

Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance

Rapport

*Dominique Guellec,
Thierry Madiès
et Jean-Claude Prager*

Commentaires

*Philippe Aghion
Elyès Jouini*

Compléments

*Marc Baudry, Alan Bryden, Frédéric Caillaud,
Rémi Lallement, Pierre Ollivier,
Anne Perrot et Anne Yvrande-Billon*

*Conception et réalisation graphique en PAO
au Conseil d'Analyse Économique
par Christine Carl*

© Direction de l'information légale et administrative. Paris, 2010 - ISBN : 978-2-11-008355-5

« En application de la loi du 11 mars 1957 (article 41) et du Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992, toute reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans l'autorisation expresse de l'éditeur.

Il est rappelé à cet égard que l'usage abusif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre. »

Sommaire

Introduction	5
<i>Christian de Boissieu</i>	

RAPPORT

Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance ...	7
<i>Dominique Guellec, Thierry Madiès et Jean-Claude Prager</i>	

<i>Introduction</i>	7
---------------------------	---

1. <i>Les transformations actuelles de l'économie de la connaissance et des brevets</i>	10
1.1. Les progrès de l'économie de la connaissance	10
1.2. La connaissance est de plus en plus mobile	11
1.3. Les brevets	14
1.4. Les raisons de l'augmentation du nombre de brevets dans le monde depuis le début des années quatre-vingt-dix	15
1.5. L'accès des PME à l'innovation et à la protection de la propriété intellectuelle	18
1.6. La valorisation de la recherche académique	22
1.7. R&D, innovation, brevets et performance économique	29
2. <i>Les marchés de brevets</i>	32
2.1. Mobiliser des brevets : des transactions privées au marché organisé ? ...	32
2.2. Les marchés de brevets, quelques éléments quantitatifs	36
2.3. Comment fonctionnent les marchés de brevets ?	39
2.4. Nouvelles stratégies dans le domaine des brevets et risques liés à la prolifération de brevets de « mauvaise qualité » aux États-Unis	44
2.5. Brevets et politique de la concurrence	46
3. <i>La valeur et la qualité des brevets</i>	48
3.1. Les méthodes d'évaluation privée des brevets	50
3.2. Les études économétriques sur la valeur des brevets	57
3.3. Les méthodes synthétiques d'évaluation de la qualité des brevets	61
4. <i>Les références théoriques et historiques du développement du marché de brevets</i>	65
4.1. Le contexte théorique de l'évolution des marchés de brevets : des limites fortes à la « commoditisation »	65
4.2. Les limites de la « commoditisation » sont variables selon les secteurs ou technologies	75
4.3. Quelques enseignements de l'histoire du développement des marchés de certains biens et services	76

5. <i>Le développement des places centrales de marché</i>	86
5.1. Les enchères	86
5.2. Les bourses de cotation de droits de propriété intellectuelle	88
5.3. Les marchés financiers	89
6. <i>Conclusions et recommandations</i>	92
6.1. Conclusions	92
6.2. Recommandations	94

COMMENTAIRES

<i>Philippe Aghion</i>	115
------------------------------	-----

<i>Elyès Jouini</i>	119
---------------------------	-----

COMPLÉMENTS

A. Brevets à vendre ? Les modes de coordination des échanges de droits de propriété intellectuelle	125
<i>Anne Perrot et Anne Yvrande-Billon</i>	

B. Marchés de la technologie et droits de propriété intellectuelle : éléments de cadrage statistique et enseignements d'expériences étrangères	143
<i>Rémi Lallement</i>	

C. La construction d'un outil de notation des brevets	175
<i>Marc Baudry</i>	

D. Initiatives internationales en faveur de la monétisation des brevets : quel sera l'impact sur les entreprises ?	199
<i>Frédéric Caillaud</i>	

E. Normalisation, standardisation et brevets : leviers de l'innovation	215
<i>Alan Bryden et Pierre Ollivier</i>	

RÉSUMÉ	243
---------------------	-----

SUMMARY	249
----------------------	-----

Introduction

Tout le monde s'accorde à reconnaître l'importance de l'économie du savoir et de la connaissance en sortie de crise et, au-delà, en régime permanent. Autant, face à la crise, il a fallu mettre en œuvre des ripostes keynésiennes du côté des politiques monétaires et des politiques budgétaires, autant il va falloir « faire du Schumpeter » pour, en sortie de crise, relever le sentier de croissance et mordre sur le chômage. L'Europe, qui en comparaison des autres régions du monde fait figure de zone de basse pression, est spécialement concernée par le besoin de stratégies publiques misant sur la R&D, l'innovation, l'enseignement supérieur, l'essor des PME...

C'est dans ce cadre qu'il convient de situer le rapport qui suit, centré sur la question des marchés de brevets. Un défi récurrent consiste à trouver le bon équilibre entre, d'une part, la protection de l'inventeur et de l'invention et, d'autre part, la souhaitable diffusion du savoir (y compris vers les pays en développement). Les marchés de brevets, déjà actifs dans les pays anglo-saxons, facilitent la circulation des droits de propriété intellectuelle et des technologies, en particulier vers le tissu des PME. La France et l'Europe doivent et peuvent prendre leur place dans cette activité de diffusion de la connaissance, en créant des fonds de brevets et en mettant en place le cadre juridique et les compétences professionnelles nécessaires à leur développement. Les pouvoirs publics à l'échelon national mais aussi au plan communautaire ont un rôle important à jouer, pour installer ce cadre et remplir la fonction de « facilitateurs ». Les premières étapes se mettent en place. Il va falloir accélérer le mouvement si nous voulons rester sur la « frontière technologique », c'est-à-dire nous donner les moyens de demeurer dans le peloton de tête pour ce qui touche au savoir, à l'innovation et à la R&D, donc aux ingrédients essentiels de la compétitivité des entreprises, de la croissance et de l'emploi.

Ce rapport a été présenté à Madame Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, lors de la séance plénière du CAE du 28 juillet 2010. Il a, par ailleurs, bénéficié du concours efficace d'Anne Yvrande-Billon, conseillère scientifique au CAE.

Christian de Boissieu

Président délégué du Conseil d'analyse économique

Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance

Dominique Guellec

Senior économiste à l'OCDE

Thierry Madiès

Professeur à l'Université de Fribourg (Suisse)

Jean-Claude Prager

*Directeur de l'Agence pour la diffusion de l'information
technologique (ADIT)*

Introduction

L'économie de la connaissance connaît aujourd'hui des évolutions rapides ; la circulation des idées expérimente des formes nouvelles et les échanges de brevets se développent rapidement en favorisant une allocation plus fluide des actifs immatériels. Le brevet est un titre qui garantit un droit d'exclusivité d'usage d'une invention à celui qui en est titulaire. C'est un droit hybride, à deux facettes, dans la mesure où il assure « une privatisation d'une connaissance faisant partie du patrimoine commun de l'humanité » (Tirole, 2003, p. 15). La première mission du brevet est d'assurer une décentralisation des choix d'investissement en matière d'invention en offrant des droits et des incitations aux investisseurs. Le coût pour la société en est l'exclusion des tierces parties dans l'usage de l'invention protégée. Les marchés de brevets facilitent les cessions de ce droit et permettent de contourner l'arbitrage traditionnel entre, d'une part, la nécessité de garantir l'exclusivité à l'inventeur pour inciter à l'investissement et, d'autre part, la nécessité de ne pas exclure (et même d'inclure) les utilisateurs potentiels de cette invention. Le coût social engendré par l'exclusion est d'autant plus élevé que les processus d'innovation sont « cumulatifs », c'est-à-dire que les inventions reposent les unes sur les autres.

Cette « commoditisation » du brevet (le fait qu'il se trouve l'objet de transactions marchandes), et donc des inventions sous-jacentes, a longtemps pris la forme principalement de transactions purement privées, au cas par cas et de gré à gré. Ce qui est nouveau c'est l'apparition d'instruments

permettant de réduire les coûts de ces transferts, de les opérer à plus grande échelle et de façon plus structurée. La séparation entre l'invention proprement dite et les actifs permettant sa mise en œuvre économique (capital physique, infrastructure commerciale, etc.) est une tendance majeure de ce début de XXI^e siècle. Elle est liée à la croissance quantitative des flux d'inventions, et donc des stocks de technologies, qui s'est accélérée au cours des dernières décennies, créant les conditions pour une autonomisation et une endogénéisation accrues des processus concernés. Les marchés encouragent cette tendance, ils permettent de mobiliser les inventions et de leur attribuer un prix, pouvant ainsi sous certaines conditions améliorer leur allocation dans l'économie. L'enjeu de ces évolutions est une circulation facilitée des technologies, source de gains de productivité dans l'économie en général (par la possibilité pour les entreprises de mettre en œuvre des technologies plus efficaces), et dans les activités d'invention en particulier, par une division plus approfondie du travail de recherche, par un accès facilité aux sources de la connaissance permettant la pratique des modes d'innovation « ouverts », et par l'apparition de modes de financement nouveaux pour les investissements en recherche (le capital pourra se placer directement dans les actifs inventifs, valorisés séparément des autres actifs des entreprises).

Il est probable que les marchés de brevets vont peser de plus en plus dans l'allocation de la technologie au niveau mondial : ils vont fixer les conditions dans lesquelles les idées et les technologies pourront circuler entre les pays. Une insertion favorable dans ces marchés sera donc une condition nécessaire du bon accès au savoir mondial et à la possibilité de vendre ses inventions au niveau global. Or il apparaît que certains des mécanismes qui structurent ces marchés sont influencés par leur localisation économique : la valorisation de la recherche publique comme la connectivité technologique des PME exigent une proximité des opérateurs. Les fonds de brevets sont des instruments puissants d'efficacité allocative mais également d'extraction de rentes ; leur utilisation peut être aussi bien offensive, au service des intérêts nationaux à long terme, que « techno-protectionniste ». Il est donc important que des acteurs français puissants soient présents dans ce domaine.

Les difficultés auxquelles se heurte le développement de ces marchés sont significatives : comment estimer la valeur des brevets, donc le prix des transactions ? Comment assurer un appariement des offres et des demandes, qui toutes sont extrêmement spécifiques ? Comment amener à une révélation de l'information de la part des vendeurs comme des acheteurs, condition nécessaire pour que les contrats soient possibles ? Des expériences variées sont en cours, reposant sur des mécanismes d'enchères, sur des intermédiaires (*brokers*), sur des plates-formes électroniques, sur des fonds (*pools*) de brevets, etc. Les transactions peuvent porter sur les brevets eux-mêmes, ou plus souvent sur divers types de licences (i.e. sur des droits d'utilisation conditionnelle d'un brevet).

En termes de politiques publiques les défis sont multiples : comment optimiser la valorisation de la recherche publique dans ce nouveau contexte ? Comment assurer que les marchés se développent de façon concurrentielle, ne résultant pas dans l'émergence de monopoles mondiaux du savoir ? Comment faire en sorte que le développement des mécanismes de marché ne se fasse pas au détriment de mécanismes non marchands parfois plus efficaces pour transférer les savoirs ? Comment faire en sorte que les marchés de brevets améliorent l'insertion des PME dans les circuits du savoir plutôt que de les y subordonner ? Comment empêcher que ces marchés servent de levier à des acteurs spécialisés dans l'extorsion de rentes à l'aide de brevets de validité douteuse ? Ces défis sont rendus plus complexes encore par le caractère mondial de ces évolutions : la plupart de ces développements se font en dehors de la France, tout à fait indépendamment des acteurs français, alors que les marchés de brevets ont une couverture d'emblée internationale. La marge de manœuvre de la puissance publique est certes limitée, surtout dans un contexte de mondialisation de la connaissance, car le processus de développement des marchés dans l'histoire est largement endogène.

L'amélioration du fonctionnement des marchés des brevets, dans leur structure actuelle, est cependant une condition première de l'émergence de marchés organisés et impersonnels, fonctionnant à l'instar des marchés de « commodités ». Il est difficile de dire aujourd'hui quels sont les bons modèles pour le bien-être social, lesquels prévaudront dans l'avenir, et sur quels segments : cette incertitude liée au caractère émergent du domaine doit inciter les pouvoirs publics à une grande circonspection dans leurs interventions éventuelles.

Au vu des opportunités dont les marchés de brevets sont porteurs comme de cette dynamique formidable d'opérateurs nouveaux et puissants venus le plus souvent d'outre-Atlantique, ce rapport plaide pour une approche positive et offensive de la question par les pouvoirs publics, mais qui soit aussi prudente et expérimentale et prenne en compte les incertitudes et les risques.

Concrètement, cela signifie encourager des opérations incontestables, tels des fonds de brevets ou de nouveaux modes de valorisation des brevets issus de la recherche publique, en ayant toujours en vue la dimension européenne, et tout en gardant le recul opérationnel suffisant pour réorienter les efforts selon les résultats observés et les évolutions plus générales des marchés de brevets. Les pouvoirs publics doivent maintenir l'infrastructure qui assure que le système de brevet remplit effectivement son rôle dans ce nouveau contexte : par des structures de valorisation de la recherche publique adaptées, par la formation la meilleure fournie aux professionnels de l'intermédiation du brevet et l'élaboration de standards de bonnes pratiques professionnelles pour renforcer la sécurité et la prévisibilité des transactions, par la délivrance de brevets de qualité (couvrant de façon juridiquement robuste des inventions véritables). Au vu de l'ampleur des évolutions constatées et des défis, une approche européenne doit être recherchée en priorité, au niveau des marchés (par exemple, par la mise en place de fonds européens de brevets, par une réflexion commune sur le droit de la

concurrence s'appliquant au domaine) comme des brevets eux-mêmes (dont le caractère européen est encore partiel du fait d'un appareil juridique incomplet). Enfin, les marchés de brevets ne sont qu'un des moyens pour mobiliser les inventions et accroître l'inventivité de l'économie, ils ne doivent pas se substituer à d'autres instruments, notamment ceux destinés à assurer une recherche publique efficiente et adaptée aux besoins de la société et de l'économie.

Les marchés de brevets sont l'un des champs dans lesquels se joue la place de la France dans l'économie mondiale du savoir et ils méritent à ce titre une attention réelle et suivie de la part des pouvoirs publics.

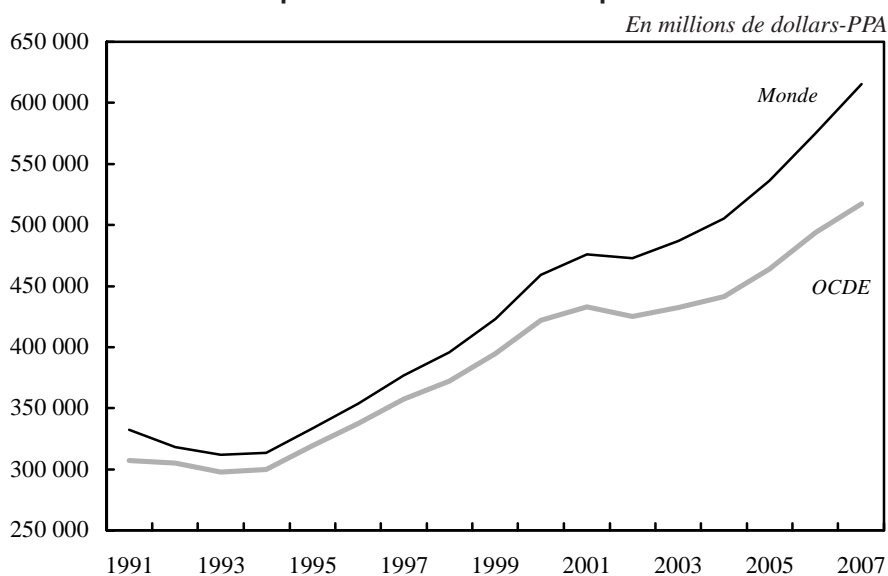
1. Les transformations actuelles de l'économie de la connaissance et des brevets

Avec la multiplication des inventions, le caractère de plus en plus distribué et globalisé du mode de production de ces inventions, avec un rôle accru des universités dans l'innovation, la circulation de la connaissance est devenue cruciale pour le fonctionnement efficace des systèmes d'innovation, au niveau national comme international.

1.1. Les progrès de l'économie de la connaissance

Les dépenses en R&D des entreprises ont plus que doublé dans le monde entre 1991 et 2008 en termes réels, passant d'environ 300 à près de 640 milliards de dollars (graphique 1).

1. Dépenses de R&D des entreprises



Source : OCDE.

Cela signifie, en supposant que la productivité de la R&D n'ait pas chuté, au minimum un doublement des inventions disponibles. De plus, la dépense des pays émergents a significativement augmenté depuis la fin des années quatre-vingt-dix ; elle représente en 2008 environ 120 milliards de dollars dont 80 pour la Chine seule, soit 27 fois plus qu'en 1991. Dans le même temps la dépense en Europe s'est accrue de 50 %, atteignant 139 milliards de dollars en 2008, et celle des États-Unis passant de 135 à 236 milliards, soit une augmentation de plus de 60 %. La France en était à 22 milliards de dollars, soit 25 % de plus qu'en 1991. Au total, le monde d'aujourd'hui est donc caractérisé par une activité inventive deux fois plus intense qu'au début des années quatre-vingt-dix et confronté à un changement brutal des équilibres géographiques, avec un déclin relatif de l'Europe (et plus encore de la France) et une montée des pays émergents notamment la Chine. Le premier aspect traduit l'évolution vers une « économie fondée sur le savoir », dans laquelle la capacité à générer ou mettre en œuvre les innovations est un élément moteur de la croissance du revenu, pour les individus, les entreprises ou les pays. L'augmentation de l'activité inventive s'est traduite au cours des vingt dernières années par les progrès des technologies de l'information et de la communication, qui ont révolutionné la façon dont fonctionnent nombre d'activités économiques essentielles, mettant le traitement et l'échange de l'information au cœur des chaînes de valeur. Le second aspect implique une remise en cause des positions acquises par les entreprises des pays développés dans des secteurs innovants (aéronautique, automobile, TIC) face à des concurrents nouveaux de pays émergents.

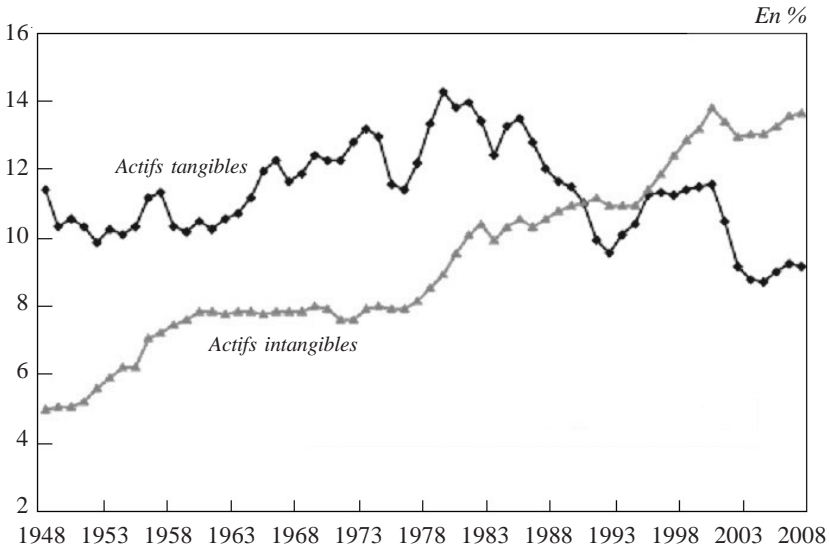
L'augmentation de la part des actifs immatériels dans l'économie a été une tendance forte de la seconde moitié du XX^e siècle ; même si l'estimation des actifs immatériels pose de redoutables questions d'ordre théorique et comptable, on peut affirmer qu'aujourd'hui la valeur des investissements intangibles a dépassé aux États-Unis celle du capital physique depuis la fin des années quatre-vingt-dix (Corrado, Hulten et Sichel, 2005).

L'investissement immatériel est également en passe de dépasser les investissements physiques dans la plupart des autres pays avancés, avec une légère avance du Royaume-Uni, derrière les États-Unis (van Ark, 2009).

1.2. La connaissance est de plus en plus mobile

Dans un contexte d'extension des activités d'innovation, il est naturel que leur organisation en soit transformée, notamment le degré et les modes de division du travail entre les acteurs. Ceux-ci sont de plus en plus spécialisés et doivent donc se coordonner de façon plus étroite. L'organisation socio-économique de l'innovation à l'échelle mondiale comme au niveau national est de plus en plus « distribuée », c'est-à-dire répartie entre une multiplicité d'acteurs hétérogènes et éloignés les uns des autres, au lieu des grands organismes (publics ou privés) monolithiques et fermés qui l'ont dominée dans les décennies qui ont suivi la Seconde Guerre mondiale.

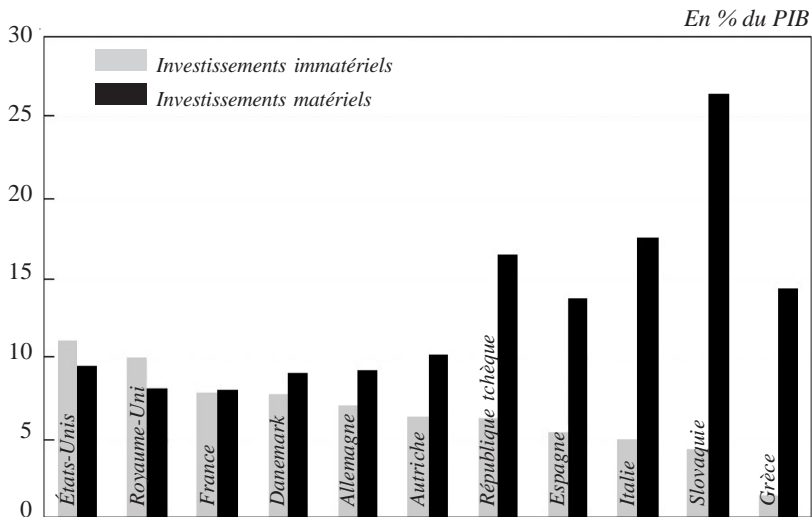
2. Développement des actifs immatériels aux États-Unis



Lecture : Parts de l'investissement physique et immatériel dans les investissements des entreprises non agricoles aux États-Unis.

Source : Mackie (2009).

3. Importance des investissements immatériels dans le secteur marchand en 2009



Source : van Ark (2009).

Les principaux traits de cette transformation sont les suivants :

- innovation ouverte : les entreprises, y compris les grandes, s'orientent de plus en plus vers la recherche de sources extérieures de connaissance, parce qu'il faut innover plus vite, à moindre coût, dans des directions souvent changeantes, en utilisant des sources hétérogènes, ce que les modèles fermés ne permettent en général pas de faire ;
- entrepreneuriat : les vagues nouvelles de technologie, TIC, biotechnologies, nanotechnologies, sont portées pour beaucoup par des jeunes entreprises, des *start-up*, dont beaucoup disparaissent avec l'échec de leur modèle mais dont certaines réussissent et deviennent elles-mêmes de grandes entreprises ou sont rachetées par les grandes ;
- rôle des universités : la valorisation de la recherche universitaire et publique par les transferts vers les entreprises est devenue plus importante, comme on le verra plus loin. Il ne s'agit plus d'engranger des « retombées », sous-produits bienvenus mais seconds d'une activité à finalité autre, mais de structurer une part importante de la recherche universitaire avec l'objectif d'optimiser les transferts vers la société et l'industrie, au-delà de son objectif central de contribuer au développement des connaissances ;
- globalisation : les grandes entreprises localisent leurs activités de recherche dans le monde entier et plus seulement autour de leur siège, dans leur pays d'origine. Cela donne une importance accrue aux coopérations internationales en matière de recherche. La part des brevets dont les inventeurs sont localisés dans deux pays différents ou plus est passée de 3,5 % en 1994-1995 à 7,1 % en 2004-2005 (cf. OCDE).

Les progrès réalisés par les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont fortement tiré les échanges de savoir en en réduisant le coût et en les rendant plus aisés. Le savoir peut souvent être codifié, c'est-à-dire transformé en information, laquelle peut être stockée dans des bases de données dès lors partageables, circuler par Internet, etc.

Ces différentes évolutions appellent toutes une augmentation de la circulation du savoir entre des entités séparées : entre des grandes entreprises et des *start-up*, entre des filiales d'une même entreprise insérées dans des milieux nationaux différents, entre des organismes publics de recherche et des entreprises. Afin de faciliter cette circulation, différents types d'institutions ont été créés, le plus souvent par les agents privés eux-mêmes, parfois par ou avec l'appui de la puissance publique.

Il existe une grande variété d'arrangements permettant la circulation des savoirs techniques dans un cadre commercial, et ils peuvent être classés en deux catégories non exclusives : les consortia de recherche, d'une part, et, les marchés de brevets, d'autre part.

Les consortia de recherche sont des partenariats destinés à mener de façon coordonnée ou même conjointe des activités de recherche. Cela inclut : les contrats de recherche (sous-traitance) ; les recherches coopératives (impliquant des chercheurs de deux entreprises ou plus) ; les *joint ventures* (création d'une entité commune par les parties impliquées) ; nom-

bre de partenariats université/industrie entrent dans cette catégorie (ils peuvent impliquer des transferts de propriété intellectuelle, des contrats de recherche, des créations d'entreprises, des mobilités de chercheurs).

Ces coopérations peuvent aboutir à l'émergence de véritables « écosystèmes de l'innovation », réseaux plus ou moins vastes d'acteurs divers (universités, *start-up*, grandes entreprises, financiers, État), liés de façon plus ou moins étroite par divers types de transactions (recherche conjointe, licences, etc.), et engagés dans la production d'innovations. De tels écosystèmes peuvent avoir une base géographique (telle la Silicon Valley ou certains « pôles de compétitivité » en France) ou une base thématique (les « réseaux de recherche et d'innovation technologique »). Ils peuvent être centrés sur une entreprise (Phillips) ou sur une université (MIT). Ils structurent de plus en plus les activités d'innovation dans le monde. Les consortia sont des formes réseaux, avec une dimension relationnelle forte dans les interactions entre participants, des accords complexes, souvent stables dans le temps. Il est fréquent que les consortia incluent une composante propriété intellectuelle, afin de garantir une partie des flux de savoir partagé ou d'assurer un partage équilibré des résultats de la recherche conjointe. L'étude des consortia en tant que tels n'est pas dans le champ de ce rapport, qui est centré sur l'autre catégorie d'arrangements permettant la circulation du savoir technique dans un cadre commercial : les marchés de brevets.

1.3. Les brevets

Les marchés de brevets sont des lieux où s'échangent les brevets eux-mêmes, des droits d'utilisation des brevets (licences), ou des produits dérivés (produits financiers, options, etc., encore très rares)⁽¹⁾.

Les brevets sont des instruments juridiques utilisés dans la vie économique. Un brevet est un titre juridique protégeant une invention (article 28 de l'Accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce – ADPIC) :

« I. Un brevet conférera à son titulaire les droits exclusifs suivants :

- a) dans les cas où l'objet du brevet est un produit, empêcher des tiers agissant sans son consentement d'accomplir les actes ci-après : fabriquer, utiliser, offrir à la vente, vendre ou importer à ces fins ce produit ;
- b) dans les cas où l'objet du brevet est un procédé, empêcher des tiers agissant sans son consentement d'accomplir l'acte consistant à utiliser le procédé et les actes ci-après : utiliser, offrir à la vente, vendre ou importer à ces fins, au moins le produit obtenu directement par ce procédé.

II. Le titulaire d'un brevet aura ainsi le droit de céder ou de transmettre par voie successorale le brevet et de conclure des contrats de licence. »

(1) Pour une présentation générale des systèmes de brevets d'un point de vue d'économistes, voir Guellec et van Pottelsberghe, 2007.

Le brevet confère donc à son titulaire un ensemble de droits d'exclusivité sur une invention, définie comme un produit ou procédé nouveau, qui implique une activité d'invention et est susceptible d'applications industrielles. Cette invention est décrite dans les « revendications ». Cet ensemble de droits donne au titulaire du brevet un avantage concurrentiel. Les brevets peuvent également faire l'objet de contrats de licence ou être utilisés (par exemple cédés) pour aider à créer ou financer une entreprise.

Les brevets confèrent des droits temporaires, valables pour une durée maximale de vingt ans à compter de la date de demande, après quoi l'invention qu'ils protègent tombe dans le domaine public. Les brevets sont des droits territoriaux ; ils ne s'appliquent qu'au pays pour lequel ils ont été accordés. Ainsi, un brevet accordé en France ne confèrera pas d'exclusivité en Allemagne – il empêchera seulement le brevetage de la même invention en Allemagne (dans la mesure où pour obtenir un brevet, il faut un caractère novateur à l'échelle mondiale).

Le brevet est demandé par le déposant (en général une entreprise, parfois un organisme public ou un individu) à une autorité nationale, un office de brevets (en France, l'INPI, Institut national de la propriété intellectuelle), qui peut le délivrer ou le refuser selon que certains critères sont ou non remplis, notamment l'inventivité et l'application industrielle. Des brevets sont accordés pour des inventions touchant tous les domaines de la technologie. De façon générale, les lois de la nature, les phénomènes naturels et les idées abstraites ne sont pas brevetables (il existe bien entendu un débat sur les limites du système – ainsi, un logiciel est-il une « idée abstraite » ou une invention brevetable ?).

Le système européen est à double niveau. L'Office européen des brevets (OEB) examine les demandes de brevets qu'il reçoit, les valide ou les rejette. Il transmet ensuite celles qu'il considère comme valides aux offices nationaux pour que ceux-ci les délivrent, chacun sur son propre territoire. Ce système duplicatif et coûteux (notamment pour les déposants) soulève depuis longtemps des débats en Europe, alors même que la justification de son maintien est très faible d'un point de vue économique.

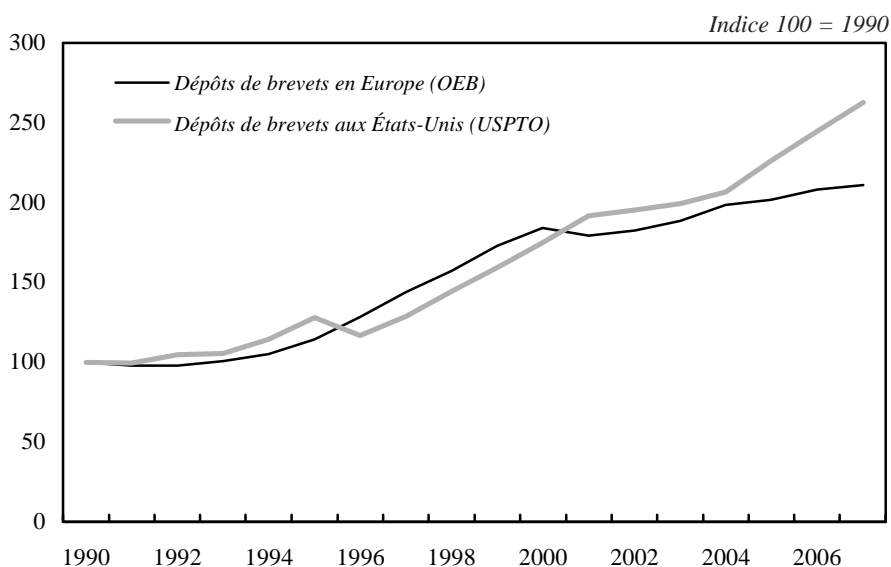
1.4. Les raisons de l'augmentation du nombre de brevets dans le monde depuis le début des années quatre-vingt-dix

Le nombre de demandes de brevets dans le monde en 2008 était de deux millions environ, contre près d'un million en 1990. Sur ces deux millions, près d'un million constitue des « demandes prioritaires », les autres consistant en l'extension d'une demande initiale à une ou plusieurs juridictions supplémentaires (il y en avait environ 600 000 en 1990) (*cf.* Organisation mondiale de la propriété intellectuelle – OMPI).

Entre 1990 et 2007 le nombre des brevets déposés aux États-Unis (United States Patent and Trademark Office – USPTO) a augmenté de 160 % et celui

déposé en Europe (Office européen des brevets) de 110 % (graphique 4)⁽²⁾. Il est à remarquer que si l'on filtre les données américaines, en excluant notamment toutes les demandes en continuation (qui consistent à redéposer sous une forme plus ou moins réduite ou amendée une demande antérieure), c'est-à-dire en s'en tenant aux demandes originales, alors l'augmentation à l'USPTO est de l'ordre de 115 %, donc presque identique à celle de l'OEB. Montrant plus qu'un doublement des dépôts de brevets, ces chiffres sont impressionnants, à tel point que certains observateurs ont parlé de « *patent explosion* » ou de « *patent inflation* ». Cependant si on compare cette augmentation à celle des dépenses de R&D (*cf. supra*), l'on voit qu'elle est à peine supérieure. La croissance du nombre des brevets est donc à relier en premier lieu à celle du nombre et de la valeur des inventions à protéger. Ceci est corroboré par le fait que le secteur qui a le plus tiré la croissance des brevets est celui des TIC, dont les progrès technologiques ont été des plus rapides.

4. Dépôts de brevets aux États-Unis et en Europe



Source : OCDE.

Mais la croissance du nombre des inventions ne peut expliquer entièrement celle du nombre des brevets. Si l'on se restreint aux pays de l'OCDE, alors que la R&D y a crû de 70 %, le nombre des brevets déposés par des

(2) Les brevets sont déposés dans un pays pour y obtenir une protection juridique : celle-ci correspond au marché concerné et est indépendante du pays de résidence du déposant. Ainsi les brevets déposés aux États-Unis ou en Europe couvrent des inventions réalisées dans tous les pays du monde.

inventeurs résidant dans ces pays a crû de 110 %. Ainsi le nombre de brevets par unité de R&D y a augmenté de 25 % environ.

Les causes comme les effets de cette augmentation font débat.

Un premier diagnostic renvoie aux transformations des modes d'innovation. La place des entreprises jeunes et petites a été renforcée par rapport aux grandes dans les secteurs de haute technologie, et ces entreprises ont un plus grand besoin de brevets (car elles n'ont pas d'autre mode de défense de leurs inventions). De leur côté, les grandes entreprises ont accru les recherches collaboratives, qui appellent une plus forte protection des partenaires. Dans un contexte de globalisation, le degré de concurrence sur certains marchés (par exemple dans les TIC) est également un élément d'explication dans la mesure où des marchés concurrentiels exigent une protection plus forte de la propriété intellectuelle que des marchés peu concurrentiels. Les nouveaux entrants sont plutôt dans une phase de rattrapage technologique, beaucoup par imitation. Les entreprises des pays les plus avancés se défendent à leur tour par des stratégies d'innovation et de brevets plus actives. Ainsi au cours des deux ou trois dernières décennies l'importance des brevets dans l'économie s'est accrue du fait des transformations des processus d'innovation et des modes de concurrence.

Un autre ensemble d'explications de l'augmentation du nombre des brevets renvoie aux changements du cadre juridique du brevet, qui a abouti à rendre celui-ci plus facile à obtenir et qui a accru sa valeur économique dans certaines juridictions. Les changements légaux et jurisprudentiels qui ont sous-tendu cette évolution ont été initiés aux États-Unis au début des années quatre-vingt, puis ils ont progressivement et à des degrés divers atteint l'Europe. La cour d'appel fédérale pour les brevets, créée au début des années quatre-vingt, a eu une politique active de réduction des exigences attachées à la délivrance du brevet, notamment en matière d'inventivité, et d'augmentation des dommages en cas de litige pour le titulaire du brevet (par exemple pour contrefaçon), ce qui affecte directement la valeur économique du brevet. Le fait que les brevets soient plus faciles à obtenir et de plus grande valeur économique a conduit à une forte croissance du nombre des brevets et à l'engagement des entreprises dans des stratégies de prises de brevets « stratégiques » (visant plus à bloquer les stratégies de leurs concurrents qu'à faciliter la mise en œuvre de leurs propres innovations). On aurait ainsi assisté au cours des deux dernières décennies aux États-Unis surtout et secondairement en Europe (laquelle a vu les dépôts américains se déverser chez elle, et les entreprises européennes s'engager dans des stratégies similaires) à une multiplication des brevets de qualité plus faible qu'auparavant, certains étant même douteux quant à la nouveauté de l'invention protégée. L'ampleur et les effets de cette prolifération sont un sujet de débats.

Il faut cependant noter que les politiques en matière de brevet ont connu depuis 2005 environ un retournement assez radical : aux États-Unis d'abord,

une série de décisions de la Cour suprême a rétabli des standards plus élevés de brevetabilité et a réduit la valeur économique des brevets (moins de capacité de contraindre le contrefacteur présumé, calcul plus strict des dommages et intérêts) ; en Europe, l'OEB s'est engagé dans une stratégie de « *raising the bar* » qui vise à dissuader les demandes de faible qualité. Les effets de ces changements politiques sur les demandes de brevets se mêlent à ceux du retournement du cycle et ont débouché sur une stagnation des demandes en 2008 et une réduction de l'ordre de 10 % en 2009. Il se pourrait donc que la tendance historique à l'augmentation du nombre des brevets soit aujourd'hui interrompue, ou du moins ralentie.

1.5. L'accès des PME à l'innovation et à la protection de la propriété intellectuelle

Le différentiel de capacité d'innovation des PME par comparaison avec les grandes entreprises est un des grands sujets de l'analyse économique depuis les œuvres fondatrices de Schumpeter. Les PME doivent faire face à de nombreux handicaps structurels : plus faible possibilité de diviser les risques de l'innovation et d'en amortir les coûts fixes, contraintes financières plus fortes, pouvoir de marché insuffisant pour garantir les débouchés aux innovations (Raymond et St-Pierre, 2007).

On observe aujourd'hui une certaine convergence entre les modèles d'innovation des grandes entreprises et ceux des PME, avec une complémentarité. Par exemple, le « *bootstrapping* » constitue un « *business model* » mixte dans lequel les petites entreprises innovantes dans le secteur de la biotechnologie travaillent sous contrat avec de grosses entreprises afin de disposer plus facilement de fonds (en particulier dans le secteur pharmaceutique). Haagen et al. (2007) montrent, par exemple, qu'en Allemagne où le capital-risque est peu développé, les entreprises du secteur des biotechnologies ont eu davantage recours à ce type de *business model* qu'au Royaume-Uni (66 % contre 55). La moitié du personnel de ces entreprises fait de la recherche pour une tierce entreprise afin de financer leur propre R&D (les contrats prennent la forme de licences de brevets).

Dans les secteurs intensifs en capital et plus concentrés, les grandes entreprises sont plus innovantes que dans les secteurs émergents où les barrières à l'entrée sont plus basses et où l'emploi est en moyenne de plus haute qualification (Acs et Audretsch, 1987). Dans les premiers, les stratégies sont plus naturellement des stratégies de compétitivité prix alors que dans les seconds ce sont des stratégies technologiques et d'innovation de produits, avec des petites entreprises plutôt tournées vers des niches d'activité. Dans les grandes entreprises, il y a d'ailleurs une forte complémentarité entre les deux types d'innovation, de produit et de procédé (Vaona et Pianta, 2008) ; la performance économique y est liée aux publications scientifiques alors qu'elle l'est, dans les plus petites, au nombre de brevets déposés (Pataconi et Belenzon, 2009).

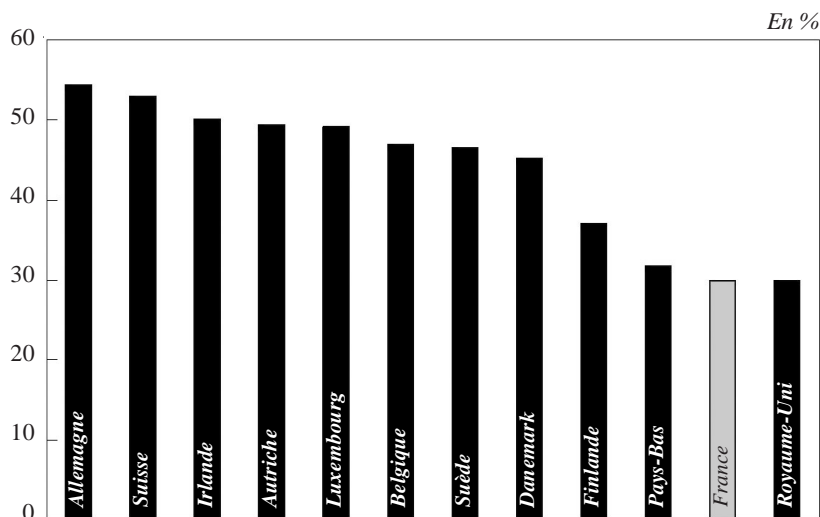
Les nombreuses études empiriques sur le lien entre degré d'innovation et taille des entreprises fournissent des indications parfois contradictoires (Tether, 1998). Les élasticités calculées pour la fonction de production de brevets en fonction des dépenses de R&D⁽³⁾ sont très variables dans la littérature. Selon les pays et les techniques d'estimation utilisées, elles s'inscrivent dans une fourchette de 0,4 à 0,8. Dans les secteurs « *high tech* », on a pu avancer, en accord avec la thèse développée plus haut, que le nombre d'innovations rapporté à la taille aurait une légère tendance à décroître en fonction de la taille, au contraire de ce qui se constate dans les secteurs « *low tech* » (Acs et Audretsch, 1991). Si on fait la distinction entre innovations de produits et innovations de procédés, on constate, sur un échantillon de 1 800 entreprises allemandes, que la dépense d'innovation est une fonction log-linéaire de la taille, avec un coefficient inférieur à un, mais un peu plus élevé pour les dépenses de procédés que pour celles de produits (Fritsch et Meschede, 2001). Cependant, si la probabilité d'engager des dépenses de recherche augmente avec la taille de l'entreprise, l'effort relatif de recherche et développement reste stable avec une productivité globale également à peu près constante (Crépon, Duguet et Mairesse, 1998 et Cohen et Klepper, 1996). On a pu avancer l'idée d'une courbe en U du rendement de la recherche, si on examine l'élasticité de la productivité totale des facteurs par rapport aux dépenses de recherche dans un secteur déterminé : les plus petites entreprises ou les plus grandes ont une productivité plus grande de la recherche que les entreprises de taille moyenne dans un échantillon de 85 entreprises appartenant au secteur de l'électronique à Taiwan (Tsai, 2005). Par ailleurs, il convient de ne pas sous-estimer un biais statistique difficile à éviter qui tient à la difficulté qu'ont les PME à mesurer les dépenses de recherche, quand celles-ci sont effectuées en interne, en raison de la polyvalence des cadres concernés.

Dans ce contexte, les PME françaises apparaissent moins innovantes par comparaison avec celles des autres pays dans l'enquête communautaire sur l'innovation et ces données rejoignent les constatations déjà réalisées avec l'enquête CIS-3, qui portait sur les années 1998-2000 (OSÉO, 2006)⁽⁴⁾.

(3) Fonctions de la forme $\log P = A + \beta \log RD$.

(4) Ces éléments sont donnés à titre indicatif, en raison du caractère déclaratif et de l'hétérogénéité des informations recueillies dans cette enquête.

5. PME ayant introduit des innovations de produits ou de procédés en 2002 et 2003



Source : Pro-Inno (CIS, 2004).

1. La R&D et l'innovation dans les entreprises françaises selon la taille en 2004-2006

	En pourcentage de l'ensemble des entreprises interrogées				Pour les entreprises considérées comme « innovantes »		
	Entreprises dites innovantes ^(*)	Ont engagé des dépenses de R&D	Ont déposé des brevets	Part de marché des produits nouveaux pour le marché	Ont lancé sur le marché de produits innovants (en %)	Ont protégé une partie de leur activité par des dépôts de brevets (en %)	Dépenses d'innovation (en % du chiffre d'affaires)
20 à 49 salariés	24	27	10	3,7	27,4	21,6	3,6
50 à 249 salariés	38	46,7	20	4,3	41,7	32,3	2,3
Plus de 250 salariés	65,9	71,2	52,5	12,7	67,3	63,1	4,5
Ensemble	32,6	37,7	17,3	10,3	35,9	32	4,1

Note : (*) Les entreprises innovantes au sens de l'enquête sont celles qui ont eu des activités d'innovation en cours ou abandonnées, concernant des produits ou procédés nouveaux pour elles ou pour le marché entre 2004 et 2006.

Source : SESSI, résultats de l'enquête CIS-4.

Les PME françaises sont en moyenne deux fois moins nombreuses à innover que les grandes entreprises. On peut constater ce phénomène à partir des résultats de l'enquête CIS-5 de 2006. Le pourcentage d'entreprises qui, parmi celles qui font de la recherche, mettent des produits innovants sur le marché n'est pas globalement lié à la taille et le pourcentage des entreprises qui, parmi celles qui mettent les produits innovants sur le marché, les brevettent est légèrement croissant avec la taille. Les PME innovantes font un effort en dépenses d'innovations *grosso modo* égal à la moitié de celui des grandes entreprises, avec un rendement équivalent en termes de parts de marchés (tableau 1).

Ces enquêtes directes auprès des entreprises donnent des résultats analogues aux données de l'INPI. La propension à breveter les produits innovants est croissante avec la taille. D'après les données exploitées par OSÉO et l'INPI, 21 % – 20 % dans l'enquête CIS-4 – des entreprises industrielles de 50 à 250 salariés (1 438 sur les 6 702 dénombrées par l'enquête annuelle d'entreprise) ont déposé en moyenne 1,6 brevet, contre près de la moitié – un peu plus dans l'enquête CIS-4 – des entreprises de plus de 250 salariés, avec en moyenne plus de 8 brevets par entreprise (OSÉO, 2009). Il y a donc une certaine inhibition des PME à déposer des brevets. Les raisons de cette différence sont multiples : charges administratives fixes plus sensibles pour les PME, coût élevé des actions judiciaires nécessaires pour faire respecter leurs droits, et taille modeste de leurs portefeuilles de brevets qui rend plus difficiles les négociations récursives (Lanjouw et Schankerman, 2004).

Ces éléments rejoignent les résultats d'autres enquêtes réalisées directement auprès des entreprises. Une enquête réalisée, certes auprès des grandes entreprises européennes, a mis en évidence que la propension à déposer des brevets, de 15 % pour les entreprises de moins de 50 millions d'écus de chiffre d'affaires, passe à plus de 35 à 40 % pour celles qui dépassent 300 millions de chiffre d'affaires (Arundel et Kabla, 1998). Le caractère général de ce constat est cependant discuté ; il s'inscrit, par exemple, à l'inverse des résultats d'une étude plus récente réalisée en Australie (Jensen et Webster, 2006).

Une étude comparative sur les données européennes et japonaises montre qu'environ une entreprise sur cinq en Europe, et plus d'une sur quatre au Japon, licencie des brevets à des partenaires indépendants (Zuniga et Guellec, 2009). La relation entre taille de l'entreprise et probabilité de licencier est en forme de U : les petites entreprises et les grandes ont une plus grande propension à concéder des droits de licence pour leurs brevets. Le principal obstacle est celui de l'identification des partenaires potentiels, intéressés par l'invention. Une conclusion importante pour ce rapport est donc que le renforcement de la transparence du marché et de l'efficacité des intermédiaires peut s'avérer utile pour les PME dans la mesure où ces derniers facilitent l'accès à l'information.

La question de la capacité d'innovation et de la gestion de la chaîne de valeur correspondante des PME françaises est donc un sujet de préoccupation, surtout quand on examine les différentiels de compétitivité entre les

PME françaises et allemandes. Elle concerne la capacité d'absorption et de développement sur les marchés de l'innovation par les PME (Cohen et Levinthal, 1990), leur manière de gérer leur chaîne de valeur, et pose autant les problèmes redoutables de leur capacité d'accès à la connaissance et du niveau de leur capital humain que celui des difficultés particulières à déposer des brevets. Ceci met en jeu, aussi bien la richesse et la vitalité du tissu des intermédiaires de connaissances, sujet qui sera étudié plus loin, que les relations des entreprises avec le monde académique.

1.6. La valorisation de la recherche académique

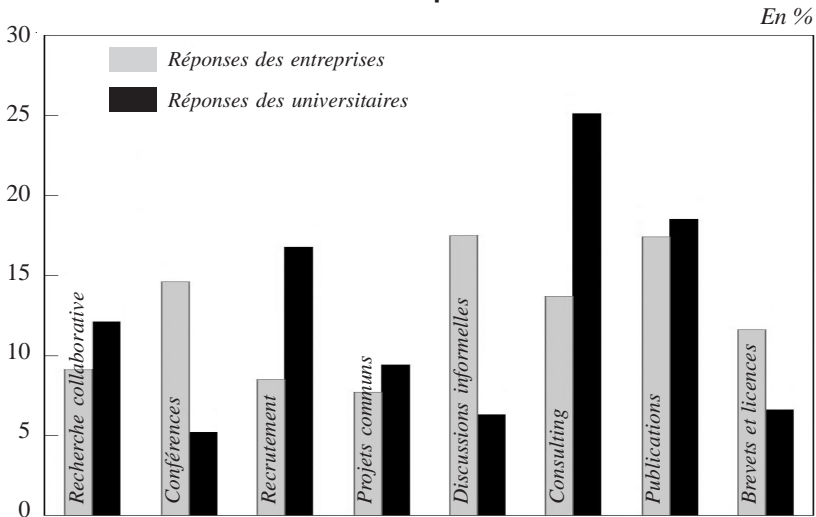
Le transfert de connaissances de l'université vers l'industrie est devenu progressivement depuis le début des années quatre-vingt une composante centrale des politiques d'innovation de pays avancés. En première approche, il s'agit de valoriser les importants investissements que les États réalisent dans le domaine de la recherche. Si une partie de ces investissements concerne la recherche fondamentale, sans application clairement identifiée, une partie quantitativement dominante concerne des domaines plus appliqués, pour lesquels les États peuvent espérer un retour sur investissement pour la société et l'économie.

Deux enquêtes (Cohen et *al.*, 1998 et Agrawal et Henderson, 2002) effectuées au début des années 2000 aux États-Unis mettent bien en évidence que le canal du transfert de la propriété intellectuelle des résultats de la recherche académique ne représente pour les industriels comme pour les personnels académiques interrogés qu'une partie minoritaire des échanges de connaissances entre universités et entreprises. La boutade est que « le meilleur véhicule de ce transfert est le van qui transporte le jeune docteur de son université à son futur lieu de travail » (Lester, 2005). Pour les universitaires, l'enquête effectuée a porté sur 236 enseignants des deux départements de mécanique et d'électricité électronique du MIT. Moins de 20 % des personnels académiques déposent des brevets chaque année (la moitié n'ayant pas déposé de brevet depuis quinze ans), mais 60 % des universitaires publient au moins un texte chaque année ; seulement moins de 3 % n'a pas publié depuis quinze ans. Le nombre de brevets et de publications par enseignant est resté stable entre 1980 et 2000 et s'élève à deux publications et 0,25 brevet en moyenne par an.

