.E. (1977), « *Monopolistic Competition and optimum product diversity* », *American Economic Review*, 67, 297-308.

Leibowitz S.J. (1985), « *Copying and Indirect Appropriability : Photocopying of Journals* », *Journal of Political Economy*, 93 (5), 945-957.

Leibowitz S.J. (2003), « *Will MP3 annihilate the Record Industry ? The evidence so far* », Working paper, School of Management, University of Texas.

Leibowitz S.J. et Margolis S. (2003), « *17 Famous Economists weight in on copyright : the role of theory, empirics and network effects* », Working paper, School of Management, University of Texas.

Oberhozer F. et Strumpf K. (2004), « *The effect of File sharing on record sales : a theoretical and empirical analysis* », Working paper.

Peitz M. et Waelbroeck P. (2004), « *The effect of internet piracy on music sales* », *Review of Economic Research on Copyright Issues*, 1 (2), 71-79.

Pethig R. (1988), « *Copyrights and copying costs : a new price theoretic approach* », *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 144, 462-495.

Rob R. et Waldfogel J. (2004), « *Piracy on the High C's : Music Downloading, sales displacement and social welfare in a sample of college students* », Working paper.

Romer P. (2002), « *When should we use intellectual property rights ?* », *American Economic Review*, 213-216.

Scotchmer S. (1991), « *Standing on the shoulders of giants : Cumulative research and the patent law* », *Journal of Economic Perspectives*, 5 (1), 29-41.

Takeyama L.N. (1994), « *The welfare implications of unauthorized reproduction of intellectual property in the presence of network externalities* », *Journal of Industrial Economics*, 62 (2), 155-166.

Varian H.R. (1992), *Microeconomic Analysis* (3rd ed.), New York : WW Norton & Co.

Varian H.R. (1995), « *Pricing Information Goods* », *Proceedings of Scholarship in the New Information Environment Symposium*, Harvard Law School.

Varian H.R. et Shapiro C. (1998), « *Information Rules : A strategic guide to the Network Economy* », Harvard School Press, Cambridge, Londres.

Varian H.R. (2000), « *Buying, Sharing and Renting Information Goods* », *Journal of Industrial Organization*, 4, 473-488.

Varian H.R. (2004), « *Copying and Copyright* », *Journal of Economic Perspectives*.

Zentner A. (2003), « *Measuring the effect of online music piracy on music sales* », Working paper.

Le Groupe ISCAE n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette revue. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Toute reproduction sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droits, même partielle, de cette revue constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi sur la protection des droits d'auteur.

SOUMETTEZ VOS PROJETS D'ARTICLES
en un clic



www.groupeiscaae.ma

La Revue Marocaine des Sciences de Management (RMSM) a pour objectif principal de publier des articles scientifiques liés à des thématiques des sciences de management. Il s'agit d'une revue semestrielle publiée par le groupe ISCAE. Elle sera à la fois diffusée en version papier et disponible en ligne à travers un site web dédié.

La RMSM publie des articles inédits, rédigés en français ou en anglais. En conformité avec les principaux critères établis internationalement pour l'évaluation anonyme et la sélection des articles scientifiques, chaque article sera évalué par deux membres du comité de lecture et deux lecteurs extérieurs.

La rédaction souhaite recevoir des articles en provenance de toutes les disciplines appartenant aux sciences de gestion et aux sciences économiques.

Les textes sont à envoyer au format Word à la direction de la revue :

- Soit en pièces jointes séparées ou rassemblées dans une seule archive au format .zip, à l'adresse électronique de la revue : iscae@iscae.ac.ma
- Soit sur un CD-ROM comportant l'article et l'ensemble de ses annexes à l'adresse postale de la revue :
Km 9.5 Route de Nouacer B.P 8114 Oasis, Casablanca -Maroc

G R O U P E
ISCAE

المعهد العالي للتجارة وإدارة المقاولات

*Le Groupe ISCAE
a désormais une nouvelle identité visuelle*