



HAL
open science

L'apport des approches évolutionnistes à l'analyse du rôle du brevet dans la stratégie technologique des entreprises : illustration par le cas des entreprises du secteur des NTIC

Pascal Corbel

► To cite this version:

Pascal Corbel. L'apport des approches évolutionnistes à l'analyse du rôle du brevet dans la stratégie technologique des entreprises : illustration par le cas des entreprises du secteur des NTIC. 2001. <hal-04005405>

HAL Id: hal-04005405

<https://universite-paris-saclay.hal.science/hal-04005405v1>

Preprint submitted on 26 Feb 2023

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

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



Distributed under a Creative Commons CC BY-ND 4.0 - Attribution - No Derivative Works - International License

Pascal Corbel
Laboratoire de Recherche en Management LAREQUOI
Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines
47, boulevard Vauban
78047 Guyancourt
France
Tél. +00.331.39.25.54.20
E-mail : Pascal.Corbel@quoi.uvsg.fr

**L'apport des approches évolutionnistes à l'analyse du rôle du brevet dans la
stratégie technologique des entreprises : illustration par le cas des
entreprises du secteur des NTIC**

Décembre 2001

L'apport des approches évolutionnistes à l'analyse du rôle du brevet dans la stratégie technologique des entreprises : illustration par le cas des entreprises du secteur des NTIC

***Résumé :** Après un bref rappel du rôle potentiel du brevet dans la stratégie technologique des entreprises, nous relativisons ce rôle au regard des apports des théories économiques évolutionnistes. Cela nous amène à élargir l'optique au-delà de la recherche du moyen le plus efficace de protection des nouvelles technologies pour intégrer au modèle proposé le dilemme protection/diffusion. Nous montrons ensuite que les différentes stratégies de base peuvent être « amendées » et/ou combinées pour obtenir un résultat potentiellement supérieur. Ce modèle de choix est ensuite testé et affiné grâce à l'étude de stratégies suivies par les entreprises du secteur des NTIC.*

***Abstract :** After a short recall of the potential role of patents in the technological strategies of firms, we highlight the contributions of economic evolutionist theories to this field of research. A second dimension is added to the traditional patent/secretcy dilemma: the protection/diffusion dilemma. We show that those basic strategic choices can be "amended" and/or combined to obtain a potentially better result. Finally, this model is tested and improved through a survey of IT firms strategies.*

Le champ de la stratégie est, depuis quelques années, le théâtre de changements profonds, qui pourraient s'assimiler à un changement de paradigme au sens de Kuhn. L'analyse concurrentielle, issue de l'économie industrielle et dont le plus illustre représentant est M.Porter est de plus en plus contestée (Laroche et Nioche, 1998). Ce renouvellement des approches théoriques s'appuie notamment sur les théories économiques évolutionnistes. Celles-ci nous semblent pouvoir enrichir considérablement notre approche de la place du brevet dans la stratégie de valorisation du portefeuille technologique des entreprises à un moment où un débat sur la place du brevet dans les politiques d'innovation émerge (Mazzoleni et Nelson, 1998). Nous nous fonderons donc sur les apports de ces théories et de leurs prolongements en sciences de gestion pour analyser la place du brevet dans la stratégie technologique des entreprises à travers le cas des entreprises du secteur des NTIC¹. Ces entreprises sont en effet au centre du nouveau paradigme techno-économique (Freeman et Perez, 1988) émergent. Ces acteurs sont donc souvent au premier plan en ce qui concerne les nouveaux principes de gestion à appliquer dans cet environnement naissant, souvent qualifié de "nouvelle économie". Il nous a donc paru opportun d'associer cette base théorique, bien adaptée à la compréhension des mutations technologiques actuelles, à l'observation des pratiques des entreprises de ce secteur.

Nous commencerons par montrer en quoi le brevet a une place incontournable dans la stratégie technologique des entreprises, et ce pas uniquement pour la valorisation de son portefeuille de technologies. Nous développerons ensuite les apports des théories évolutionnistes et la manière dont ils peuvent enrichir l'analyse de l'utilisation des brevets comme moyen de protection. Cela nous amènera à poser la question de l'opportunité même de protéger une technologie. Nous proposerons alors un modèle de décision intégrant ces différents apports, et dont l'objectif est de passer de la logique simpliste de choix brevet/secret

¹ Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication - Seront donc plus précisément étudiées les stratégies des entreprises des secteurs de l'informatique et des télécommunications, et notamment celles dont l'activité est fortement liée au développement de l'Internet.

pour protéger une technologie à une logique de valorisation d'un ensemble cohérent de technologies. Nous testerons enfin la pertinence de ce modèle à travers l'étude du comportement des entreprises des secteurs de l'informatique et des télécommunications.

I- LE BREVET, ELEMENT INCONTOURNABLE DE LA STRATEGIE TECHNOLOGIQUE DES ENTREPRISES

Le brevet est l'un des instruments fondamentaux du management stratégique de l'innovation technologique. Alors que plusieurs études concordent pour montrer qu'il est rarement considéré par les entreprises comme le moyen le plus efficace de s'approprier les bénéfices d'une innovation (Brouwer et Kleinknecht, 1999 ; Arundel, 2001), il nous a paru utile de revenir sur les différents rôles potentiels du brevet comme instrument de valorisation, mais également de conduite de projets d'innovation.

Le brevet confère en effet à son détenteur un droit de propriété sur une technologie qu'il a inventée. Cela lui permet alors, soit de conserver un monopole d'exploitation de la technologie, soit de se faire rémunérer pour l'utilisation de cette technologie par d'autres. Cela peut donner à l'entreprise qui a déposé le brevet un avantage concurrentiel décisif. M. Vivant (1997) rappelle que des sociétés aussi importantes que l'Air Liquide ou Pechiney sont nées à partir de brevets. Y. de Kermadec (1999) complète la liste avec la General Electric, AT&T, Rank Xerox, Tefal ou Gemplus. Il a aussi été à la base de l'expansion de nombreuses autres entreprises comme Michelin (pneu à carcasse radiale), Essilor (verres progressifs) ou Salomon (fixations puis chaussures de ski). Mais il a également, dès les premières lois modernes sur les brevets (1791 en France), un second rôle important : informer les innovateurs des inventions effectuées par d'autres. Ce second rôle paraît un peu négligé par les entreprises, à l'exception des entreprises de grande taille qui ont mis en place des services de veille spécialisés. Le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) pourrait toutefois donner accès à ces informations à un public beaucoup plus large d'ingénieurs et de techniciens (Kermadec, 1999). Le brevet intervient donc à tous les stades du processus d'innovation (voir figure 1). Nous rappelons rapidement les principaux apports du brevet dans le cadre de ces différentes phases.