Les différents canaux de transmission de connaissances entre les universités et l'économie peuvent ainsi être regroupés en quatre grandes catégories (Lester, 2005) :

- la mission de base de formation initiale et permanente ;
- la contribution à l'augmentation du stock de connaissances codifiées ;
- l'augmentation de la capacité locale de traitement des questions scientifiques et techniques, par le transfert de technologies et les *spin-offs*, les contrats de recherche, le consulting des enseignants, l'accès des entreprises locales à des équipements scientifiques de haut niveau ;
- des rencontres privilégiées entre entreprises et chercheurs pour discuter d'idées nouvelles.

6. Les principaux canaux du transfert des connaissances entre le MIT et les entreprises américaines



Source : Agrawal et Henderson (2002).

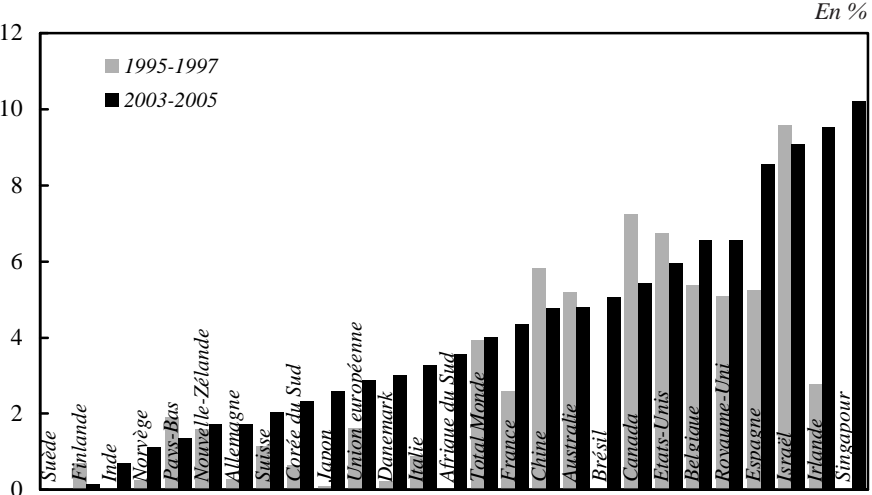
La propriété intellectuelle est utilisée comme un instrument de transfert, notamment par des cessions de licences. Nombre d'inventions de la recherche publique, si l'on veut en faire une utilisation commerciale, ne nécessitent que des investissements réduits en matière de développement aval et de savoir-faire. Donc l'entreprise qui développe les produits est menacée d'être imitée par des concurrents qui n'auront pas engagé des dépenses de développement, à moins qu'elle n'ait un certain contrôle de l'invention originale, en amont, issue de l'Université. Ceci peut être assuré en brevetant celle-ci et en accordant une licence (ayant un certain niveau d'exclusivité sans pour autant être nécessairement totalement exclusive) à l'entreprise qui développe. Par ailleurs, le développement aval nécessite souvent une implication active du chercheur universitaire à l'origine de l'invention, qu'il faut donc motiver pour favoriser le transfert, incitation y compris financière qui sera assurée en partie par les revenus issus de la licence.

Le transfert de technologie ne peut cependant pas se réduire à la dimension juridique du contrat de licence. Celui-ci autorise simplement le licencié à utiliser selon certaines conditions l'invention protégée par le brevet. La mise en œuvre effective de cette invention requiert en général des investissements complémentaires, car le brevet ne contient pas tous les aspects de l'invention (par exemple, le savoir-faire) et parce que l'invention nécessite en général des développements en aval pour être opérationnelle. Le transfert requiert souvent que l'inventeur académique aille séjourner dans l'entreprise utilisatrice pour transmettre son savoir-faire à ceux qui mettront en

œuvre l'invention, il peut même exiger que l'inventeur s'implique directement dans les recherches aval car lui seul a le savoir-faire requis pour cela. Le contrat de licence sert plutôt de garantie ; il donne une plus grande sécurité juridique pour une opération plus complexe que la simple mise en œuvre d'une technique qui serait complètement décrite dans le brevet, un transfert de savoir-faire. Cela est vrai aussi parfois pour des accords de licence entre entreprises, mais les inventions académiques qui sont normalement plus fondamentales, moins appliquées, nécessitent donc plus de développements pour être économiquement opérationnelles.

Sur la base de ce raisonnement, la grande mutation date de 1980 aux États-Unis, avec le *Bayh-Dole Act* qui a autorisé les institutions publiques réalisant des recherches financées par l'État fédéral à prendre en leur nom les brevets sur les inventions issues de cette recherche. Il s'en est suivi aux États-Unis une forte expansion des prises de brevets par les universités, et nombre d'observateurs attribuent une part du boom des biotechnologies à l'incitation ainsi donnée aux universités. Presque tous les pays de l'OCDE ont fait voter des lois similaires, à la fin des années quatre-vingt-dix et au début des années 2000 (en France, c'est la loi sur l'innovation, dite « loi Allègre » de 1999), avec également une croissance forte du nombre des brevets enregistrés dans les universités, en France comme dans la plupart des autres pays.

7. Part des universités dans les brevets par pays (PCT ; 2003-2005)



Source : OCDE.

Cela signifie-t-il que les transferts de technologie aient crû dans des proportions similaires ? Les indicateurs ici sont moins clairs, et incitent à la plus grande prudence, en France comme dans d'autres pays. Une part im-

portante des brevets pris par les universités ne fait pas l'objet d'exploitation, que ce soit à travers une licence ou d'une autre manière. Cela est illustré par les faibles revenus que les offices de transfert technologique réalisent en général, les revenus du *licensing* étant concentrés sur quelques offices et la plupart d'entre eux (aux États-Unis comme en Europe) étant en général déficitaires : les revenus qu'ils réalisent ne compensent pas leurs coûts d'exploitation comme le montre la courbe de distribution des revenus du *licensing* rapportés aux dépenses de recherche des universités américaines figurant dans le complément B de Rémi Lallement.

L'évolution doit être relativisée dans des pays comme la France ou la Suède où la large majorité des brevets déposés par les universitaires n'étaient pas enregistrés par les universités. Les brevets enregistrés par les universités y représentent simplement 11 % des inventions issues de milieux académiques en 2004, contre 68,4 % aux États-Unis. À l'inverse, la part des brevets issus des universités et détenus par les entreprises est de 60 à 80 % en Europe contre 24,2 aux États-Unis (Lissoni et *al.*, 2007 et Della Malva et *al.*, 2008). En France, le pourcentage des brevets déposés par des académiques aurait été de 3,27 % entre 1994 et 2002, ce qui est une donnée somme toute comparable à celle des États-Unis, mais 10 % de ces brevets seulement sont détenus par les universités (Della Mava et *al.*, 2008). La loi sur l'innovation de 1999 a certainement rendu les universités plus actives dans leur politique de propriété intellectuelle, la création des services de transfert de technologie doublant la probabilité d'affecter un brevet aux universités ; mais les statistiques ne permettent pas d'apprécier la part qui revient, dans cette augmentation, à la plus grande propension des universitaires à déposer des brevets (Della Mava et *al.*, 2008).

Il est également important de souligner que les relations entre les universités et l'industrie dépendent autant de la capacité des entreprises à valoriser une connaissance scientifique de haut niveau que de la propension des universitaires à effectuer des recherches correspondant aux besoins de l'économie en général et de leur propension à valoriser économiquement leurs recherches. L'amélioration des relations entre les milieux académiques et les entreprises dépend, pour une très large part, du comportement des entreprises elles-mêmes. Une étude portant sur les brevets déposés par les universitaires allemands entre 1978 et 2000 a analysé la différence de qualité entre les brevets détenus par les entreprises et ceux qui sont restés la propriété des universités, au moyen des critères usuels que l'on verra plus loin dans ce rapport (nombre de citations, revendications, champ géographique...). Elle a mis en évidence que les brevets détenus par les entreprises sont naturellement de rentabilité plus rapide, de qualité moins grande, et moins « fondamentaux » que les autres (Czarnitzki et *al.*, 2009). Ce constat illustre ainsi les limites de la capacité d'absorption par les entreprises de résultats scientifiques de haut niveau ; une insuffisante capacité peut à cet égard représenter dans nombre de pays européens comme la France un obstacle non négligeable au transfert de connaissances, aussi important que la question de la qualité de la recherche et de sa valorisation.

1. L'exemple du CNRS et les termes de l'arbitrage national-local dans la valorisation

Le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) est l'exemple même qui permet de poser les termes de l'arbitrage entre l'expertise nationale et la nécessité de la proximité dans les fonctions de valorisation.

Le CNRS est un des grands acteurs mondiaux de la recherche avec près de 26 000 agents CNRS (11 600 chercheurs et 14 400 ingénieurs, techniciens et administratifs au 31 décembre 2008) et environ 7 600 agents non permanents (doctorants, post-doctorants, chercheurs associés, boursiers...), répartis en 1 100 unités de recherche élémentaires. Il dépose dans son ensemble environ 400 brevets par an et possède 3 700 brevets et 820 licences actives en portefeuille. La structure de valorisation du CNRS fonctionne à trois niveaux :

- SPI (Service partenariat valorisation) en local (140 personnes) proche des chercheurs, pour la détection et l'accompagnement ;
- DPI (Direction de la politique industrielle) en national (40 personnes) en contact régulier (besoins d'éclaircissement lors de la décision de dépôt, soutien au transfert...) ;
- FIST (France innovation scientifique et transfert) (40 personnes) eux aussi en contact avec les chercheurs (pour la rédaction du brevet, étude de marché, premières pistes industrielles...), s'appuyant sur leur légitimité de filiale du CNRS, mais ayant la dimension nationale et internationale.

Dans l'ensemble, les moyens consacrés à la valorisation apparaissent comparables à ceux développés dans les grands organismes internationaux. La question posée est celle des procédures de traitement des dossiers, de l'équilibre des moyens entre les niveaux local et national, et de l'articulation avec les moyens existants ou prévus des universités.

La procédure suivie par un dossier de valorisation d'une invention se veut le fruit d'un arbitrage entre les besoins de la technicité et de la masse critique et le souci de rester proche des chercheurs. Une invention potentiellement brevetable est d'abord transmise par le chercheur au Service partenariat valorisation (SPI) de la Délégation territoriale dont il relève, qui l'aide dans la constitution d'un dossier de valorisation. Ce dossier est ensuite transmis à l'échelon central, où il est instruit par la cellule d'études stratégique en politique industrielle de la Direction de la politique industrielle (DPI), qui se réunit toutes les semaines et a pris un engagement de traiter en une semaine les dossiers complets. Une décision de dépôt de brevet est alors prise sur critères stratégiques et scientifiques. En cas de dossier suffisamment mature, la recherche de partenaires industriels est confiée à la filiale France innovation scientifique et transfert (FIST), qui a mandat pour négocier les éventuels contrats de licences.

Le rapport de l'Inspection générale des Finances et de l'Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la Recherche de 2007 observait que « la multiplication des filtres (trois au total) entre l'inventeur dans le laboratoire et le chargé d'affaires au sein de la filiale FIST chargé de la recherche de partenaires industriels fait obstacle au dialogue nécessaire que doivent entretenir ces deux acteurs pour une valorisation efficace » (IGAENR-IGF, 2007, annexe I, p. 2). L'articulation entre les sociétés d'accélération de technologies et le CNRS se doit donc d'éviter le risque de créer un échelon supplémentaire et au contraire d'aider à simplifier la chaîne de traitement.

Les entreprises sont principalement intéressées par la production traditionnelle de connaissances, enseignement et recherche fondamentale, malgré l'effort fait récemment en Europe pour développer le partage commercialisé des connaissances entre universités et entreprises (Bergman, 2009). L'augmentation des incitations en faveur de la valorisation économique de la recherche dans les universités semble avoir eu au départ des effets positifs aussi bien pour la recherche fondamentale et les publications que pour la recherche appliquée (Lach et Schankerman, 2007) mais avec deux limites qui aujourd'hui font débat aux États-Unis. La première est celle de la qualité des brevets et la deuxième est l'apparition d'une sorte d'effet d'éviction au détriment de la recherche fondamentale et la fuite de certains enseignants vers l'industrie (Baldini, 2008). Il convient ainsi de souligner que l'on constate aux États-Unis un certain plafonnement dans l'augmentation de la part des brevets d'origine universitaire (Leydesdorff et Meyer, 2009).

Les interprétations de ce plafonnement sont diverses : au-delà de la thèse du revirement stratégique des universités américaines, qui ne semble pas très nette à ce jour, il pourrait y avoir un phénomène de sélectivité accrue, la fin d'une période d'apprentissage qui a été celle du développement opérationnel du *Bay Dole Act*, et, surtout, le fait que le dépôt de brevet (mais semble-t-il également la création d'entreprises) soit une activité considérée comme seconde pour les universités, comme l'ont montré les enquêtes du MIT citées plus haut (Agrawal et Henderson, 2002).

Il n'en reste pas moins que l'efficacité de la valorisation de la recherche publique reste perfectible en France et dans nombre de pays européens. Pour mieux comprendre la nature des problèmes en cause, il convient de caractériser ce processus de valorisation de la recherche publique en deux composantes. Le premier élément est la productivité de la recherche, rapport entre la production scientifique (par exemple, mesurée par le nombre de publications référencées) et le niveau des *inputs* (mesurés, par exemple, par le nombre de chercheurs ou le montant des dépenses de recherche). Le second élément est l'efficacité de la valorisation proprement dite appréciée de son côté par le rapport entre les dépôts de brevets (ou revenus de licences) et la production scientifique.

Le constat de l'insuffisante valorisation de la recherche publique vaut pour la plupart des pays européens quand on compare les données européennes et américaines. Il concerne plus la productivité de la recherche que l'efficacité de la valorisation, même si le déficit à cet égard reste bien réel (Conti et Gaule, 2009 et Dosi et *al.*, 2006). Le nombre de publications par millier d'habitants représente en Europe quatre cinquièmes de ce qu'il est aux États-Unis, alors que dans ce pays le nombre de chercheurs par million d'habitants est moins élevé qu'en Europe. Le différentiel est encore plus marqué pour les publications de haut niveau (celles classées dans le « top 100 » par le nombre de leurs citations) : sur la période 1997-2001, elles ont été de 0,04 par chercheur en Europe en moyenne (0,05 par en France, 0,06 en Allemagne comme en Italie et 0,10 au Royaume-Uni) contre 0,13 aux États-Unis (Dosi et *al.*, 2006).

La différence de productivité des offices de transfert de technologie proprement dits a été étudiée par enquête directe auprès de 351 universités en Europe et à partir des résultats connus pour 154 universités aux États-Unis pour les années 2004 à 2006 (Conti et Gaule, 2009). Dans les universités pour lesquelles les informations ont été rendues disponibles, on constate qu'il n'y a pas de différence structurelle pour le nombre de licences négociées entre les universités européennes et les universités américaines, dès lors que l'on contrôle les paramètres liés aux résultats intermédiaires de la recherche, comme le nombre de publications, le nombre de scientifiques considérés comme des « stars », etc. Par contre la différence est réelle pour le revenu tiré de ces licences. La durée de l'expérience acquise par les offices de transfert de technologie, mesurée par leur âge (en moyenne 17,4 ans pour les universités américaines et 9,6 ans en Europe) et le niveau de leurs effectifs (en moyenne 4,6 par office pour les universités américaines et 2,27 en Europe), ainsi que leur expérience dans l'industrie (dans chaque office, en moyenne 2,8 personnes ont une expérience dans l'industrie dans les universités américaines contre 0,8 en Europe) ont une influence significative sur les revenus de licences des universités. De même il y a une différence dans les incitations des offices de transfert : 67 % des offices américains conservent un pourcentage des revenus de licences contre 28 % en Europe. La France se situe dans la moyenne européenne pour le nombre de licences (analogue à celui de l'Allemagne mais inférieur à la Suisse et à la Belgique) mais à un niveau au-dessus de la moyenne pour les revenus (un peu meilleur que l'Allemagne, le Royaume-Uni et la Suisse et nettement meilleur que celui de la Suède).

La France, pays où la densité de chercheurs est plus importante que dans les autres pays européens ou les États-Unis, se caractérise par une efficacité moindre de sa « machine à innover », imputable autant à une productivité de la recherche inférieure qu'à des structures de valorisation encore mal adaptées. Les déficits de capital humain et d'entrepreneuriat, qui sont tous les deux des facteurs majeurs de la capacité d'absorption des innovations par les entreprises, sont également des éléments essentiels de l'explication (Saint-Étienne et *al.*, 2009).

Le rapport réalisé par l'Inspection générale des Finances et l'Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la Recherche sur ce sujet en 2007 a analysé les difficultés de la recherche publique à valoriser sa production en France (IGAENR-IGF, 2007). Les revenus issus des licences sont très faibles : ils sont concentrés sur un très petit nombre de brevets et ils n'ont pratiquement pas crû depuis la fin des années quatre-vingt-dix, c'est-à-dire depuis que la valorisation est devenue un axe important de la politique de recherche publique. Les redevances perçues par la recherche publique française s'élevaient à 134 millions d'euros environ en 2004, pour 130 millions en 1999 (en euros 2005). Le CNRS avait en 2005 des revenus de 52 millions d'euros, dont 46 millions concentrés sur une seule invention (un médicament anti-cancéreux, le Taxotère). Le rapport de l'IGAENR et de l'IGF s'est centré sur la faiblesse de la valorisation de la recherche publique en France notamment par l'inadéquation des structures

en charge, les offices de transfert technologique des grands organismes (CNRS, etc.) et des universités.

Les voies d'amélioration y sont décrites. La gestion du transfert de technologies et de la propriété intellectuelle doit en général s'opérer avec une certaine proximité du terrain : des équipes de recherche, d'une part, et des entreprises utilisatrices, d'autre part. Dans le même temps, la gestion efficiente de la propriété intellectuelle ne peut être le fait que d'équipes ayant une taille suffisante, ainsi qu'un niveau élevé de compétences et des incitations fortes. Ceci ne peut être obtenu que si un certain degré de centralisation est appliqué à la gestion de la propriété intellectuelle, lui permettant aussi d'avoir un champ d'opération global : les partenaires potentiels ne sont pas nécessairement dans la proximité immédiate de l'inventeur mais peuvent être ailleurs, y compris en Europe ou au-delà. La gestion de la valorisation académique doit donc posséder à la fois les qualités d'une gestion « locale » (de proximité), et celles d'une gestion « globale » (ayant le monde comme horizon). Si une claire délimitation des deux types de marchés était possible – ce qui reste exceptionnel car la plupart des produits innovants ont un marché mondial, alors l'activité de valorisation pourrait être découplée simplement en fonction de ces critères, certains organismes s'occupant du transfert de proximité alors que d'autres auraient en charge la valorisation globale. Mais ce n'est pas aussi simple. La tendance actuelle va dans le sens d'une répartition fonctionnelle en France avec la création à terme d'une dizaine de sociétés d'accélération régionales dotées de la masse critique et d'une ou plusieurs grandes sociétés nationales. L'efficacité de l'ensemble demandera une bonne articulation entre les trois niveaux de transfert (local, régional et national), avec des liens qui restent encore à construire avec les entreprises, notamment les PME, afin de développer chez elles une forte capacité d'absorption de l'innovation. Il convient que cette mise en place passe donc à la fois par la reconnaissance des fonctions généralistes de proximité, au contact des entreprises et au contact des personnels académiques, en évitant le localisme des réponses, et en même temps par la concentration au niveau national des fonctions de haute spécialisation.

1.7. R&D, innovation, brevets et performance économique

L'analyse du processus de transformation d'*inputs* en *outputs* de l'innovation met en jeu trois niveaux :

- celui des *inputs* (mesurés en général par les dépenses de R&D, et le capital humain) ;
- celui des *outputs* intermédiaires (mesurés soit par les brevets, ou, mieux encore parce que la qualité des brevets et leur caractère innovant sont mal pris en compte dans les statistiques existantes, par le pourcentage de produits ou services nouveaux mis sur le marché apprécié par des enquêtes spécifiques comme les enquêtes « Community Innovation Survey ») ;
- celui des *outputs* finaux que sont la croissance de la productivité totale des facteurs, ainsi que celle de la valeur ajoutée produite.

L'investissement dans le savoir et l'amélioration de la circulation des connaissances sont des facteurs majeurs du progrès technique. Les études économétriques montrent que les pays dont les entreprises réalisent le plus d'innovation ou de R&D sont aussi ceux qui connaissent une croissance plus rapide de la productivité totale des facteurs, une fois certains facteurs contrôlés tels la structure industrielle, la distance à la frontière technologique, etc. (Box, 2009 et Guellec et van Pottelsberghe de la Potterie, 2001). En particulier, l'augmentation de la dépense de recherche dans les secteurs de haute technologie a un effet marqué sur la croissance à long terme, lorsqu'on contrôle les effets de structure (Falk, 2007).

Cependant, si un consensus est maintenant général sur l'influence du niveau des dépenses de R&D sur la productivité, la littérature offre une large palette d'estimations des coefficients d'élasticité, cette diversité étant imputable aux différentes méthodes utilisées (Hall et al., 2009). Les fourchettes d'estimation du rendement privé de la recherche et de son rendement social, encore plus important en raison des externalités de la R&D (Sveikauskas, 2007), se situent entre 7 et 43 % pour le premier et entre 11 et 147 % pour le second, avec une différence entre les deux qui peut s'élever à plus 100 % selon certains auteurs (Fraumeni et Okubo, 2005). Un autre exemple est celui du calibrage du modèle QUEST III sur données américaines et européennes qui donne un rendement d'environ 30 % pour le rendement social de la R&D, avec des données assez comparables pour les États-Unis et l'Europe (Mc Morrow et Röger, 2009 et Congressional Budget Office, 2005).

Le nombre de brevets déposés par les entreprises peut être considéré en première approche comme lié au capital de recherche et développement, par un facteur de productivité de la recherche (en faisant abstraction à ce stade de la question du rendement décroissant de la recherche qui est au cœur des débats sur la théorie de la croissance endogène). La production de brevets dépend de ce que l'on appelle la « propension à breveter la recherche ». La production des entreprises, de son côté, est reliée au nombre des brevets produits (Crépon et al., 2000). Les études empiriques montrent que ces différents liens s'avèrent significatifs à tous les niveaux de la chaîne d'innovation, même s'ils sont en fait plus ténus que ce que l'on pouvait estimer quelques années auparavant. La propension à breveter dépend des secteurs d'activité ; elle est plus grande dans les secteurs des TIC ou de la pharmacie où ce que l'on peut appeler l'appropriabilité privée de la recherche (c'est-à-dire la possibilité pour l'entreprise de capter la rente due à sa recherche) est plus élevée. Elle dépend également du degré de protection accordé dans chaque pays à sa propriété intellectuelle (Danguy et al., 2009).

Une étude récente portant sur 15 000 entreprises en Europe, à partir des bases de données européennes de brevets, de publications et d'entreprises, a confirmé le lien microéconomique positif et significatif entre les *outputs* intermédiaires de la recherche, que sont aussi bien les brevets que les publications scientifiques des entreprises, et les *outputs* finaux que sont la productivité totale des facteurs et la croissance (Pataconi et Belenzon, 2009).

Les sociétés innovantes ont tendance à gagner des parts de marchés sur celles qui n'innovent pas, comme le montre le tableau 2, où est présentée l'évolution du différentiel de parts de marché entre les sociétés innovantes et les autres.

2. Le différentiel de pénétration du marché entre les entreprises innovantes et les autres

En %

	2002	2003	2004	2005	2006
Industrie de haute technologie	0	3,9	4,1	13,4	27,4
Industrie de basse technologie	0	- 1,0	- 7,4	2,6	3,0
Services technologiques	0	18,0	11,7	13,6	18,2
Services intellectuels	0	- 0,4	- 6,1	- 7,1	- 0,8
Services d'accueil ou d'appui	0	3,1	1,0	11,5	8,6

Lecture : L'enquête Innovation a recensé les sociétés qui ont innové entre 2002 et 2004 et déterminé, pour chaque année, la médiane des parts de marché des sociétés innovantes et celle des non innovantes. L'indicateur retenu est le rapport de ces médianes ; le tableau montre comment ce rapport évolue. Ainsi, entre 2002 et 2006, la part de marché médiane des innovantes a progressé de 27,4 % par rapport à la part de marché médiane des non innovantes, dans l'industrie de haute technologie.

Source : SESSI, Enquête CIS-2004.

La question de l'incidence sur l'innovation des droits de propriété intellectuelle et du signal économique que représentent leurs prix est moins évidente. Certes l'avantage de l'Angleterre dans la Révolution industrielle est souvent attribué en partie à sa législation sur les droits de propriété intellectuelle depuis 1624 (Mokyr, 2008), mais le lien de causalité est un sujet de débats (Bessen et Meurer, 2008). Le cas de base où le brevet correspond à un produit nouveau bien identifié et où la connaissance est isolée (c'est-à-dire ne se construit pas en chaîne) reste un phénomène limité à certains secteurs. Dans les autres situations, les effets des brevets sont ambigus (Bessen et Maskin, 2009 et Hall, 2009a et b). Les études économiques montrent en effet que l'augmentation du nombre de brevets induits par un épisode de renforcement des droits de propriété intellectuelle s'accompagne d'une augmentation des brevets mais pas nécessairement de la R&D ou de la croissance économique (Allred et Park, 2007 et Hunt, 2006).

Dans l'ensemble, on peut avancer quatre conclusions majeures (Hall, 2009a et b) :

- « l'introduction ou le renforcement d'un système de brevets (allongement des durées, élargissement du champ) entraîne d'une manière incontestable une utilisation plus intense des brevets ;
- l'effet de ces changements sur l'innovation n'est pas clair, bien qu'ils aient tendance à réorienter l'innovation vers les sujets brevetables ;
- s'il y a une augmentation de l'innovation du fait des brevets, elle est probablement centrée sur certains secteurs comme les sciences de la vie,

l'instrumentation médicale et scientifique ainsi que les machines de petites dimensions⁽⁵⁾ ;

- enfin, l'existence et la force du système de brevets ont des incidences réelles sur l'organisation de l'activité économique, permettant les échanges de connaissance, qui facilitent la désintégration verticale des secteurs d'activité à haut contenu en connaissances et l'entrée d'entreprises qui ne possèdent que des actifs intangibles ».

2. Les marchés de brevets

2.1. Mobiliser des brevets : des transactions privées au marché organisé ?

Les transactions sur les brevets sont de différents types. Premièrement, le brevet lui-même peut être cédé par son titulaire initial à un nouvel acquéreur. Deuxièmement, le brevet peut faire l'objet de contrats de licence conférant le droit d'utiliser une invention brevetée sous certaines conditions. Les conditions peuvent être de différentes natures : il y a en général paiement de redevances (par exemple, le licencié verse au licencieur un montant fixe plus un certain pourcentage du chiffre d'affaires qu'il réalise grâce au brevet), les exceptions étant souvent des cas de « licences croisées », dans lesquels des entreprises s'accordent mutuellement accès à leurs inventions (cas répandu dans les TIC et dans l'automobile). Les conditions de l'utilisation peuvent être restreintes : à certains produits, à certains marchés, pour une quantité limitée d'exemplaires, etc. Enfin la licence peut être exclusive (un seul licencié) ou non. Le premier cas permet au licencié d'avoir un monopole d'utilisation de l'invention, tandis que le second rend celle-ci accessible à un plus grand nombre d'utilisateurs, qui se feront éventuellement concurrence sur le marché en aval. Troisièmement et enfin, les brevets peuvent faire l'objet de transactions de type financier (des titrisations), qui permettent au titulaire de monétiser son invention sans en perdre le contrôle.

Ces transactions, surtout des deux premiers types, existent depuis longtemps, de façon très « décentralisée », non organisée, avec un cadre juridique et réglementaire minimal. Il s'agit donc de marchés de gré à gré, sur lesquels il n'y a pas d'économies d'échelle informationnelle ou transactionnelle, par opposition aux marchés « de place centrale ». Cette structuration minimale s'explique par deux facteurs : le caractère idiosyncrasique des brevets (chaque transaction est singulière), et par l'échelle encore modeste des transactions. La seconde caractéristique est en train de s'estomper ; la possibilité de réduire la première, en quelque sorte de standardiser les transactions sur les brevets est l'enjeu de débats abordés plus loin dans ce rapport.

(5) On pourrait d'ailleurs rajouter les TIC (*hardware*) à cette liste.

Ces transactions et cette circulation des droits de propriété intellectuelle produisent-elles de la valeur ? La réponse est potentiellement positive, et cela par plusieurs mécanismes :

- un bon inventeur n'est pas nécessairement un bon industriel. Une entreprise peut être compétente pour inventer de nouveaux produits, mais beaucoup moins pour les produire et les vendre. Les transactions sur les brevets permettent l'émergence d'une division du travail entre inventeurs et manufacturiers, source d'un gain d'efficacité collectif, qui se réalise au travers d'une segmentation de la chaîne de valeur. Les industries des TIC sont emblématiques de cette tendance, avec l'intervention d'une multiplicité d'acteurs dans le processus ;

- en allant plus loin dans la division du travail, le processus de recherche lui-même peut être segmenté entre des acteurs ayant des avantages comparatifs différents : par exemple dans l'industrie pharmaceutique entre des universités (recherche fondamentale), des entreprises de biotechnologie (recherche amont), des entreprises pharmaceutiques (recherche aval), des entreprises spécialisées dans les tests cliniques (notamment en phases III et IV). Cette répartition des tâches doit générer des gains de productivité ;

- ces transactions doivent accroître l'usage de chaque invention. Le caractère non rival de la connaissance fait qu'il est de l'intérêt de la société que chaque invention soit utilisée autant que possible, car l'utilisation par un agent n'en interdit pas l'utilisation simultanée par un autre agent. Ainsi, si des accords de licence permettent qu'un nombre plus élevé d'entreprises mette en œuvre une invention, cela constitue un gain net (en supposant que la production totale des entreprises en cause excède celle d'un producteur unique) ;

- plus spécifiquement, ces transactions élargissent la palette des technologies auxquelles les entreprises industrielles ont accès, leur permettant de mettre en œuvre des inventions qui ne sont pas nécessairement de leur fait et vont cependant accroître leur productivité ;

- enfin, sauf conditions particulières (énumérées par exemple dans la directive sur les licences de la Commission européenne, n° 772/2004 du 27 avril 2004), les accords de licences, au moins non exclusives, tendent à accroître le degré de concurrence aval, sur les marchés des biens incorporant l'invention licenciée (sans licence il y aurait potentiellement un monopole), ce qui doit profiter aux consommateurs.

Ainsi les transactions impliquant les brevets sont sources de bénéfices potentiels significatifs, et cela d'autant plus dans une économie dans laquelle le savoir occupe une place importante. Le développement de ces transactions se heurte cependant à des difficultés importantes :

- une transaction implique l'accord des parties prenantes sur un prix, une valeur. L'estimation de la valeur d'un brevet est une opération difficile, et il est fréquent que les estimations varient significativement selon les experts et selon les méthodes employées. Les sources principales d'incerti-

tude sont : le risque juridique (le brevet est-il juridiquement valable ? ne risque-t-il pas d'être invalidé ou au moins rétréci par un tribunal ?), l'incertitude technologique (l'invention fonctionne-t-elle vraiment ? atteint-elle les performances attendues ?), et l'incertitude économique (y a-t-il une demande pour le bien concerné ? un concurrent ne va-t-il pas arriver entre temps avec une invention meilleure ?). Il n'existe pas de méthode reconnue, de standard accepté pour valoriser les brevets. Et il n'y a pas deux brevets qui soient identiques, donc comparables (par définition même d'un brevet, qui implique l'unicité de l'invention). Cependant cette incertitude est beaucoup moins forte pour les transactions portant sur les licences que pour celles portant sur les brevets, car dans ce cas le paiement est fonction du chiffre d'affaires réalisé par l'acheteur grâce à l'invention licenciée, même s'il n'est connu qu'*a posteriori* ;

- la valeur d'une invention peut être mieux connue du vendeur que de l'acheteur potentiel (le vendeur a déjà conduit des tests, etc.). Bien que probablement plus rare, l'opposé peut arriver (l'acheteur potentiel a une idée plus précise du marché ouvert à l'invention). En tout cas, cette asymétrie informationnelle crée les conditions d'un « *lemons market* », c'est-à-dire d'une situation où la méfiance réciproque entre vendeurs et acheteurs inhibe nombre de transactions qui seraient pourtant mutuellement bénéfiques ;

- il n'est pas évident, même pour un expert, de comprendre le fonctionnement d'une invention à partir de la description qui en est donnée dans un document-brevet, et encore moins évident d'identifier les domaines potentiels d'application. Un nouveau matériau par exemple peut s'appliquer à une multitude de secteurs d'activités. Cela implique que les offreurs de technologie et les demandeurs peuvent avoir des difficultés à se reconnaître mutuellement : cette friction informationnelle est également une des raisons de non-réalisation de transactions bénéfiques ;

- le coût d'acquisition moyen de l'information utile pour conduire une transaction et donner une évaluation d'un brevet (dont on a vu qu'au demeurant elle dépend des parties et de leurs stratégies) est comparable à la valeur médiane des brevets. Le niveau élevé des incertitudes et des coûts de transaction entraînent une rétention relative des échanges et font en général préférer des transactions inscrites dans la durée avec des partenaires de confiance. Des intermédiaires peuvent intervenir, ils agissent ainsi comme des révélateurs d'information et des réducteurs d'incertitude.

Le résultat de la structuration minimale du marché des brevets est un appariement très imparfait de l'offre et de la demande, en ce sens que nombre de transactions potentiellement bénéfiques pour les parties concernées ne sont pas réalisées. Ainsi, selon une enquête de l'OCDE, 24 % des entreprises européennes et 27 % des entreprises japonaises qui possèdent des brevets estiment ne pas parvenir à licencier tous les brevets qu'elles souhaiteraient mettre sur le marché (Zuniga et Guellec, 2009). Un tel taux d'échec dans les transactions, s'il correspond à la réalité, traduit le caractère inefficace de l'organisation actuelle des marchés de brevets.

De plus, les transactions sur les brevets peuvent avoir des effets pervers :

- une entité peut acquérir les brevets couvrant des inventions ayant la même fonction, donc concurrentes, et ainsi monopoliser ce segment du marché, se mettant en position d'extraire une rente de la part des licenciés potentiels ;
- il existe des brevets dont la validité juridique est douteuse, mais qui peuvent être utilisés par leur titulaire afin d'obtenir des revenus de licence en quelque sorte extorqués à des agents en position économique plus faible. C'est la stratégie de ce que l'on appelle les « trolls », qui sont souvent des avocats spécialisés en brevets. Les agents démarchés réalisent qu'il leur coûtera moins cher de payer la redevance exigée plutôt que d'attaquer le brevet devant un tribunal, et ils préfèrent donc payer. Ce phénomène semble être concentré aux États-Unis, dont le système juridique est accommodant de ce point de vue : ces activités de *trolling* ne semblent pas avoir d'ampleur significative ailleurs et ne doivent donc pas être mises au cœur des débats concernant les marchés de brevets en Europe⁽⁶⁾.

2. Pourquoi une entreprise peut-elle être intéressée à acheter ou vendre des brevets ?

1. Du côté de l'offre

Du côté de l'offre, on trouve les raisons suivantes :

- le vendeur s'est engagé sur un programme de recherche et développement pour développer un produit mais l'a interrompu ;
- la cessation d'activité ; ce qui est souvent le cas de *start-up* ;
- l'acquisition d'une entreprise et de son portefeuille de brevets qui ne fait pas partie du cœur de la stratégie de l'entreprise acheteuse ;
- la mise en œuvre d'un *business model* consistant à produire du revenu à partir de la vente des inventions (et non de la vente des produits incorporant ces inventions), qui peut se faire par des cessions de licences ou de brevets.
- certains types de contrats de type « titrisation » permettent au titulaire du brevet de lever des fonds grâce au brevet tout en conservant le contrôle de celui-ci (ils vendent les flux de revenus futurs). Ceci est particulièrement adapté pour des entreprises fondées sur le brevet, qui doivent donc en conserver le contrôle, mais qui ont besoin de fonds, par exemple, pour financer les phases aval de la recherche (postérieures à la prise de brevet).

2. Du côté de la demande

Du côté de la demande, les raisons possibles sont les suivantes :

- obtenir l'accès à une invention et un savoir nécessaires à la production d'un bien : il s'agit d'acquérir à la fois le savoir et le droit de l'utiliser. Le

(6) Le complément B de Rémi Lallement mentionne cependant l'apparition de tels comportements en Allemagne.

brevet contient une description de l'invention en général insuffisante pour mettre en œuvre celle-ci, et l'acquéreur doit aussi accéder au savoir-faire complémentaire, lequel sera alors inscrit dans le même contrat de licence ;

- obtenir l'accès légal à une invention connue de l'acquéreur mais protégée : dans certains cas le savoir incorporé dans le brevet est connu d'autres que le titulaire ; ils sont donc techniquement aptes à le mettre en œuvre, mais ils doivent obtenir le droit de le faire, qui impliquera l'achat d'une licence. Cela se trouve par exemple dans des secteurs comme l'électronique où chaque produit peut incorporer des centaines, voire des milliers d'inventions brevetées par différentes entreprises, ou dans les biotechnologies où des gènes sont protégés par brevets ;

- des entités spécialisées achètent des brevets en vue d'en obtenir des droits de licence. Ils pensent être en meilleure position pour ce faire que le titulaire initial (et donc réaliser un profit) soit parce qu'ils accroissent la valeur du brevet, en l'agrégant avec d'autres brevets (constituant ainsi un fonds de brevets), soit parce qu'ils sont mieux équipés stratégiquement ou juridiquement pour forcer les entreprises exploitantes à accepter de payer des redevances – on parle souvent dans ce dernier cas de « *trolls* », en général des entités spécialisées ou des cabinets d'avocats qui menacent de procès ceux qui refusent leurs offres de licence. Cette pratique, qui s'est répandue aux États-Unis, ne semble pas encore être significative en Europe (bien que le caractère souvent confidentiel des transactions rende une évaluation très incertaine) ;

- certaines entreprises achètent des brevets pour éviter qu'ils tombent entre les mains de ces « *trolls* », ou en vue de les utiliser comme menace vis-à-vis de concurrents qui eux-mêmes les menacent avec leurs propres brevets.

2.2. Les marchés de brevets, quelques éléments quantitatifs

Les transactions marchandes sur les brevets restent encore largement minoritaires dans l'ensemble des échanges de connaissances.

Différentes classes d'actifs liés aux brevets et aux technologies peuvent être échangées : les titres de propriété eux-mêmes, les droits d'utilisation (licences de différents types), voire plus récemment des produits dérivés (*pools*, indices...). Le caractère particulier des brevets interdit de les considérer comme des marchandises standardisées.

Il n'y a pas d'appareil statistique permettant une mesure fiable et exhaustive des transactions impliquant les brevets. Cette absence est due notamment au caractère privé de ces transactions et les entreprises sont extrêmement réticentes à publier toute information considérée comme un « secret commercial ». On peut cependant risquer quelques chiffres. L'évaluation de l'importance des accords de licences est sujette à caution mais l'estimation faite généralement est de l'ordre de 10 à 15 % environ des brevets (Motohashi, 2008 et Nagaoka et Kwon, 2006). Gambardella et al. (2007), se fondant sur une enquête couvrant environ 7 000 brevets européens, proposent 13,4 % pour les brevets délivrés par l'OEB (50 % étant exploités exclusivement en interne). Selon une enquête réalisée en Europe

et au Japon en 2007 (Zuniga et Guellec 2009), 20 % des entreprises européennes et 27 % des entreprises japonaises titulaires de brevets déclarent en licencier au moins un. Parmi celles qui licencient, plus de la moitié licencie de 80 à 100 % de leur portefeuille, et cette intensité est plus forte parmi les grandes entreprises que parmi les PME.

Les flux internationaux de paiements associés aux transferts de propriété intellectuelle peuvent être suivis par les balances de paiements, dont certains postes reflètent ces transactions. Les flux (somme des recettes et des dépenses) de « balance des paiements technologiques » représentaient en 2008 environ 0,8 % du PIB pour les pays de l'OCDE, contre 0,4 % seulement en 1997. Cela représente des flux totaux au niveau mondial d'environ 120 milliards de dollars. Ces chiffres montrent une augmentation très significative. Cependant ils intègrent aussi des postes tels les transferts de marques, les transferts de technologie (pas nécessairement liés à des brevets), etc.

L'analyse du marché des brevets américains tend à montrer qu'environ 10 % des brevets font l'objet d'une transaction de marché au moins une fois au cours de leur vie, et ce chiffre décroît avec la taille de l'agent économique déposant (Serrano, 2006 et 2008). Autrement dit, les grandes entreprises se séparent moins fréquemment de leurs brevets que les petites.

3. Importance des échanges de brevets aux États-Unis par catégorie d'agent économique

	Individus		Entreprises			Agences publiques	Total
	Non affectés	Professionnels privés	Petites	Moyennes	Grandes		
Total [1]	304 087	17 654	453 683	567 081	565 582	25 383	1 933 470
Échangés [2]	28 044	2 185	54 533	53 359	31 540	809	170 470
Non échangés	276 043	15 469	399 150	513 722	534 042	24 574	1 763 000
Rapport [2]/[1]	9 %	12 %	12 %	9 %	6 %	3 %	9 %

Source : Serrano (2008, p. 36).

Le taux de transfert décroît également avec l'ancienneté des brevets, mais remonte après un renouvellement. Ce sont les brevets qui font l'objet d'un maximum de citations qui ont la plus forte probabilité d'être échangés et cette probabilité s'accroît avec le nombre de transactions antérieures sur le même brevet. Enfin ce sont les inventeurs individuels et les petites entreprises qui sont les plus actifs à la vente des brevets. Le coût de la transaction peut être estimé en moyenne à 29 % de la valeur d'un brevet, estimée dans cette étude faite sur l'année 2003 à 86 762 dollars (mais l'estimation de la valeur moyenne des brevets est très variable selon les auteurs et techniques d'estimation).

La répartition des usages de ce bien est très diverse : sur un ensemble de 7 714 brevets déposés en Europe, 50,5 % ont donné lieu à des utilisations exclusivement internes, 13,4 à des licences d'exploitation, 18,7 sont gardés à des fins défensives, et 17,4 sont restés « dormants » (PatVal, 2005, p. 40). Aussi, le marché des droits de licence reste-t-il encore modeste, au même niveau que celui des brevets (Giuri et al., 2007).

4. Utilisation des brevets en Europe par catégorie d'agent économique

	Utilisation interne	Licence	Licence croisée	Licence et utilisation	Fins défensives (brevet non utilisé)	Brevets dormants (brevet non utilisé)	Total
Entreprises de grande taille	50	3	3	3,2	21,7	19,1	100
Entreprises de taille moyenne	65,6	5,4	1,2	3,6	13,9	10,3	100
Petites entreprises	55,8	15	3,9	6,9	9,6	8,8	100
Organismes privés de recherche	16,7	35,4	0	6,2	18,8	22,9	100
Organismes publics de recherche	21,7	23,2	4,3	5,8	10,9	34,1	100
Universités	26,2	22,5	5	5	13,8	27,5	100
Autres organismes publics	41,7	16,7	0	8,3	8,3	25	100
Autres	34	17	4,3	8,5	12,8	23,4	100
Total	50,5	6,2	3,1	3,9	18,8	17,5	100

Lecture : Distribution en fonction de l'employeur de l'inventeur. Nombre d'observations = 7 556.

Source : PatVal (2005), p. 40.

Les auteurs notent que les brevets « dormants » peuvent avoir une valeur élevée d'après les estimations faites par leurs bénéficiaires : on a enregistré 66 brevets dormants d'une valeur estimée à plus de 10 millions d'euros.

Une enquête réalisée auprès de décideurs et de responsables de la propriété intellectuelle autorise à avancer quelques chiffres globaux sur l'importance du marché : aux États-Unis, les transactions sur brevets auraient représenté 500 millions de dollars en 2006 selon des praticiens (Monk, 2009). Un intermédiaire de la Silicon Valley déclare que pour le seul trimestre 2008 il aurait procédé à environ 50 millions de dollars de transactions. Hewlett Packard aurait vendu récemment 900 brevets portant sur un large spectre de technologies. Philips aurait vendu un portefeuille de 65 brevets à RIM pour environ 173 millions de dollars.

Enfin, le rendement des actifs peut atteindre des valeurs significatives. IBM a gagné en 2003, pour la première fois, un milliard de dollars grâce à ses licences sur brevet (on estime à 10 milliards de dollars les gains d'IBM depuis cette date pour le seul « *patent licensing* »). C'est sans doute le point de départ d'un renouvellement des stratégies des grandes entreprises en matière de brevet (même si Texas Instrument a accumulé des gains avant IBM grâce à la mise sous licence de brevets).

2.3. Comment fonctionnent les marchés de brevets ?

La plupart des transactions sur les brevets s'effectuent de gré à gré et non sur des marchés de place centrale. Cependant même ces transactions reposent sur une certaine infrastructure institutionnelle, que nous allons maintenant détailler dans ses développements récents : des formes contractuelles, des intermédiaires, des dispositifs techniques qui ont pour objet de faciliter les transactions.

Les marchés de brevets ont toujours été fortement intermédiés par des professionnels. Le marché des technologies s'est développé au cours du XIX^e siècle aux États-Unis grâce à la fois à la modification de la législation sur les brevets et à la multiplication des intermédiaires spécialisés, avocats et consultants en propriété intellectuelle (Lamoreaux et Sokoloff, 2002). L'acquisition des connaissances sur les technologies et l'évolution des marchés, nécessaires pour réduire d'une manière significative les asymétries d'information et le niveau d'incertitude afférent aux projets innovants, suppose un apprentissage important et des coûts fixes élevés qui peuvent mieux s'amortir sur un grand nombre d'opérations (Hoppe et Ozdenoren, 2005). L'intermédiaire contribue à améliorer la complétude des contrats (Benassi et DiMinin, 2008). L'intermédiation fonctionne d'une manière plus efficace sur un large réservoir d'innovations et même les entreprises de grande taille ne peuvent entretenir en leur sein des équipes nombreuses et d'expériences suffisamment diversifiées.

Les intermédiaires permettent de faciliter la mise en contact entre offreurs et demandeurs finaux pour des biens et services sujets à asymétries d'information et pour lesquels existe une distance géographique ou culturelle significative entre les différents participants à l'échange, ou bien lorsqu'acheteurs et vendeurs préfèrent, pour des raisons stratégiques, rester anonymes le plus tard possible dans une négociation. Ils peuvent aider à la négociation au cours des transactions et éventuellement intervenir comme contrepartistes à l'échange. En effet :

- ils produisent de l'information : ils trouvent des partenaires (appariement de l'offre et de la demande) ;
- ils apportent de l'expertise : ayant l'expérience de ce type de transactions ils peuvent aider à écrire les contrats et à fixer les prix ;
- ils peuvent réduire la « double marginalisation » : dans le cas où la production d'un bien requiert plusieurs brevets, comme les propriétaires de brevets individuels visent à maximiser le revenu issu de leurs brevets pris isolément, cela peut impliquer une production totale moindre du fait d'un prix total trop élevé exigé pour l'ensemble des brevets (voir les développements de la section 2.4). Au contraire, un fonds de brevets, qui contrôle l'ensemble des brevets concernés par une chaîne de production, fixera son prix en vue de maximiser la rente totale produite, et non celle de chaque brevet individuel ;
- ils peuvent être une source de financement pour la recherche : certains fonds utilisent le brevet comme garantie ou comme levier pour finan-

cer des recherches d'application que l'inventeur initial n'aurait pas pu financer lui-même.

Les intermédiaires sont aujourd'hui très variés :

- les *brokers* sont des professionnels de la propriété intellectuelle, qui recherchent pour le compte de leurs clients des partenaires potentiels, pour des cessions/acquisitions comme pour des licences ;

- les plates-formes électroniques permettent aux vendeurs potentiels de brevets ou de licences ainsi qu'aux acheteurs de charger dans une base de données le type d'inventions qu'ils souhaitent vendre/acheter, ainsi que les conditions économiques de la négociation. Ces plates-formes offrent parfois des services complémentaires tels que l'analyse de la valeur ou l'offre d'assurance pour l'acheteur ;

- les *pools* de brevets regroupent des entreprises propriétaires de brevets complémentaires essentiels à un domaine particulier de produits qui s'associent pour mettre leurs brevets dans un *pool* commun, qui sera licencié dans sa globalité aux partenaires ainsi qu'aux tierces. Ces *pools* sont plus fréquents dans les industries caractérisées par des standards techniques (par exemple, les télécoms) ;

- les fonds de brevets sont des entités indépendantes qui achètent des paquets de brevets, ou acquièrent des licences, et revendent à leur tour ces licences à des entreprises qui veulent mettre en œuvre les inventions correspondantes. Le fonds de brevets le plus médiatisé est Intellectual Ventures, fondé en 2000 par Nathan Myrhvold, ancien *Chief technology officer* de Microsoft, doté de 5 milliards de dollars et formé (au début 2010) de 30 000 brevets, notamment américains, mais aussi asiatiques (Corée) ;

- les sociétés de gestion de brevets constituent des portefeuilles de brevets en vue d'optimiser les revenus de ces brevets, en particulier, en utilisant une position dominante sur un ensemble de technologies. Ces sociétés sont souvent appelées « *trolls* », quand leur seule finalité est de détourner à leur profit les rentes d'innovation détenues par des entreprises qui disposent d'une capacité financière et juridique moins élevée pour faire respecter leurs droits. On compte aux États-Unis environ 200 ou 300 « *trolls* » qui rachètent à bas prix des brevets auprès de sociétés en faillite ou d'universités pour les valoriser selon ces méthodes⁽⁷⁾ ; mais en Europe ce comportement de « *trolls* » est encore pratiquement nul en raison de la rigueur des offices de brevets et de traditions judiciaires très différentes ;

- les places d'enchères attribuent au plus offrant des brevets ou des paquets de brevets. Ce modèle est promu par une entreprise américaine, Ocean Tomo, qui a organisé environ une dizaine d'événements de ce type depuis 2006 et a réalisé un chiffre de ventes de l'ordre de 100 millions de dollars. Cette entreprise projette d'organiser en 2010 un marché de « licen-

(7) Information fournie par Frédéric Caillaud lors d'une séance du groupe de travail.

ces unitaires » c'est-à-dire de droits de produire un certain nombre d'exemplaires d'un produit intégrant un brevet ;

- les offices de transfert de technologie des universités sont chargés de commercialiser (valoriser) la recherche publique, notamment les brevets ; donc de trouver des licenciés potentiels pour les brevets issus de la recherche publique.