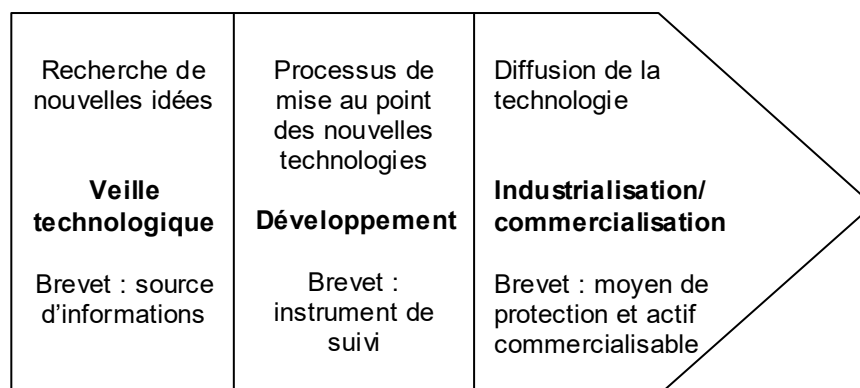


Figure 1 : Le brevet et les différentes phases du projet d'innovation technologique

1- Le brevet et la veille technologique

Un processus d'innovation structuré commence normalement par une recherche d'informations sur l'état de l'art. Le brevet est alors une source d'information a priori très complète (environ 15 millions de références différentes au total), très structurée, synthétique, validée par des organismes agréés et accessible - au moins en partie - gratuitement et facilement grâce à l'Internet - site de l'US Patent Office lancé en 1997, de l'INPI et de l'Office Européen des Brevets en 1998 - (Kermadec, 1999).

D'une façon plus générale, le brevet est un outil de veille technologique permettant de détecter les nouvelles tendances technologiques et de surveiller ses concurrents. Les entreprises japonaises semblent en faire un usage plus intensif que les entreprises occidentales (Pitkethly, 2001).

Naturellement, à ce stade, le brevet est un outil à utiliser avec précaution. En effet, le brevet étant un vecteur d'information des concurrents, il peut être dans l'intérêt du demandeur d'altérer la valeur informative de son brevet. Cette pratique, mal maîtrisée, entraîne toutefois le risque de se faire refuser le droit au brevet² ou d'avoir une invention mal protégée, un concurrent pouvant exploiter les failles volontairement laissées dans le descriptif du brevet. Enfin, les tactiques de brevets-leurres sont plutôt réservées aux grandes organisations du fait de leur coût. Mais la qualité intrinsèque de ses bases de données varie considérablement d'un secteur à l'autre, notamment en fonction de la propension à déposer un brevet pour les inventions ou innovations brevetables (Arundel et Kabla, 1998).

2- Le brevet dans le processus de développement

Y. de Kermadec (1999) montre également comment le brevet peut aussi être source de créativité (pour trouver des solutions à des problèmes non-résolus, d'autres solutions à des problèmes résolus - contourner les brevets des concurrents -, des solutions appliquées à d'autres problèmes ou encore... des problèmes à résoudre). La structure du brevet peut également être un moyen de formaliser les solutions intermédiaires dans le cadre de la gestion d'un projet de manière à fournir une information standardisée à l'ensemble des membres de l'équipe. Ces documents formalisés sont alors à même de faciliter les choix entre projets - leur structure a justement été conçue à cette fin - et d'enrichir la base des connaissances techniques de l'entreprise si le projet est jugé intéressant mais n'est pas poursuivi dans l'immédiat, assurant ainsi une traçabilité des projets.

3- Le brevet, dans la phase de diffusion de la technologie

Vient ensuite la phase d'exploitation de l'innovation. Le brevet peut alors bloquer totalement l'accès du marché à des concurrents (comme Polaroid et ses procédés de développement photographique instantané) ou plus fréquemment le rendre plus difficile (c'est ainsi qu'Amazon cherche à gêner l'arrivée de nouveaux concurrents en brevetant une "technologie" permettant à un client ayant déjà réalisé une commande sur le site de commander très rapidement les fois suivantes). Il est alors générateur d'une rente de monopole, à la base des modèles stratégiques traditionnels. Il peut également être cédé ou donner lieu à un accord de licence, générant alors directement des revenus pour son détenteur. Enfin, il formalise le droit de propriété d'une organisation sur une technologie, facilitant ainsi

² En France, l'article L.612-5 du Code de la Propriété Intellectuelle - CPI - prévoit ainsi que "*L'invention doit être exposée dans la demande de brevet de façon suffisamment claire et complète pour qu'un homme du métier puisse l'exécuter*".

les échanges de technologies en réduisant les coûts de transaction au sens d'O.E. Williamson (1975).

Le brevet est donc un outil extrêmement important du management technologique. Il n'est toutefois pas le seul outil de valorisation d'une technologie. La prise en compte des apports des théories évolutionnistes montre ainsi que, non seulement le brevet n'est pas le seul moyen de protection d'une technologie, mais, en outre, qu'une entreprise n'a pas toujours intérêt à protéger une technologie nouvelle.

II- LES APPORTS DES THEORIES EVOLUTIONNISTES

Le courant évolutionniste apparaît au début des années 80 avec l'ouvrage fondateur de R.Nelson et S.Winter (1982). Nous n'exposerons pas ici l'ensemble des principes, désormais relativement connus³, de ces théories, mais nous nous concentrerons sur ceux qui intéressent le plus directement le sujet à savoir le caractère localisé du progrès technique, la problématique des "trajectoires technologiques" et de la "dépendance du chemin", le rôle des savoirs tacites et les rendements croissants d'adoption.

1- Savoirs tacites et trajectoires technologiques

Le brevet protège et diffuse une information formalisée. Il repose donc sur l'idée que la publication du brevet permet aux autres acteurs d'utiliser la technologie (voir *supra* l'article L.612-5, du CPI français). C'est la raison pour laquelle la loi protège ensuite le détenteur du brevet. Les économistes évolutionnistes ont montré que la publication d'informations formalisées ne suffisait pas à garantir la diffusion de la technologie. Chaque entreprise (et individu) dispose en effet d'une "base technologique" (terme emprunté à Nelson et Winter) qui lui permet d'intégrer plus ou moins bien les innovations réalisées par d'autres. Il en résulte plusieurs conséquences pour la place du brevet dans la stratégie technologique des entreprises.

Tout d'abord en interne, la tendance naturelle d'une entreprise est d'innover dans des domaines proches de ceux qu'elle connaît déjà. Le progrès technique a de ce fait un caractère "local" et cumulatif et va imposer à l'entreprise une "trajectoire technologique" qui n'est pas forcément optimale du point de vue stratégique. Cette inertie technologique risque d'être renforcée dans le cas d'une entreprise faisant un usage systématique du brevet pour protéger ses innovations. En effet, le coût des brevets risque de renforcer la concentration de l'entreprise sur quelques technologies et de rendre plus étroit le chemin dont elle est dépendante.

En revanche, cette difficulté à s'appropriier une innovation sur la seule base de sa description formelle diminue le caractère dangereux pour une entreprise de la publication du brevet. L'un des reproches les plus fréquemment adressés au brevet est en effet la difficulté qu'éprouvent certaines entreprises à le faire respecter, notamment au niveau international. Malgré les efforts menés dans le cadre de la Convention d'Union de Paris et du GATT (accord TRIPS) pour harmoniser les grands principes de délivrance des brevets, les droits concernant les brevets restent nationaux, avec des interprétations encore parfois divergentes (M.Vivant, 1997). Cela ajoute parfois un caractère d'incertitude à des actions en contrefaçon qui sont, en règle générale, longues et coûteuses⁴. La prise en compte des savoirs tacites peut donc

³ Le lecteur intéressé par une synthèse des théories évolutionnistes au sens large et de leur apport potentiel pour la recherche en stratégie pourra se référer à R.Duran (1998).

⁴ De trois à cinq ans en France, parfois plus dans d'autres pays. Elles sont particulièrement coûteuses aux Etats-Unis et incertaines dans certains pays d'Afrique, d'Amérique latine ou d'Europe de l'Est (Calvo et Couret, 1995).

atténuer les réticences d'une entreprise à divulguer publiquement un savoir interne, surtout si le phénomène est pris en compte intelligemment au niveau de la rédaction du brevet. En revanche, l'existence de ces savoirs tacites peut poser des problèmes en cas de cession du brevet ou d'une licence.