Les intermédiaires favorisent une certaine forme de mutualisation des risques et des expertises et apportent ainsi une valeur ajoutée ainsi qu'une capacité de prise de risque directe dans un domaine marqué par l'incertitude. Ils jouent un rôle important dans le développement des marchés de la connaissance et la croissance, et ceci rejoint d'ailleurs les conclusions des études réalisées sur les liens entre le développement financier et la croissance à long terme où l'incidence du nombre des intermédiaires financiers est significative, alors que n'apparaît pas de lien marqué entre la liquidité des marchés (mesurée par l'activité des marchés boursiers rapportée à la capitalisation boursière des places) et la croissance à long terme (Demirgüç-Kunt et Levine, 2008).

Les intermédiaires en brevets font de cette activité une activité principale. 72 % des intermédiaires en brevets seraient localisés aux États-Unis (Monk, 2009), l'Europe étant quasiment inexistante, mises à part quelques initiatives britanniques. On dénombre ainsi plus de 500 intermédiaires aux États-Unis ayant environ dix ans d'expérience selon Arai (2000) et 33 % des intermédiaires en brevets localisés aux États-Unis le sont en Californie. La plupart de ces intermédiaires n'existaient pas il y a dix ans. La formidable capacité d'innovation de la Silicon Valley tient pour une large part à la présence d'un tissu dense d'intermédiaires de toutes natures qui facilitent la circulation des idées et des projets (Saxenian, 1990 et Press, 2008).

De ce point de vue la France est encore en 2010 à l'écart d'un mouvement mondial ; les opérateurs manquent de lisibilité internationale. Dans le tableau 5 aucune société n'est française et cette donnée correspond aux résultats d'une étude récente effectuée par un centre de recherche allemand qui a enquêté auprès de 43 « accélérateurs d'innovation » dans le monde (Diener et Piller, 2009). Un bon fonctionnement des marchés passe aussi par la disponibilité d'experts pouvant agir aussi bien du côté de l'offreur que du demandeur ou pour le compte d'intermédiaires, aptes à comprendre les stratégies de brevet, de licence, les aspects juridiques du contrat, la valorisation, etc. Il apparaît que le nombre de ces experts de haut niveau de formation en France est de l'ordre de la moitié des besoins du marché actuel⁽⁸⁾. Avec l'intervention de banques (comme, par exemple, IP Bewertung en Allemagne, fonds de brevets filiale de la Deutsche Bank), le regroupement de plusieurs des activités vues plus haut en une seule et même entité créant ainsi de très fortes synergies (exemple de Intellectual Ventures),

(8) Comme cela a été indiqué au cours d'une séance de travail centrée sur cette question dans le cadre des travaux préparatoires au présent rapport.

5. Les exemples d'acteurs

Fonction	<i>Business model</i>	Sociétés
Conseil	Conseils divers : stratégique, évaluation de brevets, analyse de portefeuille, juridique...	ipCapital Group ; Consor ; Perception Partners ; First Principals Inc. ; Anaqua ; IP Strategy Group ; IP Investments Group ; IPVALUE ; IP Bewertungs ; Analytic Capital ; Blueprint Ventures ; Inflexion Point ; PCT Capital ; Pluritas ; 1790 Analytics ; Intellectual Assets ; IP Checkups ; TAEUS ; The IP Exchange House ; Chipworks ; ThinkFire ; Patent Solutions ; Lambert & Lambert ; etc.
Sociétés de <i>trading</i>	<i>Brokerage</i>	Fairfield Resources ; Fluid Innovation General Patent ; ipCapital Group ; IPVALUE ; TPL ; Iceberg ; Inflexion Point ; IPotential ; Ocean Tomo ; PCT Capital ; Pluritas ; Semi. Insights ; ThinkFire ; Tynax ; Patent Solutions ; Global Technology Transfer Group ; Lambert & Lambert ; TAEUS ; etc.
	<i>e-brokering</i>	InnoCentive ; NineSigma ; Novience ; Open - IP.org ; Tynax ; Yet2.com ; UTEK ; YourEncore ; Activelinks ; TAEUS ; Techquisition LLC ; Flintbox ; First Principals Inc. ; MVS Solutions ; Patents.com ; SparkIP ; Concepts Community ; Mayo Clinic Technology ; Idea Trade Network ; Innovation Exchange ; etc.
	Places d'enchères ou de <i>trading</i> sur droits d'utilisation de licences	Ocean Tomo (Live auction, Patent Bid/Ask) ; FreePatentAuction.com ; IPAuctions.com ; TIPPA ; Intellectual Property Exchange International ; etc.
	Offices universitaires de transfert de technologies	Flintbox ; Stanford Office of Technology Licensing ; MIT Technology Licensing Office ; Caltech Office of Technology Transfer ; etc.

Fonction	Business model	Sociétés
Constitution et gestion de portefeuilles de brevets	Gestion de « <i>patent pools</i> »	MPEG LA ; Via Licensing Corporation ; SISVEL ; The Open Patent Alliance ; 3G Licensing ; ULDDAGE ; Qualcomm ; Rambus ; InterDigital ; MOSAID ; AmberWave ; Tessera ; Walker Digital ; InterTrust ; Wi - LAN ; ARM ; Intellectual Ventures ; Acacia Research ; NTP ; Patriot Scientific RAKL TLC ; TPL Group ; etc.
Agrégateurs « défensifs » ou de gestion partagée de droits	Agrégateurs « offensifs » de brevets et de droits	Intellectual Ventures ; Acacia Technologies ; Fergason Patent Prop. ; Lemelson Foundation ; Rembrandt IP Mgmt. ; Fergason Patent Prop. ; Lemelson Foundation ; Rembrandt IP Mgmt. ; etc.
Sociétés financières	Fonds d'investissements, financements structurés...	Open Invention Network ; Allied Security Trust ; RPX ; Eco-Patent Commons Project ; Patent Commons Project for Open Source Software ; etc.
		IPEG Consultancy BV ; Innovation Network Corporation of Japan ; Intellectual Ventures ; Royalty Pharma ; DRI Capital ; Cowen Healthcare Royalty Partners ; Paul Capital Partners ; AlseT IP ; Patent Finance Consulting ; Analytic Capital ; Blueprint Ventures ; Inflexion Point ; IgniteIP ; New Venture Partners ; Coller IP Capital ; Altitude Capital ; IP Finance ; Rembrandt IP Mgmt. ; NW Patent Funding ; Oasis Legal Finance ; etc.

Source : Yanagisawa et Guellec (2009).

certaines opérateurs sont dotés de moyens financiers immenses (de plusieurs centaines de millions à plusieurs milliards de dollars). Ils bénéficient d'économies d'échelles importantes et sont susceptibles de posséder un pouvoir économique qui peut se développer d'une manière endogène. Par exemple, un fonds de brevets qui dispose de fonds importants, qui a acquis un savoir-faire significatif dans l'achat de brevets et dans la recherche de licenciés possibles, et qui dispose donc d'un pouvoir de marché significatif, devient naturellement le partenaire privilégié pour nombre de sociétés désireuses de mieux valoriser leur portefeuille de brevets. Il en est de même des plates-formes d'intermédiation entre entreprises et chercheurs pour permettre aux premières de trouver des solutions à leurs défis technologiques.

3. Un exemple de société de *e-broking*

(cf. Prager, 2008)

L'*e-broker* met en rapport une entreprise qui est confrontée à un problème d'innovation quelconque avec un réseau mondial d'« offreurs de solutions ». Il assiste l'entreprise dans la formulation de sa demande et adressera celle-ci aux « offreurs de solution » figurant dans ses bases de données et a priori compétents sur cette question. L'« offreur », s'il est intéressé, formule une offre ; les réponses sont analysées et celles qui sont considérées comme pertinentes sont adressées à l'entreprise. Ensuite intervient la procédure juridique (de durée et de difficulté variables selon les cas) et la phase de conclusion du contrat de prestations de services avec l'« offreur ». Le *e-broker* permet ainsi aux entreprises d'avoir un accès à des ressources technologiques et scientifiques éloignées et souvent peu accessibles directement.

2.4. Nouvelles stratégies dans le domaine des brevets et risques liés à la prolifération de brevets de « mauvaise qualité » aux États-Unis

Les brevets permettent de rémunérer ceux qui ont contribué à l'innovation et donc *in fine* à la croissance économique par le biais de leurs inventions. Cependant, le pouvoir de marché légalement accordé aux détenteurs de brevets est à l'origine d'une perte de bien-être social qui est justifiée par la nécessité de protéger les inventeurs en leur assurant un retour sur investissement par rapport aux dépenses de R&D qu'ils ont engagées. Pourtant, quand des brevets sont accordés pour protéger des inventions très vaguement décrites ou peu nouvelles, la perte de bien-être peut l'emporter sur les gains dynamiques procurés par les brevets. Par ailleurs, pendant de nombreuses années, l'analyse économique des brevets a fait l'hypothèse que les droits de propriété qui leur étaient associés étaient bien définis et que les utilisateurs de la technologie protégée par le brevet n'avaient pas la possibilité d'enfreindre ce droit.

Cette hypothèse a été remise en cause récemment compte tenu de la multiplication des brevets et dans une certaine mesure avec l'augmentation du nombre de litiges aux États-Unis (« *patent litigations* ») portant sur la validité et l'étendue des brevets (voir par exemple Lemley et Shapiro, 2005 pour une revue de la littérature théorique sur ces questions). Un des aspects de la multiplication du nombre de brevets est l'émergence de « *patent thickets* » : une même technologie ou un même produit peuvent être couverts par un très grand nombre de brevets appartenant à un même propriétaire ou à des propriétaires différents. Ce phénomène est problématique dans le sens où il rend l'accès des nouveaux entrants au marché beaucoup plus difficile : soit parce que la barrière érigée par les brevets est très large (cas d'un seul propriétaire), soit parce qu'il impose aux utilisateurs potentiels de payer des redevances d'utilisation à de multiples détenteurs de brevets, chacun d'entre eux possédant en quelque sorte un « droit de veto » sur la nouvelle innovation. Ceci peut augmenter considérablement les coûts de négociation entre les détenteurs de brevets et les innovateurs qui souhaitent utiliser le brevet. Ceci crée en outre un risque de « hold-up » et peut même être contre-productif pour ceux qui détiennent les brevets originaux.

Certaines sociétés de logiciels informatiques affirment avoir beaucoup souffert de ce problème car les barrières à l'entrée sur ce marché sont très faibles, comparées à d'autres secteurs comme celui des nanotechnologies et des biotechnologies. Dans ces conditions beaucoup d'entreprises de logiciels informatiques se trouvent dans l'impossibilité d'opérer sans enfreindre un ou le plus souvent plusieurs brevets (certains travaux ont d'ailleurs mis en exergue une corrélation positive entre le nombre de brevets déposés dans l'industrie du logiciel et la diminution des dépenses de R&D dans ce secteur). Le rapport du Federal Trade Commission (FTC Report, 2003) cite le cas d'une entreprise du secteur qui a identifié jusqu'à 120 brevets qui se chevauchaient et auxquels cette entreprise contrevenait (d'autres entreprises ne cherchent d'ailleurs même pas à savoir si elles se trouvent dans l'illégalité car, s'il s'avérait qu'elles étaient au courant de cette situation, les frais de dommages et intérêts pourraient être encore plus élevés en cas de procès). Inversement des travaux ont montré que les « brevets logiciels » avaient favorisé l'entrée de nouveaux compétiteurs dans l'industrie concernée (Mann, 2005).

D'un point de vue analytique, chaque détenteur de brevet peut être vu comme un monopoliste qui contrôle un *input* essentiel nécessaire à la production de l'innovation pour celui qui veut l'utiliser. Dans ces conditions, une entreprise qui doit acheter deux *inputs* clés (dans le sens où ils sont complémentaires l'un de l'autre) fournis par deux entreprises en situation de monopole, devra payer un prix global supérieur à celui qui prévaudrait si les deux *inputs* étaient contrôlés et vendus par une seule et même entreprise monopolistique. Shapiro (2001) fait ainsi remarquer que ce problème traditionnel en économie industrielle de double marge s'applique quand « plusieurs entreprises contrôlent des brevets bloquants sur des produits, des

procédés ou des méthodes »⁽⁹⁾ (Shapiro, 2001, p. 123). Cela peut conduire dans certains cas à une situation où les redevances d'utilisation sont si élevées qu'elles bloquent l'innovation. Ce type de problèmes renvoie de façon analogue à la théorie du « hold-up ». En effet, chaque détenteur de brevet peut bloquer une nouvelle innovation et donc en toute logique demander la valeur espérée totale de la nouvelle innovation en échange de son consentement. Le problème du hold-up qui résulte ici de l'existence de « *patent thickets* » est bien connu en théorie des droits de la propriété : quand une même ressource fait l'objet de plusieurs revendications de droits de propriété, elle est sous-utilisée. Heller et Eisenberg (1998) affirment que la prolifération de brevets bloquants dans le secteur de la biotechnologie pourrait conduire à une situation de « tragédie des anti-communs » dans ce secteur, et donc à une sous-utilisation des découvertes brevetées antérieurement. Dans ce contexte, les marchés de brevets peuvent apparaître comme un moyen de résoudre le problème des anti-communs, en réduisant les coûts de transaction qui limitent l'accès à la connaissance brevetée.

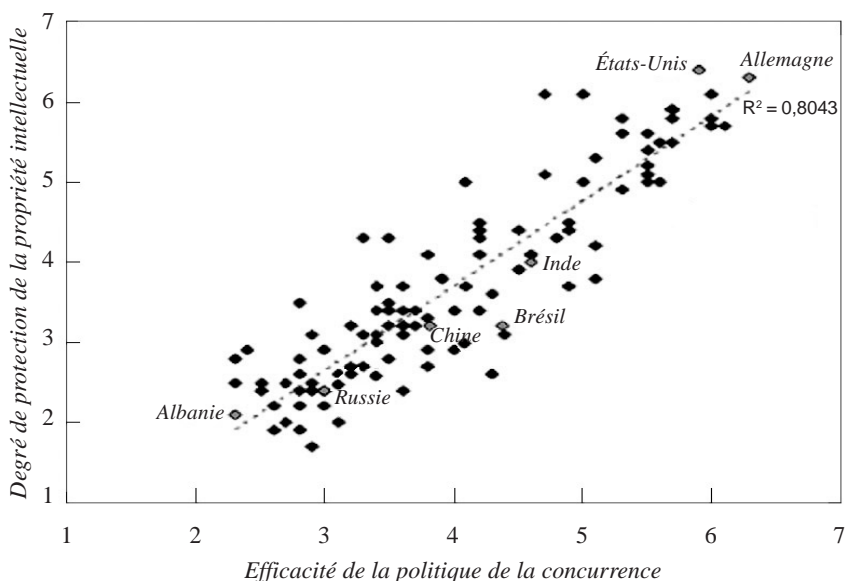
L'analyse qui précède est cependant entièrement fondée sur un nombre restreint de cas avérés aux États-Unis, des cas liés à une politique maintenant abandonnée par l'Office américain des brevets. La qualité des brevets délivrés par l'Office européen des brevets n'a pas été remise en cause sérieusement durant cette période, bien que la qualité des demandes de brevets ait pu baisser (notamment du fait de l'augmentation du nombre des demandes provenant des États-Unis). De plus la politique de délivrance de l'USPTO a radicalement changé depuis 2007, à la suite d'une série de décisions prises par la Cour Suprême des États-Unis, résultant dans une chute drastique du taux de délivrance (ratio des brevets délivrés sur les brevets demandés).

2.5. Brevets et politique de la concurrence

Les droits de propriété intellectuelle encouragent l'innovation et les produits nouveaux, et par-là même contribuent au renforcement de la concurrence dans le long terme, malgré un pouvoir de monopole à court terme qui, s'il est trop fort, peut étouffer la concurrence et l'entrée d'autres entreprises innovantes. Les politiques de la concurrence et celles de la propriété intellectuelle poursuivent donc des objectifs communs de croissance à long terme. On constate d'ailleurs leurs liens mutuels quand on situe les différents pays sur un même graphique où l'efficacité de la réglementation de la concurrence figure en abscisses et le degré de protection de la propriété intellectuelle en ordonnées, ces données étant appréciées par des indicateurs composites du *World Economic Forum* (Ganslandt, 2008, graphique 8, p. 48).

(9) *Multiple companies control blocking patents for a particular product, process or business method.*

8. Lien entre efficacité de la politique de la concurrence et degré de protection de la propriété intellectuelle



Source : Ganslandt (2008).

Les stratégies de brevets développées plus haut présentent toujours deux faces, l'une favorable à l'innovation et à la concurrence à long terme, l'autre susceptible d'altérer les conditions de la concurrence (CNUCED, 2008). La circulation plus intense des droits de propriété intellectuelle avec une augmentation de la part des transactions impersonnelles peut exercer les mêmes types d'effets dans les deux sens opposés. Elle facilite la réalisation de stratégies de contournement du droit de la concurrence d'une manière préférentielle pour les entreprises les mieux informées et les plus capables de mobiliser les ressources financières et juridiques utiles à cette fin ; de ce point de vue, elle accentue les handicaps des PME, bien qu'à l'apparence elle améliore leur accès à l'information. Ce développement du marché peut être également porteur de nouvelles formes de pratiques anti-concurrentielles de la part d'opérateurs financiers puissants dotés de capacités de financement suffisantes pour acquérir des brevets essentiels isolés ou en *pool* et monnayer ce pouvoir. On pourrait à cet égard imaginer de transposer les raisonnements sur les liens entre concurrence et innovation et avancer, par analogie, l'idée d'une courbe en U inversé, différente selon les secteurs d'activité, entre l'importance relative des transactions interpersonnelles et le degré de concurrence sur les marchés considérés (Aghion et al., 2005 et 2009 et Schmalensee et Evans, 2001).

Il ne semble donc pas possible de définir des règles générales sur ce sujet car le même développement du marché des connaissances et des bre-

vets peut être favorable à la concurrence dans certains secteurs, comme les sciences de la vie, et s'avérer contre-productif dans d'autres.

La question centrale pour les autorités est de définir la notion même de concurrence sur les marchés de brevets. On l'a déjà vu avec les marchés de biens innovants, une situation de monopole n'indique pas nécessairement l'absence de concurrence, à condition que cette situation soit assise sur une véritable supériorité du produit dominant (et non sur des pratiques commerciales déloyales), et qu'elle soit contestable par des entrants potentiels qui proposeraient de meilleurs produits. De même, sur les marchés de brevets, la concentration est source de gains d'efficacité très significatifs du fait des coûts de recherche élevés. Y a-t-il des situations de « monopole naturel » sur certains de ces marchés ? La question mérite en tout cas d'être posée. Elle concerne la capacité des autorités de la concurrence de faire face à une multiplication possible des atteintes potentielles, en raison de la croissance importante des opportunités que peut offrir le développement du marché des brevets à certains acteurs économiques, et compte tenu des moyens d'investigation et des pouvoirs limités de ces autorités.

3. La valeur et la qualité des brevets

Le développement de mécanismes de marché pour allouer les brevets ne pourra se faire que si la valeur des brevets peut être déterminée par les agents et mise en œuvre dans les transactions. Les difficultés de ce point de vue sont grandes, et l'incertitude sur la valeur d'un brevet peut se situer à trois niveaux.

- elle peut toucher d'abord l'état futur des technologies et des marchés au moment de la valorisation économique du droit : une technologie peut s'avérer rapidement dépassée par une technologie nouvelle, ou le produit considéré peut demander l'apparition de nouvelles technologies complémentaires pour pouvoir percer sur le marché, ou enfin la demande peut s'avérer faible malgré la qualité *ex ante* des produits envisagés. C'est l'incertitude inhérente à toute innovation ;

- l'incertitude concerne ensuite l'usage du brevet par son titulaire : un même brevet peut avoir une valeur très différente selon celui qui l'utilise ; c'est un bien « contextualisé ». Un brevet en apparence étroit peut en fait servir à compléter un portefeuille qui, grâce à lui, ferme, un domaine technique complet. Ce brevet a alors une grande valeur s'il est entre les mêmes mains que le reste du portefeuille, mais peu de valeur autrement. Un brevet peut aussi exiger des savoir-faire complémentaires pour que l'invention qu'il protège soit mise en œuvre ; sa valeur sera alors dépendante du fait que son titulaire possède ou non ces savoir-faire ;

- elle s'applique enfin à la consistance juridique du droit de propriété lui-même, susceptible d'être contesté et remis en question par une procédure judiciaire inattendue au départ et dont l'issue dépend en partie des

moyens souvent considérables à investir dans un litige pour se donner toutes les chances de le gagner.

Dans l'absolu, la valeur conférée à un brevet dépend des gains que l'exploitation du brevet peut procurer sur la base d'une estimation de l'ensemble des utilisations possibles que le brevet est susceptible d'engendrer par rapport aux gains qui seraient obtenus en l'absence de brevet. La difficulté de l'évaluation est accrue par cette caractéristique identifiée par toutes les études menées sur la question : la distribution statistique de la valeur des brevets est extrêmement asymétrique, quelques brevets ayant une très grande valeur alors que la plupart d'entre eux ont une valeur très faible (Harhoff et Scherer, 2005). Cette distribution s'apparente à une loterie où les gains pourraient être très conséquents mais seraient concentrés sur un nombre restreint de tickets, lui conférant ainsi un degré élevé de risque.

Dans l'ensemble, et du fait de la difficulté à estimer la valeur des brevets, les prix auxquels se font les transactions sont difficiles à prévoir. C'est parfois le premier prix affiché qui va déterminer la fourchette à l'intérieur de laquelle se situera le prix final de la transaction, même pour des professionnels informés. Selon les affirmations de certains praticiens, si, par exemple pour un brevet de grande valeur négocié entre professionnels de la pharmacie, ce premier prix est de 500 millions, le prix final peut se situer entre 50 millions et un milliard ; s'il est de 100, la fourchette sera entre 10 et 200 millions. De plus la fourchette des prix dépend fortement de la nature du marché, du degré de concurrence (effective ou supposée) du côté de l'offre comme de la demande, et de la substituabilité des offres. En effet, si deux technologies substituables sont en concurrence pour le même acheteur, la valeur de transaction peut descendre de la centaine de millions à quelques millions (Arora et Gambardella, 2010). L'information dont disposent les acheteurs et vendeurs et les circonstances de la négociation ont donc une forte influence sur le prix, comme dans l'exemple de la vente du brevet du papier photographique de Leo Baekeland à George Eastman en 1899. Baekeland, qui sera en 1906 l'inventeur de la bakélite, avait déposé un brevet sur la possibilité d'utiliser le papier comme support photographique. Eastman, voyant là un progrès considérable, a engagé avec lui une négociation pour acquérir le droit d'exploiter cette invention. On raconte que Baekeland attendait 50 000 dollars au mieux de son brevet, sans avoir réellement mesuré l'intérêt industriel de son invention. Mais Eastman a « parlé » en premier, offrant une somme de un million de dollars, probablement un minimum pour lui compte tenu des enjeux économiques⁽¹⁰⁾.

Il faut cependant noter que la question de la valeur est moins difficile à résoudre, et donc moins cruciale, dans le cas où les échanges portent sur des licences et non sur les brevets eux-mêmes. En effet, les redevances pour licences sont en général liées au chiffre d'affaires que réalise l'entre-

(10) Cette histoire est reprise par Beam et Segev (1997) ; selon la Chemical Heritage Foundation, le montant final de la transaction n'aurait été que de 750 000 dollars.

prise licenciée grâce à l'utilisation de l'invention concernée. Dans ce cas l'incertitude est donc réduite au moment de la transaction, puisque le montant effectif sera fixé *ex post*, en fonction de la réussite de la nouvelle technologie sur le marché. La négociation entre les parties porte alors non pas sur le montant global de la transaction, mais sur le taux de redevance à fixer, c'est-à-dire sur la part du chiffre d'affaires qui doit revenir au licencieur. Il s'agit certes d'une question difficile (il faut déterminer la contribution d'une invention particulière à un résultat économique qui dépend aussi de nombreux autres facteurs), mais beaucoup moins que celle de la valeur, et dont la solution peut être facilitée par l'existence de taux standards dans différentes industries.

3.1. Les méthodes d'évaluation privée des brevets

Au-delà de la définition générale précédente, trois méthodes principales sont utilisées par les praticiens pour approximer la valeur des brevets (voir, par exemple, Pitkethly, 1997 et Lantz, 2004). La première est fondée sur les coûts. La deuxième repose sur les comparables. La troisième sur un calcul de valeur actualisée nette. Il convient enfin de s'interroger sur la portée des évaluations par les options réelles⁽¹¹⁾.

3.1.1. La méthode des coûts

La première approche d'évaluation financière d'un brevet consiste à comptabiliser les coûts historiques issus du développement d'une invention jusqu'à son dépôt de brevet. Les coûts englobent les coûts de recherche ainsi que le coût des procédures liées au dépôt du brevet, les coûts de renouvellement du brevet, et finalement les coûts nécessaires à la défense du brevet en cas de litiges. Cette méthode d'évaluation permet de déterminer l'investissement nécessaire à l'obtention d'un brevet mais ne tient pas compte des éventuels bénéfices que l'on peut attendre de celui-ci. En tant que telle, cette méthode trouve toute son utilité à des fins comptables ou encore dans les négociations visant à estimer un prix à partir duquel le brevet sera vecteur d'une plus-value. Cette méthode a donc l'avantage de permettre rétrospectivement à une entreprise de mesurer la rentabilité des investissements consentis pour cette invention.

Trois remarques s'imposent cependant :

- un problème majeur est celui de l'identification des coûts de R&D. Identifier les coûts de R&D que l'on doit imputer à un brevet en particulier (et non pas à l'intégralité du portefeuille de brevets d'une entreprise) semble souvent hors d'atteinte, d'autant qu'une même dépense de R&D effectuée parfois des années auparavant peut permettre l'obtention de plusieurs brevets à la fois. Se pose de la même façon le problème de la répartition des

(11) Les développements qui suivent s'inspirent largement de Lantz et Tre-Hardy (2007) et doivent beaucoup aux commentaires de Marc Baudry, Elyès Jouni et Jean-Sébastien Lantz.

coûts de R&D entre différents brevets d'une même grappe ; problème qui a aussi une dimension temporelle. En effet, si on partage le coût en fonction du nombre de brevets, alors tant qu'un seul brevet est obtenu toute la dépense de R&D constitue son coût ; mais dès lors qu'un autre brevet est aussi obtenu la dépense est répartie. Par conséquent, le coût imputé au premier brevet baisse et sa valeur aussi alors même que le deuxième brevet a au contraire pu renforcer la valeur économique du premier en verrouillant mieux la technologie par exemple ! ;

- il est important de faire la distinction entre valeur de l'invention et valeur du brevet. La valeur d'un brevet doit être conçue comme le supplément de valeur procuré à une invention grâce à la protection juridique offerte (la « prime de brevet », voir section 4.2). Ce supplément peut être très important quand il n'existe pas d'autres moyens que la propriété intellectuelle pour protéger une invention des concurrents (typiquement, les secteurs où la rétro ingénierie est facile, comme le secteur de la mécanique). Il peut être faible s'il existe d'autres solutions alternatives à la propriété intellectuelle, notamment les stratégies de secret (typiquement, dans les secteurs où la rétro ingénierie est difficile, comme les secteurs des pneumatiques ; on notera d'ailleurs que Michelin innove et crée de la valeur à partir de ses inventions sans déposer un nombre de brevets correspondant à l'importance de sa recherche)⁽¹²⁾. Or, si les coûts liés à une invention semblent délicats à identifier (voir la remarque précédente), ceux liés à un brevet le sont plus facilement. Il s'agit pour l'essentiel des coûts de rédaction du brevet, des frais de dépôts et annuités de renouvellement, des frais juridiques inhérents à la veille qui doit être faite pour s'assurer qu'il n'y a pas contournement du brevet et, le cas échéant, des frais de litige ;

- seuls les coûts de recherche permettant d'aboutir au dépôt de brevets, donc à la preuve de concept, sont pris en compte. Les coûts de développement permettant d'aboutir à la preuve de performance sont évidemment exclus car ils sont du ressort de l'exploitant. Ces coûts de développement peuvent se révéler particulièrement significatifs et ne sont pas pris en compte dans la méthode des coûts.

3.1.2. *La valeur de marché*

La deuxième méthode consiste à déterminer la valeur d'un brevet en s'intéressant à des actifs de nature comparable ayant été échangés récemment sur le marché. Si l'on pouvait considérer l'hypothèse d'efficience informationnelle du marché des brevets comme valide, l'estimation par comparaison pourrait produire une valeur fiable. Le problème qui se pose pour les brevets est cependant double. D'une part, il faut veiller à ce que la comparaison porte sur des brevets semblables et, d'autre part, il faut que l'hypothèse d'efficience informationnelle forte soit vérifiée. Par définition chaque brevet est unique (puisque l'invention doit se distinguer de toutes

(12) Les auteurs sont redevables à Marc Baudry de leur avoir signalé cet exemple.

les autres inventions existantes pour être brevetable). Il ne peut donc pas exister deux brevets strictement identiques et des différences mêmes marginales entre brevets peuvent avoir une influence considérable sur la valeur, sauf à fragmenter la propriété d'un même brevet en de multiples parts comme cela se fait avec les actions d'une entreprise. Dans ce cas, la valeur de marché de quelques parts échangées sert de base pour évaluer le stock des parts qui ne changent pas de mains. L'octroi de licences devrait dans ce cas se faire selon une règle de vote, un peu comme la stratégie d'une entreprise se décide en Conseil d'administration. De plus l'hypothèse d'efficience informationnelle du marché des brevets implique qu'à tout moment le prix des brevets reflète pleinement l'information disponible. On ne fait là que reprendre une critique récurrente du marché des actifs, notamment des actions.

Dans le même ordre d'idées, la littérature nous dit qu'en prenant le marché comme référence, il est envisageable de déduire la valeur d'un brevet de la valeur de l'entreprise qui l'a déposé (Parr, 1988). Si l'on considère une entreprise cotée en bourse produisant un seul produit (ce qui est un cas exceptionnel), la différence entre sa valeur de marché et la somme de tous ses actifs connus devrait représenter la valeur de l'actif immatériel comprenant le brevet. Une difficulté vient de ce que la valeur résiduelle peut ne pas être due au brevet mais à d'autres actifs intangibles, comme les marques ou les savoir-faire collectifs. Cette égalité est encore conditionnée par la validation de l'efficience informationnelle du marché. Un point important à souligner est que réduire la valeur d'une entreprise à la somme de la valeur des actifs qui la composent peut conduire à une erreur d'estimation. En effet, la valeur d'une entreprise (comme celle d'une innovation d'ailleurs) dépend de la mise en commun et de la combinaison de différents actifs. C'est pour cette raison que les méthodes d'évaluation patrimoniales sont considérées comme faiblement représentatives de la valeur de l'entreprise (sauf à supposer que la nature du brevet est complètement indépendante de l'activité de l'entreprise). Une manière plus subtile de procéder consiste à mettre en œuvre une méthode événementielle, elle aussi héritée de la finance quantitative. Une telle méthode consiste à identifier dans un premier temps des « événements » (ici le dépôt d'un nouveau brevet) et à tester sur une fenêtre de temps autour de la date de cet événement l'existence de rendements anormaux sur la valeur de l'entreprise. Si l'existence de ceux-ci est validée est qu'ils sont positifs, ils révèlent l'estimation faite par le marché du brevet supplémentaire.

3.1.3. La valeur actuelle nette

C'est en se plaçant du point de vue de l'investisseur que l'on estime la valeur du brevet par la valeur actuelle nette de celui-ci. La méthode implique d'évaluer l'espérance des *cash-flows* futurs qui sont susceptibles d'être engendrés par l'exploitation du brevet. Ces *cash-flows* sont ensuite actualisés au taux de rendement exigé par l'investisseur rationnel. Cette méthode a aussi ses limites.

Tout d'abord, il faut pouvoir estimer les *cash-flows* annuels qui sont attribuables au brevet lui-même indépendamment des autres activités de l'entreprise. Ensuite cette méthode implique la définition d'un taux de rendement exigé qui est délicat à déterminer⁽¹³⁾ car il faut être capable d'estimer la volatilité attendue des *cash-flows* prévisionnels. Les praticiens raisonnent en termes d'« équivalent-certain » (c'est-à-dire par rapport à un autre brevet « similaire » qui a fait l'objet d'une exploitation récente – ce qui pose un problème compte tenu du caractère spécifique et unique d'un brevet). Ce taux de rendement est donné par la droite de marché (*security market line*) compte tenu de la classe de risque non diversifiable du projet (Chrissos et Gilet, 2003)⁽¹⁴⁾. À nouveau cette méthode présente la faiblesse d'estimer le taux d'actualisation par rapport à une classe de risque similaire et uniquement du point de vue d'un investisseur en fonds propres. Par ailleurs, le risque du brevet évolue aussi sur sa durée de vie ; un brevet jeune qui risque de faire l'objet d'une procédure devant les tribunaux est plus risqué qu'un brevet qui a quinze ans d'âge. Cela pose évidemment des problèmes et une solution consiste à diviser la durée de vie en différentes étapes.

3.1.4. Dépasser le critère de la VAN par la méthode des options réelles

Cette question du recours à la méthode des options réelles a fait l'objet de développements importants ces dernières années au motif que l'invention sous-jacente au brevet et la flexibilité de l'opportunité que fait naître celle-ci rend le recours aux options réelles intéressant. Mais s'agissant des brevets, il semble que l'application de cette méthode ne puisse déboucher sur des techniques incontestables. L'existence d'options réelles (voir les différentes catégories d'options réelles identifiées entre autres par Bellalah, 2001 et Lautier, 2003) est conditionnée « par le caractère risqué, irréversible et flexible d'un projet d'investissement » (Lantz et Tre-Hardy, 2007). Le caractère risqué d'un projet d'investissement comme condition d'existence s'explique par le fait que, si un projet est exempt de tout risque, alors les *cash-flows* futurs sont connus de manière certaine. Il est donc inutile d'attendre la réalisation d'un état de la nature pour investir puisque l'on sait de manière certaine quel état de la nature sera réalisé dans le futur. De même que si un projet ne présente pas la caractéristique d'être irréversible, l'option ne peut avoir de valeur. Enfin pour qu'un projet d'investissement contienne des options réelles, il est nécessaire que celui-ci présente un caractère flexible. « La flexibilité est la possibilité de pouvoir profiter des circonstances favorables et d'éviter les circonstances défavorables » (Lantz et Tre-Hardy, 2007, p. 8). Cette flexibilité provient de la possibilité au cours

(13) Il doit tenir compte du risque d'exploitation de l'invention sous-jacente, voir Trigeorgis (1996).

(14) Il s'agit de ce qu'on appelle le « beta » de l'actif. Avec un beta négatif, l'actif est contracyclique, avec un beta entre 0 et 1 l'actif est procyclique mais atténue les fluctuations du marché, avec un beta supérieur à 1 l'actif est procyclique et amplifie les fluctuations du marché.

de la « durée de vie » du brevet de demander un renouvellement du brevet ou de l'abandonner ou encore d'ester en justice.

Le recours aux options réelles relève en réalité de la théorie de la décision dans le sens où il s'agit de dépasser le critère de la VAN (qui ne laisse le choix de la comparaison qu'entre réaliser un projet « tout de suite » ou y renoncer définitivement) en considérant que le choix doit être fait entre réaliser un projet à un moment donné ou en reporter la décision⁽¹⁵⁾.

Dans le cas où les flux de gains et/ou de coûts engendrés par la réalisation sont stochastiques et où la réalisation du projet est irréversible, le critère de la valeur d'option donne au projet une valeur plus élevée que le critère de la VAN (dans le cas contraire, il est identique). En réalité, la question posée est celle de la définition d'une prise de risque optimale. D'un point de vue formel, le problème peut s'analyser de la même manière que l'exercice d'une option financière (voir ci-après). Dans le cas du passage à la phase d'industrialisation et de commercialisation d'une invention protégée par un brevet, le flux net de gain engendré par l'opération est assimilable au sous-jacent, alors que le coût irrécouvrable d'investissement dans les usines et le réseau de distribution correspond au prix d'exercice. La date de maturité correspond à la durée maximale du brevet (vingt ans). Pour calculer de cette manière la valeur du brevet, il faut connaître le processus stochastique suivi par le flux de gains et connaître le coût irrécouvrable. Le calcul de la valeur d'un brevet ne peut donc se faire qu'au cas par cas.

Un autre type de décision peut être analysé comme une option réelle : c'est la décision de renouvellement d'un brevet. Le sous-jacent dans ce cas est la rente de monopole temporaire engendrée par le brevet et le prix d'exercice est l'annuité de renouvellement. Or, on dispose d'observations sur les comportements de renouvellement et on connaît les prix d'exercice. On peut donc procéder à l'estimation des paramètres du modèle d'option et inférer de cette manière la valeur des termes de tendance et de variance du sous-jacent, mais aussi la valeur des paramètres de la distribution initiale de la rente entre brevets. L'option de mettre sous licences ou encore d'ester en justice peut faire l'objet d'une modélisation utilisant les options réelles (voir Sereno, 2010 pour une revue des différentes méthodes d'évaluation utilisant les options réelles).

3.1.5. Les brevets peuvent-ils être assimilés à des options réelles ?

Les options réelles posent un certain nombre de problèmes sur le plan conceptuel, en particulier quand il s'agit par analogie de les comparer à des options financières ; encore plus quand il s'agit de les appliquer aux brevets. Rappelons brièvement au préalable qu'une option (financière) donne

(15) Les auteurs sont redevables à Marc Baudry de leur avoir permis de clarifier les points qui suivent.

le droit mais pas l'obligation d'acheter ou de vendre une certaine quantité d'un actif financier sous-jacent, à une date convenue et à un prix fixé à l'avance. Une option est un transfert de risque entre celui qui détient un actif (le sous-jacent) et celui qui détient l'option. Le premier accepte de recevoir un montant certain aujourd'hui (la prime) mais renonce en contrepartie au bénéfice potentiel qu'il pourrait retirer d'une augmentation du prix du sous-jacent au profit du détenteur de l'option.

Utiliser la formule de Black-Scholes pour évaluer le prix d'un brevet peut cependant n'avoir aucun sens comme nous le montrerons un peu plus loin (Kidder et Mody, 2003). Rappelons comme nous l'avons déjà souligné qu'un brevet confère à celui qui l'a déposé le droit d'exclure de potentiels utilisateurs de l'innovation qu'il protège. Il faut cependant bien garder en tête que le brevet est différent de l'innovation (le sous-jacent si l'on préfère en termes de théorie des options). La valeur d'un brevet ne peut en effet être supérieure à la valeur de l'innovation qui lui est sous-jacente. Si l'innovation n'a pas de valeur alors le brevet lui-même n'a pas de valeur. Il se peut cependant qu'une innovation ait une grande valeur alors même que le brevet n'en a aucune. L'écart maximal entre la valeur de l'innovation et celle du brevet dépend en réalité des alternatives possibles à cette innovation qui ne tombent pas sous le coup du brevet déposé (par exemple, l'utilisation d'une technologie complètement séparée) ou plus simplement d'un brevet mal rédigé qui fait que d'autres utilisateurs peuvent à la marge changer l'innovation pour être en dehors du champ de couverture du brevet. Rappelons aussi que la valeur d'une innovation dépend aussi de la mobilisation d'autres actifs. En l'absence de ces actifs (le plus connu étant le savoir-faire), l'innovation comme le brevet n'ont aucune valeur.

Dans ces conditions, les brevets peuvent être vus comme des options dans le sens où il donne le droit au détenteur du brevet d'empêcher les autres d'utiliser l'innovation et d'acquérir ou d'utiliser les actifs complémentaires permettant de retirer de la valeur de cette innovation. Le brevet donne donc un droit mais non une obligation à celui qui le détient de mettre en œuvre une action. Dans le même ordre d'idée le détenteur du brevet a le droit de poursuivre en justice tout utilisateur s'il anticipe qu'il gagnera davantage à poursuivre que de percevoir des redevances d'utilisation. Le détenteur de brevet peut aussi attendre avant d'exercer son option d'ester en justice que le gain qu'il peut retirer de l'exercice de son option soit le plus élevé possible. De surcroît, comme déjà souligné, on peut distinguer à première vue le sous-jacent (l'innovation) de l'option (le brevet). Il n'y a aucune obligation d'utiliser un brevet et un brevet ne peut pas coûter davantage à celui qui le détient que le prix du brevet ou le coût de mise en œuvre de la recherche et développement nécessaire à la création de ce brevet. Enfin, un grand nombre d'options comme de brevets expirent sans valeur. La plupart des praticiens utilisant la théorie des options pour l'appliquer aux brevets établissent un lien entre la valeur du brevet et un projet commercial (qui sert de sous-jacent) – par exemple, la commercialisation d'un nouveau pro-

duit protégé par le brevet. Ce projet « sous-jacent » fournit alors les données nécessaires à l'utilisation du modèle de Black-Scholes. Rappelons que la formule de Black-Scholes permet de déterminer la valeur d'une option d'achat en fonction du prix courant de l'actif sous-jacent, de la volatilité de l'actif sous-jacent, du taux d'intérêt sans risque, du temps restant avant échéance et du prix d'exercice de l'option. Appliqué au brevet, le prix du sous-jacent correspond à la valeur actuelle des flux de trésorerie du projet ; le prix d'exercice correspond au coût d'investissement du projet ; la volatilité du sous-jacent correspond alors à la variance associée aux différentes valeurs susceptibles d'être prises par le projet. Le temps restant avant échéance correspond alors au temps restant pour procéder à l'investissement.

Le principal problème posé par l'application de la théorie des options réelles est que considérer le projet commercial comme le sous-jacent n'est pas toujours pertinent (les développements qui suivent s'appuient sur l'argumentation de Kidder et Mody, 2003). En effet, une même innovation peut être obtenue avec ou sans brevet sans changer fondamentalement la valeur des projets qui lui sont associés. En réalité la différence entre « breveter » ou « ne pas breveter » vient de la possibilité offerte dans le premier cas à celui qui détient un brevet de poursuivre en justice d'autres entreprises qui utiliseraient la même innovation. Le résultat du procès qui peut déboucher sur une exclusion du contrevenant du marché ou par le paiement de redevances d'utilisation conduit à ce que, soit le détenteur, soit le contrevenant gagne ou perde. Là peut résider en réalité la valeur du brevet. Contrairement à une option financière, il n'y a pas transfert de risque grâce au brevet. Ce dernier ne « vend » pas une partie des résultats futurs potentiels que l'on pourrait retirer du projet sous-jacent en échange d'une quelconque certitude aujourd'hui. En réalité, le détenteur du brevet a payé pour le brevet des investissements en R&D et différentes redevances légales. Ceci-ci lui donne la possibilité dans le futur de poursuivre d'autres entreprises.

De surcroît, l'utilisation d'une formule de type Black-Scholes pour calculer la valeur d'un brevet repose sur une confusion entre le brevet, l'innovation et le projet commercial qui lui est associé. L'innovation n'est cependant qu'un « actif » parmi d'autres actifs qui contribuent à la valeur du projet commercial. Extraire de la valeur d'un brevet ne peut se faire qu'en réduisant la concurrence sur le marché et donc en augmentant directement ses profits ou par l'intermédiaire d'une vente de licence. Dans ces deux cas, le brevet n'est pas une option au sens où on l'entend en finance ; il est juste un actif dont on peut extraire de la valeur.

L'utilisation de la formule de Black-Scholes pose un certain nombre de problèmes : la valeur d'un brevet devrait augmenter, toutes choses égales par ailleurs, si la valeur actuelle des flux de trésorerie du projet sous-jacent augmente, si le coût de l'investissement consenti baisse, si l'incertitude sur le projet baisse, si le taux d'intérêt sans risque baisse (pour des flux de trésorerie anticipés inchangés) et si l'horizon prévisionnel est rallongé. Les

deux premiers points ne posent pas problème. En revanche, une augmentation de la volatilité des flux de trésorerie associée au projet commercial sous-jacent n'a aucune raison d'augmenter la valeur d'un brevet (contrairement à une vraie option). Ensuite la formule de Black et Scholes suppose que la variance de l'actif sous-jacent soit constante : la distribution des prix suit une distribution log-normale de variance constante. Cette hypothèse n'est pas vérifiée concernant les brevets car la probabilité de « survie » d'un brevet augmente dans le temps compte tenu des procédures d'écrémage des brevets. La distribution de la valeur d'une innovation est sans doute plus proche d'une loi exponentielle (Harhoff et *al.*, 2003). Ceci est important car la valeur d'un brevet aujourd'hui est étroitement liée à sa valeur d'hier, ce qui n'est généralement pas le cas des options. Enfin le modèle de Black et Scholes est statique : exercer une option se fait à un moment du temps. Il n'y a pas d'investissement dans l'actif avant que l'option soit exercée et c'est à ce moment que la valeur de l'actif est connue. Dans le cas d'un brevet, l'investissement a lieu bien avant tout retour sur investissement qui peut se dérouler dans le temps.

« Ces critiques sont cependant secondaires car la littérature regorge de généralisations diverses et variées pour prendre en compte des processus de Lévy, de Poisson, des distributions leptokurtiques, des volatilités stochastiques... Il en est de même de l'aspect statique : une partie importante de la littérature récente en mathématiques financières s'intéresse aux options américaines (la date d'exercice est laissée au choix du détenteur) ainsi qu'à diverses options dites exotiques pour lesquelles la date d'exercice n'est pas fixée à une valeur mais peut dépendre de la volonté du détenteur et de nombreux éléments liés au parcours du projet pour lesquels la valeur de liquidation peut dépendre d'une multitude de variables et non pas seulement de la valeur du sous-jacent à la date de liquidation. En revanche, la vraie critique (me semble-t-il) est que plus ces modèles sont sophistiqués et plus ils sont sensibles à la calibration et au paramétrage. On est alors confronté à la vraie difficulté inhérente aux modèles d'options réelles : comment calibrer une volatilité sur des processus sous-jacents rarement observables, rarement continus ? Évidemment la question est encore plus délicate s'il faut estimer des volatilités de volatilité, caler des processus de Levy... »⁽¹⁶⁾.

3.2. Les études économétriques sur la valeur des brevets

La littérature économétrique sur l'évaluation des brevets individuels est considérable ; plus de cent études ont été recensées (van Zeebroeck et van Pottelsberghe de la Potterie, 2008). Elle permet de bien situer à la fois l'intérêt mais aussi les limites d'un programme de définition de prédicteurs synthétiques de la qualité et de la valeur des brevets.

(16) On doit ce commentaire à Elyès Jouni sur la base d'une version préliminaire du rapport.

La notion de valeur utilisée dans les études économétriques est basée sur deux types d'approches, utilisées parfois d'une manière complémentaire. La plupart sont des modèles basés sur la décision de renouvellement des brevets en raison de leur coût de maintenance dans la durée. On dispose également d'études s'appuyant sur des enquêtes directes auprès des détenteurs des brevets. Dans ce dernier cas, il s'agit, par exemple, de la détermination du prix auquel l'entreprise aurait accepté de vendre le brevet au moment où celui-ci a été obtenu ou déposé, en connaissant les éléments économiques intervenus entre la date de ce dépôt et le moment de l'enquête. Il ne s'agit donc pratiquement jamais de la valeur d'échange constatée à l'occasion d'une transaction marchande. La valeur utilisée dans les études économétriques reste donc soit spéculative soit déclarative et donc subjective.

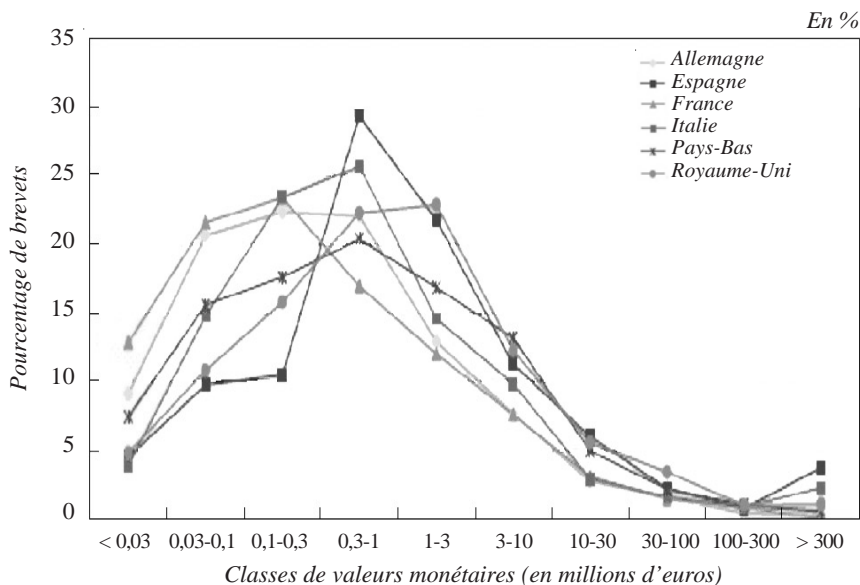
Les résultats des études existantes confirment l'existence d'un lien significatif entre la valeur des brevets et une large famille de déterminants, mais également le faible niveau des corrélations constatées et une grande sensibilité des résultats aux échantillons et indicateurs retenus.

En Europe, l'étude PatVal, une enquête réalisée sur 8 217 brevets et portant sur l'année 2003, a permis d'apprécier la relation entre la « valeur » des brevets, telle qu'appréciée par les détenteurs de brevets ou les déposants (l'enquête ayant montré que la différence entre ces deux appréciations est relativement faible) et certains descripteurs quantitatifs de la qualité des brevets. Les variables explicatives sont le nombre de citations, l'âge, la classe technologique (en trente classes), le pays de dépôt, le nombre de revendications, le nombre de références, le nombre de pays couverts (Gambardella et *al.*, 2008). La question posée pour amener à déclarer la valeur du brevet était la suivante : « en supposant que le déposant ait eu toute l'information connue au moment de l'enquête, à la date où le brevet a été accordé, à quel prix minimum le déposant aurait alors accepté de vendre le brevet ? ». Une gamme de fourchettes de prix était proposée :

- moins de 30 000 euros ;
- de 30 000 à 100 000 euros ;
- de 100 000 à 300 000 euros ;
- de 300 000 à 1 million d'euros ;
- de 1 à 3 millions d'euros ;
- de 3 à 10 millions d'euros ;
- de 10 à 30 millions d'euros ;
- de 30 à 100 millions d'euros ;
- plus de 100 millions d'euros.

La valeur retenue dans les régressions était la moyenne de la fourchette choisie pour chaque brevet. La distribution des valeurs déclarées est très asymétrique.