2- Les rendements croissants d'adoption

Un autre élément de base des théories évolutionnistes est susceptible d'influencer la place du brevet dans la stratégie technologique des entreprises : il s'agit du phénomène des rendements croissants d'adoption. Une technologie peut en effet s'imposer, non parce qu'elle est intrinsèquement meilleure, mais parce qu'elle a plus d'utilisateurs. Les raisons sont multiples. Elles vont au-delà des classiques économies d'échelle à la production. Ces rendements croissants d'adoption (RCA) sont en effet également dus aux externalités de réseaux (le fait de choisir un PC plutôt qu'un Macintosh donne accès à une plus vaste bibliothèque de logiciels, facilite les échanges avec les autres utilisateurs, etc.). Les économistes évolutionnistes ont également montré qu'il existait des rendements d'échelle dans l'information sur la technologie. P.A.David (1985) en a donné un exemple très significatif, celui du clavier QWERTY. Conçu principalement pour éviter l'enchevêtrement des marteaux sur un modèle sur lequel il était très difficile de les démêler - critère qui allait ensuite devenir secondaire -, ce clavier s'est finalement imposé pratiquement dans le monde entier⁵, notamment parce que la formation des dactylographes sur ce type de clavier l'a finalement rendu, dans la pratique, plus performant que les claviers alternatifs, pourtant optimisés pour la vitesse de frappe. Ce phénomène a également été pris en compte dans la littérature de gestion, notamment dans le modèle d'Abernathy et Utterback (1978), à travers la notion de "dessin dominant" (voir notamment Utterback, 1996, chapitre 2).

Ce phénomène des rendements croissants d'adoption peut aller à l'encontre des stratégies traditionnelles, visant à protéger au maximum les technologies. M.Boisot et M.Mack (1995) opposent ainsi cette approche classique (qu'ils nomment processus-N comme néo-classique) à une approche davantage inspirée des théories de Schumpeter (processus-S). Cette dernière consiste à accepter la diffusion d'une technologie à ses clients, à ses sous-traitants, et même à ses concurrents, dans le but de l'imposer. L'avantage concurrentiel est alors obtenu grâce aux savoirs tacites, constamment renouvelés. L. Di Biaggio (2000) montre ainsi comment Europe Technologies, petite entreprise créée en 1996 par quatre personnes issues de Texas Instrument fonde sa compétitivité, non sur la codification des connaissances et le dépôt de brevets, mais sur une organisation conçue pour intégrer le plus rapidement possible des connaissances complexes.

Cette stratégie ne va naturellement pas sans danger. Si l'ouverture de son système a effectivement permis à IBM d'imposer son standard PC, cela a surtout été au profit du duo Intel-Microsoft, dont les produits étaient mieux protégés. Le choix entre ces deux types de stratégies dépend donc de la capacité de l'entreprise à toujours garder une longueur d'avance sur ses concurrents.

3- Une première synthèse

La prise en compte des rendements croissants permet d'aller au-delà du classique dilemme brevet-secret en proposant une gamme de choix plus large. La diffusion d'une technologie sans protection par brevet est considérée comme un choix stratégique à part entière, au même titre que le brevet ou le secret. Le type de diffusion dépend toutefois de l'avantage

⁵ Seuls les Français utilisent un clavier de type AZERTY.

concurrentiel obtenu par l'entreprise dans le domaine susceptible d'être protégé. Cet avantage peut être technologique (l'entreprise a déjà mis au point ou est susceptible de mettre au point des perfectionnements à l'invention de départ), il peut être lié à la difficulté pour les concurrents d'intégrer toute l'information nécessaire (liée aux savoirs tacites) ou encore il peut être le résultat d'une politique délibérée de protection "périphérique" (par la marque, les dessins et modèles, ou encore les droits d'auteurs). Moins le savoir est accessible aux autres entreprises, moins la protection par brevet se justifie. Par ailleurs, plus l'avantage concurrentiel est net, plus on s'orientera vers une diffusion libre de la technologie. Si l'avantage est moins net, il vaut mieux s'engager dans un processus donnant-donnant dans lequel on est également susceptible d'apprendre quelque chose des autres entreprises auxquelles on est prêt à transmettre la technologie (exemple : consortium créé pour imposer des normes technologiques). Ce principe peut être résumé par la matrice suivante :

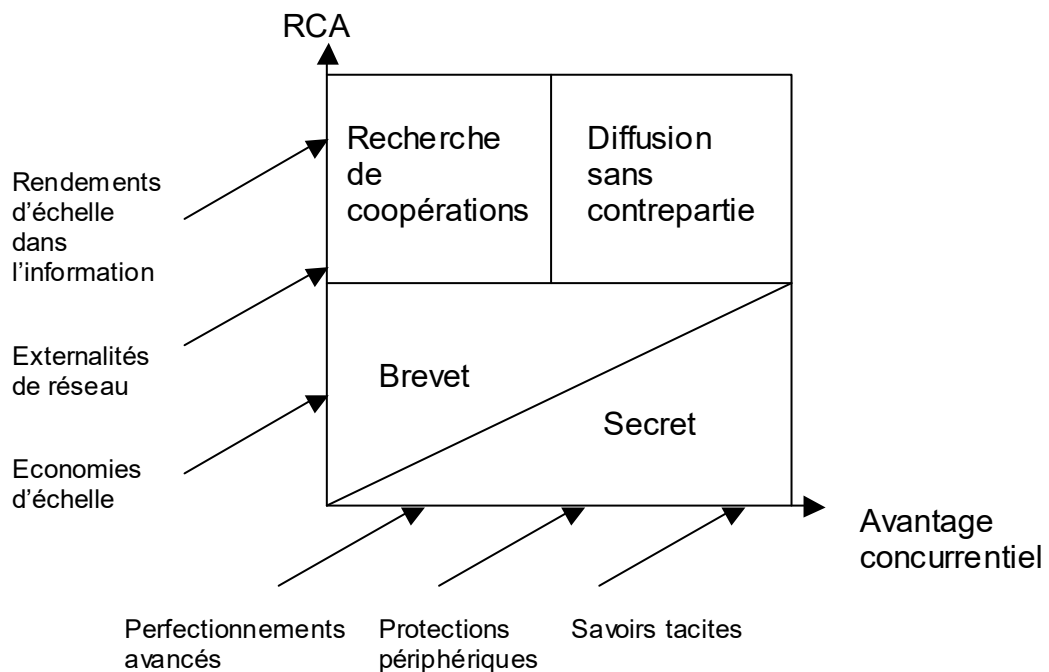


Figure 2 : La prise en compte des rendements croissants d'adoption

Cette approche nous permet déjà d'enrichir l'approche traditionnelle en termes de choix brevet-secret. Nous sommes ainsi passé d'un raisonnement en termes de protection à une logique de valorisation plus large. Mais elle a deux limites principales : elle prend mal en compte les nuances dans l'application de ces stratégies et reste appliquée à une technologie prise isolément, sans tenir compte des interdépendances entre technologies et de la dimension temporelle. Cela montre la nécessité d'une vision systémique du management technologique et notamment de la protection des innovations.

III- VERS UNE STRATEGIE SYSTEMIQUE DE VALORISATION DES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

Une vision systémique du problème nous amène à nous poser la question, non plus d'une technologie prise isolément, mais d'un ensemble de technologies, en tenant compte des

interactions entre ces dernières. Le modèle que nous proposons cherche aussi à intégrer la multiplicité des moyens de protection et, bien-sûr, la question de l'opportunité même de la protection.

La prise en compte des interactions entre technologies est rendue indispensable par le fait que la majorité des entreprises ne vendent pas des technologies, mais des produits constitués d'une combinaison de technologies. Nous commencerons par raisonner sur un seul bien, avant d'intégrer le fait qu'une technologie peut être incorporée à plusieurs produits.

1- Stratégies de base et "amendements"

A partir d'une stratégie de recherche prioritaire de rentes monopolistiques ou ricardiennes, il est possible de décliner une gamme d'options stratégiques plus large et plus nuancée que celle que nous avons introduite dans la partie II. Une stratégie de base peut ainsi être « amendée », soit par une application seulement partielle de cette dernière (diffusion partielle, politique de faibles royalties), soit en appliquant une stratégie donnée à une technologie et une stratégie inverse pour des technologies complémentaires ou d'autres éléments constitutifs du produit proposé à partir de cette technologie.

On peut ainsi distinguer quatre cas (tableau 1). Dans le cas où la stratégie consiste principalement à rechercher des rentes monopolistiques (cas de faibles rendements d'adoption ou position de l'entreprise permettant d'imposer le standard sans diffusion libre), les technologies centrales seront protégées, si possible par brevet. Mais cette stratégie peut être complétée par une politique de cession de licence permettant une diffusion contrôlée de la technologie. Si les rendements croissants d'adoption sont significatifs, les revenus liés aux royalties versées peuvent dépasser la rente de monopole à laquelle l'entreprise renonce en partie. Le montant des royalties demandées permet de doser entre les rentes de monopole et les rentes ricardiennes. Des taux très bas se rapprochent en fait d'une stratégie de diffusion. L.Mitkova (2000) cite le cas de Sun Microsystems et de son langage de programmation Java.

Ce type d'amendement permet également d'éviter le risque de perte d'efficacité liée à la position de monopoleur. Le relatif confort du monopole technologique peut se retourner contre le détenteur du brevet lorsque sa technologie tombe dans le domaine public.

Lorsque l'entreprise recherche prioritairement des rentes ricardiennes, elle va diffuser librement sa technologie. Mais, là encore, cette stratégie peut être amendée. Elle peut en effet protéger des technologies périphériques, par brevet ou par le secret, et/ou, dans la même logique, protéger juridiquement des éléments non technologiques complémentaires. Elle utilisera à cette fin les protections pour les marques, pour les dessins, pour les modèles ou encore la réglementation sur les droits d'auteurs (logiciels).

	Stratégie pure	Stratégie amendée
Protection	Brevet ou secret	Brevet avec cession de licence Transferts partiels de technologie
Diffusion	Diffusion libre et complète	Brevet, mais faibles royalties Protections périphériques

Tableau 1 : Les quatre options stratégiques de base

2- La prise en compte de la dimension temporelle

Ces stratégies de base doivent toutefois s'inscrire dans une dimension temporelle. Le choix doit dépendre de prévisions en matière de rapidité de diffusion de la technologie. Le dépôt de brevet peut alors, a priori, procurer une sécurité supplémentaire, lorsque - et c'est souvent le cas - cette donnée est difficile à prévoir. Or, les théories évolutionnistes intègrent un autre élément important, mis en valeur par N.Rosenberg (1982) et bien illustré par les concepts de système technique (Gille, 1978) et de paradigme techno-économique (Freeman et Perez, 1988) : l'interaction des différentes technologies entre elles ainsi qu'avec le système social. L'adoption d'une technologie peut en effet renforcer l'intérêt d'une autre. Une technologie à fort potentiel peut dès lors arriver trop tôt sur le marché parce qu'il n'existe pas de technologies complémentaires ou parce que la société n'est pas encore prête à l'accepter.

La prise en compte de la dimension temporelle est alors particulièrement cruciale. Or, ce type de cas est particulièrement difficile à détecter. Les dirigeants d'Intel, par exemple, ont longtemps sous-estimé le potentiel réel du microprocesseur (Burgelman, 1994). Le brevet peut alors être un outil de développement important : non seulement il protège juridiquement l'invention, mais il diffuse l'information auprès d'autres entreprises susceptibles de développer les technologies complémentaires. Diffuser librement la technologie apparaît comme très risqué à ce stade où l'entreprise peut difficilement juger de sa capacité à conserver un avantage sur ses concurrents et conserver le secret n'est envisageable que dans le cas où l'entreprise dispose des ressources pour développer elle-même les technologies complémentaires.

De plus, la diffusion libre a un caractère quasi-définitif que n'a pas la protection. Une technologie peut être en effet être diffusée librement après une période de protection. Certes, on peut nuancer cette affirmation par quelques exemples de brevets utilisés après une période de diffusion apparemment libre. C'est ainsi qu'Unisys a demandé des royalties aux sites à grande diffusion utilisant des images au format GIF, pour lequel cette entreprise avait déposé un brevet. Ses premières réclamations datent de 1999, soit bien longtemps après que ce format, jusque là utilisé gratuitement, ne se soit imposé comme un standard sur le Web. Mais, la décision de diffuser a le plus souvent un caractère irréversible, que n'a pas la décision de protéger. Cette stratégie n'a d'ailleurs été possible que parce qu'un brevet avait tout de même été déposé, malgré l'intention de laisser un libre accès à cette technologie. Se protéger, en se réservant la possibilité de diffuser plus tard peut dès lors apparaître comme la solution idéale.

Cette stratégie peut toutefois faire prendre un retard considérable, qui peut être fatal lorsque le choix technologique se fait rapidement. Ainsi Apple a-t-il tenté de diffuser des licences de son Macintosh, plus de quinze ans après l'avènement du PC, avant de revenir à une stratégie de différenciation : il était beaucoup trop tard pour imposer le standard Macintosh face au PC. Notons que le retard peut se prendre sur une durée beaucoup plus courte. De plus, une telle stratégie repose sur l'hypothèse que la protection est nécessairement efficace, ce qui ne semble pas être confirmé empiriquement. Ainsi, une étude de Mansfield, Schwarz et Wagner (1981) menée sur des grandes entreprises américaines, avait montré qu'une grande partie des innovations brevetées étaient imitées assez rapidement (60% dans les quatre ans dans leur échantillon).

3- La prise en compte des produits multiples à base technologique unique

Enfin, la dernière dimension à prendre en compte est la multiplicité des produits incorporant une même technologie. La prise en compte de cet aspect tend à nouveau à renforcer le rôle du brevet. En effet, plus une technologie est utilisée dans de multiples produits, plus le risque est important pour l'entreprise que la protection s'avère la meilleure

stratégie pour l'un d'entre eux. Il est alors plus facile d'ouvrir la diffusion sur une technologie protégée par une diffusion de licence à bas prix pour tel ou tel produit précis que de revenir sur une politique de diffusion libre. Motorola, par exemple, avait accepté de licencier des technologies pour les modems V.29 à des conditions avantageuses, mais avait fixé un niveau de royalties élevé pour la même technologie appliquée aux télécopieurs (Shapiro et Varian, 1999, p.212).