9. Distribution par pays des valeurs des brevets en Europe



Source : Gambardella et al. (2008, p. 27).

Les régressions effectuées montrent que l'indicateur d'âge du brevet est important pour discriminer les brevets de faible valeur car le montant des droits de maintenance du brevet est croissant avec le temps, mais il perd ce sens pour les brevets de « valeur » élevée. On constate que les différents paramètres utilisés ont un effet significatif mais que les coefficients de corrélation des estimations sont faibles, de 0,114. Les fourchettes d'incertitude sont donc assez larges : par exemple, pour l'indicateur de nombre de citations, le plus influent, on constate que si la probabilité d'atteindre une valeur supérieure à 3 millions d'euros est de 15,4 % quand le nombre de citations est inférieur à 45, elle ne s'élève qu'à 34,8 % si le nombre de citations est supérieur à 99.

Aux États-Unis, des études analogues donnent des résultats semblables (Bessen, 2008). Sur un échantillon plus large, de 94 343 brevets, la valeur des brevets est considérée dans un modèle mixte comme une variable latente, combinaison linéaire des caractéristiques classiques complétées par des informations sur la nature et la taille du détenteur. Elle sert de référence dans un modèle de décision de renouvellement du brevet. Une validation des extrapolations est effectuée pour les brevets de valeur supérieure à partir de la valeur déclarée par les entreprises détentrices. Les résultats confirment l'influence des variables explicatives déjà vues dans l'étude PatVal : par exemple, un litige élève la valeur d'un brevet d'un demi-million de dollars (ce qui semble élevé mais est conforme aux coûts importants des

procédures judiciaires constatés aux États-Unis) ; un brevet réémis gagne une fois et demie sa valeur d'origine ; une citation supplémentaire augmente la valeur moyenne d'un brevet de 1 % et une revendication de 2 %. Cependant, comme pour les brevets européens, l'analyse de la variance des estimateurs construits à partir de ces variables montre que celles-ci n'apportent pas d'information quantitative forte, et l'analyse économétrique d'ensemble confirme la fragilité des prédicteurs construits à partir des régressions effectuées.

Dans l'ensemble, les calculs de la valeur des brevets sont très variables selon les différentes études réalisées, car, au-delà de leurs méthodes d'estimation, celles-ci ne s'appliquent pas toujours au même champ géographique de couverture (par exemple, Jensen et Webster, 2009, Grönqvist, 2009, Bessen, 2008, PatVal, 2008, Hall et al. 2005, Serrano, 2006, Harhoff et al., 2003 et Deng, 2007).

La valeur des portefeuilles de brevets a quant à elle surtout été étudiée dans la littérature sous l'angle de leur incidence sur la valorisation boursière des entreprises. Les brevets ont ainsi un impact sur la valorisation par les marchés des entreprises. En effet, les brevets sont des actifs valorisables pour les entreprises car ils leur permettent de renforcer (au moins temporairement) leur position concurrentielle. Les modèles explicatifs du q de Tobin incorporent d'une part les dépenses de recherche et développement dans les actifs de l'entreprise et d'autre part le nombre de brevets ainsi que, comme on va le voir, des paramètres représentatifs de leur qualité moyenne.

L'impact de ces éléments est réel et parfois important comme le montrent les conclusions des études réalisées tant en Europe qu'aux États-Unis (Hall et al., 2005 et 2007).

Aux États-Unis, sur un échantillon de 1 982 entreprises, l'impact d'un brevet additionnel par million de dollars de R&D accroît la valeur de l'action de 3 % et en Europe, cet impact, évalué sur un échantillon de 2 197 entreprises, est, toutes choses égales par ailleurs, de 5 %. La qualité des portefeuilles exerce une influence considérable sur leur valeur aux États-Unis. Le nombre moyen de citations par brevet a un effet plus que proportionnel (il accorde, par exemple, une prime de 50 % pour les entreprises classées dans le premier vingtième des entreprises classées par le nombre de moyen de citations par brevet). Par contre en Europe, la prime de qualité est beaucoup plus faible, mais l'élasticité de la valeur par rapport au nombre moyen de citations est plus forte (7 % contre 2,8 aux États-Unis). Le marché ne valorise le portefeuille de brevets que si le nombre de citations par brevet est supérieur à la médiane, alors qu'en Europe, c'est le dépôt simultané à l'OEB et à l'USPTO qui compte, et d'ailleurs la prime est très forte dans ce cas (20 % au lieu de 5). Le différentiel est dû probablement aux modes de validation des citations ; celles-ci, aux États-Unis, viennent essentiellement des déclarations des déposants alors qu'en Europe, elles sont contrôlées par les examinateurs de l'OEB (la moyenne du nombre de citations par brevet est de 2,9 de ce côté de l'Atlantique contre 12,6 de l'autre).

Les litiges portant sur les brevets (pertes ou restrictions de droits, par exemple) ont un effet significatif sur la valeur de l'action des entreprises. Marco (2005) montre en s'appuyant sur un échantillon de 413 brevets portés par 158 sociétés américaines que de tels litiges (et procès) ont un impact non négligeable sur le cours de l'action des entreprises considérées. Quand la validité des brevets est confirmée par les tribunaux le cours des actions augmente en moyenne de 1 % alors qu'une révocation ou une réduction des revendications conduit à une baisse du cours en moyenne de 0,7 %. Hall et al. (2005 et 2007) pour les États-Unis et Sandner (2009) pour l'Europe confirment l'impact des « oppositions aux brevets » (le fait qu'une tierce partie demande qu'un brevet soit révoqué) sur le cours des actions, en particulier pour les brevets faisant l'objet d'un grand nombre de citations. Ces oppositions constituent de vraies menaces dans le sens où un tiers environ des litiges se traduit par une révocation et un autre tiers par une réduction des revendications. Ajoutons que Cockburn et Wagner (2010) s'appuyant sur un échantillon de 356 entreprises liées au développement de l'Internet qui ont été cotées au moment de la bulle de la fin des années quatre-vingt-dix montrent qu'en 2005 les deux tiers n'étaient plus cotés au NADASQ. Un peu moins de la moitié des entreprises de l'échantillon bénéficiaient de protection par les brevets et les entreprises qui avaient « breveté » avaient un taux de survie significativement plus élevé que les autres.

Ces études montrent toutes que la qualité des portefeuilles de brevets contribue à leur valeur. La valeur d'un portefeuille de brevets, si elle peut bénéficier dans sa détermination de la loi des grands nombres, au contraire des brevets individuels, dépend également et fortement de son contexte économique, et les résultats des études économétriques ne sont pas encore suffisamment établis pour que les caractéristiques « objectives » des portefeuilles de brevets puissent aujourd'hui servir de prédicteurs de la valeur de ces portefeuilles ou des entreprises qui en sont les propriétaires.

3.3. Les méthodes synthétiques d'évaluation de la qualité des brevets

Les instruments d'aide à l'évaluation des portefeuilles des brevets sont maintenant très nombreux⁽¹⁷⁾. Ils nécessitent le plus souvent un travail préalable approfondi, de nature subjective, de la portée économique et technologique des brevets, accompagné d'une analyse des caractéristiques formelles de ceux-ci. Une vingtaine de ces méthodes a d'ailleurs fait l'objet d'un brevet à l'USPTO. Il n'existe pas de consensus sur ces méthodes qui se font concurrence entre elles. Les experts sont même partagés sur le temps nécessaire pour fournir « l'évaluation » monétaire d'un brevet. Certains professionnels se font fort de donner, en un jour, « le nombre de zéros » de

(17) Une liste, non exhaustive, de ces méthodes a été dressée dans un document non publié de Pierre Breesé (2010), membre du groupe de travail.

l'estimation ; pour d'autres, il faut une à deux semaines pour fournir une fourchette utile pour conduire une transaction dont le résultat dépendra de toute manière des stratégies de négociation des partenaires, lesquelles peuvent avoir une incidence très élevée sur les termes de la transaction finale, comme on l'a vu au début de la section 3. Il s'agit donc là de « quasi métriques » privées définies en application des critères d'évaluation des brevets.

Le développement de standards d'information et de normes d'évaluation sur les brevets, communs et reconnus, est un point crucial pour faciliter et sécuriser les transactions, que celles-ci interviennent dans le cadre de négociations de gré à gré ou dans le cadre d'opérations effectuées dans le cadre d'échanges impersonnels. La « commoditisation » des brevets, même partielle, suppose en effet la définition des éléments de description communs sur les brevets permettant de ne plus les considérer comme des biens uniques, incomparables les uns aux autres. L'idée est de fonder le calcul d'indices de valeur ou de qualité des brevets, d'une manière objective et détachée du contexte de leur évaluation, sur la base de certaines de leurs caractéristiques déclarées au moment du dépôt ou de la délivrance du brevet ou ajoutées par la suite, comme le nombre des années de renouvellement, les pays où ceux-ci sont déposés, le nombre des revendications, celui des citations amont et aval, le nombre des litiges, ou bien les classes technologiques par exemple. On peut d'ailleurs étendre d'une manière très large le nombre de ces caractéristiques, bien que la littérature scientifique se centre sur quelques-unes d'entre elles dont il est maintenant reconnu qu'elles ont un lien étroit avec la qualité et la valeur des brevets (van Zeebroeck, 2009).

À ce titre, les conclusions de la littérature empirique examinée plus haut offrent aujourd'hui un cadre malheureusement encore trop sommaire pour situer les brevets sur une échelle ordinale de qualité et permettre de créer des métriques privées susceptibles de servir de support pour les transactions entre agents privés. De nombreuses recherches sont en cours pour procéder à des calculs de la « qualité » des brevets à partir des indicateurs corrélés avec la valeur des brevets dans les études économétriques rappelées ci-dessus, afin de guider les agents économiques dans leurs transactions ; elles butent cependant sur des limites fortes, théoriques comme pratiques, qui font de ce champ d'investigation un domaine très ouvert (van Zeebroeck, 2009 et Deng, Lev et Narin, 1999).

Malgré ces limites, très nombreuses sont les entreprises, principalement localisées aux États-Unis où les *ratings* sont répandus dans tous les domaines, qui commercialisent des techniques d'évaluation de la qualité en s'appuyant sur des indices partiels ou des modèles économétriques d'explication de la valeur des brevets, par exemple, ceux de Patent Board, Ocean Tomo, de Innography ou de Patent Cafe.

Ces systèmes de *rating* utilisent tous une information publique, disponible à tous dans les bases de données sur les brevets ; ils se distinguent en cela des méthodes de valorisation privées présentées section 3.1. La raison

en est que ces méthodes doivent pouvoir être appliquées à des brevets extrêmement divers et parfois en grand nombre, ce qui exclut la constitution de données *ad hoc*.

Patent Cafe a établi un index synthétique basé sur vingt caractéristiques d'intérêt du brevet, telle sa proximité à la science, sa robustesse juridique, etc. et les estime par des variables telles les citations (incluses dans le brevet ou se référant au brevet), la proximité lexicale des autres brevets, etc. Cette vingtaine de caractéristiques est ensuite agrégée en trois caractéristiques majeures : la valeur juridique, technique et économique du brevet.

Ocean Tomo propose une méthode un peu différente, celle du IPQ (*Intellectual Property Quotient*), et se prévaut d'une avance méthodologique significative par rapport aux autres méthodes existantes⁽¹⁸⁾. Le modèle part de la conclusion bien connue de la littérature économétrique selon laquelle il existe une corrélation positive et significative entre la valeur d'un brevet et sa durée de renouvellement (le nombre d'années où le propriétaire paie les redevances de maintien). Conformément à la littérature, Ocean Tomo essaie alors d'expliquer le maintien en vie du brevet par certaines de ses caractéristiques connues, tels le nombre et la nature des revendications, les citations, etc., avec un nombre élevé de variables (une cinquantaine selon les affirmations de la société). Les coefficients ainsi obtenus pour les observations passées sont appliqués aux brevets auxquels on s'intéresse et ils fournissent une sorte d'espérance de vie, laquelle est traduite dans un indice de valeur. Les équations effectivement utilisées, les tableaux de résultats économétriques, les intervalles de confiance afférents aux cotations calculées par le modèle sont gardés comme des secrets commerciaux. Les rares informations recueillies par les auteurs de ce rapport n'ont pas permis de confirmer les assertions de la société. Les coefficients de corrélation ne semblent pas nettement meilleurs que ceux de la littérature, d'après des déclarations verbales. De plus, les entreprises interrogées ont exprimé des réserves sur la qualité des *ratings* fournis par ce modèle, quand elles les comparent à leurs propres calculs. L'avance méthodologique affichée par Ocean Tomo n'est donc pas incontestable. Il paraît nécessaire, si ce standard entend bénéficier d'un quelconque soutien en France de la part d'un organisme public, de le soumettre au préalable à un protocole rigoureux et transparent de validation, comme, par exemple, celui que nous proposons à la fin de cette section à titre d'illustration.

Les informations disponibles tendent ainsi à montrer en général la fragilité de ces instruments de *rating* synthétique. Ces systèmes donnent des indications qui pourraient au mieux aujourd'hui représenter des signaux

(18) Sur son site américain, la société présente son logiciel comme « *the first proven, market validated, system for objectively assessing patent quality, strength, trends and competitive landscape* » et sur son site français, « la première plate-forme logicielle reconnue et validée par le marché permettant une évaluation objective qualitative des brevets, ainsi que leur évaluation relative, l'évaluation des tendances concurrentielles, des portefeuilles de brevets, des sociétés et secteurs technologiques ».

d'alerte pour les brevets « dormants » d'une entreprise, dès lors que leur *rating* synthétique serait élevé. Une analyse plus fine est en toute hypothèse nécessaire pour identifier de façon fiable les véritables « perles » ou les « rossignols ». Ils ne permettent pas de formuler des conclusions opératoires pour la masse des brevets intermédiaires. Ces algorithmes ne sauraient donc être utilisés pour acheter des brevets isolés ou en vrac, en raison de la grande fragilité des méthodes de calcul et parce que la qualité et la valeur des brevets sont des données à la fois contingentes et contextuelles. L'évaluation de la qualité des brevets doit être nécessairement complétée au moins par des éléments contextuels qui relèvent *a minima* de deux niveaux : d'une part, les motivations stratégiques des détenteurs de brevets (offensif *versus* défensif, blocage *versus* protection, coopération *versus* concurrence) et, d'autre part, l'environnement technologique.

L'analyse des données de caractère contextuel sur les brevets a fait à cet égard des progrès considérables avec la mise sur le marché de logiciels très performants de cartographie. C'est ainsi qu'à partir des unités statistiques que représentent aujourd'hui aussi bien les brevets déposés ou accordés décrits par leurs détenteurs et leur texte, que les entreprises qui les détiennent ou leurs inventeurs, on peut réaliser des analyses de données très complètes qui permettent de situer les grappes de brevets afférents à un même champ ainsi que les chercheurs, entreprises, ou territoires qui y sont rattachés. On peut dresser de véritables cartes du paysage de l'innovation, aussi bien en statique qu'en dynamique, avec les niveaux de finesse ou le recul souhaités (voir sur ce plan le complément E de Frédéric Caillaud).

On peut donc imaginer d'étendre les index de *rating* par une métrique de ces situations relatives, et calculer des indices généralisés intégrant les données de contextualité. Ces indices généralisés pourraient servir de base d'information utile pour formuler un diagnostic sur l'innovation d'une entreprise ou d'un territoire et apprécier leurs stratégies d'innovation et de propriété intellectuelle. Ils pourraient servir également de repères – mêmes partiels et imparfaits, mais à la condition eux aussi d'avoir passé avec succès les protocoles de validation, et ainsi être utilisés à terme pour la cotation de portefeuilles de brevets, si ces produits se développent un jour.

Dans leur ensemble, toutes ces techniques sont donc des orientations de recherche utiles à terme mais qui restent fragiles. Par exemple, les premières ventes aux enchères effectuées par la société Ocean Tomo aux États-Unis ont permis de mettre en évidence un rapport de presque 2 à 1 entre la valeur des brevets attendue sur la base des calculs effectués par les logiciels de cette société et la valeur effective de vente.

Ces techniques ne peuvent aujourd'hui prétendre représenter des conventions sur la valeur des brevets susceptibles de contribuer à un « *common knowledge* » sur le marché des brevets isolés ou en portefeuilles. Leurs imperfections actuelles sont à l'origine de réserves fortes de la part d'un grand nombre de professionnels. Ces techniques, même si elles devaient un jour être acceptées par l'ensemble des professionnels – ce qui est loin d'être

acquis aussi bien aux États-Unis qu'en Europe, présenteront en toute hypothèse les risques habituels des conventions (effets auto-réalisateurs, bulles). De plus, en raison des intérêts économiques en jeu, on ne peut pas exclure, peut-être même à grande échelle quand les logiciels de production de texte seront suffisamment performants, des manipulations de la part de vendeurs mettant sur le marché des brevets présentant des caractéristiques avantageuses seulement en apparence et confectionnés à un coût marginal faible, par un effet d'aléa moral à grande échelle.

Il est donc nécessaire d'inciter à la transparence de ces techniques de *rating*, pour sécuriser les transactions et limiter les risques de manipulation – surtout dans un marché en totale émergence – et pour faire connaître aux utilisateurs à la fois leur intérêt et leurs limites. Pour considérer un *rating* automatisé comme acceptable par les entreprises et organismes de recherche, le protocole de tests scientifiques effectués auprès de grandes entreprises et centres de recherche doit permettre de vérifier sa robustesse au fil du temps, car les données économiques et juridiques évoluent très vite. Ces contrôles permanents de qualité des *ratings* devraient être effectués par une agence centrale publique. Les exigences requises pour agréer un *rating* pourraient être précisées par un groupe tripartite de spécialistes, d'économètres, de praticiens issus de l'industrie et de professionnels, par exemple :

- publier les intervalles de confiance à 95 % qui devraient être en toute hypothèse inférieurs à un pourcentage donné et *grosso modo* proportionnels à l'index de qualité calculé pour chaque brevet ;
- afficher les résultats des tests de rang entre les évaluations faites par le *rating* et les évaluations effectuées directement par les entreprises ou organismes sur lesquels auraient été effectués des tests appropriés ;
- assurer avec une probabilité supérieure à 99 %, que le *rating* d'un brevet ne peut l'amener à se situer dans le quartile inférieur (c'est-à-dire un niveau susceptible de conduire à l'abandon du brevet sans investigations supplémentaires) alors que son rang calculé directement par l'entreprise le situerait dans le quartile supérieur.

4. Les références théoriques et historiques du développement du marché de brevets

4.1. Le contexte théorique de l'évolution des marchés de brevets : des limites fortes à la « commoditisation »

Les marchés de brevets pourraient connaître dans un futur proche un développement rapide, comme on l'a vu dans la première partie de ce rapport. Dans le cas où les marchés fonctionnent bien, ils doivent améliorer la disponibilité des inventions pour ceux qui en ont un usage créateur de valeur et conduire à une augmentation des opportunités pour les inventions et à une réduction du coût d'accès à celles-ci. L'efficacité allocative d'un marché de brevets dépend de sa capacité à fixer les « bons » prix (réflétant

les coûts et bénéfices sociaux mieux que les mécanismes alternatifs) et, ce qui est lié, à impliquer les « bons » agents (qui ont le meilleur avantage à ces transactions). Une condition essentielle pour que cette efficacité soit atteinte est l'accès de tous les participants potentiels à une information suffisante, d'où l'importance des standards d'information. Une seconde condition est l'exclusion des « mauvais brevets » qui peuvent finir par chasser les bons, et servir, bien que légalement fragiles, à des « trolls » comme armes de menace vis-à-vis d'agents contraints financièrement.

Un marché peut être défini comme un sous-système économique, constitué d'un ensemble d'agents, aux motivations diverses, mais poursuivant principalement des fins utilitaires ou lucratives. Ces agents sont en relation entre eux pour acheter, vendre ou échanger des titres portant sur des biens et services présentant des caractéristiques communes. Ces transactions interviennent selon des processus définis par des règles formelles ou informelles, sous l'autorité ou non d'un (ou plusieurs) opérateur(s) chargé(s) de veiller au respect de ces règles.

Les règles encadrent, d'une part, la définition des biens et services particuliers faisant l'objet des échanges, d'autre part, les conditions de négociation et de réalisation des transactions, et, enfin, la publicité des informations sur les biens et les transactions. Elles forment le cadre institutionnel du marché. Ce cadre institutionnel peut être formalisé totalement ou en partie. Les agents sont supposés indépendants juridiquement les uns des autres et égaux dans leurs prérogatives (par opposition à des transactions effectuées à l'intérieur d'une organisation hiérarchisée). Les finalités de ces transactions sont principalement marchandes. Enfin le degré de spécification des titres échangés peut être variable ; dans nombre de cas, la définition de l'objet de l'échange reste affectée d'une relative indétermination. Le produit (en particulier quand il s'agit d'un service) peut ne donner lieu qu'à une obligation de moyens mis en œuvre et non pas à une définition précise et complète des résultats atteints en termes de caractéristiques techniques dûment mesurées au moment de son utilisation effective. C'est le cas, par exemple, de certains services de haute valeur ajoutée (*consulting*, gestion de portefeuille...). Il peut donc y avoir un décalage important entre la qualité attendue par l'acheteur et les caractéristiques constatées *ex post*. La réputation du vendeur est un des moyens les plus importants pour réduire l'incertitude portant sur la qualité du produit acheté.

La coordination sur les marchés de biens complexes concerne aussi bien la détermination des prix, que celle des procédures des transactions, ou celle des références de qualité qui permettent de caractériser le bien en cause dans les transactions et de rendre les marchés plus profonds (Coriat et Weinstein, 2004).

L'ensemble des transactions sur le marché d'un bien ou service comporte en général deux segments :

- un segment de transactions « interpersonnelles » ou « relationnelles », entre interlocuteurs identifiés qui négocient directement entre eux les conditions de la transaction, sous des formes variées, le plus souvent en face à

face, en étant le cas échéant assistés d'intermédiaires. C'est ce que Braudel (1985) appelle « le registre inférieur, les marchés, les boutiques, les colporteurs », que l'on peut qualifier d'« économie de bazar » ;

- un segment de transactions « impersonnelles » qui concerne des biens standardisés, dont l'échange se fait sur des « places centrales de marché » bénéficiant d'une détermination des prix par des mécanismes d'ajustement collectifs de l'offre et de la demande contrôlés dans un cadre institutionnel. Ces mécanismes peuvent être par exemple des systèmes d'enchères, continues ou discontinues, portant sur des produits individualisés ou sur des lots. C'est le registre « supérieur » de Braudel, celui des foires et des bourses, du modèle walrasien d'informations partagées, de « l'économie moderne de marché » (Greif, 2008).

Les finalités des agents économiques participant aux échanges, même quand ils sont de nature marchande, peuvent être très variées. Sur le segment des transactions interpersonnelles, des motivations de caractère social ou éthique peuvent être importantes, d'autant plus que les échanges se font d'abord entre des individus identifiés aux fonctions sociales déterminées. Par contre, sur les marchés impersonnels, les motivations tendent principalement à la recherche de l'avantage utilitaire ou monétaire.

Pour une même catégorie de biens et services, les deux grandes formes d'échanges peuvent exister simultanément, selon la nature technique des produits individuels échangés et les besoins des opérateurs. Cette dualité peut exister pour les mêmes catégories de biens, comme les vins (on peut se procurer les mêmes bouteilles dans les commerces de détail, chez les producteurs, par négociation entre amateurs, ou lors d'enchères publiques), ou comme les titres d'entreprises pourtant cotées en bourses où les blocs de transactions peuvent passer par des négociations de gré à gré et à des conditions en général différentes de celles déterminées sur la place de marché (fusions et acquisitions).

Un marché est donc une organisation économique beaucoup plus riche que la place de marché idéale de la microéconomie standard. C'est une construction institutionnelle qui s'inscrit dans l'histoire, d'une manière endogène en répondant souvent aux besoins des acteurs dominants qui créent les normes de fonctionnement du marché afin d'assurer leur sécurité dans le transfert des droits de propriété et dans l'application des contrats (Greif, 2008).

Ce que l'on appelle le développement du marché d'une catégorie de biens ou de services concerne ainsi trois évolutions très différentes dans leur logique mais complémentaires dans l'Histoire :

- l'augmentation de la part des transactions marchandes dans l'ensemble des échanges portant sur une même catégorie de biens ou de services (par exemple, dans l'Histoire, le passage de l'autoconsommation agricole à des marchés nationaux ou internationaux ; aujourd'hui l'augmentation de la part de l'activité universitaire fonctionnant selon des critères de profitabilité monétaire, ou enfin le commerce d'organes) ;

- l'amélioration du fonctionnement du marché par la réduction de ses imperfections telles que définies par la microéconomie classique (incertitudes notamment liées aux asymétries d'information, internalisation des externalités...), tendant ainsi à une amélioration du bien être collectif ; le renforcement de la qualité des contrats relationnels et du « *common knowledge* » réduit à cet égard les asymétries d'information et les possibilités de comportement opportuniste, d'une manière qui peut d'ailleurs s'avérer cumulative ;

- enfin, l'élargissement du marché, par la croissance du volume global de la consommation et de la production du bien considéré, qui s'accompagne traditionnellement dans l'Histoire d'un approfondissement de la division du travail, d'une standardisation croissante du bien considéré, et d'économies d'échelle favorisant une plus grande efficacité collective.

Les connaissances, les technologies et les brevets sont fortement concernés aujourd'hui par chacune de ces trois dimensions.

Le développement du marché des brevets concerne d'abord le renforcement de l'efficacité et de la sécurité des transactions de gré à gré, en particulier en réduisant les coûts de transaction et en renforçant les mécanismes de coordination par des techniques et méthodes reconnues de description et de valorisation des brevets. L'augmentation et l'amélioration des transactions relationnelles par une meilleure sécurisation et transparence de celles-ci, comme la mise en œuvre de standards de pratiques professionnelles sous le contrôle ou non de la puissance publique, ou la création de plates-formes d'échanges utilisant toutes les techniques disponibles (par Internet en particulier...), correspondent aux besoins de la fluidité de la circulation de biens complexes pour lequel la demande comme l'offre sont en forte croissance.

Le développement de mécanismes particuliers de révélation d'information publique sur la valeur des brevets permet par ailleurs de développer les transactions impersonnelles. Les formes peuvent être variées, des mécanismes d'enchères pour des brevets traités isolément ou par lots, ou des bourses avec cotation (éventuellement en continu) pour des titres basés sur eux. La microéconomie prévoit en effet que les places centrales de marché ont tendance à se développer, au détriment de l'économie de « bazar », pour les biens homogènes et de grande diffusion, mais que les conditions préalables d'apparition et de bon fonctionnement de bourses d'échanges sont une certaine forme de « commoditisation ». La « commoditisation » du savoir est certes une tendance historique et a été explicitement annoncée d'une manière avant-courrière par Lyotard : « le savoir est et sera produit pour être vendu, et il est et sera consommé pour être valorisé dans une nouvelle production, et dans les deux cas pour être échangé » (Lyotard, 1984, chap. 1). Ce phénomène peut cependant rester très lent ; et une question est ainsi d'apprécier les tendances actuelles de cette « commoditisation » des brevets et technologies, ses limites éventuelles et si elle doit être encouragée par la puissance publique.

Certains résultats de l'économie expérimentale peuvent être mobilisés pour formuler des hypothèses de travail sur les formes et conséquences du développement de la « commoditisation » des brevets et des technologies, et donc de bourses d'échanges impersonnels fonctionnant ou non en continu ; le « *market design* » fait maintenant l'objet d'une littérature fournie (Gimpel et al., 2006).

Les leçons tirées de la création de différentes places centrales de marché créées pour des biens variés au cours de ces dernières années ont permis de dessiner les facteurs communs de réussite des expériences engagées (Roth, 2008). Pour bien fonctionner, les places centrales de marché doivent, pour chacun des biens cotés :

- offrir un minimum de profondeur, c'est-à-dire attirer un nombre suffisant d'opérateurs ;
- permettre aux participants de disposer en permanence d'un nombre suffisant de transactions alternatives pour effectuer des arbitrages ;
- garantir la sécurité des échanges et inspirer la confiance pour ne pas inciter les opérateurs à sortir de la place de marché et à adopter des comportements de jeux stratégiques ;
- répondre aux normes éthiques et culturelles de la majorité des participants.

Les marchés de brevets remplissent-ils ces quatre critères ?

Les deux premiers critères concernent la profondeur et la dimension du marché ; le bon fonctionnement du marché suppose une substituabilité suffisante entre les biens faisant l'objet des transactions. Les brevets, objets uniques et complexes, ne répondent pas immédiatement à ces critères. Et dans le cas de technologies substituables le nombre de ces solutions reste faible par comparaison avec celui des opérateurs susceptibles d'intervenir sur un marché organisé.

Les portefeuilles de brevets, décrits par des caractéristiques communes et pour lesquels pourrait s'appliquer la loi des grands nombres, pourraient mieux satisfaire ces critères. Le nombre d'opérateurs potentiels a fortement crû au cours des dernières décennies et le volume potentiel d'activité d'un tel marché est considérable. Cependant le nombre de participants au marché dépendra du degré d'agrégation des portefeuilles de brevets. Il sera beaucoup plus large si la taille de ces portefeuilles est élevée.

Le troisième critère concerne l'incertitude forte pesant sur la valeur des brevets et le caractère asymétrique de l'information. La valeur d'un brevet reste une donnée contingente et contextuelle qui, de plus, dépend fortement de la sécurité juridique du brevet et donc à la fois de la qualité des vérifications effectuées par les offices de brevets et de la prévisibilité de la rigueur des tribunaux dans le respect des droits de propriété intellectuelle. Les portefeuilles de brevets ou les droits à produire des biens de très grande diffusion, du fait de la loi des grands nombres, présentent moins d'aléas que les titres se référant à des droits unitaires.

Pour les produits à faible incertitude, la place centrale de marché a tendance à se développer au détriment des transactions relationnelles (Kugler et al., 2006). Elle le fait progressivement en commençant par intégrer les agents « les plus faibles », c'est-à-dire les acheteurs dont le consentement à payer est plus élevé (en raison de leur mauvaise information ou capacité de négociation ou de la faible substituabilité du produit acheté) ou les vendeurs qui acceptent des prix moins élevés pour des raisons symétriques. Mais un certain pourcentage des échanges reste en toute hypothèse le fait de transactions interpersonnelles, d'autant plus important que les biens en cause ne sont pas parfaitement homogènes, que les coûts de transaction sont significatifs, que le gestionnaire de la place centrale de marché prend une marge élevée, et enfin que les agents sont averses au risque parce que la volatilité intrinsèque des prix sur un marché parfait peut leur faire préférer des contrats relationnels de long terme (Neeman et Vulkan, 2010).

S'agissant de marchés à contrats incomplets avec des biens hétérogènes, les participants à l'échange sont intéressés à l'identité des partenaires et à des contrats relationnels (Brown et al., 2004).

Pour les produits hétérogènes et *a fortiori* à fortes asymétries d'information, on peut donc avancer que les produits mis sur une place centrale de marché auront, pendant un certain temps, tendance à être ceux que les détenteurs de droits valorisent à un faible niveau, en tablant au demeurant sur le fait que ce sont les acheteurs les plus faibles ou les plus naïfs qui se sentiront sécurisés sur la place centrale du marché. Il est possible de plus qu'une place centrale de marché puisse être manipulée (c'est d'ailleurs ce que l'on a constaté au cours de l'histoire). Les déboires enregistrés par certains agents économiques pourraient alors entraîner un effet de réputation nuisible pour le développement ultérieur du marché, allant ainsi à l'inverse des objectifs poursuivis au départ. L'histoire du développement des marchés financiers est émaillée, encore dans la période la plus récente, d'aventures de ce type et celle du marché du vin au XIX^e siècle en France illustre les risques d'aléa moral et d'anti-sélection quand les normes communes de description des produits sont insuffisantes et laissent une large place à des comportements de contournement opportuniste. Les incertitudes attachées à la valeur des brevets s'estompent certes largement quand il s'agit de brevets ayant débouché sur des droits à produire. Mais les informations susceptibles de permettre aux opérateurs de marché de mieux fonder leurs évaluations des portefeuilles et des droits à produire dépendent de la transparence des conditions de négociation sur ces droits, lesquelles restent encore confidentielles aujourd'hui. Et l'éventuelle cotation des portefeuilles de brevets comme de droits à produire doit rester un marché de professionnels dont le fonctionnement doit être soigneusement évalué.

Enfin, le quatrième critère ne soulève pas de problème pour la plupart des brevets. La grande majorité des inventions concernent des dispositifs techniques qui ne soulèvent aucune question éthique qui soit objet d'un grand débat sociétal. Le marché, comme principe d'allocation des ressources et de la valorisation des connaissances, se heurte cependant à la forte composante de bienveillance dans la motivation des producteurs de con-

naissances. Les questions éthiques soulevées par la marchandisation de biens naturels ou liés au vivant⁽¹⁹⁾ (...) rencontrent également une aspiration largement répandue à fixer des limites à l'appropriation privée de la connaissance, avec le maintien d'un large champ de « *commons* » et en particulier de connaissances essentielles pour des biens publics mondiaux comme la santé, ou l'environnement international⁽²⁰⁾.

L'ensemble des éléments disponibles, ainsi que les références à l'évolution historique des autres catégories de biens examinés plus loin, amène donc à recommander une grande attention dans la définition et la mise en œuvre de politiques publiques qui tendraient à accélérer le processus de « commoditisation » des brevets. La création de conventions de valorisation ou de places de marchés doit répondre aux besoins avérés des industriels ; ceux-ci sont très variables d'un secteur ou d'une classe technologique à l'autre. Ces conventions, pour être utilisées, doivent être reconnues et acceptées par les opérateurs du marché comme modes habituels de fonctionnement ; ces processus peuvent demander du temps.

4. Du passage d'un système d'échanges « personnels » à un système d'échanges « impersonnels » des idées : une étude expérimentale^(*)

Eskil Ullberg

Visiting Senior Research Scholar, Interdisciplinary Center for Experimental Science, George Mason University (États-Unis)

L'objet de ce travail est d'étudier dans le cadre d'un protocole expérimental le passage d'une logique d'échange des idées fondée sur une relation « personnelle » à des relations « impersonnelles ». Autrement dit, la question posée est celle de l'émergence d'un marché organisé des idées fondé sur un système de prix et régi par un système de protection des idées utilisant les brevets. Le passage d'un système de transactions s'inscrivant dans une « hiérarchie » (en utilisant la terminologie de Williamson) à un système de coordination par les prix n'est souhaitable dans le cas des transactions sur brevets que si cela permet de réduire le risque pour le système économique dans son ensemble et si

(*) Résumé de la thèse de doctorat d'Eskil Ullberg (2009) (traduction des auteurs).

(19) Cf. les débats sur le commerce des organes ou la brevetabilité du vivant qui sont susceptibles de concerner la recherche scientifique dans la mesure où celle-ci contribue au progrès humain. Voir, par exemple, sur ce point, Clayes (2001).

(20) Observations de Luc Soete au séminaire OCDE-CAE du 9 novembre 2009.

cela procure des gains dynamiques (en élargissant le champ d'application des nouvelles technologies à un plus grand nombre d'utilisateurs et en allouant les technologies aux utilisateurs les plus efficaces). Une approche utilisant l'économie expérimentale est utilisée afin de définir les conditions pour que de tels échanges puissent exister et qu'ils donnent lieu à des gains dynamiques. Ce travail représente un des premiers essais développés en économie expérimentale portant sur des échanges organisés de brevets. Le modèle expérimental, la théorie des prix sous-jacente ainsi que le logiciel utilisé dans les quarante sessions (utilisant des incitations financières et faisant appel à des sujets de ICES-George Mason University) correspondant à deux expériences différentes sont décrits dans cette thèse de doctorat, *cf.* Ullberg, 2009).

Ce travail de recherche fournit un certain nombre de résultats concernant les effets de tels marchés dans le cadre d'un « design » expérimental qui explicite précisément la nature du contrat sur lequel porte l'échange ainsi que les règles (« *mechanism design* ») de fonctionnement de ces marchés :

- il apparaît tout d'abord que, si la demande d'enchère portant sur les contrats de brevets est concurrentielle, alors cela conduit à un transfert de risques des inventeurs vers ceux qui utilisent ces inventions (les innovateurs) et par voie de conséquence vers les consommateurs. Les activités d'inventions sont donc plus profitables (car le coût du capital est plus faible). L'utilisation des nouvelles technologies produites augmente aussi car les risques sont répartis sur un nombre plus élevé de marchés de biens finals et donc sur un nombre plus élevés de consommateurs. Une conséquence que l'on peut attendre de tout ceci est une augmentation des dépenses de R&D et du nombre d'inventions ; ce qui en retour devrait augmenter le stock de technologies échangées sur ce type de marchés et augmenter la concurrence (ce qui a un effet positif sur la croissance dans ce type de configuration) ;
- les intermédiaires spécialisés dans les activités consistant à créer des contacts entre acheteurs et vendeurs, à acheter des licences de brevets, les « diviser » en licences spécialisées destinées à de multiples marchés de produits, et à revendre à leur tour ces licences à des entreprises qui veulent mettre en œuvre les inventions correspondantes, sont des agents « critiques » pour créer des gains dynamiques dans l'économie car ces intermédiaires ont pour seule incitation de maximiser l'usage de la technologie (dans des domaines, sur des lieux et à des moments du temps différents). Les intermédiaires sont capables de faire cela parce que sur un marché où les transactions sont guidées par un système de prix leur présence permet de réduire le « portage » du risque en le « dispersant » sur de multiples utilisateurs ayant des usages différents et appartenant à des zones géographiques différentes. Quand les intermédiaires entrent sur le marché, l'efficacité dynamique augmente de 100 % par rapport à un système de transactions « personnelles ». Les résultats expérimentaux montrent que les intermédiaires sont plus enclins à entrer sur un marché de transactions « impersonnelles » que sur un marché de transactions « personnelles » (en d'autres termes, l'activité d'intermédiation qui est source de gains tend à se développer plutôt sur des marchés où les transactions se font de façon « impersonnelles ») ;

- un « contrat linéaire » (qui se caractérise par une redevance fixe et une partie variable de type *royalty*) est nécessaire pour définir le prix d'un brevet. Le droit d'exclure confère en effet au brevet une double valeur : le droit pour celui qui le détient d'utiliser de façon exclusive la nouvelle technologie en développant de nouveaux produits de façon à se donner un avantage concurrentiel sur les concurrents (valeur d'investissement ou « *investment value* ») ou au contraire de bloquer d'autres entreprises en les empêchant d'avoir accès à cette technologie (valeur de blocage ou « *blocking value* »). Une théorie des prix est développée dans la thèse qui montre que la valeur de blocage peut être appréhendée d'un point de vue formel comme un contrat d'assurance et la valeur d'investissement comme une option stratégique. La valeur de blocage permet à l'entreprise de s'assurer à court terme contre une perte irréversible de marché. La valeur d'investissement est plus proche d'un calcul fait en situation d'incertitude (de type VAN en avenir incertain). Le risque associé à la valeur d'investissement n'est pas transférable (« non assurable ») et doit donc être partagé (une façon de procéder à ce partage de risque est de se mettre d'accord sur un montant ou pourcentage de *royalties*). Les résultats de l'expérience montrent que ce que paient les acheteurs sous la forme d'une redevance fixe correspond à la valeur de blocage alors que la valeur d'investissement correspond au montant (pourcentage) de *royalties* (dit d'une autre façon, le risque est « transféré » dans la partie fixe de la redevance alors qu'il est « réparti » dans la *royalty* du contrat linéaire). Ceci explique pourquoi, entre autres choses, il y a un grand nombre de brevets non utilisés mais toujours valides (dans le sens où leurs propriétaires ont redemandé le renouvellement – jusqu'à 50 % des brevets). Les expériences montrent qu'un système de brevets qui permet de garantir la validité du brevet (ceci dépend évidemment de la qualité de l'organisme qui délivre les brevets comme des décisions prises par les cours de justice) est considéré comme crucial par les sujets participants au jeu expérimental pour utiliser « l'option d'investir » et donc pour l'efficacité dynamique du système dans son ensemble ;

- pourquoi n'observe-t-on pas aujourd'hui de marchés des brevets organisés où les transactions seraient faites de façon impersonnelle ? Une raison est que les acheteurs et les vendeurs ne sont pas sûrs de pouvoir tirer de gains quand les prix sont rendus publics. Un point très intéressant, cependant, est le rôle joué par les intermédiaires dont on a vu qu'ils étaient un élément essentiel pour que des gains dynamiques soient possibles : en effet, il s'est révélé difficile pour la plupart des sujets impliqués dans l'expérience de jouer ce rôle d'intermédiaire, ce qui suggère l'importance de l'apprentissage par l'expérience. Expérience qui pourrait être aussi développée sur des « marchés tests » et qui est nécessaire avant que des marchés organisés ne puissent procurer toutes leurs potentialités ;

- les expériences montrent de façon intéressante que l'on a absolument besoin de capital pour échanger sur des marchés « impersonnels ». Le passage à ce type de marchés fait que les intermédiaires de marchés (*traders, brokers*, etc.) vont supporter davantage de risque qu'avec des transactions personnelles. Le fait de doter les sujets avec un capital (en quantité limitée) et de rendre possible la faillite permet d'éviter que ces derniers ne fassent des offres trop

élevées (conduisant à une destruction du marché). Ce qui est en accord avec la théorie prospective (« *prospect theory* ») développée par Kahneman et Tversky. Plus précisément les intermédiaires vont procéder à un transfert de risque dans le temps entre inventeurs et innovateurs. Ce risque doit être couvert par du capital de façon à réduire les comportements trop risqués ou trop spéculatifs ;

- finalement, les expériences pourraient également suggérer que des systèmes nationaux concurrentiels sont préférables à une harmonisation des réglementations nationales sur les brevets mais ce point est un sujet de débats. Le pays dont le système de brevet est faible (du point de vue de sa capacité à rassurer les participants sur la validité des droits attachés aux brevets) serait incité à devenir meilleur avec des systèmes de transactions sur brevets concurrentiels. Ceci permettrait d'augmenter le nombre de technologies échangeables. Le travail expérimental montre au contraire que l'harmonisation des règles nationales peut conduire à ce que le pays fort (du point de vue de la validité) devienne plus faible, ce qui réduit le nombre de brevets échangés sur le marché (la mise en place de normes communes plutôt qu'une harmonisation complète des législations nationales permet de laisser la concurrence jouer).

Un certain nombre de propositions peuvent être faites sur la base de ces travaux. En premier lieu, les expériences ont montré toute la difficulté de définir des règles d'échanges standardisées compte tenu de la spécificité de chaque brevet (ces règles devraient dépendre en particulier du domaine technologique couvert par le brevet). On doit donc s'attendre à être confrontés au même type de problème dès lors qu'il s'agira de passer de l'expérience en laboratoire à la réalité. En second lieu l'importance des intermédiaires sur des marchés « impersonnels » conduit à introduire des réglementations concernant ces intermédiaires (en particulier en imposant un minimum de capital). En troisième lieu, un marché « impersonnel » des brevets suppose la reconnaissance par les participants à ce marché d'un outil d'évaluation des brevets (transparence) ainsi que la mise en place d'un système juridique garantissant la validité des brevets afin de sécuriser les transactions et leur permettre de se développer de façon plus transparente. La définition d'un certain nombre de principes communs entre pays concernant les transactions est souhaitable pour un bon fonctionnement du marché. Enfin, nous proposons la création d'un nouveau statut d'entreprises dont l'unique objectif serait de se consacrer à l'activité d'invention (« *creative company* »). Ces entreprises seraient exonérées d'impôt sur le bénéfice des sociétés (pour réduire le coût du capital) mais dotées d'un capital social minimum qui serait relativement élevé (par rapport à des entreprises de production). Enfin ce travail expérimental met l'accent sur l'intérêt d'une meilleure protection de la propriété intellectuelle dans les pays du Sud ainsi que sur le développement d'échanges de brevets mutuellement profitables entre le Nord et le Sud comme soutien au développement (les échanges d'idées contribuant à la formation de capital humain et donc à la croissance économique).

4.2. Les limites de la « commoditisation » sont variables selon les secteurs ou technologies

Le constat d'ensemble doit être nuancé dans certains secteurs car le degré de « commoditisation » possible des droits de propriété intellectuelle dépend du secteur et de la technologie auxquels ils se rattachent. On peut, à cet égard, tenter de classer les secteurs d'activité ou les technologies selon plusieurs critères⁽²¹⁾ :

- le degré de complexité apprécié par le nombre d'inventions élémentaires présentes en moyenne dans chaque produit ;
- le degré de connaissance ou de savoir-faire incorporé ;
- la taille du marché pour la technologie, facteur de division possible du travail ;
- le degré de maturité des produits principalement concernés par la technologie, lié d'une manière inverse à la distance au marché des produits issus de la technologie.

Les technologies simples dont la distance au marché et le contenu en savoir-faire incorporés sont faibles, dont les produits sont moins complexes et à large marché, sont plus propices à l'éclatement de la chaîne de valeur des connaissances et à pouvoir servir de support à des transactions marchandes impersonnelles. C'est le cas dans la chimie fine, la cosmétologie ou la pharmacie, qui semblent devoir connaître dans les prochaines années une croissance des marchés de la propriété intellectuelle, avec des stratégies d'exclusion et de *licensing* appuyées par du *picking up*. Dans les autres secteurs, selon le degré de complexité de la chaîne de valeur de la connaissance, les stratégies d'achat des brevets et des droits de la propriété intellectuelle peuvent être très variables, en visant le renforcement de la position concurrentielle d'ensemble par l'achat « en vrac » de brevets de valeur moyenne ; il s'agit par exemple des TIC (Harhoff et *al.*, 2008). À l'opposé, les technologies novatrices, très complexes ou liées à des systèmes industriels, ou à marché limité, ou à fort savoir-faire incorporé, semblent moins propices à la circulation impersonnelle des droits qui peuvent y être attachés.

L'importance relative de la part des transactions marchandes dans les échanges de droits de propriété intellectuelle dépend d'ailleurs aujourd'hui pour beaucoup des différents secteurs d'activité ou technologies dont relèvent ces brevets. Les analyses sectorielles des primes de brevet (c'est-à-dire la possibilité de distinguer, dans la valeur des brevets, la valeur intrinsèque des inventions et la valeur ajoutée par la protection juridique, la prime, qui donne au brevet sa capacité de bien échangeable), confirment ces diffé-

(21) Nous remercions Jacques Darcy, responsable de la Division développement et incubation de la Banque européenne d'investissement pour sa suggestion dans ce sens lors d'une séance de travail.

rences : dans les secteurs de la pharmacie, de l'instrumentation médicale, des ordinateurs, les primes de brevet sont plus élevées (Arora et al., 2008).

On peut également rapprocher ces éléments des résultats de l'étude PatVal qui montre également une légère différence sectorielle dans les stratégies d'utilisation des droits de propriété intellectuelle : c'est dans la chimie et pharmacie que les droits circulent le plus mais paradoxalement que le niveau des brevets dormants est le plus élevé (Giuri et al., 2007) :

6. L'utilisation des brevets par secteur d'activité en Europe

En %

	Usage interne	Licence	Licence croisée	Licence et usage interne	Brevets bloquants (non utilisés)	Brevets dormants (non utilisés)	Total
Ingénierie électrique	49,2	3,9	6,1	3,6	18,3	18,9	100
Instruments	47,5	9,1	4,9	4,3	14,4	19,8	100
Chimie et pharmacie	37,9	6,5	2,6	2,5	28,2	22,3	100
Ingénierie de procédé	54,6	7,4	2	4,9	15,4	15,7	100
Ingénierie mécanique	56,5	5,8	1,8	4,2	17,4	14,3	100
Total	50,5	6,4	3	4	18,7	17,4	100

Lecture : Distribution par classe technologique. Nombre d'observations = 7 711.

Source : Giuri et al. (2007).

4.3. Quelques enseignements de l'histoire du développement des marchés de certains biens et services

Les brevets sont des biens très particuliers qui ne trouvent pas de correspondant naturel dans l'étude d'autres biens ou services. Cependant, il est utile, dès lors que la « commoditisation » de ce bien patrimonial est en cause, d'examiner les conditions du processus de « commoditisation » d'autres biens complexes. L'histoire du développement des marchés des biens les plus variés montre bien le temps considérable qui a été nécessaire pour ce processus. La création de places centrales de marché, sous forme de places d'enchères ou de bourses fonctionnant en continu, est venue marquer un point d'aboutissement dans une lente et longue amélioration des mécanismes de négociation de gré à gré. Pour les biens complexes, on constate dans les faits une certaine limite à la part prise par des places centrales de marché.

4.3.1. L'évolution du marché des titres d'entreprises

Il peut être intéressant de considérer l'évolution de la « commoditisation » et du développement des places de marché pour les titres de propriété des entreprises. Les titres de propriété sur les entreprises sont peut-être les biens

dont la complexité s'apparente le plus à celles des droits de propriété intellectuelle. On a vu plus haut que la valeur des entreprises peut d'ailleurs en partie être appréciée au regard des portefeuilles de brevets détenus par ces entreprises. Ceci est encore plus vrai pour les *start-up* technologiques, dont la valeur est souvent essentiellement le fait des brevets qu'elles exploitent.

On constate que la « commoditisation » des entreprises a été très lente dans l'histoire, entre ses débuts en 1600 et les bourses modernes de valeur qui ne se sont réellement développées qu'à partir de la fin du XIX^e siècle, sans que le processus soit encore complètement stabilisé en ce début du XXI^e siècle ; alors que les techniques financières et d'évaluation existaient déjà dans leurs principes au XVII^e siècle.