Notons toutefois que les rendements croissants d'adoption varient généralement peu d'un produit à l'autre utilisant une même technologie centrale. En effet, les économies d'échelle à la production, mais aussi les rendements d'échelle dans l'information ou même les externalités de réseau portent autant sur la technologie que sur les produits finaux qui l'utilisent. Des rendements croissants d'adoption très importants sont d'ailleurs souvent à l'origine d'une multiplication des produits utilisant la technologie (le meilleur exemple est sans doute la diffusion dans des supports multiples : micro-ordinateurs, téléviseurs, téléphones mobiles, assistants personnels, etc. des technologies à la base de l'Internet). La problématique de base en termes de diffusion/protection se situe donc bien au niveau de la technologie, pas du produit, pour ce qui est du choix de la stratégie de base. Par contre, des amendements peuvent être apportés à la stratégie de base à travers le produit. Par exemple, Intel, qui avait cédé des licences à plusieurs entreprises (notamment AMD et Cyrix) pour exploiter les instructions x86 de ses microprocesseurs a développé à partir du milieu des années 90 une politique de valorisation de la marque Pentium, que ne pouvaient utiliser ses concurrents⁶ en plus d'un resserrement de sa politique de distribution de licences (Hill, 1997 ; Afuah, 1999).

IV- TEST DU MODELE DANS LE CAS DES ENTREPRISES DU SECTEUR DES NTIC

Les entreprises des secteurs de l'informatique et des télécommunications, et notamment celles qui se trouvent être au carrefour de ces deux secteurs et dont l'activité est fondée sur Internet nous ont paru être un terrain d'étude adapté pour tester ce modèle. Elles sont en effet fortement utilisatrices et souvent génératrices de nouvelles technologies. Parallèlement, les effets de réseau et donc les rendements croissants d'adoption y sont généralement très significatifs. Les interdépendances entre les différentes technologies y jouent également un rôle important.

1- Fondements méthodologiques de l'étude et limites

Avant de détailler la manière dont nous avons testé ce modèle d'explicitation des choix stratégiques en matière de protection de l'innovation technologique, il convient de délimiter les buts de cette étude. Il ne s'agit en aucun cas de procéder à une étude systématique des stratégies des entreprises en la matière, mais simplement de vérifier que ce modèle reflète bien une réalité et non le simple résultat d'un travail de réflexion de nature déductive.

Pour procéder à cette étude, nous avons donc relevé tous les articles traitant de problèmes de brevets sur la base de ZD Net France⁷ sur la période de juin 1999 à fin mai 2001, soit 49 articles. Nous avons alors pu vérifier si les modèles présentés dans les parties II et III reflétaient effectivement les types de stratégie suivies par les entreprises du secteur et si les éléments déterminants de ces stratégies correspondaient bien à ceux qui ont été énoncés.

⁶ Jusque là, les microprocesseurs Intel étaient caractérisés par des nombres : 8088, 8086, 286, 386, 486 que ses concurrents pouvaient également utiliser.

⁷ <http://www.zdnet.fr>

Cette étude ne constituera donc pas une preuve statistique de la corrélation entre ces différents facteurs de choix, les stratégies choisies et leur succès. Le choix de l'échantillon ne reposant que sur la disponibilité de l'information, les risques de biais sont évidents. De plus l'échantillon reste très limité numériquement. Cette manière de procéder nous a toutefois paru permettre une analyse plus nuancée qu'une étude par questionnaire conduisant in fine à classer les différentes stratégies dans des catégories rigides. Nous avons clairement montré dans la partie III que les frontières entre ces différents types de stratégies étaient parfois floues. En revanche, elle permet d'aller au-delà des exemples utilisés dans les parties précédentes pour appuyer nos propos. Le recours à une base d'informations indépendante, quelles qu'en soient les limites intrinsèques permet de prendre un peu plus de recul à ce niveau. En effet, les exemples cités dans cette quatrième partie ne sont plus choisis, mais constatés. Les prolongements du modèle exposés dans cette dernière partie sont donc obtenus de manière inductive, alors que le modèle avait été jusqu'ici construit de manière principalement déductive.

2- Résultats de l'étude

Cette étude montre que les entreprises du secteur des NTIC utilisent en effet les quatre stratégies génériques exposées dans la partie II. Elle montre également clairement que le brevet peut être utilisé dans chacun de ces cas.

Il peut être utilisé de manière traditionnelle, pour protéger une technologie. La violation du brevet donne alors lieu à une attaque en justice rapide du concurrent contrefacteur (cas du consortium Mpeg-2 face à Compaq, d'Amazon face à Barnes & Nobles pour la technologie "one-click" - permettant d'acheter en un seul clic de souris - ou de Priceline face à Microsoft pour son système d'enchères inversées permettant au client d'indiquer quel prix il est prêt à payer pour une chambre d'hôtel, un billet d'avion, etc., ces deux derniers cas posant avec acuité la validité des brevets protégeant une innovation commerciale plus que purement technologique⁸, ...). Notons que ces procédures aboutissent souvent à un règlement à l'amiable, comme dans le cas de Microsoft et Priceline, et constituent alors soit le support à une négociation financière, un atout dans la négociation de droits (cas des attaques croisées de Macromedia et Adobe, deux éditeurs de logiciels très proches fonctionnellement), soit le moyen de gêner considérablement les concurrents (Amazon.com avait obtenu une injonction préliminaire interdisant à Barnes & Nobles d'utiliser le système "one-click" sur son site, injonction levée en février 2001), voire de les écarter s'ils n'ont pas les moyens financiers de soutenir un procès de longue durée.

Mais le brevet peut également être utilisé comme complément au secret (Transmeta a développé le microprocesseur Crusoe dans le plus grand secret, avant de déposer une série de brevets portant notamment sur son architecture interne).

Il peut être "gardé en réserve" pour être utilisé a posteriori, quand une technologie est déjà devenue un standard (c'est ainsi que British Telecom cherche à obtenir des royalties sur les liens hypertextes, Unisys sur les images GIF et QPSX sur le protocole de transmission d'informations ATM).

Enfin, Il peut servir de base à une coopération (Thomson Multimedia et Nec dans les écrans à plasma ont regroupé leurs brevets dans une structure commune, Intel et IBM sont liés par des accords de licence croisés).

Sans remettre en cause le modèle tel qu'il a été défini, cette étude permet d'illustrer le fait que le brevet peut souvent être utilisé en complément d'une stratégie différente. On peut ainsi distinguer quatre types de brevets (voir figure 3) :

⁸ Ces brevets ont été déposés aux Etats-Unis et ne seraient pas recevables en Europe.

- Le *brevet-protection*, version classique du brevet destinée à empêcher les concurrents d'utiliser la technologie ou de la monnayer par de fortes royalties dans l'optique d'obtenir une rente de monopole.
- Le *brevet-complément* : là encore, l'optique est de protéger la technologie. Mais le brevet est alors utilisé en complément du secret industriel, soit en parallèle, soit lorsque le produit dévoile les secrets technologiques utilisés, souvent au moment de sa sortie. Le brevet est alors utilisé après le secret. Cette possible complémentarité entre brevet et secret avait déjà été soulignée par A.Arundel (2001)⁹.
- Le *brevet-réserve*, s'inscrit lui dans une politique de diffusion active d'une technologie en cas de rendements de croissants d'adoption élevés. L'entreprise ne demande alors pas de royalties (ou des royalties très faibles) de manière à imposer sa technologie comme standard. Une fois le standard imposé elle se réserve le droit de demander (ou d'augmenter le niveau) des royalties. Cette stratégie peut toutefois sérieusement remettre en cause la crédibilité de futures stratégies de diffusion libre de technologies et risque de détériorer l'image de l'entreprise. De plus, obtenir le versement de royalties devient alors extrêmement difficile. Cette stratégie de brevet-réserve est donc surtout intéressante dans le cas où des technologies complémentaires doivent être développées pour rendre une technologie opérationnelle (cas, par exemple, de Gateway qui a revendu la marque Amiga, mais a conservé l'ensemble des brevets détenus par cette société).
- Le *brevet-moyen d'échange*, facilite les transactions lors de la mise en place de programmes de coopérations. E.Brouwer et A.Kleinknecht (1999) avaient d'ailleurs remarqué, sur la base d'une analyse des données du *Community Innovation Survey* (CIS) de 1992 pour les Pays-Bas, que les entreprises qui avaient des accords de coopération en matière de R&D avaient une plus forte probabilité de demander au moins un brevet. P.Grindley et D.Teece (1997) ont souligné l'importance des accords croisés de licences dans les industries de l'électronique et des semi-conducteurs. Selon R.Pitkethly (2001), ce rôle du brevet est particulièrement développé dans les entreprises japonaises.