La première place de marché et les premiers instruments de « commoditisation » financière remontent au début du XVII^e siècle à Amsterdam. La création de la société par actions et la négociation quotidienne des titres d'entreprises (ainsi que de produits dérivés comme les options de vente et d'achat) a été entraînée par les particularités et les besoins considérables de financement du commerce maritime au long cours. En passant du commerce maritime de proximité (dans la mer du Nord et la Baltique) au commerce au long cours, le modèle économique a profondément changé. Les investissements nécessités par l'armement d'une expédition en Extrême-Orient ont été multipliés par plus de dix par rapport à ce qu'ils étaient auparavant pour la Baltique ou la Méditerranée (le simple coût unitaire d'un bateau étant multiplié par quatre), les risques se sont considérablement accrus, la longueur des immobilisations également (plus de cinq ans – les investissements effectués depuis l'année 1595 ne commençant à apporter un retour net positif qu'à partir de 1602). Il s'en est suivi un besoin de mutualisation des risques et de recourir à un nombre d'épargnants plus large. D'où la création, pour répondre à ce nouveau modèle économique, de la première société par actions ouverte au public, accompagnée rapidement de la cotation permanente des titres pour permettre aux détenteurs d'actions de réaliser leurs actifs en cas de besoin, au-delà des négociations ponctuelles entre actionnaires, et la création de premiers produits dérivés, en raison des possibilités de régler les souscriptions d'une manière différée (Gelderblom et Jonker, 2004). Il y avait 300 *brokers* à la Bourse d'Amsterdam en 1612. Les techniques d'évaluation les plus modernes de la « valeur fondamentale » des entreprises, comme le *price earning ratio*, étaient déjà connues dans leur principe au XVII^e siècle : selon la tradition d'évaluation de la valeur foncière, la valeur fondamentale d'une action devait être déterminée par les dividendes escomptés, avec un nombre multiplicatif de référence calculé par des tables actuarielles et devant tenir compte du risque et de la croissance des entreprises (Rutterford, 2004 et Harrison, 2001). Le *trading* se faisait déjà sur les dernières informations ou rumeurs disponibles, en l'absence de comptes publics et certifiés des entreprises. La croissance du volume des transactions a été prise en charge par les maisons de titres, qui ont commencé à assurer des cotations publiques vers la fin du

XVIII^e siècle et qui sont d'ailleurs à l'origine de la création des bourses aussi bien à Londres qu'à New York, en commençant par les titres les plus faciles à valoriser, c'est-à-dire les titres de rente publique.

La création des places centrales de marché a été en l'espèce le fait des intermédiaires de marché qui ont ressenti d'eux-mêmes la nécessité de réaliser des progrès par rapport à des pratiques d'échanges déjà bien développées. Les techniques de « commoditisation » sont donc venues plutôt formaliser des pratiques ancrées dans l'activité économique, et ce au terme d'un long processus, par une sorte de développement endogène du marché.

4.3.2. *Le marché de la cession-reprise d'entreprises*⁽²²⁾

Le marché de la cession-reprise d'entreprises est un marché sur lequel l'existence d'asymétries d'information fortes est susceptible de conduire à une défaillance de marché. Lors de la transmission d'entreprises, le vendeur, mieux informé que l'acheteur sur les performances présentes et futures de son entreprise (mais aussi sur les raisons qui le conduisent à vendre), a intérêt à cacher les informations qui pourraient réduire son prix de vente. La question fondamentale est non seulement celle de la rencontre entre les cédants et les repreneurs potentiels mais aussi le mode de fixation du prix (la transmission au profit de salariés ou d'un membre de la famille du cédant restant limitée).

Dans ce contexte, la Commission européenne préconise aux États membres d'améliorer la transparence sur ces transactions en organisant des marchés pour les transmissions d'entreprises. Les bourses d'opportunités (gérées généralement par les chambres consulaires ou des institutions « impartiales similaires ») ont pour objet de jouer un tel rôle. Elles diffusent des informations sur le profil des repreneurs et des entreprises susceptibles d'être reprises (sans que ces informations fassent l'objet de vérifications même si, par exemple, la Bourse nationale des opportunités artisanales indique que les informations qu'elle présente ont fait l'objet d'un diagnostic), limitant singulièrement l'intérêt de telles bourses. On voit bien que même s'il existait une certification de l'information par les bourses d'opportunités, cela ne résoudrait pas le problème d'anti-sélection car les entreprises à fort potentiel de développement peuvent difficilement se signaler et peuvent être contraintes de quitter ce marché sur lequel ne resteront que les « mauvaises affaires ». En réalité le point important qui nous ramène à notre sujet est que le secret doit souvent être gardé par le cédant compte tenu des réactions potentielles des *stakeholders* (l'annonce publique de mise en vente d'une entreprise peut provoquer une perte de confiance des *stakeholders* qui la considère comme le signal d'une difficulté ; ce qui peut conduire à réduire son prix de vente). De façon analogue, le changement de propriétaires est une source supplémentaire d'inquiétude

(22) Les développements qui suivent s'inspirent de Bastié et Cieply (2007).

(d'où l'intérêt des dispositifs permettant au cédant de rester au moins pendant une certaine période dans l'entreprise après que la transaction a été réalisée) car il est bien clair que le prix qu'un repreneur est prêt à payer dépend de la valeur actualisée des profits futurs qu'il escompte (valeur qui sera généralement différente de celle du cédant quand il cherche à déterminer son prix de vente). La valeur de l'entreprise est bien évidemment contingente à la qualité du projet commercial ou industriel du repreneur.

Secret (et unicité dans une certaine mesure) des transactions, coûts de transaction élevés, fortes asymétries d'information et anti-sélection : on retrouve bien des problèmes similaires à ceux que l'on a pu identifier pour les brevets. La conclusion que l'on peut tirer de l'analyse des transactions de cession-reprise d'entreprises renvoie à notre problématique : « La cession-reprise de ces firmes nécessite la réalisation d'opérations de gré à gré grâce à l'intermédiation des organismes qui gèrent les plates-formes » (Bastie et Cieply, 2007, p. 16).

4.3.3. Les produits dérivés⁽²³⁾

Les produits dérivés sont souvent perçus comme des inventions récentes. Pourtant dès les débuts du commerce, le besoin de se prémunir contre une variation des prix s'est fait sentir pour certaines activités. C'est le cas notamment de l'agriculture. Dès l'Antiquité, les paysans concluaient des contrats à terme afin de vendre leur production avant la récolte. Dès le XIV^e siècle, on trouve des exemples d'options d'achat et donc des produits de pure spéculation pour l'acheteur à terme. Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, ces échanges commerciaux se faisaient de gré à gré. Les premiers marchés organisés apparaissent aux États-Unis dès les années 1880. Le manque de liquidité (trouver un repreneur) et le risque de défaut (ou risque d'anomalie) sont résolus par la standardisation des contrats et le rôle du marché dans l'échange (création de la Chambre de compensation). Mais l'apparition des produits dérivés sous leur forme actuelle date des années soixantedix. En 1973, est ainsi créé le Chicago Board Options Exchange (CBOE) pour y négocier les options. À partir de 1980, les options sur matières premières, sur devises et sur taux se standardisent, d'abord aux États-Unis puis au Royaume-Uni et très rapidement en France. Désormais, les produits optionnels sont devenus le champ d'innovation par excellence proposant sans cesse de nouveaux produits « sur mesure » – comme les produits exotiques – pour répondre aux exigences des trésoreries modernes. Parfois, deux parties négocient directement un contrat de gré à gré (*OTC* : *over the counter*) mais il est également fréquent de voir les investisseurs passer par l'intermédiaire des marchés boursiers des produits dérivés ou marchés organisés. La différence entre ces deux marchés provient des mesures de compensation des transactions et des risques qui en découlent.

(23) Les développements qui suivent sont tirés de Chehmana, Lenoir, Meda et Petras (2005).

4.3.4. Les marchés de l'art

Les biens artistiques sont des biens uniques mais présentant des caractéristiques communes ; ils sont de plus parfaitement identifiables. Leurs prix sont très variables et contingents aux effets de mode. On constate que les négociations directes sur les marchés de l'art représentent toujours une forte proportion du marché (environ la moitié), malgré le fort développement du marché de l'art au cours des dernières décennies et l'existence déjà ancienne de places d'enchères. Les grands gestionnaires de places d'enchères ont d'ailleurs augmenté récemment leur activité d'intermédiaires de négociations de gré à gré.

Dans le cinéma, une initiative récente vient de montrer l'intérêt des opérateurs financiers pour la production cinématographique. L'idée est de faire financer les productions cinématographiques par des recours à l'épargne publique en proposant des produits financiers cotés au marché des *futures* de Chicago ; il s'agit en quelque sorte de créer un marché financier du box-office⁽²⁴⁾. La US Commodity Futures Trading Commission (CFTC) a approuvé le 16 avril 2010 le principe de cette demande mais a réservé son autorisation à un examen détaillé pour chacun de ses produits, en particulier son projet principal qui offrirait des contrats à terme indexés sur les recettes d'un film lors de son premier week-end de sortie. Cette proposition a soulevé une hostilité auprès des producteurs et réalisateurs cinématographiques, et une grande circonspection de la part des spécialistes du secteur. Les raisons en sont autant les risques élevés de manipulation du marché dès lors que les produits s'adresseraient au grand public, considéré comme aisément manipulable en raison du très grand nombre d'initiés, et les contraintes que ferait peser la pression des marchés financiers sur la liberté de création artistique. Une autre société de courtage, Cantor Fitzgerald, qui a également demandé une autorisation actuellement en cours d'instruction, a mis au point un site de paris virtuels, le « Hollywood Stock Exchange » sur lequel les internautes peuvent miser sur les sorties de films.

4.3.5. Les marchés du vin

Le vin est un bien qui se situe à un niveau intermédiaire entre les *commodities* agricoles classiques et les biens spécifiques. Selon la provenance du vin, définie d'une manière plus ou moins large, sa marque éventuellement, et son année, la qualité et le prix du vin peuvent varier dans un rapport de un à mille voire dix mille. Le vin présente des asymétries d'information considérables (seuls les producteurs ou négociants connaissent réellement la composition du liquide présent dans la bouteille et le consommateur n'est en mesure d'apprécier son contenu qu'après en avoir payé le prix et débouché la bouteille). Le développement du marché au XIX^e siècle est dû à la réduction considérable des coûts de transport, qui a permis aux

(24) Cf. « Et si le box office devenait un marché financier ? Propositions de la société Media Derivatives et du courtier Cantor Fitzgerald », *Le Monde*, 3 avril 2008.

viticulteurs du midi d'approvisionner les marchés en forte expansion du nord de la France, mais dans un contexte d'incertitude importante du fait de coupages et mouillages face à une demande mal informée. La crise du phylloxéra et sa sortie ont accéléré l'industrialisation de la viticulture dans le Midi. Une forte augmentation de la fraude a été en même temps constatée grâce à des progrès techniques qui ont permis aussi bien l'apport d'additifs de nature chimique, pour améliorer les conditions de conservation et de transport et les caractéristiques des vins, que la création d'une industrie du vin de remplacement « hors sol » à partir des raisins secs importés ou de sucre de betterave. Le négoce a remplacé les critères de caractère gustatif complexes et subjectifs par des critères observables, ceux du degré alcoolique et du niveau d'acidité qui ont ainsi autorisé toutes les manipulations. Il s'en est suivi une tricherie généralisée. Les effets classiques de l'aléa moral sont apparus : les acteurs sachant que la probabilité de lutter contre les fraudes était mince, étaient conduits soit à tricher à leur tour, soit à abandonner le marché du vin. Cette situation s'est inversée seulement quand les marchés viticoles, nationaux et internationaux, se sont effondrés et qu'une majorité de professionnels s'est accordée sur de nouvelles normes de qualité du vin définies par la loi et placées sous le contrôle du juge (Stanziani, 2006) : affichage de la présence de plâtre au-dessous de deux grammes et interdiction au-delà, interdiction de qualifier de « vin » des boissons faites à partir de raisins secs, de piquettes ou d'alcool. Cette évolution est considérée comme une illustration du mécanisme endogène de formation d'institutions de régulation chargées d'assurer le respect des contrats à fortes asymétries d'information (Greif, 1998).

4.3.6. Le marché des changes

Il peut constituer un exemple intéressant pour notre étude. Rappelons que c'est le marché sur lequel s'échangent les devises. À la différence des marchés d'actions (ou des marchés de *futures* ou options sur devises) qui sont des marchés organisés, sur le marché des changes il n'y a pas de cotations centralisées (*fixing*) mais essentiellement des transactions de gré à gré (OTC). Cela signifie que les opérateurs entrent en contact les uns avec les autres de façon individuelle par téléphone ou réseaux informatiques. Les principaux intervenants sont les banques commerciales, les investisseurs institutionnels, les banques centrales et les entreprises multinationales. Les courtiers (ou *brokers*) permettent aux particuliers d'accéder au marché des changes en transmettant les ordres de leurs clients aux banques commerciales ou sur des plates-formes comme EBS, Reuters Dealing, HotSpot, FXall. Ils se rémunèrent soit sur la *spread*, soit en prenant une commission sur chaque opération. Il existe aussi des courtiers « *market makers* » qui, comme les banques commerciales, proposent en permanence à leurs clients un prix achat/vente (*bid/ask*) leur permettant de gagner la *spread* s'ils trouvent un acheteur et un vendeur au même moment. Si le « *market maker* » ne trouve pas un acheteur et un vendeur, il essaiera de faire un profit en couvrant la position de son client sur le marché interbancaire.

Sur les marchés de gré à gré, les transactions sont négociées directement entre le vendeur et l'acheteur potentiel : c'est le prix qui détermine tout. Chaque transaction a son propre prix de marché. Par conséquent ce sont les ordres qui suivent les prix et non le contraire comme pour les marchés boursiers. La rencontre entre l'offre et la demande se fera généralement à travers un courtier ou un dealer. Ce dernier se charge d'afficher les ordres puis toute personne intéressée prend contact avec lui. Ces dernières années, les systèmes électroniques ont commencé à envahir le marché de gré à gré et sont très utilisés par les professionnels de ce type de marché. Les systèmes électroniques ont l'avantage d'assurer la rapidité et la sécurité des instructions ainsi que d'automatiser la mise à jour de prix multiples.

Il existe cependant aussi un marché organisé des devises. Ainsi, en 1997, la CLS (Continuous Link Settlements) Bank a été créée à l'initiative du « Groupe des vingt » constitué des principales banques actives sur le marché des changes (et sous l'impulsion des banques centrales des pays du G10). Le risque de non-livraison de la devise à la suite d'une opération de change a en effet longtemps figuré parmi les risques systémiques les plus inquiétants. On appelle risque de règlement de change, ou risque Herstatt, le risque qu'une partie à une opération de change livre la devise vendue sans recevoir la devise achetée. Même lorsqu'elle est de courte durée, l'exposition vis-à-vis d'une seule contrepartie peut être très élevée par rapport aux fonds propres du participant. La CLS Bank est en fait une institution financière spécialisée dont la vocation est de régler les opérations de change au moyen d'un système de règlement en continu. Il s'agit en quelque sorte d'une chambre de compensation qui, opération par opération et de façon simultanée, règle les deux volets d'une transaction de change. « Chaque participant au système possède un compte multi-devises ouvert sur les livres de CLS Bank, comportant une position par devise traitée dans CLS. L'imputation des opérations s'effectue sur ces comptes en mode « paiement contre paiement » : chaque opération ne peut être imputée que si chacune des deux contreparties présente, sur son compte auprès de CLS Bank, une position suffisante dans la devise qu'elle doit livrer. Si cette condition est satisfaite, l'opération est alors imputée immédiatement et de manière irrévocable » (Bronner, 2002). En septembre 2002, CLS Bank a commencé le règlement dans sept devises : dollar, euro, yen, livre sterling, franc suisse et dollars canadien et australien. Mi-novembre 2002, elle comptait 67 actionnaires, principalement de grandes banques internationales. Le volume traité a rapidement progressé dès les deux premiers mois (voir, par exemple, Galati, 2002).

Cet exemple nous montre bien, une fois encore, que plusieurs segments de marchés peuvent coexister. Le marché des changes est essentiellement un marché de gré à gré décentralisé, gouverné par les prix avec un rôle central des « *market makers* », avec cependant un segment organisé. L'exemple de CLS souligne bien que ce sont les opérateurs eux-mêmes qui sont arrivés à cette solution, aiguillonnés, il est vrai, par les banques centrales des pays du G10.

4.3.7. Le marché des droits à polluer : une analogie (exploratoire) avec le marché des licences sur brevets

Les marchés de droits négociables se sont considérablement développés ces dernières années dans des domaines très divers comme par exemple celui de la maîtrise de la rente halieutique ou encore en matière de pollution. Le marché carbone est un exemple de mécanisme qui permet d'échanger des droits d'émission de gaz à effet de serre (GES). Il repose sur le principe du « *cap and trade* » : des quotas d'émission sont fixés pour chaque pays et ceux qui n'ont pas utilisé toutes leurs émissions peuvent vendre leur excédent aux pays qui dépassent leurs quotas. Le marché du carbone s'est développé en Europe dans le cadre du système d'échange de quotas ou « *European trading system* ». Le système européen a été inspiré par les mécanismes d'échange de droits à polluer mis en place aux États-Unis dans les années quatre-vingt-dix pour combattre les émissions de dioxyde de soufre (SO₂). Les États-Unis (qui n'ont pas ratifié le Protocole de Kyoto) disposent cependant depuis 2003 du Chicago Climate Exchange qui peut être considéré comme le premier marché carbone au monde (ce marché regroupe les villes et les États fédérés américains ainsi que les entreprises polluantes). Ce type de marchés permet aux entreprises qui peuvent réduire leurs émissions de SO₂ en supportant de faibles coûts de vendre leurs permis (droits) excédentaires aux entreprises qui supportent des coûts de réduction de leurs émissions plus élevés.

Plus généralement, le mécanisme qui sous-tend le marché des droits négociables est le suivant : les pouvoirs publics fixent un niveau maximal de pollution (ou d'émissions) et attribuent un nombre correspondant de permis, c'est-à-dire un nombre de quotas de pollution à chaque entreprise. Le prix de ces permis résulte du jeu de l'offre et la demande sur le marché des droits à polluer. Les entreprises peuvent échanger entre elles ces droits d'émission. Une entreprise peut donc choisir entre améliorer sa technologie de façon à ce que son activité soit moins polluante, ou bien acheter des droits supplémentaires d'émission aux entreprises qui sont parvenues à réduire leur pollution suffisamment pour être en dessous de la limite fixée. Les entreprises pouvant aller au-delà de cet objectif de réduction seront économiquement incitées à le faire en valorisant leurs efforts sous forme de crédits d'émission. Les entreprises qui n'y parviennent pas peuvent acheter de tels crédits sur le marché pour respecter leurs engagements. Ainsi, le marché permet d'atteindre à moindre coût l'objectif initial de réduction des émissions en permettant un transfert depuis les entreprises les plus innovantes ou les mieux placées vers les entreprises rencontrant le plus de difficultés à satisfaire à leurs obligations.

Si le fonctionnement du marché carbone a permis de réduire les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) aux États-Unis d'environ 30 % par rapport au niveau requis et si la valeur totale des transactions réalisées sur les marchés du carbone dans le monde a plus que doublé entre 2007 et 2008 pour atteindre 86 milliards d'euros, ce mécanisme se heurte à un certain nombre d'obstacles. La première est, semble-t-il, la difficulté que le mar-

ché rencontre pour fixer un prix stable dans le temps (la forte baisse du prix de la tonne de CO₂ peut conduire à une situation dans laquelle les entreprises ont davantage intérêt à acheter des droits à polluer qu'à investir dans des technologies propres). D'autre part, le fonctionnement de ce marché n'est pas forcément plus efficace qu'une taxe carbone pour réduire les émissions de CO₂. Enfin, des escroqueries ont vu le jour comme par exemple ce réseau d'opérateurs de bourse qui achetaient des crédits de carbone au Royaume-Uni (où la TVA n'existe pas) pour les revendre en France à un prix TTC (TVA comprise)⁽²⁵⁾.

L'idée proposée par Ayres et Parchomovsky (2007) est de développer un marché des droits de licences sur brevets de façon analogue au marché des droits à polluer. L'objectif est à la fois de réduire le nombre de brevets de piètre qualité émis aux États-Unis (en particulier quand il s'agit de brevets bloquants) et d'allouer de façon plus efficace les droits de licences qui sont associés aux brevets accordés.

D'un point de vue conceptuel, il s'agit de faire en sorte que les titulaires de brevets (« *patentees* ») internalisent les coûts et les bénéfices liés à la protection par le brevet (ceci suppose comme le montrent les auteurs que la courbe d'offre de licences corresponde aux coûts marginaux sociaux supposés croissants qui sont associés au fait de « breveter »). Les titulaires de brevets gagneraient le bénéfice privé lié à la protection de leur invention par le brevet (dans le cas où ils souhaitent prolonger sa validité) et paieraient le prix de la licence qui a pour objet de compenser les coûts externes pour la société qui sont liés à l'action de « breveter ». Un titulaire de brevet n'achèterait une licence que si son bénéfice marginal privé est supérieur au coût marginal social du brevet pour la société. De façon plus pratique, le titulaire d'un brevet doit acquérir à la fois le brevet lui-même et une licence pour que le brevet soit valide. Le scénario développé par les deux auteurs fait référence au fonctionnement du marché américain des brevets et ne s'appliquerait qu'aux brevets nouvellement émis. Ce système constituerait une alternative au système existant consistant à payer des droits de maintenance à différentes périodes de la vie du brevet. Les droits de licences associés à un brevet donné pourraient être identifiés de deux façons : par référence à l'année où ce brevet a été déposé (par exemple, l'année 2011) et par référence à une sous-période qui est couverte par le brevet (par exemple, pour la période allant de 5 à 8 ans – 5-8). Ceci revient à découper la durée de vie du brevet en plusieurs sous-périodes correspondant traditionnellement aux périodes de renouvellement du brevet (et des redevances qui doivent être payées à cet effet). Dans ce scénario, les détenteurs de brevets (si l'on reste dans le modèle américain) devraient acheter des licences tous les quatre ans de façon à préserver la validité de leur brevet. De façon à garder un brevet valide après les quatre premières années, les détenteurs de

(25) Pour aller plus loin sur le fonctionnement du marché carbone, consulter, par exemple, <http://www.geo.fr/environnement/actualite-durable/sommet-de-copenhague-marche-du-carbone-rechauffement-climatique-gaz-a-effet-de-serre-57942>

brevets seraient obligés d'obtenir la propriété des licences correspondant au brevet déposé au cours d'une année donnée pour les années 5-8 puis pour les années couvrant la période 9-12, puis 13-16 et enfin 17-20 (pour une durée de vie du brevet de vingt ans). Dans le cas où le détenteur du brevet ne peut (ou ne veut) pas acquérir de licences au début d'une période de quatre ans, le brevet perd son pouvoir d'exclusion pour les années restant à courir (comme cela est le cas dans le système actuel des redevances de renouvellement).

L'US Patent Office (USPTO) mettrait aux enchères un nombre prédéterminé de licences couvrant différentes périodes de la durée de vie d'un brevet pour tous les brevets accordés au cours d'une même année. Cette enchère pourrait prendre la forme d'une enchère sous plis fermés similaire dans son principe à celle qui est utilisée par l'Agence américaine de protection de l'environnement dans le cadre des émissions de dioxyde de soufre (SO₂).

Par exemple, au début de l'année 2011, l'USPTO émettrait un certain nombre de licences 2011/5 (qui protégeraient les titulaires de brevets émis en 2011 pour la période 5-8 ans), un nombre plus faible de licences 2011/9 et un nombre encore plus faible de licences 2011/17. L'offre décroissante du nombre de licences offertes pour chacune des cohortes permettrait d'aboutir à un jeu de chaises musicales au cours duquel certains brevets qui étaient potentiellement valorisables ne le seraient nécessairement plus. Le principe est que n'importe qui (et donc pas nécessairement ceux qui détiennent les brevets sous-jacents) pourrait acheter ces licences au moment de la délivrance du brevet et pourrait les revendre sur un marché secondaire.

Quels seraient les avantages d'un tel système ? Sans doute plus de flexibilité que le système actuel selon les auteurs de ce travail (mais sous un jeu d'hypothèses difficiles à justifier dans la réalité). Les détenteurs d'un brevet pourraient en effet s'assurer de toutes les licences dont ils ont besoin pour les vingt années correspondant à la durée de vie du brevet qu'ils détiennent. De façon alternative, ils pourraient attendre de voir si la valeur de leur brevet et les licences sur le marché secondaire justifie de garder la protection offerte par le brevet. Ce type de permis négociables permet en outre de faire en sorte que la licence aille vers celui qui la valorise le mieux.

D'un autre côté, un tel système reviendrait à réduire sérieusement les droits du déposant du brevet, qui a investi dans la recherche aboutissant à l'invention brevetée ; celui-ci pourrait se voir exproprié de son invention dès la prise du brevet (licence obligatoire). Cela conduirait certainement nombre d'inventeurs à préférer le secret au brevet, ce qui va bien sûr à l'encontre de l'objectif de circulation de la connaissance. De plus, en rendant le contrôle de l'invention provisoire (la licence est remise en jeu périodiquement), ce système dissuaderait les investissements pour une grande part irréversibles qui permettent l'exploitation d'une invention (en fabrication, savoir-faire, marketing, etc.).

L'analogie doit être considérée comme exploratoire. La limitation du nombre de brevets (pas plus que leur multiplication d'ailleurs) ne saurait représenter un objectif *per se* ; les objectifs économiques sont d'abord la multiplication des inventions, la croissance de la productivité et le rendement économique des dépenses de recherche. C'est la raison pour laquelle cette analogie n'est utile que par la réflexion qu'elle propose sur les mécanismes d'enchères.

5. Le développement des places centrales de marché

5.1. Les enchères

La question se pose de la création de places d'enchères ponctuelles pour les achats et ventes de brevets et de droits de propriété intellectuelle, dans la mesure où les places d'enchères peuvent représenter une amélioration des transactions pour des biens uniques et complexes, et où l'information des acheteurs potentiels des biens présentés aux enchères peut s'avérer plus large et moins coûteuse que dans le cas de transactions interpersonnelles. L'analyse des conditions auxquelles un bien unique peut faire utilement l'objet d'une vente aux enchères, de préférence à des négociations directes, montre à la fois l'intérêt d'une telle formule pour les achats de biens complexes (*cf.* les ventes d'art, les adjudications des concessions de service public, les ventes aux enchères d'entreprises en cas de faillite), mais également ses limites (Yvrande-Billon, 2008, Bajari *et al.*, 2008 et Ullberg, 2009). La littérature sur les enchères ne met pas en évidence une supériorité systématique de cette forme d'échange par rapport aux négociations directes (voir encadré 5 et complément A de Anne Perrot et Anne Yvrande-Billon). Les systèmes d'enchères sur brevets, supposés améliorer le processus de détermination de leur prix, peuvent donner des résultats très différents selon leurs règles de fonctionnement.

5. Modèle de *brokers* versus modèle d'enchères : quelques points clés(*)

La valeur « intrinsèque » d'un brevet est souvent très difficile à définir compte tenu du fait que la valeur du sous-jacent (le projet commercial sous-tendant l'innovation protégée) est largement entachée d'incertitude. Le brevet se rattache en effet à la catégorie des biens d'expérience.

(*) D'après le complément A de Anne Perrot et Anne Yvrande-Billon.

Dans les modèles d'enchères, cette situation caractérise ce qu'on appelle *les enchères à valeur commune* : la valeur du bien (ici le brevet) a ceci de commun pour les différents acheteurs qu'elle est identique au moment de la vente mais inconnue et donc source d'incertitude. Deux types de problèmes limitent alors l'intérêt du recours aux enchères comme mécanisme de coordination par les prix :

- un risque de « malédiction du vainqueur » ;
- un phénomène d'auto-sélection (seuls les « mauvais » brevets apparaissent sur le marché).

La valeur d'un brevet dépend de l'aptitude de l'acheteur à mobiliser des brevets complémentaires. Si ces brevets complémentaires doivent faire l'objet de recherches coûteuses et à l'issue incertaine, alors la valeur du brevet initial s'en trouve réduite d'autant.

Un brevet peut n'avoir de valeur que si le transfert de technologie qu'il permet est accompagné d'un transfert du savoir-faire de l'inventeur. Le problème est que le savoir-faire a un caractère tacite qui rend difficile toute contractualisation. On préférera donc des arrangements de type relationnels (partenariats, *joint venture*, etc.).

L'environnement dans lequel intervient l'échange est soumis à de fortes incertitudes :

- le vendeur peut ne pas être indifférent à l'identité de celui qui achète le brevet (le degré de concurrence et de rivalité qui oppose l'acheteur à ses concurrents sur le marché des biens est fondamental pour déterminer la disponibilité à payer de l'acheteur). Dans un marché d'enchères, *cette caractéristique reflète une enchère à valeurs privées* : la valeur accordée à un bien particulier dépend de l'identité de l'acheteur potentiel ;
- il peut exister une incertitude sur la qualité de la rédaction du brevet mais aussi sur ses revendications (risque de litiges). Or la qualité de l'environnement institutionnel dans lequel se font les transactions de brevets est un déterminant central dans le choix du mode de coordination.

Les institutions garantissant le respect des droits de propriété intellectuelle et des engagements contractuels favorisent le développement de transactions marchandes car elles réduisent les coûts d'échange. Au contraire, si l'environnement institutionnel ne garantit pas contre les risques d'expropriation (« hold-up ») et n'assure pas la crédibilité des engagements contractuels, les transactions doivent être encadrées par des dispositifs d'ordre privé émanant des acteurs eux-mêmes.

Les développements précédents suggèrent un rôle important pour les intermédiaires des échanges. La double fonction de l'intermédiaire consiste à identifier les caractéristiques des biens et à repérer les meilleurs partenaires potentiels afin de permettre la réalisation d'échanges mutuellement avantageux. Cela semble mieux correspondre aux caractéristiques informationnelles et institutionnelles du brevet. La présence d'un intermédiaire jouant le rôle d'un évaluateur expérimenté peut donc éviter la destruction du marché par le jeu des mécanismes d'anti-sélection.

Les premières ventes aux enchères effectuées depuis 2007 par la société Ocean Tomo aux États-Unis représentent à cet égard une expérience intéressante, même si elles n'ont pas été réalisées dans des conditions qui permettent d'en tirer des conclusions scientifiques. Elles n'ont ainsi pas connu un succès important, malgré la publicité dont elles ont fait l'objet, et d'ailleurs celles qui étaient prévues en France en 2009 ont été annulées. Une statistique d'ensemble montre que sur 641 lots de brevets offerts, 263 ont donné lieu à des ventes effectives. Le lot de deux brevets en moyenne s'est vendu à 320 000 dollars et le lot médian à 165 000 dollars. 75 lots se sont négociés à moins de 100 000 dollars⁽²⁶⁾. Les résultats en termes de prix ont montré un rapport d'un peu moins de 2 à 1 entre la valeur des brevets prévue par les logiciels de cette société et la valeur effective de vente. Un des obstacles au développement des places d'enchères réside dans les coûts de transaction élevés (environ 40 % de la valeur moyenne des brevets) ce qui peut amener les professionnels à préférer des mécanismes traditionnels d'échange pour des brevets de valeur significative à leurs yeux.

5.2. Les bourses de cotation de droits de propriété intellectuelle

La liste des produits de cotation possibles à partir de droits de propriété intellectuelle ou de portefeuilles de droits de propriété intellectuelle est relativement large. Il s'agit de :

- la cotation directe de brevets individuels ou de droits à produire unitaires (licences) ;
- la cotation directe de portefeuilles de brevets, appartenant à une même classe technologique et d'un nombre suffisant pour que la loi des grands nombres puisse réduire sensiblement les incertitudes inhérentes à la valorisation des brevets ;
- la cotation de fonds ou de *pools* de brevets afférents à des produits nécessitant un nombre élevé de brevets (par exemple, MP3).

La capacité de ces produits à pouvoir être cotés sur des places de marché dépend de leur divisibilité et des références historiques disponibles susceptibles de servir de base aux évaluations (tableau 7).

La plupart des brevets individuels ne présentent pas de références économiques suffisantes pour pouvoir être cotés directement sur un marché continu, à l'exception des brevets de très grande valeur dont les titres de propriété peuvent être divisibles, comme par exemple certains brevets de « *blockbusters* » dans la pharmacie. Par contre, on peut envisager plus facilement de coter les portefeuilles de brevets ou de droits à produire des biens nécessitant un *pool* de brevets. Cela concernerait principalement les sec-

(26) Les données sur ces ventes aux enchères ont été présentées par Frédéric Caillaud lors d'une séance du groupe de travail ; voir également l'article de Jarosz et *al.* (2010) qui discute des différents mécanismes d'enchères et du type d'enchères mis en place par Ocean Tomo.

teurs d'activité à cycles technologiques relativement décomposables du savoir-faire industriel comme, par exemple, dans la pharmacie, les cosmétiques ou les biotechnologies, ou des portefeuilles de brevets permettant de produire des biens de grande complexité technologique (micro-ordinateurs, téléphones portables, automobiles, etc.). La mise sur le marché de titres de cette nature ne pose pas de problème tant qu'elle est réservée à des professionnels, mais, si elle doit être accessible à un grand public, elle doit cependant être abordée avec prudence et engagée sous le contrôle étroit de la puissance publique pour éviter les manipulations de marché susceptibles de décrédibiliser le développement de cette catégorie de marché des brevets qui, pour l'instant, ne correspond pas à des besoins explicites des industriels.

7. Nature des produits cotés possibles

	Divisibilité		Références de valorisation		
	faible	forte	nulles	faibles	fortes
Brevets individuels non exploités	X		X		
Brevets individuels exploités ou droits à produire	X			X	
Portefeuilles de brevets non exploités		X		X	
Portefeuilles de brevets exploités ou de droits à produire		X			X

Source : Auteurs.

5.3. Les marchés financiers

Les brevets en tant qu'« actifs de propriété intellectuelle » peuvent être utilisés pour attirer un financement extérieur ou pour représenter des actifs incorporels sur le marché financier.

Les brevets ont un impact sur la capacité des entreprises en croissance à lever des fonds externes, en particulier de la part des « *venture capitalists* ». Les brevets peuvent jouer un rôle de « signal » (car la demande de brevet est longue et coûteuse en temps) même si la qualité du signal dépend des secteurs d'activité (par exemple, dans le secteur des logiciels, on utilise relativement peu de brevets). L'objet est évidemment de réduire à la fois l'asymétrie d'information et les coûts associés à l'acquisition de cette information pour les financiers (Long, 2002). Baum et Silverman (2004) montrent, par exemple, qu'il existe une corrélation positive entre les demandes de brevets faites à l'US Patent Office (USPTO) et le financement par des « *venture capitalists* ». Ceci est confirmé par les travaux de Hsu et Ziedonis (2008) sur un échantillon de *start-up* dans le secteur des semi-conducteurs : ils concluent que la capacité des entreprises à déposer des demandes de brevets a un impact positif sur la valorisation de leur projet par les « *ventures capitalists* ». Toutes choses égales par ailleurs, les auteurs

montrent qu'une multiplication par deux du nombre de demandes de brevets effectuées par une entreprise (« applications ») est associée à une augmentation de la valeur estimée de l'entreprise par les investisseurs de 28 %. Notons que les brevets ont en outre l'avantage de conférer une valeur résiduelle à l'entreprise et de constituer une garantie pour les prêteurs dans le cas où elle devrait déposer le bilan. Comme le soulignent Epstein et Pierantozzi (2009), ceci permet de réduire le coût du capital *ex ante* pour ces entreprises. Ces éléments rejoignent les études effectuées sur l'influence des brevets sur le q de Tobin (et rappelées section 3.2).

Les brevets peuvent servir de base ou de sous-jacent à différentes catégories de produits financiers. Il s'agit de :

- portefeuilles de brevets, appartenant à une même classe technologique et d'un nombre suffisant pour que la loi des grands nombres puisse réduire sensiblement les intervalles de confiance inhérents aux techniques de valorisation existantes, de portefeuilles de droits de licence afférents à des produits nécessitant un nombre élevé de brevets (par exemple, MP3), ou d'indices technologiques basés sur la pondération des cotations de sociétés technologiques existantes ;
- prêts adossés à des portefeuilles de brevets, à titre de garantie, concernant des entreprises particulières ou des instruments de refinancement collectifs de prêts consentis à des PME et adossés à des brevets à titre de collatéral ;
- portefeuilles de *start-up* financées par des sociétés de « *venture capital* » ;
- des opérations de *lease back* de portefeuilles de brevets, avec ou sans transfert définitif de propriété et rétrocession de royalties, réalisées à des fins de financement des entreprises ou pour des raisons d'optimisation fiscale.

Les freins au développement d'un marché financier (organisé) des brevets sont nombreux. Un certain nombre de facteurs doivent être pris en compte pour déterminer si un actif peut être un bon candidat pour un marché financier. Les questions de l'évaluation, de la séparabilité (par rapport à d'autres actifs intangibles), de la transférabilité des droits et des coûts de transaction associés ou encore de la maturité du risque associé à l'actif sont absolument cruciales. Ces éléments vont en effet jouer sur la liquidité du marché mais de façon très différente selon les actifs intangibles. La séparabilité ne semble pas poser *a priori* de problèmes pour les brevets sauf que même dans le cas des licences il est nécessaire d'avoir recours la plupart du temps à un accord joint afin de transférer le savoir-faire. Derrière la question de la transférabilité se pose la question de savoir si un actif peut être transféré sans perdre de sa valeur (ce qui est un problème en particulier quand l'actif est spécifique à une firme). En outre un actif, pour être échangeable, doit permettre à celui qui l'acquiert de disposer d'un droit de propriété bien défini (or la définition des droits de propriété concernant les brevets pose de nombreux problèmes déjà évoqués précédemment). En matière de risque, la titrisation de brevets peut permettre de transférer le

risque à des investisseurs qui sont prêts à la fois à parier sur une entreprise et sur un marché potentiel pour ses produits. Pour des investisseurs, les actifs intangibles peuvent constituer une opportunité de diversification en fournissant des opportunités d'investissement qui sont moins corrélées avec les fluctuations du marché que les investissements actuels. La nature très spécifique de ces titres autorise les investisseurs à se couvrir en ayant des risques différents dans leur portefeuille (Jarbøe et Furrow, 2008, p. 50).

C'est cependant la difficulté de trouver une métrique permettant de mesurer la valeur de brevets qui est un frein majeur à la liquidité. L'évaluation relève davantage de l'art que de la science. Une formule de type Black-Scholes sur le marché des dérivés, même si elle est critiquable, peut guider le marché quand celui-ci n'est pas suffisamment liquide (or on a vu qu'il y avait des freins évidents à la liquidité sur les marchés de la propriété intellectuelle).

Les premiers marchés à s'être développés sont ceux des entreprises innovantes dont la valeur est formée le plus souvent de brevets avec la création du NASDAQ en 1984. Elles ont été suivies par des opérations de titrisation des brevets, pour lever des capitaux, ou en collatéral de prêts. Les opérations de titrisation financière conduites au cours de ces dernières années sont cependant restées limitées dans leur montant et leur nombre. De ce point de vue, on peut classer les différents produits financiers possibles dans un tableau reprenant en lignes la nature de l'actif circulant possible et en colonnes, d'une part, le degré de divisibilité du produit, c'est-à-dire la capacité à offrir une certaine profondeur au marché du produit considéré, et, d'autre part, le degré d'incertitude sur le titre, en fonction des références disponibles pour en apprécier la valeur et permettre de faire fonctionner les modèles financiers.

Les indices d'entreprises technologiques ou même des indices technologiques sont déjà cotés ; les indices peuvent donner lieu à la création de divers produits financiers : fonds, fonds indiciaires, certificats, etc.

On peut supposer que dans un délai rapproché, il puisse en être de même de filiales de grands groupes à fort contenu en recherche, comme les groupes pharmaceutiques ou d'électronique, et, à terme, de sociétés n'ayant comme seuls actifs que les portefeuilles des brevets de ces groupes. D'un autre côté, cela signifierait pour les groupes en question un risque significatif de perte de contrôle de leur portefeuille de brevets (en cas d'OPA par un concurrent), ce qui est difficilement envisageable.

La titrisation de fonds de capital-risque de grandes dimensions pourrait représenter une étape utile pour à la fois répondre à un besoin de refinancement du capital-risque en complément du nouveau marché et des fonds communs de placement à risque (FCPR) qui ne semblent pas aujourd'hui exercer une dynamique suffisante. L'expérience de la titrisation de fonds de brevets permettrait également de créer des référentiels d'analyse. On peut imaginer à cet égard des fonds cotés (sur le modèle des

sociétés d'investissements immobiliers cotées qui sont adossés à un parc immobilier générateur de revenus et qui bénéficient de la transparence fiscale). Les fonds pourraient se spécialiser sur certains secteurs ou certains types de technologie. Ces fonds pourraient permettre aux investisseurs de bénéficier des avantages procurés par la détention d'un portefeuille large de brevets.

8. Sous-jacents de produits financiers possibles

	Faisabilité	Divisibilité			Références de valorisation	
		faible	forte	nulle	faibles	fortes
Brevets individuels non exploités	faible			X	X	
Brevets individuels exploités ou droits à produire	faible	X			X	
Portefeuilles de brevets non exploités	moyenne		X		X	
Portefeuilles de brevets exploités ou de droits à produire	forte		X		X	
Indices d'entreprises ou technologiques	très forte		X			X
Sociétés de gestion de brevets	forte		X			X
Produits d'assurance sur brevets individuels	faible	X		X		
Fonds de (fonds de) capital risque	forte		X		X	

Source : Auteurs.

6. Conclusions et recommandations

6.1. Conclusions

Le développement des marchés de la connaissance et des brevets s'avère donc une tendance forte de l'économie de l'entrepreneuriat et de la connaissance qui a succédé au régime fordiste des Trente glorieuses et qui est un paradigme encore en devenir de l'économie mondiale. La compétitivité de la recherche publique française, sa propension à valoriser correctement son potentiel, comme la faculté des entreprises à bien utiliser et à valoriser un capital de connaissances en expansion, sont des défis pour une économie encore marquée par des structures adaptées à la période des Trente glorieuses, mais qui doivent aujourd'hui être accordées à des modèles d'innovation ouverts et flexibles.

La politique à suivre par les pouvoirs publics face à cette évolution doit à la fois répondre à la nécessité de réagir au plus vite pour ne pas décrocher encore plus dans une transformation rapide de l'économie mondiale et s'inscrire dans une perspective européenne, ou au minimum franco-allemande.

Dans le long terme, le développement des marchés de la connaissance et des brevets apparaît comme inéluctable sans que l'on puisse aujourd'hui entrevoir les modalités exactes de cette tendance. Mais développement des marchés de la connaissance ne signifie pas nécessairement « commoditisation » ni *a fortiori* financiarisation de la connaissance en général. Il implique seulement l'instillation d'une dose plus forte qu'aujourd'hui d'une logique de demande et d'allocation dans les choix d'investissements immatériels.

La qualité du signal-prix émis par le brevet n'apparaît pas suffisante pour lui permettre d'orienter seul l'ensemble des choix en matière scientifique et technique. La standardisation des biens complexes que sont les connaissances et les brevets et de la manière de les échanger va faire de gros progrès dans les prochaines décennies mais dans le même temps les stratégies de différenciation des producteurs de connaissance vont faciliter l'éclosion de nouvelles complexités, comme on le constate pour les biens et services en général.

Mais surtout ne peut être évité un débat de société sur ce que l'on veut voir être la société de la connaissance. La perspective d'une économie de la connaissance idéale où l'accès aux savoirs et l'utilisation des connaissances seraient assurés par des transactions marchandes transparentes et égales pour tous, une sorte de démocratie de marché des savoirs, méconnaît les réalités historiques de la polarisation, des inégalités et des instabilités qui concernent autant, sinon plus, les biens immatériels que les autres. On ne peut pas éviter à cet égard de poser d'une manière explicite la question de l'équilibre entre les trois mécanismes possibles de régulation économique, la réglementation ou la gestion publique, la bienveillance (l'altruisme dans les fonctions d'utilité individuelles) et les incitations économiques.

Les extrêmes sont également problématiques. Celui de la bienveillance pure reste un idéal inaccessible et suppose un consensus international déjà impossible même pour les biens publics mondiaux les plus évidents, compte tenu de la diversité des intérêts en présence. Celui d'un système bureaucratique et non concurrentiel de recherche et de valorisation a atteint ses limites car il méconnaît la réalité entropique de l'innovation moderne. Celui du tout marché, où la part de bienveillance et de relationnel aurait été réduite à sa plus simple expression n'est pas non plus souhaitable dans la mesure où une composante relationnelle forte et de coopération est nécessaire pour le bon fonctionnement des réseaux de connaissance. Par ailleurs les incitations économiques ne sont que partiellement opérantes dans l'économie de la connaissance, les acteurs de la recherche, d'autant plus qu'elle est fondamentale, étant les sujets de « motivations intrinsèques » (Tirole, 2003).

Mais, dans le moyen terme, la multiplication des initiatives venues principalement des États-Unis, est une réalité qui s'impose et la France ne saurait rester à l'écart d'un courant qui semble irrésistible. Les constats répétés

sur le système français d'innovation concordent pour militer en faveur du développement de mécanismes concurrentiels sur tous les registres de l'innovation, aussi bien celui de la recherche, que de la valorisation. Mais les brevets sont des droits de propriété hybrides dont les échanges donnent lieu essentiellement à des transactions relationnelles pour lesquelles le fonctionnement d'une place centrale de marché reste encore une conjecture.

Le renforcement des intermédiaires de toutes natures, aussi bien publics que privés, et de leurs compétences, la meilleure transparence des prix, la sécurisation des transactions par des standards d'évaluation et de négociations sont des voies d'amélioration pour la croissance à long terme. Une stimulation trop forte de la « commoditisation » des brevets bute sur les difficultés intrinsèques de ces biens complexes. Le risque serait de voir se multiplier des brevets apparemment valables au regard des critères formels de valorisation, mais de faible qualité de fait, et de les voir évincer les bons produits, selon le mécanisme des « lemons ». Il s'en suivrait une augmentation forte de l'activité judiciaire ou financière liée aux brevets, consommatrice de valeur sociale et décourageante pour l'innovation.

L'Europe, par une politique active de qualité de sa recherche fondamentale, par une politique de développement d'intermédiaires de haute qualification, par sa capacité à contrôler les dérèglements possibles d'un marché pourtant nécessaire, peut devenir un « havre de sécurité », au moins en termes d'environnement juridique pour les innovateurs, un foyer d'attraction de chercheurs mondiaux, autant que le sont les États-Unis aujourd'hui. La condition en est de faire évoluer ses systèmes universitaires et de recherche, de renforcer les liens entre université et industrie, avec un modèle spécifique correspondant à ses traditions. C'est le sens des recommandations de ce rapport. Celles-ci concernent d'abord la France, mais leur mise en œuvre gagne à s'inscrire dans un contexte européen.

6.2. Recommandations

6.2.1. La condition première du développement de la circulation des droits de propriété intellectuelle est le maintien ou le renforcement de la qualité juridique de ces droits

Il convient de ne pas perdre de vue la finalité première d'une politique d'entrée dans l'économie de la connaissance, à savoir une meilleure circulation des idées au profit de la croissance et de la compétitivité du pays.

Les actions nécessaires dans le sens de la meilleure sécurisation des droits et donc des transactions passent aussi bien par un renforcement de la rigueur de l'analyse des dossiers par les offices de brevets que par une circonspection accrue des autorités judiciaires compétentes et la mise en œuvre d'incitations négatives à l'engagement de procédures inconsidérées. La politique actuelle de l'OEB (« *raising the bar* ») va dans ce sens. Les discussions européennes en cours pour la mise en place d'un système juridictionnel commun pour les brevets doivent être finalisées sans tarder.

6.2.2. Constituer un ou plusieurs fonds publics de brevets de classe mondiale

Les fonds publics peuvent avoir différentes finalités :

- une visée stratégique de la maîtrise d'une ou plusieurs filières technologiques cruciales, comme les grandes filières industrielles (aérospatial, automobile, nucléaire, nanotechnologies, etc.). Ces fonds pourraient donner lieu à des partenariats public-privé et devraient s'inscrire dans une démarche européenne, et au minimum franco-allemande ; mais, compte tenu des enjeux en cause, ils se doivent de disposer de moyens importants (d'un à plusieurs milliards d'euros) ;

- comme cela est proposé aujourd'hui pour France Brevets, une finalité est de permettre aux PME d'avoir un meilleur accès à la propriété intellectuelle. La décision d'affecter une première tranche de 100 millions d'euros à France Brevets, en faveur des PME, suppose un ciblage de la part de cet organisme compte tenu de la modicité de la somme en cause. Dans ce sens, différentes options sont possibles mais il serait contre-productif de disperser ces modestes ressources, même dès cette phase expérimentale. Au cours des travaux préparatoires de ce rapport, de nombreux exemples ont été donnés de brevets stratégiques utiles pour les PME dont la valeur se chiffre en millions, voir en dizaines de millions d'euros. Différentes options sont possibles, par exemple :

- fonds de mutualisation de défense des PME, sous forme de la prise en charge de l'extension, de l'entretien et de la défense de brevets à l'échelle internationale (par exemple, et entre autres, garantie responsabilité civile des contrefacteurs de bonne foi et garantie contre les pertes d'exploitation), dans la mesure où ceux-ci sont susceptibles d'intéresser des PME qui (comme nombre d'organismes publics) n'ont pas les moyens de ces interventions souvent très coûteuses ;
- achats d'un tout petit nombre de brevets utiles pour les PME (mais dans ce cas les critères de choix doivent être établis de manière rigoureuse) ;
- ou même, dans un autre registre, abondement des organismes publics de valorisation qui seront en place au moment de sa formation. La détermination de cette stratégie, même expérimentale, doit être le fruit de travaux conjoints des deux ministères principalement concernés (Économie et Recherche) et de OSÉO.

- contribuer à la valorisation de la recherche publique, et ainsi prolonger l'action des structures de valorisation existantes et des SATT ; cette action suppose des moyens importants pour avoir une influence significative.

Ces différentes possibilités gagneront à se situer dans une perspective européenne.

6.2.3. Une politique de standards de pratiques de valorisation, imposant la transparence des méthodes, dans le cadre d'une approche européenne (au moins franco-allemande)

La création de référentiels communs sur les transactions portant sur les brevets apparaît comme une première étape indispensable du « *common knowledge* » utile à l'amélioration du marché des transactions de gré à gré et indispensable pour que puisse se développer progressivement un segment de marché de transactions impersonnelles.

La politique de standards proposée concerne trois éléments également cruciaux :

- la déclaration, l'enregistrement et le suivi des conditions dans lesquels sont effectuées les transactions sur les droits de propriété intellectuelle ; on peut imaginer différents types de révéléateurs d'information, en particulier la saisie des informations de caractère fiscal ;

- la définition de normes de transparence pour les sociétés de *rating* de droits de propriété intellectuelle, avec une obligation de publier dans le détail leurs méthodes d'évaluation suivant un schéma normalisé (avec tableaux des résultats économétriques et intervalles de confiance) et de préciser les limites de celles-ci, sous le contrôle de la puissance publique. L'expérience des agences de notation financières doit inciter les pouvoirs publics à une grande attention dans ce domaine. Les pouvoirs publics se doivent d'imposer une grande rigueur dans les méthodes d'évaluation utilisées et une indépendance absolue de ces agences de *rating* à l'égard des organismes financiers susceptibles d'intervenir sur les marchés. Ainsi, au moment où se développent des marchés et opérateurs de type nouveau, la mise en place de moyens de surveillance de ces sociétés de *rating* dès le démarrage permettra de contenir les désordres potentiels qui ont été constatés sur les marchés financiers ;

- enfin la mise au point et la publication de bonnes pratiques portant sur les procédures de transactions en matière de droits de propriété intellectuelle. Le DIN (organisme allemand de normalisation) entend élaborer une norme au début 2011, sur la base de principes rigoureux comme la réalité de transactions ou du potentiel de protection pour le détenteur, la réalité d'un usage effectif à la date de la valorisation, et l'existence de méthodes transparentes, établies et indiquant clairement le caractère fortement temporel de cette valorisation que l'on associe à un risque pris dans l'évaluation apportée. Il serait souhaitable qu'un standard puisse se construire très rapidement, sur cette base, entre la France et l'Allemagne. Cette approche pourrait être étendue dans un deuxième temps au niveau de l'ensemble de l'Union européenne. L'AFNOR, qui est impliquée dans les négociations internationales sur les standards au sein de l'ISO (et qui coordonne la position française sur ces questions) pourrait jouer un rôle pilote dans cette opération, en étroite relation avec les industriels et l'INPI.

6.2.4. Encourager à titre expérimental la création d'une place d'enchères de brevets et de droits de licences

Les places d'enchères, fonctionnant par Internet selon l'exemple de e-Bay ou d'une manière conventionnelle avec commissaire-priseur, sont une perspective intéressante pour développer les marchés de brevets. Comme on l'a vu plus haut les premières expériences se sont avérées décevantes. Il convient toutefois d'entreprendre en France des expériences pour ne pas rester à l'écart d'un mouvement qui pourrait prendre de l'ampleur dans les prochaines années, et permettre à des opérateurs français d'avoir accumulé un savoir-faire suffisant.

On peut proposer, à cet égard, la création d'une plate-forme active de valorisation de brevets. Il s'agirait d'une sorte de « bourse de brevets », visant à proposer l'utilisation de droits de licences de brevets, fonctionnant en continu sur Internet avec quelques rendez-vous d'enchères conventionnelles avec commissaire-priseur. Elle serait placée sous la responsabilité d'un consortium d'opérateurs de la recherche publique et privée. La plate-forme aura ainsi comme objectif premier d'aider les centres de recherche à mieux faire connaître, grâce à ces brevets, leurs compétences auprès des PME. Elle permettrait de trouver de nouveaux débouchés, de nouveaux licenciés, de valoriser les brevets considérés comme « mineurs » pour permettre de réaliser un travail pédagogique et inciter des TPE ou PME peu impliquées dans une démarche de recherche à s'y intéresser. Elle aura à effectuer un travail de communication en mettant en avant les bénéfices à court ou moyen terme que les entreprises peuvent tirer de leurs relations avec la recherche, publique et privée, grâce à un marketing actif et ciblé s'appuyant sur les meilleures compétences dans ce sens et dans le respect des finalités « spécifiques » de la recherche.

Le caractère encore très expérimental de ce type d'opération doit amener à définir avec précision les termes du contrôle de l'expérience et à la faire évoluer en fonction des objectifs publics de l'opération (mise à disposition des entreprises de droits d'utilisation de brevets dormants ou mal commercialisés) et également de sécuriser les intervenants.

6.2.5. Préparer le développement de nouveaux produits financiers incitatifs à l'orientation de l'épargne vers la recherche

Les initiatives de produits financiers se sont multipliées au cours de ces dix dernières années, sans que toutefois on ait assisté à un réel décollage du marché pour des cotations directes de brevets ou de *pools* de brevets. Les banques interrogées sont prudentes et très peu d'industriels ou de professionnels expriment aujourd'hui le besoin de voir démarrer des produits financiers assis sur des brevets, ni à des fins d'arbitrage ni à des fins de couverture. Les économistes des marchés financiers sont au demeurant dubitatifs sur les possibilités de développement de marchés financiers adossés à des droits de propriété intellectuelle. Il n'en reste pas moins que le financement du capital-risque reste une question structurelle en raison de la difficulté des sociétés de capital-risque à trouver des sorties pour leurs in-

vestissements, les fonds communs de placement ne s'avérant pas aujourd'hui des produits suffisants.

La réussite de la mise sur le marché de fonds de brevets passe par ailleurs par l'amélioration des connaissances actuelles sur l'appréciation de la qualité des portefeuilles de brevets. Les études économétriques actuelles ne sont pas encore assez probantes pour servir de fondement à la calibration des modèles financiers. Les études utiles pourraient être réalisées sous l'égide d'un consortium d'organismes financiers. Il convient également de mettre en place les garanties à offrir pour éviter les déboires susceptibles d'être constatés lors de la création de produits nouveaux, surtout quand ils sont adossés à des sous-jacents dont la valeur n'a pas de références historiques, et en particulier d'assurer un contrôle public efficace des agences de *rating*.

6.2.6. Une politique active de développement d'une offre compétitive d'intermédiaires dans l'économie de la connaissance (du venture capital au broking)

Il s'agit là, compte tenu de l'analyse économique effectuée dans ce rapport, d'une priorité pour les pouvoirs publics, afin d'assurer la vitalité de l'écosystème de la production et de la valorisation de connaissance. La France est très en retard sur ce point, même par rapport à ses voisins européens. La puissance publique pourrait susciter des initiatives variées de constitution d'opérateurs nouveaux de niveau international, fonctionnant selon les modèles modernes et déjà éprouvés énumérés section 3 de ce rapport ; de même que mettre en œuvre des incitations au regroupement d'opérateurs existants.

6.2.7. Réussir la mise en place des sociétés d'accélération du transfert de technologies

Le projet annoncé en 2009 par le ministère en charge de la recherche est de créer à terme environ douze sociétés dédiées au transfert de technologie sur les principaux pôles universitaires. Ces sociétés pourraient se substituer aux dispositifs de valorisation existants pour proposer un guichet unique et professionnel aux chercheurs et aux entreprises, en disposant de la taille critique. Elles seraient dotées de ressources pour financer la maturation des projets à fort potentiel et devraient s'appuyer sur les compétences des filiales des organismes de recherche.

La réussite de ce projet susceptible de doter la France d'un dispositif de valorisation équivalent à celui des meilleures pratiques dans le monde, suppose d'avoir réglé la réorganisation du dispositif existant, par une bonne répartition des compétences entre les niveaux de proximité et les compétences spécialisées de niveau national ou international, et de savoir faire fonctionner en réseau efficace les personnels actuellement en place sans créer de nouveau niveau hiérarchique qui ne ferait à terme que contribuer à rajouter une nouvelle couche institutionnelle à une architecture déjà trop morcelée.

Il est indispensable en effet d'endiguer la prolifération de structures administratives aux compétences redondantes et dont aucune ne remplirait les conditions de la réussite : en termes de taille, de qualification des personnels, de champ de compétences, etc. Il est donc nécessaire de passer en revue le système actuel de valorisation de la recherche publique, en ayant en vue une simplification des structures et une adéquation avec l'orientation qui est de donner aux universités et aux pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) un rôle structurant. Sur ce plan, il convient de bien tenir compte de la manière dont les conseils régionaux et les services de l'État ont décidé de faire progresser la mutualisation des équipes actuelles, déjà largement engagée avec la création des PRES et accentuée dans le cadre des stratégies régionales d'innovation définies en 2009-2010.

La distinction entre les fonctions locales de « *front-office* » et les fonctions de « *back-office* »⁽²⁷⁾ est cruciale. Celles-ci sont des fonctions de soutien autorisant les économies d'échelle, alors que les fonctions de « *front-office* » doivent être nécessairement accomplies avec une grande proximité des chercheurs et des laboratoires. Dans le même temps, il est important d'aider à renforcer le professionnalisme des équipes de terrain existantes. Les métiers de chargé de valorisation de terrain sont des métiers de nature « *technico-commerciale* », et représentent une activité assez différente des fonctions juridiques ou administratives dans lesquelles ils sont encore trop souvent confinés aujourd'hui. Les métiers de « *back-office* » sont des métiers spécialisés de haut niveau, de caractère stratégique. Ces spécialistes, présents aujourd'hui plus dans les grandes entreprises et dans quelques grands centres de recherche publics, sont en nombre encore trop limité en France et il convient donc d'être très vigilant à bien utiliser convenablement ce potentiel en évitant de le disperser au détriment d'une nécessaire masse critique.

Par ailleurs, il convient de préciser les objectifs de la valorisation et des organismes qui en sont chargés. Les finalités de la valorisation dépassent les critères de rentabilité économique à moyen terme qui sont certes des indicateurs de bonne gestion mais limités car les objectifs à long terme des universités et de la recherche publique sont plus complexes comme on l'a vu au fil de ce rapport. Les revenus de licence ne sont qu'une des modalités du transfert de technologie. On doit à cet égard essayer d'éviter les effets pervers constatés dans certaines universités américaines ; une politique de revenus de *licensing* dans un contexte français mal préparé est susceptible d'accentuer la distance entre les entreprises et la recherche publique française au profit de celle d'autres pays. La finalité de la réforme doit être d'abord de renforcer les liens de toutes natures entre recherche publique et entreprises. Pour cela, les chercheurs doivent être fortement impliqués dans le processus de valorisation, dans le respect de leurs motivations spécifiques, car ils sont les meilleurs garants de la bonne valorisation de leurs projets. Il est également important de ce point de vue de définir les incita-

(27) Comme le fait l'ANRT dans sa proposition Valoris de mars 2010.

tions professionnelles qui amèneront les chercheurs et les personnels académiques en particulier à consacrer du temps à une fonction de « passeur » de connaissances, même si cette activité n'entraîne pas de dépôt de brevets. Les sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) pourraient donc être invitées à prévoir des dispositifs expérimentaux dans ce sens, qui peuvent d'ailleurs être différents d'une société à l'autre.

6.2.8. Développer la formation initiale et continue de professionnels de haut niveau

Le nombre de professionnels d'intermédiation de haut niveau est insuffisant en France. Ils contribuent à une intermédiation de caractère stratégique entre les producteurs de connaissances, principalement dans la recherche, et les entreprises. Ces métiers requièrent une double expérience de chercheur et d'industriel, une formation permanente solide, une capacité de vision stratégique, et des talents de négociateur. Les estimations faites dans le groupe de travail ont permis d'évaluer à 200-250 au maximum⁽²⁸⁾ le nombre d'experts existants en France aujourd'hui, alors que le besoin est évalué à 500. Ce décalage pourrait croître fortement avec un développement rapide des marchés de la connaissance.

Il est recommandé de mettre en place un programme de formation permettant de combler ce déficit. C'est une question considérée comme cruciale aussi bien pour la circulation et la valorisation des connaissances que pour les réformes engagées dans le programme de mise en place des sociétés d'accélération du transfert de technologies. On peut envisager la création d'un organisme analogue à celui qu'a été la Fondation nationale pour l'enseignement de la gestion des entreprises (FNEGE) au milieu des années soixante-dix (il pourrait d'ailleurs s'avérer suffisant de transformer une des nombreuses institutions existantes dans ce sens, l'ANRT s'avérant très bien placée pour cela). Chaque année, un ensemble d'une trentaine de cadres de haut niveau et d'expérience suffisante, ferait l'objet de cours et de stages en France et à l'étranger, de cas concrets de valorisation, de débats, de voyages collectifs, etc. selon les modèles éprouvés de l'Institut des hautes études de défense nationale (IHEDN) ou de l'Institut des hautes études pour la science et la technologie (IHEST). Leurs frais et salaires seraient pris en charge par l'État, moyennant un engagement décennal d'exercer les fonctions dans un pays européen et de contribuer à la formation d'autres experts.

6.2.9. Introduire des dispositions appropriées dans le droit de la concurrence européen

Les travaux sur les liens entre droits de propriété intellectuelle et concurrence ont été nombreux au cours de ces dernières années mais n'ont pas porté sur la question spécifique des risques liés au développement des marchés de brevets. Il pourrait être utile d'engager une analyse coordonnée

(28) Certains experts considèrent même qu'il n'y aurait pas plus de cinquante spécialistes de classe internationale en France aujourd'hui.

entre la DG Concurrence de la Commission européenne et les autorités nationales intéressées des pays membres, dans la foulée de l'étude que la Federal Trade Commission (FTC) des États-Unis est en train de finaliser. Cette étude, commandée par le gouvernement à l'Autorité de la concurrence, devrait passer en revue les développements récents sur les marchés des brevets et tenterait de conceptualiser les notions de concurrence et d'atteinte potentielle à la concurrence dans le contexte particulier de ces marchés.

6.2.10. Une politique spécifique pour les PME afin de renforcer leur capacité d'absorption de l'innovation, d'accès à la connaissance et à la protection de la propriété intellectuelle

Les rapports sur les PME et l'innovation sont déjà nombreux et cette recommandation se limitera donc aux dispositions qui semblent nécessaires pour renforcer la capacité d'absorption et de la valorisation de la connaissance par les PME. Cette question est connexe à notre sujet mais doit être abordée dans la mesure où il s'agit de développer l'innovation dans les PME par de meilleurs transferts de connaissances.

La stimulation de la demande d'innovation des entreprises ne semble plus principalement aujourd'hui une question d'incitations financières car les soutiens financiers publics sont maintenant très élaborés et parfois illisibles car trop nombreux. L'accompagnement des entreprises innovantes est maintenant bien assuré du fait de l'action d'OSÉO. Mais les autres entreprises restent encore à l'écart de ces dispositifs. Il est nécessaire d'offrir aux PME les moyens d'un bon accès à la connaissance et aux marchés, qui passe principalement par le développement de leur capital humain ; cette question fait l'objet de réflexions approfondies dans le cadre des stratégies régionales d'innovation mises en œuvre en France depuis trois ans. Les pôles de compétitivité peuvent être également un vecteur efficace même si la dimension PME des pôles de compétitivité reste encore le plus souvent à construire. Il convient de ne pas oublier non plus qu'un grand nombre d'opportunités d'innovation se situent en dehors des pôles de compétitivité notamment dans les activités de services.

Pour ce qui concerne directement l'objet du présent rapport, la bonne utilisation des instruments de propriété intellectuelle par les PME est plus une question de demande des entreprises que de soutiens financiers ou réglementaires. Incontestablement la création d'un brevet européen est un impératif premier pour les PME qui sont les premières à souffrir de la complexité et de la lourdeur des régimes actuels. Des mesures de soutien particulier, notamment en termes de fourniture de compétences, pourraient s'avérer utiles pour faciliter l'accès des PME aux marchés de brevets dans des conditions économiquement équitables, qui leur assurent la pleine reconnaissance de leur contribution inventive lorsqu'elles vendent des brevets ou des licences et qui leur assurent une rémunération adéquate lorsqu'elles en achètent. Il y a là une orientation possible pour France Brevets (dans la mesure où les pouvoirs publics auraient opté pour cette priorité – voir proposition 6.2.2) en liaison étroite avec OSÉO.

6.2.11. Utiliser les marchés de brevets au service d'objectifs sociétaux

La difficulté d'accéder aux inventions brevetées a été mise en cause dans un certain nombre de cas comme nuisant à la capacité des industries et des pays du Sud d'assurer les traitements médicaux nécessaires à la santé des plus pauvres ou de mettre en œuvre des techniques de production respectueuses de l'environnement. Dans le cadre des négociations de l'OMC (Doha) comme des négociations mondiales sur le changement climatique (Copenhague), des pays en développement ont critiqué les restrictions imposées par des entreprises du Nord, grâce à leurs brevets, quant à l'utilisation de technologies jugées essentielles. Sans nécessairement résoudre directement la question du coût, les marchés de brevets, en facilitant l'accès aux inventions, vont, en principe et s'ils fonctionnent bien, dans le sens souhaité par tous. Par exemple des fonds de brevets « verts » pourraient être constitués puis licenciés à des entreprises du Sud, à des conditions préférentielles. Une piste complémentaire serait que les accords de licence concernant des brevets couvrant des techniques vertes et les médicaments essentiels fassent l'objet d'une publication obligatoire, afin que l'ensemble des acteurs puisse observer notamment le niveau des prix et que le marché se développe ainsi de façon plus transparente, évitant des abus possibles de position monopolistique.

6.2.12. La création d'un Institut d'études sur les brevets

Ce rapport a soulevé plus de questions qu'il n'aura apporté de réponses. L'expertise sur l'économie des brevets et des technologies reste encore modeste et éclatée, alors que les enjeux sont considérables en termes de modèle de société et de compétitivité industrielle. Il serait dans ce contexte utile que la France se dote d'un organisme rassemblant l'expertise nécessaire à la conduite des politiques publiques dans un domaine où les complexités économiques s'ajoutent à celles des arcanes juridiques. L'Observatoire de la propriété intellectuelle, département de l'INPI, pourrait servir de base de départ à cet organisme.

Références bibliographiques

- Acs Z.J. et D.B. Audretsch (1987) : « Innovation, Market Structure, and Firm Size », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 69, n° 4, pp. 567-74.
- Acs Z.J. et D.B. Audretsch (1991) : « Innovation and Size at the Firm Level », *Southern Economic Journal*, vol. 67, n° 3, pp. 739-744.
- Aghion P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith et P. Howitt (2005) : « Competition and Innovation: An Inverted U Relationship », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 120, n° 2, pp. 701-728.
- Aghion P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith, P. Howitt et S. Prantl (2009) : « The Effects of Entry on Incumbent Innovation and Productivity », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 91, n° 1, pp. 20-32.
- Agrawal A. et R. Henderson (2002) : « Putting Patents in Context: Exploring Knowledge Transfer from MIT », *Management Science*, vol. 48, n° 1, pp. 44-60.
- Allred B.B. et W.G. Park (2007) : « The Influence of Patent Protection on Firm Innovation Investment in Manufacturing Industries », *Journal of International Management*, vol. 13, n° 2, pp. 91-109.
- Arai H. (2000) : « Intellectual Property Policies for the Twenty-First Century », *Journal of World Intellectual Property*, vol. 3, n° 3, pp. 423-439.
- Arora A., M. Ceccagnoli et W.M. Cohen (2008) : « R&D and the Patent Premium », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 26, n° 5, pp. 1153-1179.
- Arora A. et A. Gambardella (2010) : « Ideas for Rent. An Overview of Markets for Technologies », *Industrial and Corporate Change*, vol. 19, n° 3, pp. 775-803.
- Arundel A. et I. Kabla (1998) : « What Percentages of Innovations are Patented? Empirical Estimates for European Firms », *Research Policy*, vol. 27, n° 2, pp. 611-624.
- Ayres I. et G. Parchomovsky (2007) : « Tradable Patent Rights: A New Approach to Innovation », *Stanford Law Review*, vol. 60, n° 3, pp. 863-893.
- Bajari P., R. MacMillan et S. Tadelis (2008) : « Auctions versus Negotiations in Procurement: An Empirical Analysis », *Journal of Law, Economics and Organization*, vol. 25, n° 2, pp. 372-399.

- Baldini N. (2008) : « Negative Effects of University Patenting: Myths and Grounded Evidence », *Scientometrics*, vol. 75, n° 2, pp. 289-311.
- Bastie F. et S. Cieply (2007) : « Le marché de la cession-reprise d'entreprises », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 117, pp. 9-22.
- Baum J.A.C. et B.S. Silverman (2004) : « Picking Winners or Building Them? Alliance, Intellectual, and Human Capital as Selection Criteria in Venture Financing and Performance of Biotechnology Startups », *Journal of Business Venturing*, vol. 19, n° 3, pp. 411-436.
- Bauwens L., G. Mion et J-F Thisse (2008) : « The Resistible Decline of European Science », *CEPR Discussion Paper*, n° 6625.
- Beam C. et A. Segev (1997) : « Automated Negotiations: A Survey of the State of the Art », *Wirtschaftsinformatik*, vol. 39, n° 3, pp. 263-268.
- Bellalah M. (2001) : « Le choix des investissements, les options réelles et l'information : une revue de la littérature », *Cahiers de recherche du CEREG*. Disponible sur http://www.dauphine.fr/cereg/cahiers_rech/cereg200005.pdf
- Benassi M. et A. DiMinin (2008) : « Playing In Between: Patents' Brokers In Markets For Technology », *MAIN Working Paper, Scuola Superiore Sant'Anna*, n° 02/2008.
- Bergman E. (2009) : « Marshall's Dilemma: Intangible Assets and European Universities », *IAREG Working Paper*, n° 1.3e.
- Bessen J. (2008) : « The Value of US Patents by Owner and Patent Characteristics », *Research Policy*, vol. 37, n° 5, pp. 932-945.
- Bessen J. et E. Maskin (2009) : « Sequential Innovation, Patents, And Imitation », *Rand Journal of Economics*, vol. 40, n° 4, pp. 611-635.
- Bessen J. et M.J. Meurer (2008) : « Do Patents Perform Like Property? », *Academy of Management Perspectives*, vol. 22, n° 3, pp. 8-20.
- Betbèze J-P. et C. Saint-Étienne (2006) : « Une stratégie PME pour la France : favoriser l'essor des gazelles, entreprises moyennes en forte croissance » in *Une stratégie PME pour la France*, Rapport du CAE, n° 61, La Documentation française.
- Box S. (2009) : « OECD Work on Innovation. A Stocktaking of Existing Work », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2009/2.
- Braudel F. (1985) : *La dynamique du capitalisme*, Flammarion, Coll. 'Champs'.
- Breesé P. (2010) : *Benchmark sur les méthodes et outils de pilotage des portefeuilles de propriété intellectuelle*, Miméo, mars.
- Bronner M. (2002) : « Le système CLS : une réponse au risque de règlement dans les opérations de change », *Revue de la Stabilité Financière*, Banque de France, novembre.
- Brown M., A. Falk et E. Fehr (2004) : « Relational Contracts and the Nature of Market Interactions », *Econometrica*, vol. 72, n° 3, pp. 747-780.

- Burlamaqui L. (2009) : *Innovation, Competition Policy and Intellectual Property*, Communication à la DRUID Summer Conference 2009.
- Chehmana A., T. Lenoir, L. Meda et C. Petras (2005) : *Les produits dérivés*, HEC Montréal, 16 p.
- Chrissos J. et R. Gillet (2003) : *Décision d'investissement*, Pearson Education.
- Clayes A. (2001) : *Les conséquences des modes d'appropriation du vivant sur les plans économique, juridique et éthique*, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques, Paris.
- CNUCED (2008) : *Politiques de la concurrence et exercice des droits de propriété intellectuelle*, mai.
- Cockburn I. et S. Wagner (2010) : « Patents and the Survival of Internet-Related IPOs », *Research Policy*, vol. 39, n° 2, pp. 214-228.
- Cohen W.M., R. Florida, L. Randazzese et J. Walsh (1998) : « Industry and the Academy: Uneasy Partners in the Cause of Technological Advance » in *Challenges to the Research University*, Noll (éd.), Brookings Institution, Washington DC.
- Cohen W.M. et S. Klepper (1996) : « A Reprise of Size and R&D », *Economic Journal, Royal Economic Society*, vol. 106, n° 437, juillet, pp. 925-51.
- Cohen W.M. et D.A. Levinthal (1990) : « Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation », *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, n° 1, n° spécial 'Technology, Organizations, and Innovation', mars, pp. 128-152.
- Congressional Budget Office (2005) : *R&D and Productivity Growth: A Background Paper*, Washington DC.
- Conti A. et P. Gaule (2009) : *Are the US Outperforming Europe in University Technology Licensing?*, CEMI, École polytechnique fédérale de Lausanne, février.
- Coombs J.E. et P.E. Bierly (2006) : « Measuring Technological Capability and Performance », *R&D Management*, vol. 36, n° 4, pp. 421-438.
- Coriat B. et O. Weinstein (2004) : « Institutions, échanges et marchés », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 107, pp. 37-62.
- Corrado C., C. Hulten et D. Sichel (2005) : « Measuring Capital and Technology : An Expanded Framework » in *Measuring Capital in the New Economy, Studies in Income and Wealth*, Corrado, Haltiwanger et Sichel (eds), The University of Chicago Press.
- Crépon B., E. Duguet et J. Mairesse (1998) : « Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level », *NBER Working Paper*, n° W6696.
- Crépon B., E. Duguet et J. Mairesse (2000) : « Mesurer le rendement de l'innovation », *Économie et Statistique*, n° 334, avril.

- Czarnitzki D., K. Hussinger et C. Schneider (2009) : « The Nexus Between Science and Industry: Evidence From Faculty Inventions », *ZEW Discussion Paper*, n° 09-028.
- Danguy J., G. de Rassenfosse et B. van Pottelsberghe de la Potterie (2009) : « The R&D-Patent Relationship: An Industry Perspective », *EIB Papers*, vol. 14, n° 1.
- Della Malva A., F. Lissoni et P. Llerena (2008) : « Institutional Change and Academic Patenting: French Universities and the Innovation Act of 1999 », *Document de Travail BETA (Strasbourg)*, n° 2008-9.
- Demirgüç-Kunt A. et R. Levine (2008) : « Finance, Financial Sector Policies, and Long-Run Growth », *Commission on Growth and Development Working Paper*, n° 11, World Bank, Washington DC.
- Deng Y. (2007) : « The Effects of Patent Regime Changes: A Case Study of the European Patent Office », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 25, n° 1, pp. 121-138.
- Deng Z., B. Lev et F. Narin (1999) : « Science and Technology as Predictors of Stock Performance », *Financial Analysts Journal*, vol. 55, n° 3.
- Diener K. et F. Piller (2009) : *The Market for Open Innovation Increasing the Efficiency and Effectiveness of the Innovation Process*, Open Innovation Accelerator Survey 2009, RWTH Aachen University, TIM Group.
- Dion R. et R. Fay (2008) : « Understanding Productivity: A Review of Recent Technical Research », *Bank of Canada Discussion Paper*, n° 2008-3.
- Dosi G., P. Llerena et M. Sylos Labini (2006) : « The Relationships Between Science, Technologies and Their Industrial Exploitation : An Illustration Through the Myths and Realities of the So-Called 'European Paradox' », *Research Policy*, vol. 35, n° 10, pp. 1450-1464.
- Epstein R. et M. Pierantozzi (2009) : « Obtaining Maximum Value from Distressed Patent Assets: How a Leading Bank Unlocked \$1 Million on an Overlooked Patent », *ABI Journal*, vol. 7, n° 2.
- Falk M. (2007) : « R&D Spending in the High-Tech Sector and Economic Growth », *Elsevier, Research in Economics*, n° 61, pp. 140-147.
- Federal Trade Commission (2003) : *To Promote Innovation: The Proper Balance of Competition and Patent Law and Policy*, Rapport, octobre. Disponible sur <http://www.ftc.gov/os/2003/10/innovationrpt.pdf>
- Fraumeni B.M. et S. Okubo, (2005) : « R&D in the National Income and Product Accounts: A First Look at its Effect on GDP » in *Measuring Capital in the New Economy*, Corrado, Haltiwanger et Sichel (eds), National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press, pp. 275-316.
- Fritsch M. et M. Meschede (2001) : « Product Innovation, Process Innovation, and Size », *Review of Industrial Organisation*, n° 19, pp. 335-350.

- Fukao K., S. Hamagata, T. Miyagawa et K. Tonogi (2009) : « Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, vol. 55, n° 3, pp. 717-736.
- Fukao K. et T. Miyagawa (2007) : « Productivity in Japan, the US, and Major EU Economies: Is Japan Falling Behind? », *Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI) Discussion Paper*, n° 07046.
- Galati G. (2002) : *CLS Bank et le risque de règlement dans les opérations de change*, Rapport de la BRI.
- Gambardella A., D. Harhoff et B. Verspagen (2008) : « The Value of European Patents », *European Management Review*, vol. 5, n° 2, pp. 69-84.
- Gambardella A., P. Giuri et A. Luzzi (2007) : « The Market for Patents in Europe », *Research Policy*, vol. 36, n° 8, pp. 1163-1183.
- Ganslandt M. (2008) : « Intellectual Property Rights and Competition Policy », *Research Institute of Industrial Economics, IFN Working Paper*, n° 726.
- Gelderblom O. et J. Jonker (2004) : « Completing a Financial Revolution: The Finance of the Dutch East India Trade and the Rise of the Amsterdam Capital Market, 1595-1612 », *The Journal of Economic History*, vol. 64, n° 3, pp. 641-672.
- Gimpel H., N.R. Jennings, G.E. Kersten, A. Ockenfels et C. Weinhardt (2006) : *Negotiation, Auctions and Market Engineering*, Mimeo.
- Giuri P., M. Mariani, S. Brusoni, G. Crespi, D. Francoz, A. Gambardella, W. Garcia-Fontes, A. Geuna, R. Gonzales, D. Harhoff, K. Hoisl, C. Lebas, A. Luzzi, L. Magazzini, L. Nesta, O. Nomaler, N. Palomeras, P. Patel, M. Romanelli et B. Verspagen (2007) : « Inventors and Invention Processes in Europe: Results from the PatVal-EU Survey », *Research Policy*, n° 36, pp. 1107-1127.
- Greif A. (1998) : « Théorie des jeux et analyse historique des institutions. Les institutions économiques au Moyen Âge », *Annales 'Histoire, sciences sociales'*, vol. LIII, n° 3, pp. 597-634.
- Greif A. (2008) : « Coercion and Exchange, How Did Markets Evolve? », *Stanford University Working Papers Series*.
- Griffith R., E. Huergo, J. Mairesse et B. Peters (2006) : « Innovation and Productivity Across Four European Countries », *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 22, n° 4, pp. 483-498.
- Grönqvist C. (2009) : « Empirical Studies on the Private Value of Finnish Patents », *Bank of Finland, Scientific Monographs*, n° 41-2009.
- Guellec D. (2007) : « Patent as an Incentive to Innovate » in *The Economics of the European Patent System: IP Policy for Innovation and Competition*, Guellec et van Pottelsberghe de la Potterie (eds), Oxford University Press.

- Guellec D. et B. van Pottelsberghe de la Potterie (2001) : « R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries », *OECD STI Working Papers*, n° 2001/3, OCDE, Paris.
- Guellec D. et B. van Pottelsberghe de la Potterie (2007) : *The Economics of the European Patent System: IP Policy for Innovation and Competition*, Oxford University Press.
- Haagen F., C. Häussler, D. Harhoff, B. Murray et R. Bernd (2007) : *Finding the Path to Success. The Structure and Strategies of British and German Biotechnology Companies*, LMU, Munich.
- Hall B.H. (2009a) : *The Use and Value of Patents*, Communication à 'The EPIP Conference', 24-25 septembre 2009, Bologne, Italie.
- Hall B.H. (2009b) : *The Use and Value of IP Rights*, Communication à 'UK IP Ministerial Forum on the Economic Value of Intellectual Property', Londres, 10 juin.
- Hall B.H., A.B. Jaffe et M. Trajtenberg (2005) : « Market Value and Patent Citations », *Rand Journal of Economics*, vol. 36, n° 1, pp. 16-38.
- Hall B.H., J. Mairesse et P. Mohnen (2009) : « Measuring the Returns to R&D », *NBER Working Papers*, n° 15622.
- Hall B.H., G. Thoma et S. Torrisi (2007) : « Market Value of Patents and RD: Evidence from European Firms », *NBER Working Paper*, n° W13426.
- Hao J., V. Manole et B. van Ark (2008) : « Intangible Capital and Growth. An International Comparison », *Economics Program Working Paper Series*, n° 08-14.
- Harhoff D., F. Scherer et K. Vopel (2003) : « Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights. Evidence from Germany », *Research Policy*, vol. 32, n° 8, pp. 1343-1363.
- Harhoff D., F. Scherer et K. Vopel (2005) : « Exploring the Tail of Patented Invention Value Distributions » in *Patents: Economics, Policy and Measurement*, Scherer (éd.), Edward Elgar Publishing, pp. 251-281.
- Harhoff D., G. von Graevenitz et S. Wagner (2008) : « Incidence and Growth of Patent Thickets. The Impact of Technological Opportunities and Complexity », *CEPR Discussion Papers*, n° 6900.
- Harrison P. (2001) : « Rational Equity Valuation at the Time of the South Sea Bubble », *History of Political Economy*, vol. 33, n° 2, pp. 269-281.
- Heller M. et R. Eisenberg (1998) : « Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research », *Science*, vol. 280, n° 5364, pp. 698-701.
- Hoppe H.C. et O. Ozdenoren (2005) : « Intermediation in Innovation », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 23, n° 5-6, pp. 483-503.
- Howells J. (2006) : « Intermediation and Role of Intermediaries in Innovation », *Research Policy*, vol. 35, n° 5, pp. 715-728.

- Hsu D. et R.H. Ziedonis (2008) : *Patents as Quality Signals for Entrepreneurial Ventures*, Communication à la DRUID Summer Conference de 2007.
- Hunt R.M. (2006) : « When Do More Patents Reduce R&D? », *American Economic Review*, vol. 96, n° 2, pp. 87-91.
- IGAENR-IGF (Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche-Inspection générale des finances) (2007) : *La valorisation de la recherche*, Rapport conjoint, 250 p.
- Jarboe K.P. et R. Furrow (2008) : « Intangible Asset Monetization. The Promise and the Reality », *Athena Alliance Working Paper*, n° 03.
- Jarosz J., R. Heider, C. Bazelon, C. Bieri et P. Hess (2010) : « Patent Auctions: How far Have We Come? », *Les Nouvelles*, mars, pp. 11-30.
- Jaumotte F. et N. Pain (2005) : « Innovation in the Business Sector », *OECD Economics Department Working Paper*, n° 459.
- Jensen P.H. et E. Webster (2006) : « Firm size and the Use of Intellectual Property Rights », *Economic Record*, vol. 82, n° 256, pp. 44-55.
- Jensen P.H. et E. Webster (2009) : « Do Patents Matter for Commercialization? », *Melbourne Institute Working Paper Series*, n° 8/09.
- Kidder D. et N. Mody (2003) : « Are Patents Really Options? », *Journal of the Licensing Executives Society*, décembre, pp. 190-192.
- Kugler T., Z. Neeman et N. Vulkan (2006) : « Markets versus Negotiations: An Experimental Analysis », *Games and Economic Behavior*, n° 56, pp. 121-134.
- Lach S. et M. Schankerman (2007) : « Incentives and Invention in Universities », *CEP Discussion Paper, London School of Economics*, n° 729, septembre.
- Lamoreaux N.R. et K.L. Sokoloff (2002) : « Intermediaries in the US Market for Technology, 1870-1920 », *NBER Working Paper*, n° 9017.
- Lanjouw J.O. et M. Schankerman (2004) : « Protecting Intellectual Property Rights: Are Small Firms Handicapped? », *Journal of Law and Economics*, vol. 47, n° 1, pp. 45-74.
- Lantz J.S. (2004) : *Valorisation stratégique et financière*, Éditions Maxima.
- Lantz J.S. et G. Tre-Hardy (2007) : *Évaluation financière des brevets et des licences : modélisation par la théorie des jeux et des options réelles*, Miméo.
- Lautier D. (2003) : « Les options réelles : une idée séduisante. Un concept utile et multifforme : un instrument facile à créer mais difficile à valoriser », *Économies et Sociétés*, vol. 37, n° 2-3, pp. 403-432.
- Lavarde C. (2007) : *Comment peut-on expliquer les différences de productivité au sein des PME ? Étude sur données françaises*, Mémoire EHESS.

- Lemley M. et C. Shapiro (2005) : « Probabilistic Patents », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 1, n° 2, pp. 79-98.
- Lester R.K. (2005) : « Universities, Innovation and the Competitiveness of Local Economies. A Summary Report from the Local Innovation Systems Project », *Massachusetts Institute of Technology Industrial Performance Center Working Paper*, n° 05-010.
- Lévêque F. et Y. Ménière (2008) : « Technology Standards, Patents and Antitrust », *Competition and Regulation in Network Industries*, vol. 9, n° 1.
- Leydesdorff L. et M. Meyer (2009) : « The Decline of University Patenting and the End of the Bayh-Dole Effect », *Scientometrics*, vol. 83, n° 2, pp. 355-362.
- Lissoni F., P. Llerena, M. McKelvey et B. Sanditov (2007) : « Academic Patenting in Europe: New Evidence from the KEINS Database », *Working Paper CESPRI*, n° 202.
- Long C. (2002) : « Patent Signals », *University of Chicago Law Review*, vol. 69, n° 2.
- Lyotard J-F. (1984) : *The Post-Modern Condition: A Report on Knowledge*, Manchester University Press.
- MacEvily B. et A. Zaheer (1999) : « Bridging Ties: A Source of Firm Heterogeneity in Competitive Capabilities », *Strategic Management Journal*, vol. 20, n° 12, pp. 1133-1156.
- Mackie C. (2009) : *Intangible Assets: Measuring and Enhancing Their Contribution to Corporate Value and Economic Growth. Summary of a Workshop*, National Research Council.
Disponible sur <http://www.nap.edu/catalog/12745.html>
- MacMorrow K. et W. Röger (2009) : « R&D Capital and Economic Growth: The Empirical Evidence », *EIB Papers*, vol. 14, n° 1.
- Madiès T. et J-C. Prager (2008) : *Innovation et compétitivité des régions*, Rapport du CAE, n° 77, La Documentation française.
- Mann R.J. (2005) : « Do Patents Facilitate Financing in the Software Industry? », *Texas Law Review*, vol. 83, p. 961.
- Marco A.C. (2005) : « The Option Value of Patent Litigation: Theory and Evidence », *Review of Financial Economics*, vol. 14, n° 3-4, pp. 323-351.
- Mirowski P. (2006) : « Markets Come to Bits: Evolution, Computation and Markomata in Economic Science », *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 63, n° 2, pp. 209-242.
- Mokyr J. (2008) : « The Institutional Origins of the Industrial Revolution » in *Institutions and Economic Performance*, Helpman (éd.), Harvard University Press, pp. 64-119.
- Monk A.H.B. (2009) : « The Emerging Market for Intellectual Property: Drivers, Restrainers, and Implications », *Journal of Economic Geography*, vol. 9, n° 4, pp. 469-491.

- Motohashi K. (2008) : « Licensing Or Not Licensing? An Empirical Analysis Of The Strategic Use Of Patents By Japanese Firms », *Research Policy*, vol. 37, n° 9, pp. 1548-1555.
- Nagaoka S. et K.U. Kwon (2006) : « The Incidence of Cross-Licensing: A Theory and New Evidence on the firm And Contract Level Determinants », *Research Policy*, vol. 35, n° 9, pp. 1347-1361.
- Neeman Z. et N. Vulkan (2010) : « Markets versus Negotiations: The Predominance of Centralized Markets », *The BE Journal of Theoretical Economics*, vol. 10, n° 1.
- OSÉO (2006) : « Observatoire des PME », *Regards sur les PME*, n° 10.
- OSÉO (2009) : « PME et Brevets », *Regards sur les PME*, n° 18.
- Parr R.L. (1988) : *Fair Rates of Return, Patent World*, juillet, pp. 36-41.
- Pataconi A. et S. Belenzon (2009) : *Performance, Firm Size, and the 'Basicness' of Research*, Mimeo, 22 octobre.
Disponible sur <http://ssrn.com/abstract=1446343>
- Pitkethly R. (1997) : « The Valuation of Patents: A Review of Patent Valuation Methods with Consideration of Option-Based Methods and the Potential for Future Research », *The Juge Institute of Management Studies, Cambridge, Working Paper*, n° 21/97.
- Poltorak A. et J. Cronin (2008) : « Meet the Middlemen », *Intellectual Asset Management*, n° 54, février/mars.
- Prager J-C. (2008) : *Le transfert de connaissances : quelques pratiques novatrices dans le monde*, ADIT, juin.
- Press K. (2008) : « Divide to Conquer? Limits to the Adaptability of Disintegrated, Flexible Specialization Clusters », *Journal of Economic Geography*, vol. 8, n° 4, pp. 565-580.
- Raymond L. et J. St-Pierre (2007) : *La R&D en tant que déterminant de l'innovation dans les PME*, Essai de clarification empirique, Congrès de l'Académie de l'Entrepreneuriat, Sherbrooke.
- Roth A.E. (2002) : « The Economist as Engineer: Game Theory, Experimentation, and Computation as Tools for Design Economics », *Econometrica*, vol. 70, n° 4, juillet, pp. 1341-1378.
- Roth A.E. (2008) : « What Have We Learned From Market Design », *Economic Journal*, vol. 118, n° 527, pp. 285-310.
- Rutterford J. (2004) : « From Dividend Yield to Discounted Cash Flow: A History of US and UK Equity Valuation Techniques », *Accounting, Business and Financial History*, vol. 14, n° 2, pp. 115-149.
- Saad Abdul Razzak Al Kazemi (2009) : *Patenting Activity, Firm Innovation and Financial Performance*, PhD Thesis, Case Western University, août.
- Saint-Étienne C., J-C. Prager et J-F. Thisse (2009) : « Les fondements d'une stratégie dynamique d'aménagement du territoire » in *Mobiliser les territoires pour une croissance durable*, Saint-Étienne (éd.), Rapport pour la Présidence de la République, La Documentation française.

- Sandner P. (2009) : *The Valuation of Intangible Assets. An Exploration of Patent and Trademark Portefolios*, Gabler.
- Saxenian A.L. (1990) : « Regional Networks and the Resurgence of Silicon Valley », *California Management Review*, vol. 33, n° 1, pp. 89-112.
- Schmalensee R. et D. Evans (2001) : « Some Economic Aspects of Antitrust Analysis in Dynamically Competitive Industries », *NBER Working Paper*, n° 8268.
- Sereno L. (2010) : *Real Options and Economic Valuation of Patents*, Miméo, Université de Bologne, Italie, 36 p.
- Serrano C.J. (2006) : *The Market for Intellectual Property: Evidence from the Transfer of Patents*, Dissertation Thesis, University of Minnesota.
- Serrano C.J. (2008) : « The Dynamics of the Transfer and Renewal of Patents », *NBER Working Paper*, n° W13938.
- Shapiro C. (2001) : « Navigating the Patent Thicket: Cross-Licenses, Patent Pools, and Standard Setting » in *NBER Innovation Policy and the Economy*, Jaffe, Lerner et Stern (eds), MIT Press, pp. 119-50.
- Stanziani A. (2006) : Les signes de qualité, normes, réputation et confiance (XIX^e-XX^e siècles) », *Revue de Synthèse*, vol. 127, n° 2, pp. 329-358.
- Sveikauskas L. (2007) : « R&D and Productivity Growth: A Review of the Literature », *Bureau of Labour Statistics Working Paper*, n° 408.
- Tether B.S. (1998) : « Small and Large Firms: Sources of Unequal Innovations ? », *Research Policy*, n° 27, pp. 725-745.
- Tirole J. (2003) : « Protection de la propriété intellectuelle : une introduction et quelques pistes de réflexion » in *Propriété intellectuelle*, Rapport du CAE, n° 41, La Documentation française.
- Trigeorgis L. (1996) : *Real Option: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*, MIT Press.
- Tsai K.H. (2005) : « R&D Productivity and Firm Size: A Nonlinear Examination », *Technovation*, vol. 25, n° 7, pp. 795-803.
- Ullberg E. (2009) : *From Personal to Impersonal Exchange in Ideas. Experimental Study of Trade in Organized Markets for Patents*, Thèse de doctorat, Royal Institute of Technology.
- van Ark B. (2009) : *Mesurer le capital incorporel en Europe*, Communication à la Conférence de la Banque européenne d'investissement sur l'économie et la finance, Luxembourg, 22 octobre 2009.
- van Zeebroeck N. (2009) : « The Puzzle of Patent Value Indicators », *Université Libre de Bruxelles, Working Papers CEB*, n° 07-023.
- van Zeebroeck N. et B. van Pottelsberghe de la Potterie (2008) : « Filing Strategies and Patent Value », *CEPR Discussion Papers*, n° 6821.
- Vaona A. et M. Pianta (2008) : « Firm Size and Innovation in European Manufacturing », *Small Business Economics*, vol. 30, n° 3, pp. 283-299.

- Von Graevenitz G., S. Wagner et D. Harhoff (2008) : « Incidence and Growth of Patent Thickets. The Impact of Technological Opportunities and Complexity », *CEPR Discussion Paper*, n° 6900.
- Von Graevenitz G., S. Wagner et D. Harhoff (2009) : « How to Measure Patent Thickets. A Novel Approach », *Munich School of Management Discussion Paper*, n° 2009-9.
- Wolpert J.D. (2002) : « Breaking Out the Innovation Box », *Harvard Business Review*, vol. 80, n° 8, août.
- Yanagisawa T. et D. Guellec (2009) : « The Emergent Patent Market Place », *OECD STI Working Paper*, n° 2009/9.
- Yvrande-Billon A. (2008) : « Concurrence et délégation de services publics : quelques enseignements de la théorie des coûts de transaction », *Revue Française d'Économie*, vol. XXII, n° 3, pp. 97-131.
- Zhang Y. et L. Haiyang (2009) : « Innovation Search of New Ventures in a Technology Cluster: The Role of Ties With Service Intermediaries », *Strategic Management Journal*, vol. 31, n° 1, septembre, pp. 88-109.
- Zuniga M. et D. Guellec (2009) : « Who Licenses Out Patents and Why? Lessons From a Business Survey », *Organisation for Economic Co-ordination and Development, STI Working Paper*, n° 2009/5.

Commentaire

Philippe Aghion

Professeur à l'Université d'Harvard (États-Unis)

Je tiens d'abord à féliciter les auteurs pour ce remarquable tour de force : une synthèse extrêmement claire et exhaustive de la littérature. À travers ce rapport, le lecteur accède immédiatement aux études et analyses les plus récentes sur le rôle des brevets dans l'économie de la connaissance, sur l'effet de la taille des entreprises sur la nature de l'innovation, sur les problèmes informationnels et autres coûts de transaction qui caractérisent les marchés de brevets et la façon dont les brevets sont valorisés par le marché, sur les limites des mécanismes d'enchères, sur l'interface entre marchés de brevets et valorisation de la recherche académique, sur la relation entre brevets et concurrence, et sur le rôle des politiques publiques pour développer ces deux mécanismes complémentaires d'incitation à l'innovation de façon équilibrée.

Dans cette discussion, je me limiterai à quelques questions qui font particulièrement débat sur le sujet.

Une première question concerne l'utilité même des brevets. L'argument classique en théorie de la croissance est que le brevet permet à la fois :

- de protéger l'innovateur contre une expropriation immédiate de son monopole d'exploitation par des imitateurs potentiels, ce qui garantit les incitations *ex ante* à s'engager dans la R&D ;
- de diffuser le savoir contenu dans l'innovation de façon que d'autres puissent innover ultérieurement sur la base de cette innovation.

La combinaison des deux est à la base du changement technique endogène. Un autre argument, est que dans une situation où l'innovation se fait en plusieurs étapes réalisées par des agents différents, le brevet protège le premier innovateur contre le risque de *hold-up* ou d'expropriation par le second innovateur (le second innovateur a besoin de connaître l'idée sous-jacente à l'innovation, mais en l'absence de brevet il peut répliquer cette idée à coût nul).

Cependant, dans un livre assez provocateur, Michele Boldrin et David Levine remettent en cause le rôle des brevets. Leur argument est à la fois empirique et théorique. Sur le plan empirique, ces auteurs font valoir que toutes les grandes découvertes ont été faites par des scientifiques peu soucieux des rentes matérielles de l'innovation. Sur le plan théorique, les auteurs soutiennent que les quasi-rentes déjà présentes dans une économie en concurrence parfaite suffisent à motiver l'innovation, et que le brevet ne sert qu'à protéger les innovateurs d'hier contre de nouvelles innovations aujourd'hui, et de plus crée une distorsion monopolistique inutile. L'argument peut paraître outrancier, mais il oblige à réévaluer l'évidence empirique sur l'effet des brevets sur la R&D et l'innovation. Est-on bien sûr que les corrélations positives entre nombre de brevets et investissements en R&D reflètent un effet causal du brevet sur l'innovation, ou bien le brevet est-il juste un *by-product* de l'innovation ? La discussion sur la relation entre brevets et concurrence est également reliée au débat soulevé par Boldrin et Levine. Y a-t-il complémentarité entre brevets et concurrence, ou bien le brevet détruit-il les effets de la concurrence ?

Une deuxième question, reliée à la première, concerne les limites de l'espace économique des brevets, notamment lorsqu'il s'agit de développer la recherche fondamentale. Pourquoi celle-ci nécessite-t-elle « *openness* » et « *freedom* », par contraste avec la recherche industrielle ? Et en fait n'y a-t-il pas évolution vers davantage de « *openness* » même dans la recherche industrielle, ainsi que le suggère un ouvrage récent intitulé « *Wikinomics* » ? L'idée est que les consommateurs peuvent participer au processus d'innovation pour peu que l'entreprise ouvre suffisamment l'accès à ses technologies : IBM-Linux *versus* Microsoft. Au total, la profession économique est confrontée à la question de savoir quand (c'est-à-dire dans quel type de secteur ou à quel stade dans le processus de recherche) et selon quelles modalités (durée, degré de couverture) une politique de brevets est le plus socialement utile. Est-ce que la politique optimale est une solution en coin (autrement dit une élimination pure et simple des brevets) comme le suggèrent Boldrin et Levine, ou bien obtient-on une solution intérieure ? Doit-on traiter le secteur des biotechnologies comme le secteur du software informatique ?

Une troisième question concerne les droits de propriété intellectuelle au niveau international. Comment concilier innovation dans les pays développés et diffusion des innovations dans les pays émergents ? Cette question est particulièrement importante lorsqu'il s'agit des innovations pharmaceutiques. Quel rôle les gouvernements des pays de l'OCDE peuvent-ils jouer dans ce processus ? Michael Kremer suggérait des mécanismes d'enchères avec participation de l'Etat à ces enchères pour racheter les innovations et les mettre dans le domaine public. Le rapport explique bien les limites des mécanismes d'enchères. Un autre domaine où le problème des droits de propriété internationaux se pose avec acuité est celui du climat et des innovations vertes. Ne faut-il pas lier une coordination entre pays du Nord et

pays du Sud sur la politique de réduction des émissions de gaz à effets de serre, à une politique de diffusion des technologies vertes vers les pays émergents, pour empêcher notamment que ceux-ci ne se transforment en « *pollution heavens* » ?

Une quatrième question concerne les politiques publiques en matière d'innovation et de recherche. Ces politiques doivent-elles être entièrement non ciblées, ou bien y a-t-il des cas où des politiques d'aides à la recherche ciblées sont justifiées ? Par ailleurs, faut-il privilégier la subvention *ex ante* ou bien la récompense *ex post* ? Faut-il concentrer les récompenses (un système « *winner takes all* ») ou bien les diffuser entre un plus grand nombre de lauréats ? Quel est le rôle des contraintes de crédit ?