Il est possible d'intégrer ces apports dans le schéma qui nous avait servi à intégrer les effets des rendements croissants d'adoption :

⁹ Une étude empirique menée par A.Arundel et I.Kabla (1998) avait déjà suggéré une complémentarité des brevets et du secret pour les innovations de procédé.

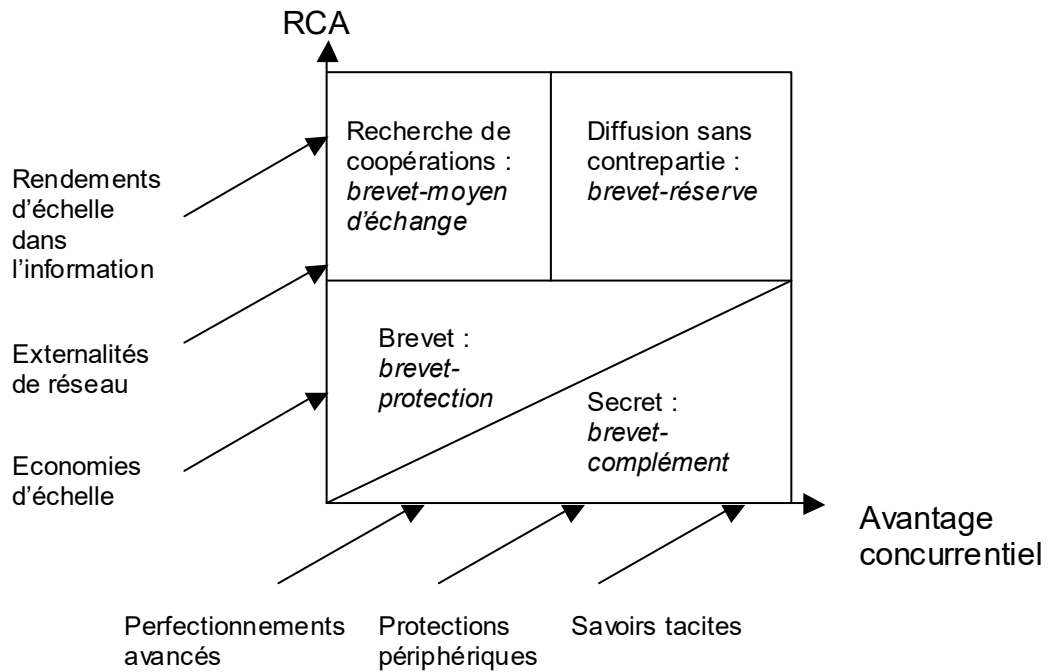


Figure 3 : Le rôle du brevet dans les différentes stratégies génériques

La typologie des stratégies choisies correspond-elle aux facteurs évoqués dans la deuxième partie ? Sans chercher à en faire une preuve statistique, il nous a paru intéressant de placer les différents exemples dans la matrice des figures 2 et 3.

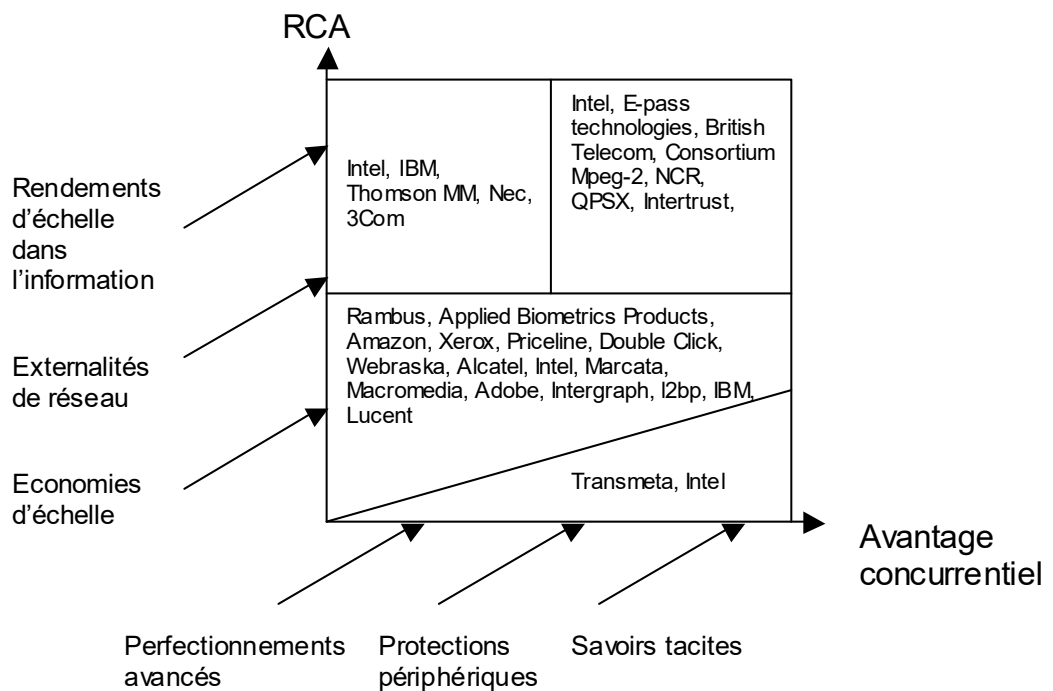


Figure 4 : Stratégies choisies par les entreprises

Nous ne chercherons à tirer aucune conclusion sur le nombre d'entreprises présentes dans les différentes cases du schéma. En revanche, il est intéressant de vérifier si les deux dimensions RCA et avantage concurrentiel expliquent bien les stratégies choisies.

Si l'on commence par la stratégie "classique" de protection par brevet avec recherche de rentes monopolistiques, on trouve principalement quatre types d'entreprises.

- Des entreprises cherchant à se différencier sur un marché très concurrentiel, notamment le commerce électronique (Amazon, Priceline, Marcata, Double Click). Cela conduit alors à des bras de fer entre concurrents directs (Amazon - Barnes & Nobles, Priceline - Expedia, filiale de Microsoft, Double Click - L90, Alcatel-Cisco, Adobe-Macromedia) ;
- Des entreprises en situation financière difficile cherchant à trouver des sources de revenu, suite à un échec commercial (Rambus, dont la mémoire RDRam n'a pas connu le succès escompté en raison de capacités de production trop limitées et d'un prix trop élevé, et qui cherche à obtenir le maximum de royalties sur un autre type de mémoire, concurrente, qui serait également couverte par ses brevets), ou parce que les frais de R&D y occupent une grande place et que le versement de royalties est le seul moyen de les rentabiliser (Xerox - pour son système de reconnaissance de l'écriture, Intergraph, IBM qui a passé un accord avec Cisco comportant notamment la vente de près de 200 brevets).
- De jeunes entreprises dont les brevets constituent souvent le seul actif valorisable, permettant de lever des fonds (Applied Biometrics Products, Webraska, I2bp...).
- Des entreprises déjà dominantes sur leur marché et cherchant à limiter la concurrence (Intel).