Une cinquième question concerne la mesure de la qualité des innovations. Faut-il utiliser les indices de citations de brevets ou bien les revenus générés par les brevets ? Ou bien d'autres indices ? Cette question de la qualité des innovations a pris une importance particulière lors du débat sur l'évaluation des conséquences du Bayh-Dole Act aux États-Unis. Cette législation, introduite dans les années quatre-vingt, a permis aux universitaires de breveter des découvertes découlant de recherches financées sur fonds fédéraux (NSF, NIH...). Plusieurs études ont documenté une forte croissance du nombre de brevets suite à l'introduction du Bayh-Dole Act. Mais certains se sont interrogés sur la qualité des innovations correspondantes. N'y a-t-il pas simplement eu augmentation de la quantité d'innovations au détriment de leur qualité ?

Commentaire

Elyès Jouini

Professeur à l'Université de Paris-Dauphine

Le rapport de Dominique Guellec, Thierry Madiès et Jean-Claude Prager est d'une très grande richesse et apporte un éclairage exhaustif sur le marché des brevets : liens entre brevets et connaissance, rôle économique des brevets, accès des acteurs de l'économie de la connaissance à la protection intellectuelle, marchés des brevets, qualité des brevets et effets induits par le développement de la brevetabilité, valorisation des brevets et enfin le rôle que pourrait jouer une place centrale de marché dans le développement de l'économie de la connaissance.

Sur l'ensemble de ces points, les auteurs nous apportent une description précise et documentée de l'existant et des enjeux et ce, qu'il s'agisse des enjeux juridiques et économiques liés aux brevets eux-mêmes, qu'il s'agisse des enjeux stratégiques que constituent les brevets pour les entreprises qui les développent ou les acquièrent, ou qu'il s'agisse enfin des enjeux du marché des brevets dans l'économie de la connaissance. Sur l'ensemble de ces aspects, mon commentaire ne saurait être plus précis ni plus complet que ce qui est déjà dans le rapport et, même s'il en avait la prétention, ne saurait être aussi légitime.

Je me contenterai dans la suite de mon propos de tenter, au vu du rapport, d'apporter quelques éléments de réponse à la question suivante : les brevets peuvent-ils être considérés comme des instruments financiers ou comme un support à des instruments financiers ? La question est loin d'être anodine car la question posée en filigrane est celle de la plausibilité d'un marché organisé des brevets ou plus précisément à quelles conditions et selon quel périmètre un marché organisé et centralisé des brevets est-il envisageable ?

Pour répondre à ces questions, je me propose d'utiliser la grille d'analyse fournie par la description usuelle des quatre fonctions élémentaires

d'un marché financier (voir, par exemple, Jacquillat et Solnik, 1981 ou Hamon et Jacquillat, 2002) :

- fonction de marché primaire : lever du capital et transformer l'épargne des ménages en ressources longues pour les entreprises ;
- fonction de marché secondaire : assurer la liquidité et la mobilité de l'épargne (ce qui renforce l'attractivité du marché primaire) ;
- découverte du prix ou de la juste valeur par confrontation de l'offre et de la demande et révélation de l'information détenue par les différents acteurs (dans un marché efficient, toute l'information utile est véhiculée par les prix) ;
- allocation optimale des ressources (les acteurs peuvent en permanence réallouer leurs ressources vers les actifs qui offrent les meilleures perspectives). Les marchés sont alors vecteurs de mutation des structures de production en facilitant les acquisitions, fusions, prises de contrôle...

En ce qui concerne la première fonction, le brevet peut-être vu comme un droit sur les bénéfices futurs. Il peut donc être proposé comme collatéral à un financement et permettre ainsi de financer l'innovation. Ce que l'on apprend à la lecture du rapport de Guellec, Madiès et Prager, c'est que le brevet ne doit pas être confondu avec un droit à produire et *a fortiori* ne doit pas être confondu avec un droit sur des bénéfices futurs. Le brevet peut n'être qu'un outil de protection juridique en ce qu'il constitue un droit à s'opposer (les différentes stratégies juridiques liées à la détention de brevets et/ou de *pools* de brevets sont très bien présentées dans le rapport), et selon Lemley (2001), plus de 95 % des brevets n'ont aucune valeur en termes de flux directs. Ce point de vue est synthétisé par Lemley et Shapiro (2005) « *Most patents represent highly uncertain property rights. By this we mean that patents are a mixture of a property right and a lottery* ». La question est alors de savoir si le brevet est l'outil juridique adéquat pour lever des fonds pour l'innovation. Le nouveau marché permet de lever des fonds pour des entreprises à fort potentiel technologique et d'innovation. Ces dernières sont souvent construites autour de brevets mais ne s'identifient pas pour autant à un pool de brevets. Aller plus loin dans l'analyse de la possible valeur ajoutée d'un marché de brevets par rapport à un marché de type nouveau marché, revient à explorer plus finement la différence de nature entre une *start-up* et le pool de brevet qu'elle peut détenir.

En ce qui concerne la fonction de marché secondaire, il est clair que la création de fonds de brevets permet à la fois la diversification des risques et l'optimisation des synergies. Demeure la question de la transférabilité des brevets qui sont souvent indissociables du savoir-faire (ceci répond en partie à la question de la distinction entre *start-up* et pool de brevets sous-jacent). De plus, la valeur d'un brevet est fortement subjective et contextuelle. En effet, le brevet peut être détenu dans le cadre de stratégies défensives, dans ce cas, peut être partiellement redondant avec d'autres brevets ou ne pas être juridiquement verrouillé. Le brevet peut également n'avoir de valeur que dans le cadre de synergies avec d'autres brevets. La liquidité

offerte, en théorie, par un marché secondaire, reste très difficile à mettre en œuvre dans un marché à valeurs aussi contextuelles : la subjectivité et la divergence d'opinions des acteurs agissent comme autant de sources de risque additionnelles qui viennent réduire l'attrait du rendement offert par ces produits adossés sur l'innovation.

Mieux comprendre ce qui fait la valeur d'un brevet donné (ou d'un pool de brevets) devient donc un élément essentiel de notre analyse. Cela nous permet d'aborder la troisième fonction d'un marché. La révélation de l'information et de la valeur. Il est clair que les offices de brevets sont incapables (et ce n'est pas leur mission) de certifier la valeur de chaque brevet. Ce point est clairement détaillé dans Lemley (2001). Nulle instance ne peut avoir la compétence suffisante ainsi que le temps et les ressources nécessaires à une analyse détaillée à même de permettre de déterminer la valeur économique de chaque brevet. De ce point de vue, le recours au marché semble être une démarche naturelle : ce que nul ne peut faire, peut parfois être réalisé grâce à l'interaction d'une multitude d'acteurs aux intérêts divergents. Pour qu'un marché puisse effectivement remplir ce rôle, il y faut un nombre suffisant d'acteurs à même de rechercher, recouper, analyser et synthétiser les diverses informations disponibles. Dans les marchés traditionnels, ces acteurs sont les analystes financiers. Le développement d'un marché des brevets passe donc forcément par le développement d'une telle catégorie d'acteurs spécialisés et à même d'émettre des recommandations quant à la qualité et aux perspectives des objets évalués. Il faut être conscient que dans la tâche qui leur est ainsi attribuée, ces acteurs rencontreront des difficultés directement liées au statut des brevets déjà décrit plus haut. À défaut de prix de marché et en l'absence de liquidité, l'analyste financier est supposé proposer une *fair value* définie par l'*American Society of Appraisers* comme étant « *The price expressed in terms of cash equivalents, at which property rights would change hands between a hypothetical willing and able buyer and a hypothetical willing and able seller, acting at arms length in an open and unrestricted market, when neither is under compulsion to buy or to sell and when both have reasonable knowledge of the relevant facts* »⁽¹⁾. J'ai fait figurer en gras l'ensemble des handicaps auxquels nous nous trouvons à faire face :

- un brevet peut-il être exprimé en terme de *cash équivalent* fut-ce sous forme de flux ?
- l'acheteur et le vendeur sont-ils vraiment à armes égales (en termes de savoir-faire ou de synergies) ?
- le marché est-il ouvert et sans restrictions alors que l'objet même du brevet est de restreindre l'utilisation d'une technique ou d'une connaissance ?
- toute l'information utile est-elle toujours accessible voire connue de l'acheteur ou même du vendeur ?

D'un point de vue opérationnel, la plupart des modèles d'évaluation appliqués aux brevets identifient ces derniers à un flux monétaire pour en

déterminer ensuite la valeur nette actualisée. Ces méthodes ont été généralisées pour prendre en compte aléa et flexibilité en s'appuyant notamment sur la théorie des options financières rebaptisée, dans ce contexte, en théorie des options réelles. Le problème lié à ces approches est double et se situe aux deux extrémités de l'analyse de la valeur :

- identifier le brevet à un flux monétaire est un raccourci simplificateur
- l'approche théorique est pertinente mais comment calibrer les modèles d'options financières dans un contexte où le sous-jacent n'est souvent ni observable ni même parfaitement déterminé. En d'autres termes, on peut obtenir des formules exactes mais dont on ne sait absolument pas comment déterminer les paramètres.

En ce qui concerne la quatrième fonction des marchés financiers, il faut tout d'abord signaler que les brevets sont d'ores et déjà utilisés comme outils d'allocation optimale des ressources. Ils font en effet déjà l'objet d'un traitement fiscal, comptable et financier avec création de structures *ad hoc* pour héberger les brevets d'une entité, les transférer... Les brevets peuvent également être utilisés comme garantie pour les prêteurs. Les fonds de brevets enfin, contribuent à une allocation optimale de la connaissance en créant des synergies et en protégeant juridiquement certains brevets par l'acquisition de brevets connexes et susceptibles d'être menaçants lorsqu'ils sont détenus par d'autres parties.

Il ressort de cette analyse que les outils de financement classique (capital-risque, nouveau marché...) répondent déjà, au moins en partie, aux besoins du marché primaire. Ces outils sont certes limités et sont notamment freinés par une absence de liquidité (ou une trop faible liquidité). Cependant le problème de la liquidité ne peut pas être résolu par la simple création d'un marché additionnel consacré aux brevets. La liquidité ne vaut pour l'efficacité du marché que si elle véhicule de l'information. De ce point de vue, il me semble que les recommandations du rapport sont très claires et très complètes et qu'elles répondent bien au besoin de transparence préalable à toute idée de marché organisé à grande échelle. En l'absence d'un nombre suffisamment important d'analystes dédiés, la révélation de la valeur dans le cadre d'un large marché est plus qu'incertaine et les enchères spécialisées semblent plus à même de révéler valeur et information.

En ce qui concerne le périmètre d'un éventuel marché des brevets, il semblerait au vu du rapport et des quelques éléments que j'ai tenté de mettre en avant, que seul un très faible pourcentage de la masse de brevets peut donner lieu à échanges sur la base d'un marché organisé et centralisé. Le nombre de brevet dont la valeur technique est documentée et pour lesquels une estimation raisonnable des flux est possible est de l'ordre du pourcent. Mais ceci ne constitue pas réellement un frein car il en va de même pour les sociétés : elles ne sont pas toutes admises à la cote ni susceptibles de l'être, il existe de très nombreuses sociétés dont la seule valeur ajoutée est juridique ou fiscale ou comptable... et dont la valeur est subjective et contextualisée.

En ce qui concerne le périmètre de l'objet à négocier, le fonds de brevet semble plus adapté que le brevet unique. Bien construits, ils peuvent répondre à la question de l'allocation optimale des ressources et faciliter la problématique de la valorisation en conduisant à un meilleur verrouillage juridique.

Références bibliographiques

- Hamon J. et B. Jacquillat (2002) : *La Bourse*, Presses Universitaires de France.
- Jacquillat B. et B. Solnik (1981) : *Marchés financiers et gestion de portefeuille et des risques*, Dunod, 1^{ère} édition. Dernière édition (avec C. Pérignon), 2009.
- Lemley M.A. (2001) : « Rational Ignorance at the Patent Office », *Northwestern University Law Review*, n° 95.
- Lemley M.A. et C. Shapiro (2005) : « Probabilistic Patents », *The Journal of Economic Perspectives*, n° 19.

Complément A

Brevets à vendre ? Les modes de coordination des échanges de droits de propriété intellectuelle

Anne Perrot

Autorité de la concurrence

Anne Yvrande-Billon

Conseil d'analyse économique

Introduction

La question de la mise en marché des « idées », au sens large, a déjà été examinée par une série de contributions, empiriques ou théoriques, qui s'interrogent sur les formes que pourraient prendre ces « marchés de la connaissance » (Gans et Stern, 2010 et Arora et Gambardella, 2010). Les marchés de la connaissance sont évidemment plus vastes que les marchés de brevets, puisque les brevets constituent une formalisation précise des idées et des connaissances, alors protégées par un droit de propriété intellectuelle décrit de façon formelle, et permettant en principe d'en identifier la portée et le champ. Certains des articles consacrés aux « marchés de la connaissance » examinent ainsi le mode d'échange de connaissances moins formalisées, comme l'encyclopédie Wikipedia⁽¹⁾ : cette encyclopédie et son mode de fonctionnement se situent à l'autre extrême du spectre des échanges d'idées puisqu'il s'agit précisément là de mise à disposition gratuite d'idées ou d'informations⁽²⁾ par des auteurs qui ne cherchent précisément pas à rentabiliser leur savoir, mais à le diffuser le plus largement possible. Nous

(*) Nous souhaitons remercier les membres du groupe de travail constitué par les auteurs du rapport pour lequel ce complément a été réalisé. Leurs commentaires sur des versions précédentes ont été précieux. Nous restons toutefois les seules responsables de son contenu.

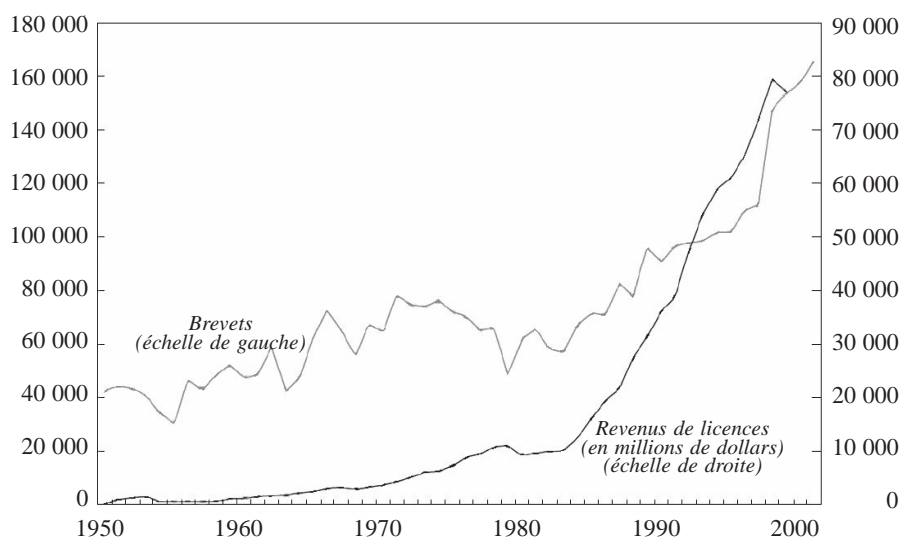
(1) Voir, par exemple, Tapscott et Williams (2008).

(2) Nous ne rentrons évidemment pas ici dans le débat sur la qualité des connaissances ainsi véhiculées.

excluons ici de notre analyse de telles formes d'échanges pour nous concentrer sur les brevets. Les brevets constituent en effet *a priori* des objets plus aisés à identifier et à échanger du fait de leur contour plus précis que de simples « idées », « connaissances » ou « informations ».

Et de fait, les trois dernières décennies ont été marquées par une croissance exponentielle des échanges inter-firmes de brevets sous la forme de transactions marchandes. En effet, les contrats de licence se sont multipliés (Athreye et Cantwell, 2007 et Mendi, 2007), des places de marché intermédiées ont émergé (Howells, 2006) et des enchères de brevets ont même vu le jour (Jarosz et *al.*, 2010).

Croissance des brevets et des revenus de licences



Champ : Hors États-Unis pour les brevets ; monde pour les revenus de licence.

Source : Athreye et Cantwell (2007).

L'introduction de mécanismes marchands de coordination des échanges de brevets ne s'est cependant pas traduite par une disparition des autres modes d'échanges des connaissances. C'est ainsi que coexistent, pour les transferts de technologies, divers arrangements institutionnels allant de la négociation de gré à gré à l'enchère en passant par des mécanismes hybrides comme les *joint ventures* ou les licences croisées.

Qui plus est, l'émergence des marchés de brevets semble difficile. Tandis que la plupart des entreprises interrogées sur leur stratégie en matière de brevets et de licences attestent d'une croissance forte des revenus tirés

de ces actifs, la majorité met aussi en avant l'insuffisance de l'activité de *licencing* par rapport à leur souhait en la matière. Ainsi, selon Arora et Gambardella (2010), 11 % seulement des brevets issus de l'Office européen des brevets font l'objet de licences tandis que 18 % sont pourtant offerts à la vente sous forme de licences. Il apparaît de plus que les grandes entreprises (plus de 250 employés) arrivent à licencier 9 % de leurs brevets tandis qu'elles en offrent 16 %, et les plus petites (moins de 100 employés) disent vouloir en licencier 37 % et n'y parvenir que pour 26 %. De manière similaire, Troy et Werle (2008) constatent, à partir d'une enquête portant sur 9 000 brevets européens, que 36 % des brevets détenus par les entreprises ne sont utilisés ni en interne, ni sous forme de licences. Parmi ces brevets, près de 52 % (soit 18,6 % de l'ensemble des brevets) ont une valeur stratégique pour les entreprises qui les détiennent parce qu'ils privent les concurrents d'un accès à certaines technologies, mais les 48 % restants (soit 17,4 % du total des brevets) constituent des brevets dormants, sans valeur stratégique, qui pourraient donc être sources de valeur s'ils étaient commercialisés. Enfin, les quelques expériences d'enchères de brevets organisées récemment n'ont pas eu un franc succès. D'après les données disponibles sur les résultats des enchères organisées par la société américaine Ocean Tomo, sur les 749 lots de brevets mis aux enchères depuis le printemps 2006, seuls 38 % ont trouvé preneurs, et à un prix inférieur de 80 % en moyenne au prix escompté (Jarosz et al., 2010).

Ces différentes données, même si elles ne présentent qu'une réalité partielle, suggèrent que les transactions marchandes⁽³⁾ sur ce bien particulier qu'est le brevet ne vont pas de soi. Cela signifie-t-il que les brevets se prêtent difficilement à des échanges marchands ? Ou bien est-ce dû à des défaillances des modes de coordination marchands existant ? En d'autres termes, quels sont les obstacles institutionnels et structurels au développement des échanges marchands de brevets ? L'objectif de ce complément est d'apporter des éléments de réponse à ces questions en mobilisant les développements récents de la littérature sur le *design* de marchés et l'économie des coûts de transaction.

Pour ce faire, nous rappelons, dans une première partie, les propriétés théoriques des différents mécanismes de coordination des échanges et montrons que l'efficacité des formes d'échanges est fonction des caractéristiques des biens échangés et de l'information disponible pour chacun des agents. La deuxième partie s'attache à décrire les biens « brevets » en mettant l'accent sur les caractéristiques qui entravent leur commercialisation. La troisième partie avance des propositions quant aux perspectives de développement de transactions de brevets et au rôle possible, ou souhaitable, des pouvoirs publics.

(3) Une transaction est définie comme un transfert de droits d'usage sur des biens ou services (Williamson, 1985).

1. Les propriétés des différents mécanismes d'échange

1.1. Marchés et formes hybrides

La théorie des coûts de transaction (Williamson, 1985 et 1996) s'est particulièrement intéressée à la variété des modes de coordination des échanges et aux déterminants de l'arbitrage entre ces divers modes. Elle identifie trois principaux modes de coordination des échanges : le marché, la firme intégrée et les arrangements hybrides, qui diffèrent par leurs propriétés adaptatives et incitatives et par les mécanismes de coordination complémentaires qui leur sont associés. Nous nous concentrons ici sur les modes de coordination entre partenaires indépendants (i.e. marché et formes hybrides) et laissons de côté l'organisation intégrée, qui sort du champ de notre problématique.

Le marché coordonne, par l'intermédiaire du mécanisme de prix, des transactions réversibles et plus ou moins substituables car n'impliquant pas d'actifs spécifiques. De telles transactions sont suffisamment simples pour que le prix soit une statistique suffisante pour coordonner les agents et pour que la menace de changement de partenaire les incite à ne pas se comporter de manière opportuniste. Lorsque des transactions portent sur des actifs fortement redéployables, l'identité des parties réalisant ces transactions importe peu et le marché suffit à sanctionner les comportements irresponsables puisque les partenaires de l'échange peuvent aisément être remplacés. En cas d'aléa exogène, les partenaires s'en remettent directement aux tribunaux et aux règles juridiques existantes.

Le recours au marché « pur » se révèle en revanche inapproprié et coûteux lorsque les parties souhaitent assurer la continuité de leurs transactions, parce qu'elles ont, par exemple, développé des investissements spécifiques à leur relation⁽⁴⁾. Pour protéger la valeur de ces investissements et éviter les risques d'opportunisme qui leur sont associés, tout en préservant leur autonomie, les parties peuvent opter pour des contrats relationnels, caractéristiques des formes hybrides. Ces modes de coordination, qui peuvent prendre des formes très variées (par exemple, contrats de sous-traitance, franchises commerciales, licences, partenariats, etc.), possèdent néanmoins des caractéristiques communes (Ménard, 2004). Ils supposent la mise en commun de ressources par des partenaires demeurant néanmoins juridiquement indépendants et engagés dans des relations de marché. Ce sont en outre des arrangements contractuels garantissant le maintien de pressions concurrentielles entre les participants. Enfin, la caractéristique fondamentale des formes hybrides est qu'elles reposent sur des mécanismes privés de coordination et de résolution des conflits (par exemple, institutions collectives, mécanismes d'intermédiation, codes de déontologie, règlements d'autorégulation mis en œuvre par des fédérations professionnelles). En cas de perturbations, les partenaires prévoient d'adapter leur relation de façon coordonnée.

(4) Comme, par exemple, des investissements en capital humain pour assurer un transfert de savoir-faire vers un partenaire.

La théorie des coûts de transaction avance que le choix entre ces modes alternatifs de coordination dépend, à environnement institutionnel donné, des caractéristiques des actifs impliqués dans la réalisation des transactions, car elles déterminent le degré de complétude des contrats. Ainsi, des transactions caractérisées par une forte spécificité des actifs échangés et un niveau élevé d'incertitude sur les conditions qui prévaudront pendant l'exécution du contrat (que ces conditions soient exogènes, i.e. portent sur les états futurs de la nature, ou endogènes, i.e. proviennent de comportements stratégiques des acteurs), sont sources de difficultés contractuelles et sont donc peu susceptibles de faire l'objet d'une coordination marchande. Le recours au marché n'est en effet considéré efficace que pour des transactions portant sur des actifs standards pour lesquels il existe un grand nombre d'offreurs et d'acheteurs et une faible incertitude. À l'inverse, dans les situations de petit nombre, caractérisées par une relation de dépendance bilatérale entre offreur et vendeur et une forte incertitude, les coûts de recours au marché (les coûts de transaction) sont potentiellement très élevés en raison des risques d'opportunisme (*hold-up*) et de maladaptation des arrangements contractuels servant de support aux transactions. Si l'autonomie des parties impliquées dans de telles transactions peut être maintenue, le recours à des formes hybrides, assurant l'adaptation de la relation *via* des mécanismes de gouvernance privés, sera alors privilégié.

Cette typologie offre une première grille de lecture des modes de transfert des connaissances, qui se caractérisent par une grande diversité. L'acquisition d'innovation peut bien sûr se faire en interne, par l'intégration des activités de R&D. Elle peut aussi se faire *via* des transactions marchandes comme l'achat de licences et de brevets. Enfin, le transfert de connaissances peut être le résultat d'accords de partenariats, d'alliances ou de licences croisées entre firmes concurrentes, qui correspondent à des formes hybrides de coordination. Comme le soulignent Arora et al. (2001), ces différents modes coexistent mais les échanges marchands sont aujourd'hui minoritaires, le modèle dominant d'acquisition d'innovation étant celui de l'organisation intégrée de la R&D (Lamoreaux et Sokoloff, 2001).

1.2. Enchères et intermédiation

Le choix entre marché et formes hybrides fait écho à l'arbitrage étudié par la littérature sur le « *market design* » entre différents mécanismes de sélection des co-contractants. L'analyse de l'endogénéisation des mécanismes de marché est relativement récente. Cette ligne de recherche est étroitement tributaire des avancées dans la compréhension des effets des asymétries ou des manques d'information portant soit sur les biens soit sur les agents eux-mêmes. En effet, les caractéristiques des biens échangés peuvent être connues ou non des acheteurs, les disponibilités à payer des acheteurs peuvent être ignorées des vendeurs, la réputation de ceux-ci peut être incertaine, et toutes ces imperfections informationnelles sont au cœur des choix optimaux des mécanismes de marché.

Sans prétendre en faire ici une revue exhaustive, nous rappelons les principaux mécanismes de mise en marché adaptés aux situations où l'incertitude est une composante essentielle tant du bien acheté que des agents intervenant dans le processus d'échange. Entrent dans cette catégorie les mécanismes d'enchères, qui permettent la révélation d'informations, ou encore les marchés intermédiés sur lesquels des agents spécialisés consentent des investissements pour s'informer sur les biens et sur les participants au marché.

1.2.1. Les mécanismes d'enchères

Les mécanismes d'enchères sont utilisés en général pour organiser les transactions pour des biens dont la valeur est incertaine. On distingue deux sources d'incertitude sur la valeur :

- la valeur du bien peut être dépendante de la disponibilité à payer de chacun des acheteurs potentiels et être, *a priori*, inconnue du vendeur. C'est le cas, par exemple, des biens présentant un caractère d'unicité marqué (œuvres d'art, biens immobiliers, spectre hertzien). Dans l'ignorance des disponibilités à payer des acheteurs, le vendeur peut recourir à divers mécanismes d'enchères qui permettent à la fois d'identifier la valeur du bien et de l'allouer à l'acheteur qui est prêt à payer le plus cher pour l'obtenir. Cette situation décrit implicitement la situation d'enchères à valeurs privées : le bien est valorisé différemment par les acheteurs selon les usages privés qu'ils feront du bien en question. En quelque sorte, ce qui crée de l'incertitude sur la valeur du bien, c'est l'ignorance dans laquelle se trouve le vendeur des valeurs attribuées au bien par les acheteurs potentiels. La distribution des valeurs privées dans la population des acheteurs et la règle d'enchères choisie déterminent alors conjointement le prix du bien. L'une des caractéristiques remarquables de ce mode de mise en marché est qu'il permet une révélation des dispositions à payer des acheteurs, qui sont ainsi « mis en concurrence » pour l'obtention du bien ;

- la valeur intrinsèque du bien peut également être ignorée des acheteurs, qui ne découvriront cette valeur qu'après coup, s'ils sont attributaires du bien. Dans ces enchères, dites à valeur commune, tous les enchérisseurs valoriseraient de la même façon le bien s'ils en connaissaient les caractéristiques. L'exemple qui illustre classiquement cette situation est celui des terrains vendus par enchères à des compagnies effectuant des forages pétroliers : chaque compagnie ne connaît qu'une distribution de probabilités sur la taille du gisement de pétrole, et ne connaîtra l'ampleur réelle de celui-ci qu'au moment de l'exploitation. C'est dans ce type d'enchères que risque de se manifester le phénomène de malédiction du vainqueur (« *winner's curse* ») : celui qui remporte l'enchère a été le plus optimiste parmi les acheteurs ; si l'on admet l'idée que la taille réelle du gisement correspond à l'espérance des valeurs anticipées par les acheteurs, le vainqueur a donc surestimé en général la taille du gisement et a payé un prix excessif au regard de la valeur qu'il découvrira *ex post*.

1.2.2. Les mécanismes d'intermédiation

Pour les transactions caractérisées par une grande incertitude, un autre mode de mise en relation des acheteurs et des vendeurs est l'intermédiation, qui est particulièrement adaptée aux biens de recherche, c'est-à-dire pour lesquels les acheteurs sont prêts à consentir des coûts d'information⁽⁵⁾ (par exemple, biens immobiliers, polices d'assurance, objets d'art, produits financiers).

Le rôle des intermédiaires est double :

- ils ont pour fonction d'expertiser la qualité des biens. Dans la mesure où ils assistent à un grand nombre de transactions et voient circuler de nombreux biens, contrairement aux acheteurs et aux vendeurs qui achètent ou vendent un bien souvent unique, les intermédiaires ont des incitations à investir dans l'expertise et possèdent les connaissances nécessaires à l'estimation de la valeur des biens⁽⁶⁾. C'est le cas des agences immobilières par exemple ou bien des experts en œuvres d'art ;

- le rôle des experts intermédiaires, lié à la caractéristique « biface » des marchés (« *two sided markets* »)⁽⁷⁾ sur lesquels ils interviennent, est de réaliser le meilleur appariement entre l'acheteur, le vendeur et le bien grâce à leur meilleure connaissance des opportunités de transactions.

En d'autres termes, la double fonction de l'intermédiaire consiste à identifier les caractéristiques des biens et à repérer les meilleurs partenaires potentiels afin de permettre la réalisation d'échanges mutuellement avantageux.

On pressent que la taille des marchés embrassés par les experts est un facteur crucial de leur efficacité. D'une part, en effet, le volume des biens intermédiés assure à l'expert une meilleure connaissance du marché, une réputation plus solide et, finalement, lui permet de réaliser une estimation plus exacte de la valeur de chaque bien. D'autre part, le fait d'être en relation avec de nombreux participants d'un côté (achat) comme de l'autre (vente) du marché, permet évidemment de réaliser un meilleur *matching* à chaque transaction. L'un des résultats relatifs au fonctionnement des marchés bifaces⁽⁸⁾ est d'ailleurs pour cette raison une tendance à la concentration des places de marché intermédiées.

(5) Voir sur ce point Hendel, Nevo et Ortalo-Magné (2009) pour une estimation de la valeur de l'information détenue par les intermédiaires sur le marché de l'immobilier.

(6) Voir Biglaiser (1993), Biglaiser et Friedman (1994) ou encore Lizzeri (1999).

(7) La particularité des marchés bifaces tient dans le fait que chaque intermédiaire doit attirer les deux côtés du marché simultanément : c'est le nombre et la diversité des offreurs qui attirent les demandeurs et réciproquement.

(8) Voir, par exemple, Evans (2003), Rochet et Tirole (2003) ou encore Armstrong (2004).

1.3. Le choix du mode de coordination optimal

Un petit nombre d'articles, tous très récents, endogénéisent le choix entre les différentes possibilités de commercialisation : enchères, intermédiaires, places de marché, négociations bilatérales (de gré à gré)... Ce choix peut être analysé soit du point de vue du vendeur, soit du point de vue de l'ensemble des agents participant au marché.

Ces travaux identifient deux ensembles de déterminants de l'arbitrage entre les différents modes de coordination : les caractéristiques des acteurs, d'une part, et les caractéristiques des biens échangés, d'autre part. Nous passons rapidement en revue certaines de ces contributions en ne retenant que celles qui nous semblent s'approcher au mieux des questions soulevées par les marchés de brevets.

Par exemple, Kugler, Neeman et Vulkan (2003), dans le cadre d'une méthode expérimentale, puis Neeman et Vulkan (2005), dans le cadre d'une approche théorique, examinent le choix entre marché centralisé et négociations bilatérales pour des biens homogènes lorsque les acheteurs diffèrent par leurs disponibilités à payer et les vendeurs par leurs coûts. Chaque agent doit choisir entre participer à un marché d'enchères ou à des négociations décentralisées. Les résultats aussi bien expérimentaux que théoriques montrent que, sous des hypothèses assez générales, les agents ont tendance à se tourner spontanément vers des marchés centralisés, dont l'enchère est le prototype, sans possibilité d'échanges mutuellement avantageux par le biais de transactions de gré à gré. L'équilibre où les transactions ont lieu de façon décentralisée existe, mais il est très instable, le basculement d'un petit nombre d'acheteurs ou de vendeurs vers un mode de coordination centralisé entraînant finalement à leur suite tous les autres.

Rogo (2009) obtient quant à lui des résultats inverses dans un article où il examine le choix entre enchères et procédures de négociation bilatérales, dans le cas particulier de fusions-acquisitions d'entreprises. La différence avec le modèle précédent réside principalement dans le fait que les entreprises cibles détiennent des informations privilégiées sur leur propre valeur. Contrairement à la situation étudiée par Kugler et *al.* (2003) et Neeman et Vulkan (2005), où ce sont les caractéristiques des partenaires de l'échange qui font l'objet d'informations privées, ce sont ici les caractéristiques des entreprises cibles qui sont observables uniquement par les vendeurs. Rogo montre que, dans certains cas, du fait de cette configuration informationnelle, les négociations bilatérales l'emportent sur les enchères au sens où elles permettent la réalisation d'un plus grand nombre de transactions et assurent le plus grand revenu au vendeur.

Les résultats obtenus par Gau et Quan (1992) soulignent également l'importance de la configuration informationnelle dans le choix du mode de coordination. Ils examinent eux aussi le choix entre négociation et enchères, à la fois du côté des acheteurs et des vendeurs, mais cette fois sur le marché immobilier. Les biens échangés (biens immobiliers) sont décrits comme des biens de recherche : les acheteurs subissent des coûts de recherche tan-

dis que les vendeurs subissent des coûts lorsqu'ils ne parviennent pas à vendre leur bien. Le résultat central de l'article est que les acheteurs dont les coûts de recherche sont élevés choisissent plutôt d'aller vers un marché d'enchères car, dans ce cas, le paiement de l'enchère donne une borne supérieure au gain associé à l'acquisition d'information. Au contraire, les acheteurs dont les coûts de recherche sont faibles préfèrent se tourner vers des transactions négociées. Les auteurs complètent cette analyse par une comparaison empirique entre les prix issus des deux mécanismes et montrent que les prix sont plus élevés dans les négociations bilatérales. Dans ce modèle, les biens sont homogènes si bien que le choix de l'un ou l'autre des mécanismes dépend exclusivement des caractéristiques des agents, et non de celles des objets échangés. On ne peut donc rien en déduire sur les caractéristiques des biens qui sont vendus sur les marchés d'enchères et sur ceux qui sont vendus à l'issue de négociations bilatérales.

En revanche, cette problématique est centrale dans les études de Bajari et Tadelis (2001), Bajari, Houghton et Tadelis (2006) ou encore Tadelis (2009) sur les modes d'attribution des marchés de travaux. Les auteurs mettent en effet en évidence l'impact des caractéristiques de l'« objet » échangé sur le mode de coordination choisi et décrivent les difficultés inhérentes aux procédures d'enchères. Ils montrent que, dans certains cas et en particulier pour des biens complexes pour lesquels la conclusion de contrats complets est très coûteuse, le recours à des mécanismes de coordination marchande (les appels d'offres concurrentiels dans leur cas) entraîne des renégociations coûteuses et des comportements stratégiques dommageables de la part des fournisseurs. Ceux-ci, conscients des vides contractuels, anticipent des renégociations futures et majorent leurs offres. Dans ces circonstances, le recours à des procédures négociées et à des contrats relationnels est recommandé car ils permettent à l'adjudicateur (l'acheteur dans ce cas) d'acquérir de l'information sur les caractéristiques de l'objet et d'adapter l'arrangement contractuel aux circonstances changeantes.

En somme, il ressort de ces analyses qu'en situation d'incertitude, lorsque l'information est incomplète ou asymétriquement répartie entre les participants et lorsque le bien ou le service échangé recouvre plusieurs dimensions difficilement contractualisables, le prix seul ne peut plus être un mécanisme de coordination efficace dans la mesure où il ne reflète pas les données et informations pertinentes sur le marché. Des mécanismes complémentaires de coordination et d'acquisition d'information sont alors nécessaires.

2. Les caractéristiques des brevets

L'analyse des caractéristiques des brevets et de la configuration informationnelle dans laquelle se trouvent les acteurs du marché de la propriété intellectuelle est une étape nécessaire pour nous permettre d'avancer des propositions sur l'efficacité de la coordination des transactions de brevets par le marché.

Nous présentons donc, dans un premier temps, les caractéristiques des brevets qui rendent leur valeur difficile à estimer. Cette incertitude sur la valeur des brevets est par ailleurs largement soulignée par la littérature mais aussi par les praticiens de la R&D, qui peinent à converger vers une méthode d'estimation univoque et fiable. Dans un second temps, nous rappelons que l'incertitude porte également sur l'environnement des transactions, c'est-à-dire sur les caractéristiques des acheteurs et des vendeurs mais aussi sur la qualité des institutions garantes du respect des droits de propriété intellectuelle.

2.1. L'incertitude sur la valeur intrinsèque des brevets

La valeur « intrinsèque » d'un brevet est entachée d'incertitude. Plusieurs raisons expliquent la difficulté que peuvent éprouver à la fois les acheteurs et les vendeurs à évaluer les brevets et par conséquent à recourir au marché pour les échanger.

Les brevets peuvent comporter une part plus ou moins grande d'innovation inédite. Ils peuvent recouvrir en partie des innovations précédentes si bien que leur apport marginal peut être réduit. Mais bien souvent l'innovation qu'apporte vraiment le brevet n'est connue qu'*ex post*, si bien que le brevet se rattache à la catégorie des biens d'expérience. Il est en effet souvent difficile d'évaluer *ex ante* la valeur commerciale d'une invention susceptible d'aboutir à la création de produits entièrement nouveaux pour lesquels la demande est par définition inconnue. Dans les modèles d'enchères, cette situation caractérise les enchères à valeur commune dans lesquelles la valeur du bien est identique pour les différents acheteurs mais inconnue au moment de la vente. Dans cette situation, une des limites du recours aux enchères, c'est-à-dire à une coordination par les prix uniquement, est que les acheteurs, anticipant le risque de malédiction du vainqueur, cherchent à l'atténuer en minimisant leurs offres (Hong et Shum, 2002).

Une autre conséquence de l'incertitude sur la valeur intrinsèque des brevets est que les acheteurs peuvent anticiper un phénomène d'auto-sélection des brevets mis sur le marché par les vendeurs. En effet, dans la mesure où le détenteur d'un brevet peut le garder pour l'exploiter lui-même ou le mettre en vente, il est possible que ne soient mis en vente que les brevets les moins utilisables (les plus mauvais, les moins exploitables, ceux qui protègent l'innovation la moins intéressante...). Anticipant ce mécanisme d'auto-sélection, les acheteurs sont peu incités à se présenter sur le marché et s'ils y participent, ils proposent des prix très bas. Comme le montre Akerlof (1970) dans son article sur le marché des voitures d'occasion (les « *lemons* »), ce type d'effet peut complètement détruire le marché puisque, *in fine*, les vendeurs, anticipant eux-mêmes le retrait des acheteurs ou leur valorisation très faible des brevets offerts à la vente, ne mettent pas non plus leurs brevets en vente. Pourtant, certains brevets proposés sont de bonne qualité, mais ceux-ci souffrent du fait que la qualité moyenne anticipée est faible.

En outre, un brevet peut n'être réellement exploitable, et donc n'avoir de valeur, que s'il est accompagné de nombreux autres brevets complémen-

taires. Dans des domaines particulièrement intenses en technologie, comme l'électronique ou les biotechnologies, il est rare qu'un brevet unique permette la production d'un bien sur le marché aval. De ce fait, la valeur d'un brevet donné peut varier considérablement suivant que les brevets complémentaires sont ou non disponibles : son prix sera ainsi différent selon que l'acheteur détient déjà les brevets complémentaires ou bien qu'il peut les acquérir sur le marché. Dans le cas contraire, si les brevets complémentaires doivent faire l'objet de recherches coûteuses et à l'issue incertaine, alors la valeur du brevet initial s'en trouve réduite d'autant. La valeur d'un brevet dépend donc de la disponibilité des brevets complémentaires, de l'identité de l'acheteur et de sa dotation en brevets complémentaires.

De la même manière, dans certains cas, un brevet peut n'avoir de valeur que si le transfert de technologies qu'il permet est accompagné d'un transfert du savoir-faire de l'inventeur. La capacité des acheteurs à s'approprier les gains issus de l'innovation est en effet étroitement liée au savoir-faire incorporé dans la technologie. Or, le caractère parfois tacite du savoir-faire rend difficiles son évaluation et sa contractualisation, ce qui amène à développer des arrangements relationnels (partenariats, *joint venture*).

2.2. L'incertitude sur les acteurs et l'environnement de l'échange

Indépendamment du contenu réel du brevet, l'environnement dans lequel le brevet est susceptible d'être échangé contient lui-même de nombreux facteurs d'incertitude.

D'une part, les caractéristiques des partenaires de l'échange sont susceptibles d'introduire une incertitude supplémentaire sur la valeur des transactions de brevets. Ainsi, le vendeur peut ne pas être indifférent à l'identité de celui qui achète le brevet. La position de ce dernier sur le marché peut lui permettre de tirer un profit plus ou moins grand des applications permises par la détention du brevet. On voit notamment que le degré de concurrence et de rivalité qui oppose l'acheteur à ses concurrents sur les marchés aval, ceux où sont vendus les biens incorporant l'innovation, est essentiel pour déterminer la disponibilité à payer de l'acheteur. Celui qui a la plus forte disponibilité à payer pour le brevet est celui qui le valorisera le mieux sur le marché aval par l'inclusion de l'innovation dans des biens ou des services particulièrement profitables. Mais cet acheteur, parce qu'il est peut-être le plus efficace sur le marché aval, ou celui dont la marque jouit de la meilleure notoriété, est probablement le concurrent le plus menaçant pour le vendeur. Celui-ci fait donc face à un arbitrage entre le profit tiré de la valorisation du brevet lui-même en amont, et celui tiré de la vente des biens qui en découlent sur le marché aval⁽⁹⁾. Dans un marché d'enchères,

(9) Cet arbitrage entre revenus générés par la vente de brevets (ou l'octroi de licences) et dissipation de la rente du vendeur est étudié notamment par Arora et Fosfuri (2003) qui montrent que les firmes octroient d'autant moins de licences qu'elles ont un volume d'activité aval important (car l'effet de dissipation de la rente est alors plus fort), que le marché aval est différencié (pour la même raison que précédemment) et que les droits de propriété intellectuelle sont mal protégés (car cela réduit les revenus espérés du *licencing*).

cette caractéristique reflète une enchère à valeurs privées : la valeur accordée à un bien particulier dépend de l'identité de l'acheteur potentiel.

D'autre part, il peut exister une incertitude sur la qualité de la rédaction du brevet. Celui-ci peut en effet être rédigé de manière plus ou moins précise et occasionner des litiges, ce qui peut s'interpréter comme une réduction de la qualité pour l'acheteur. Or, si les risques de poursuites sont bien sûr liés aux enjeux commerciaux et au degré de maturité du domaine technologique (Lanjouw et Schankerman, 2001), ils dépendent également de la qualité du processus d'examen des demandes de dépôt de brevets par les offices de brevets (Zorina Khan et Sokoloff, 2001 et Caillaud et Duchêne, 2009) mais aussi du mode de rémunération des avocats spécialisés en propriété intellectuelle (Duchêne, 2008).

Plus largement, la qualité de l'environnement institutionnel dans lequel se font les transactions de brevets est un déterminant central dans le choix du mode de coordination. Plus précisément, des institutions garantissant le respect des droits de propriété intellectuelle et des engagements contractuels favorisent le développement de transactions marchandes car elles réduisent les coûts d'échange (Anton et Yao, 1994). Au contraire, si l'environnement institutionnel ne garantit pas contre les risques d'expropriation et n'assure pas la crédibilité des engagements contractuels, les transactions doivent être encadrées par des dispositifs d'ordre privé (*private ordering*) émanant des acteurs eux-mêmes (Bessy, Brousseau et Saussier, 2002). L'importance de la qualité des institutions est illustrée par Lamoreaux et Sokoloff (2001) et Zorina Khan et Sokoloff (2001) dans leur série de travaux sur l'histoire de l'innovation et des transactions sur brevets aux États-Unis. Les auteurs montrent en effet que le passage, en 1836, d'un système d'enregistrement des brevets laissant aux tribunaux la résolution des questions d'originalité des brevets à un système d'inspection des demandes de dépôts de brevets par des examinateurs formés a été suivi d'une croissance exponentielle des transactions sur brevets. De la même manière, les travaux d'Oxley (1997 et 1999) sur les accords de transfert de technologie passés à l'étranger par des entreprises américaines montrent quant à eux que le mode de coordination qu'elles choisissent dépend du type de technologie transférée mais également du régime de protection des droits de propriété intellectuelle en vigueur dans le pays partenaire. Les résultats des tests empiriques indiquent clairement que ces entreprises adoptent des modes de coordination des échanges hors marché (par exemple, des *joint ventures*) dans les pays où la propriété intellectuelle est peu ou mal protégée par les institutions.

Pour résumer, les brevets possèdent simultanément toutes les caractéristiques qui rendent difficile le recours au marché et au seul mécanisme de prix pour assurer la coordination des échanges. Ce sont des biens à valeur commune et à valeur privée : leur valeur intrinsèque est incertaine *ex ante*, et elle dépend aussi de l'identité de l'acheteur, plus précisément des opportunités dont il bénéficie sur les marchés aval. Ce sont des biens de recherche et des biens d'expérience : l'estimation de leur valeur nécessite d'engager des coûts de recherche qui peuvent ne pas suffire car le potentiel réel de l'innovation protégée par le brevet ne peut être découvert qu'*ex post*. En-

fin, leur valeur peut être contingente à l'existence d'actifs complémentaires (d'autres brevets ou de savoir-faire). Aussi, le degré élevé d'incertitude entourant les transactions de brevets pousse ainsi à s'interroger sur le potentiel de développement des marchés de brevets.

3. Quels enseignements pour les marchés de brevets ?

3.1. Les limites de l'information prix et des enchères

Le recours aux enchères paraît concevable dans certains domaines technologiques où le savoir est facilement codifiable. La codification du savoir joue, en effet, un rôle majeur dans le développement des transactions de marché dans la mesure où elle permet d'identifier plus clairement l'objet protégé par le brevet et donc de réduire les coûts de transaction. Ainsi, d'après Anand et Khanna (2000) et Arora et Gambardella (1994), l'industrie chimique et les biotechnologies devraient mieux se prêter aux échanges marchands que les industries de l'électronique et de l'informatique, pour lesquelles le savoir-faire incorporé dans les technologies est très contextuel et ne peut être cristallisé dans des généralisations abstraites.

Dans l'ensemble, le développement de marchés de brevets dans lesquels les transactions se feraient sur la base de la seule statistique du prix paraît donc limité. Comme le soulignent Anand et Khanna (2000), Bessy, Brousseau et Saussier (2002) ou encore Jarosz et *al.* (2010), la multiplicité et la complexité des dimensions contractuelles à prendre en compte pour transférer des brevets et des licences amènent les acteurs à privilégier une coordination relationnelle des échanges. Ces auteurs montrent en effet que les accords de licence de technologie sont loin d'être standards et ne constituent pas un ensemble homogène d'arrangements. Ce sont rarement des contrats de marché « purs » s'appuyant sur la seule information prix mais plutôt des contrats relationnels prévoyant différents schémas de rémunération, des mécanismes de règlement de litiges variés mais aussi des mécanismes d'accompagnement du transfert de connaissances et de savoir-faire.

Aussi, compte tenu de la portée limitée des mécanismes d'enchères dans le domaine de la propriété intellectuelle, et de la nécessité qu'éprouvent les acteurs à conclure des arrangements relationnels, il semble plus approprié, pour permettre le développement des transactions de brevets, de recourir à des mécanismes d'intermédiation.

3.2. La sécurisation des échanges par des mécanismes d'intermédiation

Comme nous l'avons souligné, la réalisation de transactions et les gains de l'échange de brevets dépendent de la configuration informationnelle qui prévaut sur le marché. Par configuration informationnelle on doit entendre, d'une part, la nature de l'information disponible sur les caractéristiques

intrinsèques du brevet échangé et, d'autre part, la nature de l'information que les acteurs détiennent sur eux-mêmes et sur les autres.

Dans ce contexte, les experts ont une fonction informationnelle et « sécurisante » centrale. Pour des biens comme les brevets qui, outre l'incertitude qu'ils présentent quant à leur valeur intrinsèque, voient leur prix varier en fonction de l'identité de l'acheteur, les intermédiaires peuvent mettre en relation le vendeur et l'acheteur susceptible d'acheter au mieux le brevet en question tout en leur permettant de conclure des arrangements sur-mesure relationnels (Hoppe et Ozdenoren, 2008, Di Minin et Benassi, 2008 et Howells, 2006).

Un des avantages de l'intermédiation est de réduire les coûts de recherche d'un partenaire, qui peuvent s'avérer prohibitifs en matière de propriété intellectuelle, tant pour les vendeurs que pour les acheteurs. En effet, il peut être difficile pour des vendeurs de trouver des partenaires appropriés sans supporter le coût d'une publicité sur la disponibilité de leurs brevets. De leur côté, les acheteurs potentiels peuvent ne pas vouloir rendre public leur désir d'acquérir un brevet par peur de révéler la faiblesse concurrentielle ou légale de leur portefeuille de brevets ou leurs axes de développement technologique.

De plus, les intermédiaires permettent de réduire les coûts associés aux négociations bilatérales que supportent les deux côtés du marché ainsi que les coûts d'opportunité liés à l'utilisation d'une partie de la durée de vie limitée du brevet pour négocier plutôt que pour l'exploiter.

Par ailleurs, la construction par l'expert de sa propre réputation peut évacuer la question de l'auto-sélection mentionnée précédemment. En effet, alors que le vendeur qui participe à une transaction unique peut difficilement se construire une réputation solide, l'expert qui certifie la bonne qualité d'un brevet est crédible, si par le passé, ses évaluations se sont avérées pertinentes. La présence d'un intermédiaire jouant le rôle d'un évaluateur expérimenté peut donc éviter la destruction du marché par le jeu des mécanismes d'auto-sélection.