Les deux grandes motivations sont donc bien de limiter la concurrence et/ou de tirer des revenus directs (royalties) de ses innovations. On s'aperçoit également qu'en dehors des entreprises en situation financière difficile, les entreprises qui emploient ce type de stratégie ont un standard déjà bien implanté (Intel, consortium Mpeg-2,...) ou protègent une technologie à faibles rendements croissants d'adoption (par exemple, Amazon n'a a priori aucun intérêt à ce que tous les sites de commerce électronique adoptent sa technologie "one-click"...). Dans le cas contraire, comme Rambus et sa RDRam, le succès ne semble pas être au rendez-vous. Ce type de mémoire, très performante, mais chère, n'est en effet utilisée qu'avec les microprocesseurs Pentium 4 car Intel avait signé avec Rambus des accords d'exclusivité. Or, en augmentant le prix des ordinateurs dotés de ces microprocesseurs, cet accord devient un handicap pour Intel dans la lutte avec AMD (alors qu'elle pensait distancer son concurrent en termes de performances grâce à ce même accord). Résultat : Intel vient d'annoncer qu'elle commercialisera d'ici la fin de l'année 2001 un *chipset*¹⁰ compatible avec les autres types de mémoires vives.

Pour ce qui est du brevet-complément au secret, il y a bien-sûr peu d'informations disponibles dans les articles. Les deux exemples cités illustrent toutefois les deux types de complémentarités signalées :

- d'une part, une complémentarité dans le temps, avec un projet conservé secret le plus longtemps possible, puis dévoilé avec protection par brevets au moment de la sortie (ou de l'annonce de la sortie) du produit (le projet de microprocesseur Crusoe de Transmeta est resté secret pendant cinq ans, avant d'être dévoilé au début de l'année 2000) ;
- d'autre part, une complémentarité liée à l'utilisation en parallèle de brevets et du secret rendant problématique le piratage des brevets par manque de certaines

¹⁰ Le *chipset* est le composant qui assure les relations entre le microprocesseur et les autres composants de base d'un micro-ordinateur.

informations et protégeant tout le même les aspects de la technologie qui ne pourraient être conservés secrets (Intel a ainsi lancé en l'espace de quelques mois deux attaques juridiques contre Broadcom, l'une pour vol de secrets industriels, l'autre pour violation de brevets, ce qui montre que la technologie en cause était protégée par les deux outils).

Le brevet conservé en réserve tout en laissant le produit se diffuser est utilisée, conformément aux arguments de la partie II, par des entreprises qui se trouvent sur des marchés où les rendements croissants d'adoption jouent un grand rôle. L'attaque juridique contre les concurrents et/ou utilisateurs a toujours lieu quand la technologie s'est déjà imposée. Ces entreprises utilisent :

- soit une stratégie de diffusion libre pure, avant de réclamer des droits une fois la technologie imposée (QPSX qui attaque Siemens et Deutsche Telekom pour obtenir des droits sur le protocole de communication "ATM", NCR et E-pass technologies attaquant Palm pour des brevets couvrant respectivement le principe d'un terminal de paiement portable et celui de l'ordinateur de poche, Unisys et les images GIF, British Telecom et les liens hypertextes, encore que dans ce dernier cas, il ne s'agisse probablement pas d'une stratégie délibérée, mais de brevets un peu "oubliés" dont on a pensé qu'ils pouvaient constituer une source de revenu complémentaire) ;
- soit une stratégie de faible droits permettant à la stratégie de s'imposer, comme le Consortium Mpeg-2 (norme de compression vidéo utilisée notamment par les DVD), soit une cession des droits pour un coût raisonnable difficile à éviter en raison des risques juridiques entraînés par une position dominante (Intel, qui a passé un accord de licence avec AMD¹¹).

Enfin, la coopération est souvent choisie sur des marchés à forts rendements croissants d'adoption, quand aucun des concurrents n'a d'avantage suffisant pour imposer sa technologie seul. Elle peut prendre plusieurs formes, bien illustrées par les exemples relevés dans les articles :

- Le consortium, qui regroupe le plus souvent un ensemble de leaders du secteur avec pour mission d'imposer un standard (le consortium Mpeg-2 est ainsi constitué de France Télécom, Philips, General Instrument, Mitsubishi, Victor Company of Japan et Matsushita).
- La filiale commune, dans laquelle il est relativement aisé de mettre en commun des brevets pour être sûr que chacun des partenaires ait sa part des revenus générés (c'est le cas de Thomson Multimedia et de NEC pour les écrans à plasma). Elle sert le plus souvent à poursuivre un effort de recherche en commun.
- Les accords de licence croisés, comme les pratique IBM avec Intel et 3Com, servent de base à des échanges de technologies, ce qui peut permettre de conserver ou d'établir un avantage concurrentiel sur les autres compétiteurs.

Ce panorama des stratégies suivies par les entreprises du secteur des NTIC montre également que ces dernières sont rarement les stratégies de base pures, mais sont souvent « amendées ». Seul Rambus, avec les résultats décevants déjà décrits, utilise une politique de

¹¹ Il peut être intéressant de noter que les termes de cet accord ont été modifiés en 1996, dans un sens a priori défavorable à AMD. Celui-ci n'avait plus le droit de fabriquer des clones identiques aux puces x86 d'Intel à partir du Pentium, devait utiliser un bus de données différent, ainsi qu'un nom de produit différent. Le fait pour AMD d'utiliser des technologies différentes d'Intel, tout en restant compatible, l'a conduit en réalité à rattraper son retard technologique. Jusque là, AMD ne pouvait pas réellement innover et devait se contenter de copier les produits Intel, avec toujours un certain temps de retard. A partir de ce moment, ils ont pu apporter leurs propres innovations (instructions 3D now!, bus à 200 MHz).

barrage sur la RD-RAM grâce à ses brevets. Les politiques de diffusion couvertes par l'étude ne sont que très rarement pures dans la mesure où n'y sont pris en compte que les cas où il y a dépôt de brevet, naturellement moins fréquemment mis en exergue dans ce cas (sauf s'il est réutilisé une fois que la technologie s'est imposée, comme dans le cas déjà cité d'Unisys).

Enfin, ces données empiriques confirment la complémentarité des différentes stratégies, ce qui rejoint nos propos sur les amendements et la possibilité d'utiliser des stratégies différentes pour plusieurs technologies complémentaires. Le cas le plus clairement mis en exergue par notre étude est celui d'Intel. Cette entreprise figure en effet dans les quatre cases de la figure 4. Certaines des technologies utilisées par Intel sont brevetées et non licenciées, d'autres sont manifestement gardées secrètes. Mais, dans le même temps, les instructions de base des microprocesseurs pour PC sont licenciées et donc utilisées par des concurrents d'Intel (essentiellement AMD et Transmeta). Enfin, Intel développe ou participe au développement de nombreuses technologies ouvertes. C. Shapiro et R. Varian (1999, p.177 & 206) soulignent d'ailleurs cette double stratégie de contrôle d'un côté avec les instructions MMX¹² et d'ouverture de l'autre avec le port AGP (*Accelerated Graphics Port*) ou la technologie *Plug & Play*. Ces technologies sont en effet complémentaires des siennes dans la mesure où l'amélioration des performances graphiques des ordinateurs justifie la montée en puissance des microprocesseurs et incite à l'achat de nouveaux matériels. De plus, Intel est l'une des entreprises qui a le plus intérêt à maintenir un haut niveau de compatibilité et de standardisation entre les PC. Grâce à cette combinaison stratégique Intel parvient à maintenir la domination absolue des puces de la série des x86, sans trop s'attirer les foudres des autorités antitrust et tout en conservant la maîtrise des nouvelles technologies mises en œuvre. Cette entreprise est certes dans une situation particulière du fait de sa situation dominante sur un marché où son standard s'est déjà imposé, mais ce cas montre les bénéfices que l'on peut tirer d'une vision systémique de la gestion de la propriété intellectuelle.

Cette étude confirme donc, pour l'essentiel, le raisonnement déductif des parties II et III. Elle apporte également des éclairages nouveaux sur les motivations des entreprises utilisant ces différents types de stratégies et sur leurs modalités de mise en œuvre. Naturellement, une étude à plus grande échelle serait nécessaire pour valider véritablement ces différents éléments. Des études de cas permettant d'approfondir la situation de certaines des entreprises citées pourraient également prolonger utilement cette étude.

CONCLUSION

Nous avons montré, en nous fondant principalement sur les apports des théories évolutionnistes, comment un modèle de choix de valorisation d'une technologie devait prendre en compte de multiples dimensions. Nous espérons ainsi avoir contribué à sortir du raisonnement simple en termes de concurrence brevet/secret auquel on limite parfois les choix en matière de gestion de la propriété intellectuelle. Les recherches les plus récentes, bien que prenant en compte d'autres possibilités de valorisation de la technologie (avantage du pionnier, complexité de la technologie et dépôt de modèle) et reconnaissant la possibilité de combiner brevet et secret, restent ainsi centrées sur les avantages respectifs de ces deux moyens de protection (Arundel, 2001). Notre recherche se situe à cet égard dans la lignée des propositions de Boisot et Mack (1995).

Enfin, notre modèle permet de prendre en compte les interrelations entre différentes technologies, rendant ainsi compte de la possibilité de dosage entre les deux types de rentes recherchées et entre les différents moyens de protection et de diffusion des technologies. Il

¹² Notons néanmoins qu'AMD a obtenu une licence pour ces instructions.

apparaît clairement que dans un contexte de rendements croissants d'adoption, phénomène très sensible dans le secteur des NTIC, les entreprises se trouvent confrontées à un dilemme protection/diffusion. Shapiro et Varian (1999) résument ce dilemme de la façon suivante : la valeur pour l'entreprise étant égale à la valeur totale du marché multipliée par la part de marché de l'entreprise, la stratégie d'ouverture revient à maximiser le premier terme, la stratégie de contrôle le deuxième. Notre point de vue est que le problème est plus complexe et que l'utilisation d'une combinaison stratégique dosant entre ouverture et protection permet d'obtenir de bons résultats sur les deux axes, comme le montre l'exemple d'Intel.

Comme dans tout modèle, certains éléments sont toutefois moins bien intégrés (la multiplicité des produits utilisant une même technologie, les savoirs tacites) que d'autres (les rendements croissants d'adoption, par exemple). De plus, certains points nécessiteraient d'être approfondis ou validés statistiquement sur la base d'études empiriques plus complètes. Nous espérons néanmoins que ce modèle, aussi perfectible soit-il, servira de base de réflexion pour affiner nos raisonnements dans le domaine de la valorisation des technologies et, plus particulièrement, de la place du brevet dans cette politique de valorisation.

Références bibliographiques

- W.J.Abernathy et J.M.Utterback "Patterns of Industrial Innovation", *Technology Review*, vol.80, n°7, juin-juillet 1978, p.40-47
- A.Afuah "Strategies to Turn Adversity into Profits", *Sloan Management Review*, vol.40, n°2, hiver 1999, p.99-109
- A.Arundel "The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation", *Research Policy*, 30, 2001, p.611-624
- A.Arundel & I.Kabla "What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms", *Research Policy*, 27, 1998, p.127-141
- M.Boisot et M.Mack "Stratégie technologique et destruction créatrice", *Revue Française de Gestion*, mars-avril-mai 1995, p.5-19
- E.Brouwer et A.Kleinknecht "Innovative output, and a firm's propensity to patent. An exploration of CIS micro data", *Research Policy*, 28, 1999, p.615-624
- R.A. Burgelman "Fading Memories: A Process Theory of Strategic Business Exit in Dynamic Environments", *Administrative Science Quarterly*, 39 (1994), p.24-56
- J.Calvo et A.Couret "La protection des savoir-faire de l'entreprise", *Revue Française de Gestion*, septembre-octobre 1995, p.95-107
- P.A.David "Clio and the Economics of QWERTY", *American Economic Review*, 1985, p.332-337
- L.Di Biaggio "Avantage organisationnel de la petite entreprise high tech", in M.Bernasconi, M.Monsted et al., *Les start-up high tech - création et développement des entreprises technologiques*, Dunod, Paris, 2000, p.25-41
- R.Duran "Théories évolutionnistes et management stratégique" in H.Laroche et J.P.Nioche (eds), *Repenser la stratégie - fondements et perspectives*, Vuibert, Paris, 1998, p.135-165
- C.Freeman et C.Perez "Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour" in G.Dosi et al., *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publisher, 1988, p.38-66
- B.Gille, *Histoire des techniques*, Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1978
- P.Grindley et D.Teece "Managing Intellectual Capital : Licensing and Cross-Licensing in Semiconductors and Electronics", *California Management Review*, vol.39, n°2, 1997, p.8-41
- C.Hill "Establishing a standard : Competitive strategy and technological standards in winner-take-all industries", *Academy of Management Executive*, vol.11, n°2, 1997, p.7-25
- Y.de Kermadec, *Innover grâce au brevet - une révolution avec Internet*, Insep éditions, Paris, 1999

- H.Laroche et J.P.Nioche (eds), *Repenser la stratégie - fondements et perspectives*, Vuibert, Paris, 1998
- E.Mansfield, M.Schwartz et S.Wagner "Imitation Costs and Patents : An Empirical Study", *Economic Journal*, 91, December 1981, p.907-918
- R.Mazzoleni et R.Nelson "The benefits and costs of strong patent protection: a contribution to the current debate", *Research Policy*, 27, 1998, p.273-284
- L.Mitkova "Application du marketing à l'exploitation des brevets", in M.Bernasconi, M.Monsted et al., *Les start-up high tech - création et développement des entreprises technologiques*, Dunod, Paris, 2000, p.151-166
- R.Nelson et S.Winter, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Boston, 1982
- R.H. Pitkethly "Intellectual property strategy in Japanese and UK companies: patent licensing decisions and learning opportunities", *Research Policy*, 30, 2001, p.425-442
- N.Rosenberg, *Inside the Black Box: Technology and Economics*, Cambridge University Press, 1982
- C.Shapiro et H.R.Varian, *Economie de l'information – Guide stratégique de l'économie des réseaux*, De Boeck Université, 1999
- J.M.Utterback, *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard University Press, Boston, 1996
- M.Vivant, *Le droit des brevets*, Dalloz, Paris, 1997
- O.E.Williamson, *Market and Hierarchies - Analysis and Antitrust Implications*, Free Press, New York, 1975