Reste à s'assurer que les intermédiaires ont les moyens de collecter des informations d'une manière plus efficiente que les participants aux échanges eux-mêmes et que leur présence permet la réalisation d'échanges avantageux. La spécialisation des intermédiaires dans un domaine scientifique ou technologique donné peut y contribuer, comme l'illustre l'article de Monk (2008) sur l'émergence récente des intermédiaires en brevets dans la Silicon Valley. Dans le même ordre d'idées, Lamoreaux et Sokoloff (1999) mettent en évidence une très forte corrélation entre le positionnement géographique de l'innovation (les lieux de création) et la localisation des places d'intermédiation. D'un côté, les institutions d'intermédiation dans les technologies brevetées se concentrent dans les zones où le taux d'invention est déjà élevé. De l'autre côté, la présence d'entreprises et d'institutions permettant l'échange d'inventions dans une zone stimule une plus forte spécialisation

et une plus grande productivité des inventions dans cette zone car cela augmente les rendements nets que les inventeurs peuvent attendre de leurs découvertes et leur permet de lever plus facilement du capital pour soutenir leur activité d'innovation.

Conclusion

Les enseignements de la littérature sur le choix optimal des procédures d'échanges de brevets ne permettent pas de conclure à la supériorité intrinsèque d'un modèle de coordination en toutes circonstances. La plupart des travaux que nous avons présentés soulignent en effet la très forte sensibilité du mécanisme optimal de transfert de brevets à la configuration informationnelle prévalant sur le marché, c'est-à-dire à la nature et à la répartition de l'information disponible sur les caractéristiques des brevets et des acteurs. Qui plus est, le mode de coordination le plus efficace dépend également du domaine technologique et de l'environnement scientifique dans lequel les innovations sont réalisées car ceux-ci conditionnent la capacité à codifier le savoir. Il est également dépendant de l'environnement concurrentiel dans lequel évoluent les acteurs et, en particulier, de l'existence d'une concurrence aval entre les acheteurs et les vendeurs de brevets.

Dans la mesure où il n'existe pas un modèle efficace de coordination des transactions de brevets mais plusieurs, il ne peut y avoir d'action univoque de la puissance publique. Encourager le développement de l'expertise sur les brevets est certainement une action prompte à favoriser les échanges, mais, s'il existe des possibilités de rente dans une telle activité, alors les intermédiaires en brevets devraient apparaître spontanément, comme d'ailleurs cela semble être le cas dans certains secteurs d'activité et pour certaines aires géographiques (comme, par exemple, le domaine de l'électronique dans la Silicon Valley).

Références bibliographiques

- Akerlof G.A. (1970) : « The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 84, n° 3, pp. 488-500.
- Anand B.N. et T. Khanna (2000) : « The Structure of Licensing Contracts », *Journal of Industrial Economics*, vol. 48, n° 1, pp. 103-135.
- Anton J. et D. Yao (1994) : « Expropriation and Inventions: Appropriable Rents in the Absence of Property Rights », *American Economic Review*, vol. 84, n° 1, pp. 190-209.

- Armstrong M. (2004) : « Competition in Two-Sided Markets », *Rand Journal of Economics*, vol. 37, n° 3, pp. 668-691.
- Arora A. et A. Fosfuri (2003) : « Licensing the Market for Technology », *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 52, n° 2, pp. 277-295.
- Arora A., A. Fosfuri et A. Gambardella (2001) : *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*, The MIT Press, Cambridge MA.
- Arora A. et A. Gambardella (1994) : « The Changing Technology of Technical Change: General and Abstract Knowledge and the Division of Innovative Labour », *Research Policy*, vol. 23, n° 5, pp. 523-532.
- Arora A. et A. Gambardella (2010) : « Ideas for Rent: An Overview of Markets for Technology », *Industrial and Corporate Change*, vol. 19, n° 3, pp. 775-803.
- Athreye S. et J. Cantwell (2007) : « Creating Competition? Globalisation and the Emergence of New Technology Producers », *Research Policy*, vol. 36, n° 2, pp. 209-226.
- Bajari P., S. Houghton et S. Tadelis (2006) : « Bidding for Incomplete Contracts: An Empirical Analysis », *NBER Working Paper*, n° 1201.
- Bajari P. et S. Tadelis (2001) : « Incentives versus Transaction Costs: A Theory of Procurement Contracts », *Rand Journal of Economics*, vol. 32, n° 3, pp. 387-407.
- Bessy C., E. Brousseau et S. Saussier (2002) : *The Diversity of Technology Licensing Agreements*, Mimeo Université de Paris-X.
- Biglaiser G. (1993) : « Middlemen as Experts », *Rand Journal of Economics*, n° 24, n° 2, pp. 212-223.
- Biglaiser G. et J.W. Friedman (1994) : « Middlemen as Guarantors of Quality », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 12, n° 4.
- Caillaud B. et A. Duchêne (2009) : « Patent Office in Innovation Policy: Nobody's Perfect », *PSE Working Papers*, n° 2009-39.
- Di Minin A. et M. Benassi (2008) : « Playing In Between: Patents' Brokers In Markets For Technology », *Scuola Superiore Sant'Anna of Pisa Working Paper*, n° 200802.
- Duchêne A. (2008) : « How Lawyers Protect Innovation: The Rules of the Double-Game », *Working Paper Drexel University*.
- Evans D. (2003) : « The Antitrust Economics of Multi-Sided Platform Markets », *Yale Journal of Regulation*, vol. 20, n° 2, pp. 325-82.
- Gans J. et S. Stern (2010) : « Is There a Market for Ideas? », *Industrial and Corporate Change*, vol. 19, n° 3, pp. 805-837.

- Gau G. et D. Quan (1992) : *Market Mechanism Choice and Real Estate Disposition: Negotiated Sales versus Auctions*, Mimeo, Anderson Graduate School of Management, UC Los Angeles.
Disponible sur <http://escholarship.org/uc/item/77f5k3x9>
- Hendel I., A. Nevo et F. Ortalo-Magné (2009) : « The Relative Performance of Real Estate Marketing Platforms: MLS versus FSBOMadison.com », *American Economic Review*, vol. 99, n° 5, pp. 1878-98.
- Hong H. et M. Shum (2002) : « Increasing Competition and the Winner's Curse: Evidence from Procurement », *Review of Economic Studies*, vol. 69, n° 4, pp. 871-898.
- Hoppe H.C. et E. Ozdenoren (2008) : « Intermediation In Innovation », *International Journal of Industrial Organization*, vol. 23, n° 5-6, pp. 483-503.
- Howells J. (2006) : « Intermediation and the Role of Intermediaries in Innovation », *Research Policy*, n° 35, pp. 715-728.
- Jarosz J., R. Heider, C. Bazelon, C. Bieri et P. Hess (2010) : « Patent Auctions: How far Have We Come? », *Les Nouvelles*, mars, pp. 11-30.
- Kugler T., Z. Neeman et N. Vulkan (2003) : *Markets versus Negotiations: An Experimental Investigation*, Mimeo.
- Lamoreaux N.R. et K.L. Sokoloff (1999) : « The Geography of the Market for Technology in the Late-Nineteenth- and Early-Twentieth Century United States » in *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation, and Economic Growth*, Libecap (éd.), JAI Press Inc., pp. 67-121.
- Lamoreaux N.R. et K.L. Sokoloff (2001) : « Market Trade in Patents and the Rise of a Class of Specialized Inventors in the Nineteenth-Century United States », *American Economic Review*, vol. 91, n° 2, pp. 39-44.
- Lanjouw J.O. et M. Schankerman (2001) : « Characteristics of Patent Litigation: A Window on Competition », *Rand Journal of Economics*, vol. 32, n° 1, pp. 129-151.
- Lizzeri (1999) : « Information Revelation and Certification Intermediaries », *Rand Journal of Economics*, vol. 30, n° 2, pp. 214-231.
- Ménard C. (2004) : « The Economics of Hybrid Organizations », *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, vol. 160, n° 3, pp. 345-376.
- Mendi P. (2007) : « Trade In Disembodied Technology And Total Factor Productivity In OECD Countries », *Research Policy*, vol. 36, n° 1, pp. 121-133.
- Monk A. (2008) : *The Emerging Market for Intellectual Property: Drivers, Restrainers and Implications*, Mimeo, University of Oxford and Boston College.
- Neeman Z. et N. Vulkan (2005) : *Markets versus Negotiations: The Predominance of Centralized Markets*, Mimeo.

- Oxley J.E. (1997) : « Appropriability Hazards and Governance in Strategic Alliances: A Transaction Cost Approach », *Journal of Law, Economics, and Organization*, vol. 13, n° 2, pp. 387-409.
- Oxley J.E. (1999) : « Institutional Environment and the Mechanisms of Governance: The Impact of Intellectual Property Protection on the Structure of Inter-firm Alliances », *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 38, n° 3, pp. 283-309.
- Rochet J-C. et J. Tirole (2003) : « Platform Competition in Two-sided Markets », *Journal of the European Economic Association*, vol. 1, n° 4, pp. 990-1029.
- Rogo R. (2009) : *The Effect of Valuation Uncertainty in the Choice of Selling Mechanism*, Mimeo, Kellogg Northwestern University.
- Tadelis S. (2009) : « Auctions versus Negotiations in Procurement: An Empirical Analysis », *Journal of Law, Economics and Organization*, vol. 25, n° 2, pp. 372-399.
- Tapscott J.D. et A.D. Williams (2008) : *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything*, Penguin, Londres.
- Troy I. et R. Werle (2008) : « Uncertainty and the Market for Patents », *Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung Working Paper*, n° 08/2.
- Williamson O.E. (1985) : *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*, Free Press, New York.
- Williamson O.E. (1996) : *The Mechanisms of Governance*, Oxford University Press, New York.
- Zorina Khan B. et K.L. Sokoloff (2001) : « The Early Development of Intellectual Property Institutions in the United States », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15, n° 3, pp. 233-246.

Complément B

Marchés de la technologie et droits de propriété intellectuelle : éléments de cadrage statistique et enseignements d'expériences étrangères

Rémi Lallement

*Centre d'analyse stratégique,
Département des affaires économiques et financières*

Différents décideurs publics et responsables du monde de l'entreprise sont désireux d'améliorer le fonctionnement des marchés de la propriété intellectuelle en Europe, en y accroissant les incitations⁽¹⁾. À cet effet, certains s'interrogent en particulier sur l'opportunité d'introduire en Europe⁽²⁾ une sorte de bourse de brevets, c'est-à-dire des mécanismes de marchés tels qu'un système d'enchères (*cf.* Henno, 2009). Dans une perspective similaire, d'autres réflexions ou décisions visent plutôt les organismes publics de recherche – universitaires ou non – et leur capacité à « valoriser » leurs technologies. En témoigne le fait qu'en France, la Caisse des dépôts et consignations a lancé en mars 2010 « France Brevets », fonds d'investissement public doté d'une centaine de millions d'euros et ayant pour vocation de constituer de larges portefeuilles de droits de propriété intellectuelle (DPI), en acquérant notamment des droits de licence auprès des universités et des organismes publics de recherche.

Derrière ces différents projets ou décisions, l'idée centrale est, au fond, d'utiliser les mécanismes de marché pour organiser au mieux les échanges

(1) « *Incentivise an EU market for Intellectual Property* », pour reprendre la formulation du Business Panel on Future EU Innovation Policy (2009).

(2) *Cf.* l'appel d'offres lancé par la Commission européenne (DG Entreprises et industrie), en mars 2010, concernant l'exploration de moyens conduisant à la création d'un « marché financier de la propriété intellectuelle » et permettant d'accroître la transparence et la prédictibilité des transactions portant sur les droits de propriété intellectuelle.

de savoir technologique, en fluidifiant les transactions entre les différents types d'acteurs concernés : entreprises de différents secteurs et de différentes tailles, universités, organismes publics de recherche, etc. Une telle ambition soulève une série de questions. Il s'agit avant tout de s'interroger sur l'objet même de ces échanges et sur leurs modalités. De quels DPI parle-t-on et quels sont les instruments ou canaux à considérer ? Que penser du présupposé managérial selon lequel les DPI deviennent de plus en plus un actif évaluable et échangeable séparément des autres ressources de l'entreprise (von Scheffer et al., 2007) ? Quel est le potentiel de développement de ce type de marché ? Qu'attendre en particulier des efforts visant à « monétiser » les résultats de la recherche publique ? Qu'enseignent sur ce point les expériences menées à l'étranger, dans des pays comparables ?

Pour en juger, il est proposé ici de se référer tout d'abord à des éléments généraux de cadrage statistique (section 1). À cet égard, un premier aperçu de la situation d'ensemble est fourni par les données des balances des paiements technologiques, qui, malgré leurs limites, contribuent à cerner l'ampleur des flux financiers relatifs à la propriété intellectuelle, de part et d'autre des frontières. Ensuite, quelques éléments de comparaison internationale, en particulier vis-à-vis des États-Unis, permettent de préciser certaines évolutions récentes concernant ce qu'il est convenu d'appeler la « valorisation » des résultats de la recherche publique, valorisation au sujet de laquelle de nombreux malentendus méritent d'être dissipés. En outre, d'autres données apportent des éclairages utiles sur le cas des brevets dits « dormants », qui peuvent dans une certaine mesure être considérés comme des gisements de valeur actuellement sous-utilisés et qu'il conviendrait d'activer à l'avenir.

Sur un plan plus conceptuel, ces éléments empiriques conduisent ensuite à souligner la nature des enjeux sous-jacents et l'ampleur des obstacles à surmonter (section 2). Il importe en effet de souligner que les marchés du savoir technologique ne se résument pas au seul objet des brevets. De plus, il apparaît en l'espèce que les mécanismes de marché ne sont pas forcément les plus appropriés et que d'autres modes de coordination peuvent souvent être préférés par les acteurs concernés, que ce soit les relations de coopération ou encore l'intégration verticale, c'est-à-dire les transactions de type intra-firme, notamment au sein des entreprises transnationales.

Enfin, il est choisi d'apporter ici quelques éclairages sur les nouvelles pratiques et politiques publiques à l'œuvre en Allemagne, pays moins souvent étudié que ceux du monde anglophone et qui, pourtant, fait en Europe figure de pionnier sur certains plans (section 3). Du côté des acteurs privés, cela vaut surtout pour les fonds de brevets, de même qu'en matière de ventes aux enchères de DPI. Il s'agit, au fond, d'apprécier si l'Allemagne, relativement performante sur le plan de la production de savoir technologique – à en juger par un indicateur tel que les dépôts de brevets – se situe également en pointe concernant les marchés de la technologie, *via* les DPI. Il est également intéressant d'examiner les politiques publiques mises en œuvre outre-Rhin dans cette perspective, qui visent à mettre en place un cadre institutionnel propice au développement de ces marchés.

1. Le marché et son potentiel de développement : éléments généraux de cadrage statistique

Pour replacer ce débat dans un cadre statistique permettant des comparaisons internationales, et avant d'en venir aux évolutions observées du côté de la recherche publique et des brevets « dormants » potentiellement activables, il convient dans un premier temps de se référer aux indications fournies par les balances des paiements technologiques.

1.1. Balances des paiements technologiques : un premier aperçu de la situation d'ensemble

Les balances des paiements technologiques recensent les échanges internationaux de savoir technologique protégés par des brevets et parfois aussi par d'autres DPI (marques, dessins et modèles, etc.). Sur ce plan, certes, la qualité des données disponibles est loin d'être pleinement satisfaisante⁽³⁾ mais ce type de chiffrage n'en apporte pas moins des informations précieuses, en particulier en termes d'évolution temporelle. À cette aune, il apparaît ainsi que le montant total des recettes perçues dans le monde est passé de 10 milliards de dollars en 1985 à environ 110 milliards de dollars en 2004 (Kamiyama, Sheehan et Martinez, 2006). Selon l'OMC, il est ensuite passé de 135 milliards de dollars en 2005 à 190 milliards de dollars en 2007, année où il a crû de 16 %⁽⁴⁾.

L'évolution par pays est tout aussi riche d'enseignements. Alors que la balance technologique des États-Unis est traditionnellement et massivement excédentaire, celle d'autres pays tels que le Royaume-Uni, la France et le Japon l'est sur une échelle plus réduite et de façon plus récente, alors que d'autres pays européens demeurent dans une situation de déficit modéré (cas de l'Allemagne et de l'Italie) ou voient leur déficit se creuser tendanciellement (cas de l'Irlande mais aussi de l'Espagne ou de la Pologne). Quant aux grands pays émergents tels que la Chine ou le Brésil, qui recourent de plus en plus aux technologies étrangères, ils subissent des déficits croissants, de même que des pays industriels tels que la Russie ou l'Afrique du Sud.

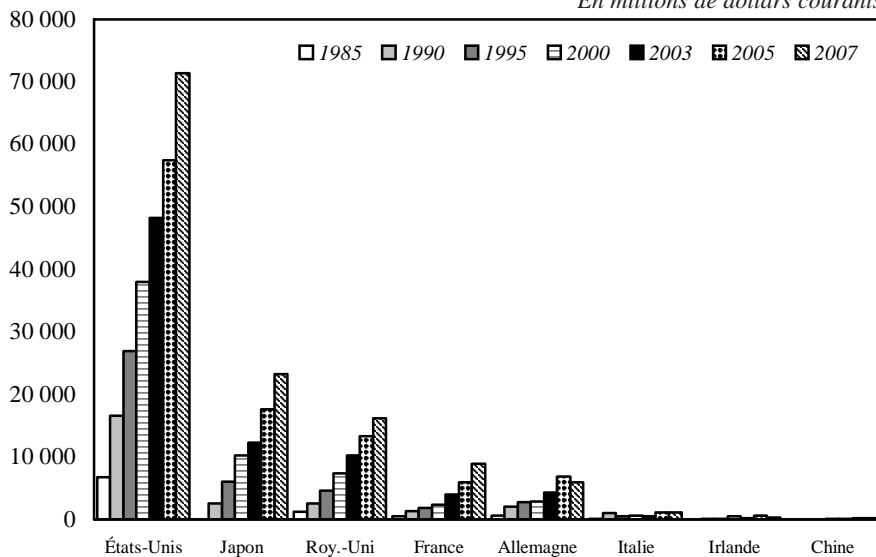
(3) En France, par exemple, il existe une obligation de déclaration concernant les transactions effectuées vis-à-vis de l'étranger mais elle est en pratique dépourvue de sanctions, de sorte que les données en question ne sont ni exhaustives ni même seulement représentatives. Pour tous les pays, de plus, ces données omettent par construction des informations telles que les flux de licences croisées, non recensés car constituant une sorte de troc (CGP, 2006). Cela dit, ces licences croisées correspondent plus à des finalités juridiques (éviter les litiges) qu'à des considérations de marché (Harhoff, 2009).

(4) Cf. WTO (2009), ainsi que le rapport similaire paru en 2007.

1. Les paiements internationaux au titre des redevances et droits de licence

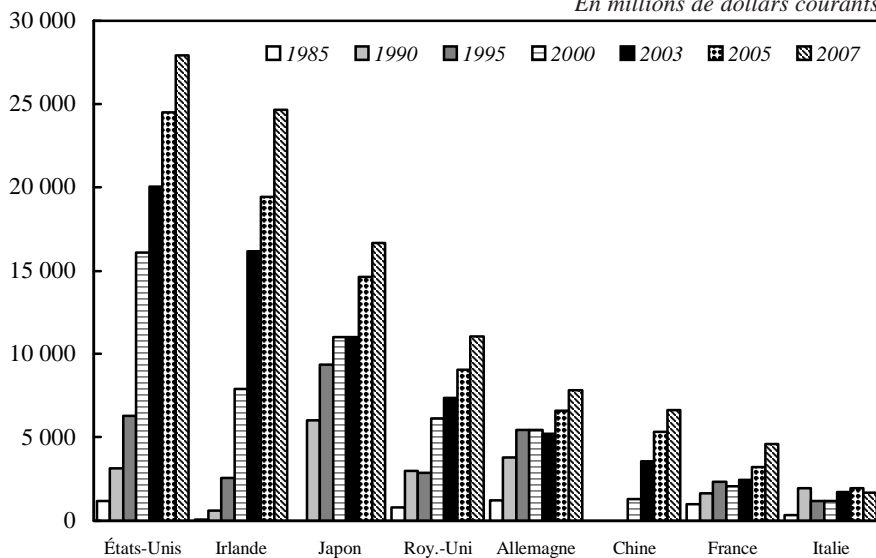
a. Recettes

En millions de dollars courants



b. Dépenses

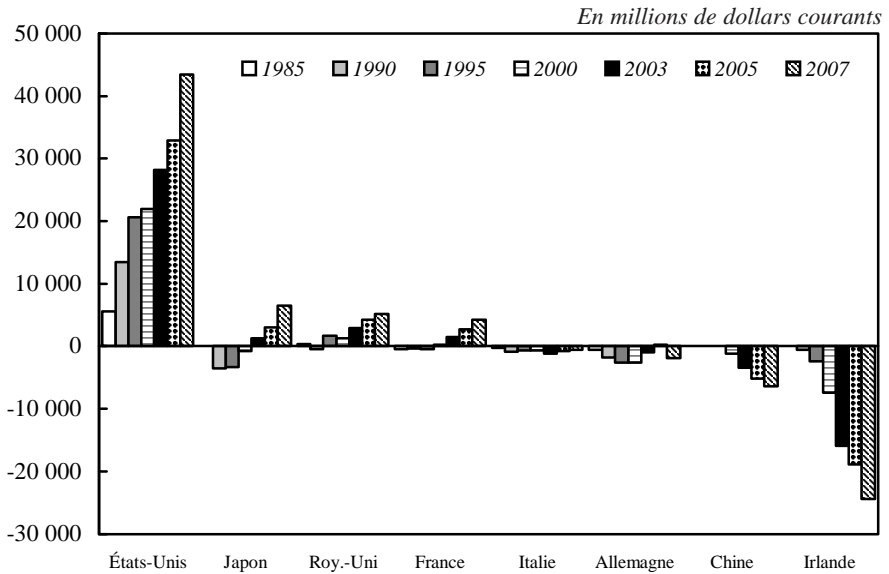
En millions de dollars courants



Note : Chine : Hong-Kong non compris.

Source : Auteur, d'après les données du FMI (statistiques de balances des paiements) présentées par la Banque mondiale.

c. Solde



Certes, il convient d'observer une certaine prudence dans l'interprétation de ces chiffres car les transactions considérées sont effectuées essentiellement *via* un canal intra-groupe : cela concerne environ 92 % des transactions dans le cas de l'Allemagne sur la période 2000-2007⁽⁵⁾ et 95 % dans le cas de la France au cours des années quatre-vingt-dix (Favre et Mathieu, 1998). *Ipsa facto*, ces échanges sont effectués à des prix de transfert – pour une bonne part dans une optique d'optimisation fiscale (Harhoff, 2009) – et non à des prix de marché. Les firmes multinationales jouent donc ici un rôle primordial. Cela explique la situation particulière de l'Irlande, qui fait office de porte d'entrée pour nombreuses entreprises américaines en Europe et doit en conséquence dépenser de façon massive et croissante pour ses achats de redevances, notamment dans le domaine de l'informatique.

Cette influence marquante du commerce intra-groupe et des échanges vis-à-vis des États-Unis se retrouve également dans la balance technologique de l'Allemagne. On y voit ainsi un lien très net entre le déficit global dégagé par cette balance et les lourdes dépenses effectuées par les filiales américaines dans ce pays. Plus généralement, il en ressort que les transactions ainsi retracées sont réalisées essentiellement entre pays du Nord : dans le cas de l'Allemagne, près de 90 % du total de ce commerce (intra-groupe et extra-groupe) a lieu vis-à-vis d'autres pays européens, de l'Amérique du Nord et du Japon (tableau 1).

(5) Calcul de l'auteur d'après les données de la Deutsche Bundesbank (publication bimensuelle *Technologische Dienstleistungen in der Zahlungsbilanz*, différentes éditions).

1. Balance des paiements technologiques de l'Allemagne : les échanges de brevets et de licences

Moyenne annuelle sur la période 2006-2007, en millions d'euros

	Recettes			Dépenses			Solde		
	Total	dont entreprises... étrangères en Allemagne		Total	dont entreprises... étrangères en Allemagne		Total	dont entreprises... étrangères en Allemagne	
		allemandes à l'étranger	à l'étranger		allemandes à l'étranger	à l'étranger		allemandes à l'étranger	à l'étranger
Chine	178	121	9	6	5	1	172	116	7
Europe	1 577	716	735	1 488	388	923	89	329	- 188
Amérique du Nord	1 083	753	254	2 187	517	1 546	- 1 104	237	- 1 293
Japon	219	189	13	151	68	74	67	122	- 60
Total	2 879	1 658	1 001	3 826	972	2 542	- 947	687	- 1 541
Monde	3 565	2 183	1 082	3 892	1 003	2 558	- 327	1 181	- 14 775

Lecture : Ces échanges de brevets et de licences constituent un sous-poste de la balance des paiements technologiques de l'Allemagne, qui comprend également d'autres transactions (frais d'assistance technique, contrats de R&D industrielle, etc.).

Source : Calculs de l'auteur d'après Deutsche Bundesbank (2008).

Pour un pays comme l'Allemagne, un déficit global dans ce domaine n'est ainsi pas nécessairement le reflet d'une faible performance technologique car il reflète en grande partie une forte propension à recourir à des technologies importées. Cela étant, l'Allemagne n'est pas la Chine, qui se trouve en pleine situation de rattrapage technologique. Par suite, il est tentant d'affirmer que l'Allemagne dispose d'un potentiel technologique considérable et de premier ordre mais ne parvient qu'insuffisamment à le valoriser sur le plan économique. Cette idée est notamment formulée par le ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie, qui estime que, si l'Allemagne se situe dans le monde parmi les trois principaux pays déposants de brevets, les entreprises allemandes ne parviennent pas assez à transformer leurs inventions en produits mis sur le marché (BMW, 2009).

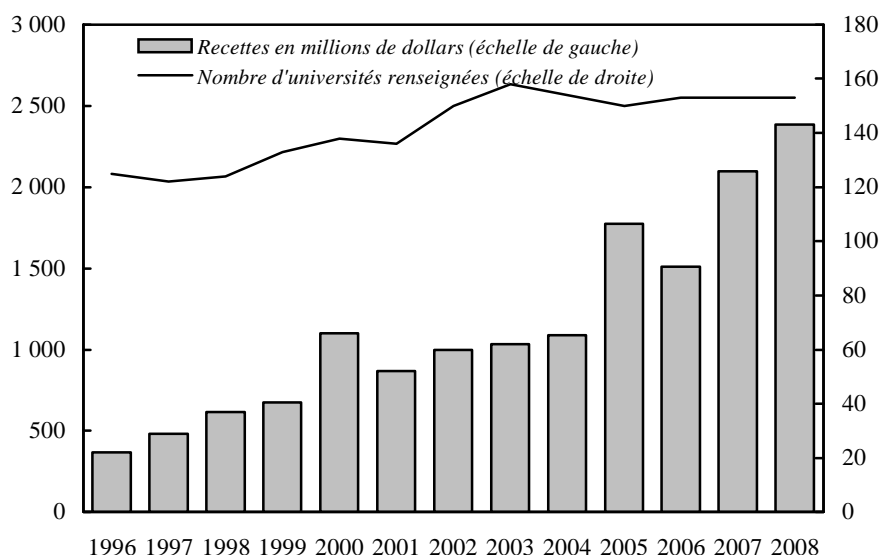
En tout cas, ces données de balances des paiements technologiques montrent que les résidents de pays comme l'Allemagne ou la France sont très loin d'égaliser ceux des États-Unis dans leur capacité nette à dégager des revenus financiers de leurs actifs de propriété intellectuelle. Cela suggère qu'il existe pour ces pays européens une large marge d'amélioration sur ce plan.

1.2. Valorisation de la recherche publique : un potentiel encore sous-exploité ?

En est-il de même concernant la valorisation des résultats de la recherche publique ? Dans ce domaine, les enjeux sont considérables car, en termes économiques, le potentiel en matière de découvertes scientifiques et d'inventions n'est désormais pas plus important que la capacité à faire fructifier ces ressources cognitives, en les transformant en de nouveaux procédés ou de nouveaux produits.

À cet égard, encore une fois, les États-Unis représentent une importante référence du débat. Cette situation découle pour une large part du fameux *Bayh Dole Act*. Adoptée en 1980, cette loi a fait des universités et organismes publics de recherche les détenteurs des droits sur les résultats de recherche qu'ils ont obtenus à partir de financements fédéraux, ce qui les a grandement incités à créer ou développer leurs bureaux de transfert technologique. Or l'un des principaux indicateurs généralement mis en avant pour apprécier les évolutions observées réside dans les recettes de licences engrangées. Au vu des données de l'enquête régulièrement menée par l'association de professionnels AUTM (Association of University Technology Managers), ces revenus sont passés d'un peu moins de 300 millions de dollars en 1996 à près de 2,4 milliards en 2008. Cette progression considérable n'est due que pour une faible part au fait que le nombre d'universités ayant répondu à l'enquête s'est accru, d'autant plus que ce nombre est à peu près stabilisé depuis 2003 (graphique 2).

2. Les recettes de licences des universités aux États-Unis



Source : Auteur d'après Roessner et al. (2009) et données de l'AUTM (2010).

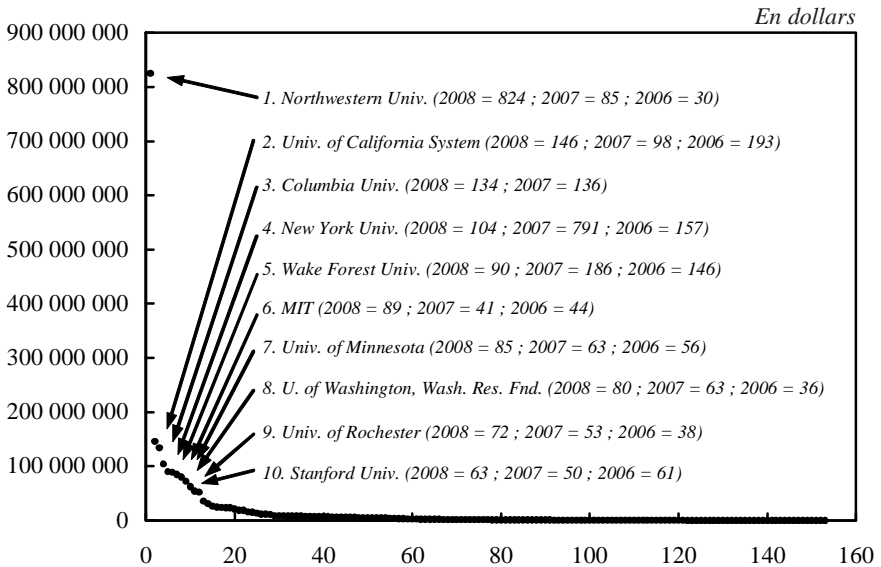
1.2.1. Des rendements plutôt aléatoires

Il serait fallacieux de voir dans ces chiffres une progression régulière et généralisée car, en réalité, l'essentiel des gains en question est fortement concentré dans les universités actives dans le domaine biomédical. Même pour ces universités-là, les évolutions sont très heurtées et les hausses de ces dernières années correspondent pour une bonne part à un « effet jackpot » limité à des bénéficiaires privilégiés et à des transactions exceptionnelles permettant de décupler les recettes habituelles⁽⁶⁾.

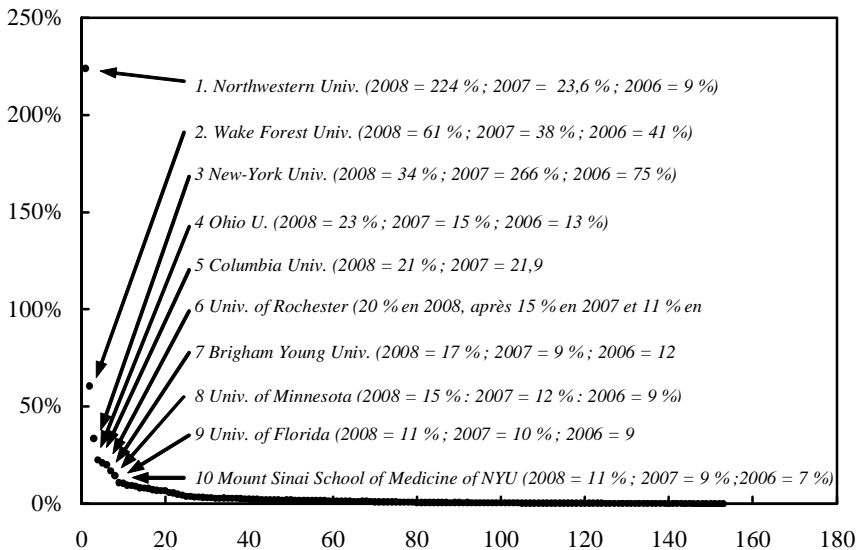
(6) Dans le cas de la New York University, les gains perçus en 2007 (près de 800 millions de dollars) proviennent principalement de la vente à la société new-yorkaise Royalty Pharma (pour une valeur de 650 millions de dollars) de droits relatifs au Remicade, un médicament anti-inflammatoire. Les recettes annuelles touchées par cette université se situent en général plutôt autour de 100 millions de dollars ces dernières années. La situation est similaire pour la Northwestern University, qui a touché plus de 800 millions de dollars en 2008, dont 700 millions grâce à la seule vente à Royalty Pharma de droits relatifs au « blockbuster » antiépileptique Lyrica, alors que ses recettes habituelles se chiffrent plutôt en dizaines de millions.

3. Les recettes de licence dans 153 universités des États-Unis (exercice fiscal 2008)

a. En valeur



b. En % des dépenses de recherche



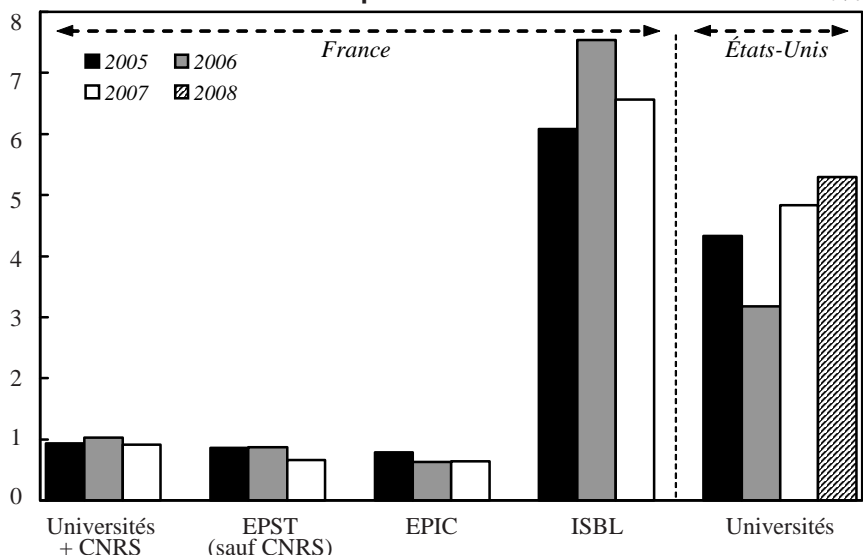
Source : Auteur d'après le rapport AUTM paru au début de 2010.

Exprimée en pourcentage des dépenses de recherche, la répartition des recettes de licence fait également apparaître de très grands écarts. Si, au sommet de la distribution, 22 universités ont dépassé le seuil des 5 % en 2008 (19 en 2007 et 17 en 2006), la médiane est de 0,9 %, ce qui signifie que le ratio en question est inférieur à 1 % pour la moitié des universités considérées.

Un fort contraste n'existe pas moins entre ces données nord-américaines et les chiffres correspondants pour un pays tel que la France. Si, pour les universités des États-Unis, le rapport moyen entre les recettes de licence et les dépenses de recherche s'est situé ces dernières années dans une fourchette de 3 à 5 %, il était alors d'à peine 1 % en France dans l'ensemble constitué par les universités et le CNRS⁽⁷⁾ et était en moyenne plus faible encore chez les autres organismes publics français de recherche tels que l'INRA, l'INSERM, le CEA, etc. (graphique 4).

Il est vrai que le souci de valoriser les résultats de la recherche publique de façon systématique est plus récent de ce côté de l'Atlantique. En la matière, la loi française sur l'innovation et la recherche de 1999 (dite « loi Allègre »), qui a notamment conduit à mettre en place des services d'activités industrielles et commerciales (SAIC) au sein de certaines universités, a une vingtaine d'années de retard sur le *Bayh Dole Act* américain, pour autant qu'elle ait une portée comparable.

4. Rapport entre les redevances sur titres de propriété intellectuelle et les dépenses de recherche



Notes : EPST : établissements publics à caractère scientifique et technologique (INRA, INSERM, etc.) ; EPIC : établissements publics à caractère industriel et commercial (CEA, CIRAD, etc.) ; ISBL : institutions sans but lucratif (Institut Pasteur, etc.).

Source : Calcul de l'auteur d'après les données du ministère français en charge de la Recherche (MESR DGESIP-DGRI SIES) et de l'AUTM.

(7) Du fait du grand nombre d'unités mixtes regroupant des chercheurs de l'Université et du CNRS, il serait moins significatif de présenter ici un décompte séparé.

1.2.2. Des malentendus à dissiper

Cela dit, il subsiste un malentendu fréquent quant aux finalités mêmes de la valorisation de la recherche publique. Contrairement à ce qui est souvent supposé, son principal objectif n'est pas d'engendrer des revenus financiers mais de transférer le savoir technologique, c'est-à-dire de faire en sorte que les résultats de la recherche publique bénéficient le plus possible à la société dans son ensemble, en partageant le savoir et en diffusant l'innovation, comme l'expliquent eux-mêmes les experts de l'AUTM (Stevens et al., 2005). En d'autres termes, cette valorisation vise non pas une maximisation du seul bénéfice des organismes publics de recherche concernés mais implique plutôt une recherche publique coopérant avec les entreprises de façon fructueuse, par synergie, dans l'intérêt général et par divers canaux : accords de cessions de licence mais aussi contrats de recherche partenariale, mobilité du personnel, essaimage (*spin-off*) par la création d'entreprise, etc.

Même aux États-Unis, comme l'ont montré Bulut et Moschini (2009), la plupart des bureaux universitaires de transfert technologique ne couvrent pas leurs frais et seuls les établissements de statut privé et comportant un département biomédical s'organisent en général de façon à tirer de ces activités de substantiels bénéfices nets⁽⁸⁾. *A fortiori*, sachant que ces recettes de licence non seulement servent souvent à couvrir les frais des cellules universitaires de transfert technologique mais aussi sont en partie attribuées aux inventeurs eux-mêmes, elles ne sauraient la plupart du temps financer qu'une faible part de l'ensemble des budgets de R&D (Arundel et Bordoy, 2008).

En tout cas, il convient de relativiser l'idée selon laquelle la recherche publique saurait globalement moins bien valoriser ses résultats en Europe qu'aux États-Unis. Au-delà des seules universités et compte tenu d'organismes publics tels que l'INSERM et en raisonnant à dépenses égales en recherche et développement, un rapport du Milken Institute (DeVol et al., 2006) montre que les organismes de recherche européens sont dans l'ensemble distancés par leurs homologues nord-américains pour nombre d'indicateurs habituels, mais que la hiérarchie s'inverse pour le nombre de créations d'entreprises. Arundel et Bordoy (2008) précisent que, si la recherche publique européenne est surclassée par celle des États-Unis pour le nombre de brevets déposés et accordés, elle produit proportionnellement plus de jeunes pousses (*start-up*) et obtient des résultats similaires pour le nombre d'accords de licence. Par rapport aux universités nord-américaines, en effet, leurs consœurs européennes ne produisent pas moins d'accords de licence

(8) De statut privé et accordant un rôle important à son école de médecine, la Wake Forest University (Caroline du Nord) fournit un bon exemple de cette logique particulière : son bureau en la matière (Office of Technology Asset Management : OTAM) a explicitement pour mission de maximiser la valeur des actifs intellectuels de cette université, « par la création de modèles nouveaux et efficaces de commercialisation de la technologie » cf. le site <http://www.wfubmc.edu/OTAM/>

et, si elles en tirent indéniablement de moindres revenus, cela tient en grande partie à la manière dont sont financés et organisés les bureaux de transfert technologique aux États-Unis, où le personnel a plus d'expérience dans le domaine industriel et a une plus grande marge de manœuvre dans la gestion de son budget (Conti et Gaulé, 2009).

1.3. Les brevets dormants comme gisement de valeur à activer ?

Enfin, certains travaux empiriques fournissent des indications précieuses sur la zone d'ombre que constituent les brevets dits « dormants ». Tel est notamment le cas de l'enquête PatVal, qui a été menée entre 2003 et 2004 auprès d'entreprises situées dans six pays européens dont la France et l'Allemagne. Les brevets dormants y sont définis comme des brevets qui ne sont utilisés par leurs détenteurs pour aucun des trois principaux usages distingués par l'enquête, à savoir l'exploitation en interne, les accords de licence (y compris les licences croisées) et la tentative de bloquer les concurrents (notion de « brevet bloquant »)⁽⁹⁾. Il en ressort que la part relative de ces brevets dormants est presque deux fois plus faible chez les PME (environ 10 %) que chez les entreprises de grande taille (plus de 19 %) et même trois fois plus faible que dans les universités et les organismes publics de recherche (autour de 30 %)⁽¹⁰⁾.

En outre, cette enquête confirme l'idée que seule une faible proportion des brevets a une grande valeur : au vu des déclarations des répondants, 16,8 % des brevets vaudraient au moins trois millions d'euros. De même, il apparaît que les brevets de faible valeur sont souvent non utilisés (brevets dormants ou bloquants), même si la causalité entre ces deux phénomènes n'est pas claire. Un autre résultat est cependant moins intuitif : le fait que, parmi les brevets de plus grande valeur (10 millions d'euros et plus), le nombre absolu de brevets dormants excède celui des brevets donnant lieu à des accords de licence (tableau 2). Les auteurs en concluent qu'une partie des brevets dormants sont des brevets de (grande) valeur mais que leur détenteur n'arrive pas à les licencier. En 2002, selon Gambardella et *al.* (2005), le « marché européen des brevets » correspondait à une valeur estimée de 15,6 milliards d'euros et à une valeur potentielle de 24,4 milliards d'euros, à supposer que le marché du *licensing* fonctionne de manière parfaite.

(9) Compte tenu de la définition indiquée, un brevet dormant est ici implicitement un brevet dont le titulaire ignore encore quel usage il peut en faire, notamment dans la mesure où l'invention brevetée n'est pas encore mûre sur le plan de la technologie ou du marché, de sorte que le titulaire brevète alors avant tout pour prendre date, éviter d'être devancé par un concurrent et préserver ainsi ses marges de manœuvre.

(10) Cf. le tableau 1 chez Lallement (2008b), d'après Giuri et *al.* (2006).

2. La valeur des brevets en fonction de leur usage : accent sur quelques cas particuliers (données de l'enquête PatVal)

En %

	Accord de licence	Usage en interne	Bloquer les concurrents	Brevets dormants	Total
Moins de 100 000 euros	16,6	22,4	27,1	32,4	25,3
10 millions d'euros et plus	9,2 (45 cas)	7,7	7,2	4,9 (66 cas)	7,2
Total	100 (494 cas)	100 (3 895 cas)	100 (1 443 cas)	100 (1 342 cas)	100 (7 714 cas)

Source : Calculs de Troy et Werle (2008), d'après Gambardella et al. (2005).

Une enquête réalisée début 2006 auprès d'entreprises allemandes donne des résultats relativement convergents. Elle montre que presque un quart du total des brevets recensés (délivrés par l'office allemand des brevets et des marques, le DPMA) est non utilisé et qu'environ 56 % de ces derniers brevets correspondent à des inventions directement utilisables, aux dires des répondants (tableau 3). Sur le stock total des près de 400 000 brevets délivrés par le DPMA et en vigueur à l'époque, et sachant que les entreprises allemandes estiment en moyenne à 147 000 euros la valeur unitaire des brevets non utilisés, ces derniers correspondraient à un patrimoine inexploité d'une valeur de *grosso modo* 8,3 milliards d'euros, si l'on ne retient que les brevets considérés comme prêts à être utilisés.

Pour autant, ces brevets dits « dormants » ou « non utilisés » correspondent-ils nécessairement à un problème d'inefficience ou d'irrationalité, de la part de détenteurs négligents ? Pour ces derniers, ils peuvent aussi correspondre à des utilisations autres que celles envisagées par ces enquêtes et qui ont une dimension stratégique : souci d'afficher des compétences technologiques vis-à-vis de tel ou tel partenaire (agents financiers, clients, etc.), constitution de larges portefeuilles de brevets dans une logique de dissuasion ou de négociation vis-à-vis des concurrents, etc. (Lallement, 2010 et Harhoff, 2009).

Selon l'enquête PatVal, les détenteurs concernés sont souvent dépourvus des ressources nécessaires ou – surtout dans le cas des grandes entreprises – d'incitations suffisantes pour investir dans la mise en œuvre de leurs brevets. Pour l'enquête allemande (Koppel, 2006), les entreprises de moins de 50 salariés détenant des brevets dormants sont 54 % à le faire en raison d'un manque de moyens financiers, alors que la proportion corres-

pondante ne serait que de 5 % chez les grandes entreprises (plus de 249 salariés) ; ces grandes entreprises estiment par contre à 87 % que leurs brevets non utilisés portent sur des inventions encore immatures, tandis que cet argument ne vaut que pour 40 % des entreprises de moins de 50 salariés.

En somme, ces éléments font ressortir deux points majeurs. D'une part, les brevets dormants concernent surtout les organismes publics de recherche et les grandes entreprises, plutôt que les PME. D'autre part, ils renvoient en partie à un manque de moyens financiers (surtout pour les PME) mais aussi à des facteurs technologiques (manque de maturité des inventions correspondantes) et à des aspects stratégiques (utilisations des brevets peu ou mal identifiées dans les enquêtes). Cela vient nuancer l'idée générale selon laquelle les brevets dormants constituent un important gisement de valeur.

3. Brevets « dormants » : importance relative et potentiel d'utilisation dans le cas allemand

	En %
Part relative des brevets dormants	
• brevets utilisés	75,4
• brevets non utilisés	24,6
– prêts à être utilisés pour de nouveaux produits	40,1
– prêts à être utilisés pour de nouveaux procédés	15,7
– brevets pas encore prêts à être utilisés	44,2

Lecture : Un brevet est ici considéré comme non utilisé s'il n'est ni mis en œuvre en interne, ni cédé en licence. Données : enquête effectuée en mars 2006 auprès de 2 600 entreprises allemandes du secteur manufacturier et des services aux entreprises, concernant uniquement les brevets délivrés par l'Office allemand des brevets et des marques (DPMA).

Source : Koppel (2006).

2. Nouveaux enjeux et problèmes à surmonter

Ces éclairages quantitatifs apportent ainsi au moins autant de questions que de réponses. Ils conduisent en effet à s'interroger sur l'objet même de ces échanges, ainsi que sur les modalités, instruments ou canaux à considérer. Quelques observations générales peuvent ici suffire.

Tout d'abord, le fait de focaliser l'attention sur les brevets se justifie par le fait que cet outil représente sans doute les plus gros enjeux économiques, même s'il conduit à sous-estimer la dimension non technologique des processus d'innovation et de création, qui passe par d'autres outils du droit de la propriété intellectuelle : marques (créations commerciales), droits d'auteur et droits voisins (œuvres littéraires et artistiques, logiciels, bases de données, etc.), dessins et modèles (créations esthétiques ou ornementales), certificats d'obtention végétale (nouvelles variétés de semences), etc.

2.1. Le marché du savoir technologique : au-delà du seul brevet

Ensuite, il faut souligner que les transactions concernées passent le plus souvent par des accords de licence, plutôt que par une cession du DPI lui-même. Ces mécanismes de cession de licence représentent le principal vecteur des transferts technologiques, en permettant au licencié de réaliser lui-même une production fondée sur la technologie du licencieur. Il faut cependant préciser qu'un transfert technologique, sécurisé par une cession de licence, porte généralement en partie sur un savoir formel – codifié dans un brevet – mais aussi sur du savoir tacite, contextuel, non divulgué et plus difficilement appropriable (savoir-faire, informations confidentielles, etc.). En effet, le brevet à lui seul n'est très souvent pas suffisant pour mettre en œuvre l'invention protégée dans les meilleures conditions. Concrètement, les transactions passent alors par plusieurs canaux, souvent complémentaires : des accords de licences de brevet mais aussi des accords de licences de savoir-faire, ainsi que la fourniture d'assistance technique ou d'équipements.

De plus, la plupart des transactions relatives à la propriété intellectuelle (y compris aux brevets) restent confidentielles, non soumises à une obligation de déclaration et donc en dehors des données statistiques. Elles sont le plus souvent confidentielles, peu standardisées et réalisées de gré à gré, sur la base de relations de confiance, ce qui implique des effets de réputation (Lichtenthaler et Ernst, 2007) et d'apprentissage mutuel, dans la durée. En outre, elles sont très fréquemment effectuées dans un cadre intra-groupe et non entre entreprises indépendantes, au sein d'un vrai marché organisé. Il en découle que ces « marchés » de la technologie fonctionnent très imparfaitement (Troy et Werle, 2008).

2.2. Quels obstacles (et quelles conditions) au bon fonctionnement du marché ?

Le fait est que certaines conditions nécessaires au bon fonctionnement du marché ne sont pas réunies. Les produits considérés, au lieu d'être homogènes, sont fortement hétérogènes, spécifiques et donc non interchangeables. De même, l'information, très loin d'être complètement transparente, est souvent partielle, d'autant plus que, comme déjà indiqué, les informations contenues dans les brevets doivent le plus souvent être complétées par un savoir additionnel (savoir-faire, etc.). Cela induit des problèmes d'asymétrie d'information et de sélection adverse, dès lors que l'acheteur peut soupçonner le vendeur de chercher à vendre trop cher des « fonds de tiroir ».

Une première conséquence en est l'existence d'importants coûts de transaction, compte tenu de la nécessité fréquente de négocier des accords de licence complexes, portant aussi sur la fourniture d'actifs complémentaires : savoir-faire, etc. (Brousseau et *al.*, 2005).

Il en découle aussi un grave problème d'incertitude, de flou et d'instabilité concernant la valeur économique des brevets. Du côté du vendeur, en effet, il n'existe pas de mode d'évaluation standard, univoque et indiscutable mais des méthodes d'évaluation distinctes et *ad hoc*, sachant que le

4. Trois grands modes de coordination possibles pour les échanges de DPI

Modes de coordination	Principe ou caractéristique centrale	Principaux avantages ou facteurs critiques	Principaux inconvénients ou faiblesses	Exemples
Marché	Transactions ponctuelles impliquant des contrats standards	Économies de coûts de transaction et rapidité potentielle, tant pour le vendeur que pour l'acheteur ; besoin d'une certaine prévisibilité des rendements attendus	Difficultés de l'évaluation financière dans des délais courts ; risques d'instabilité	Enchères de brevets (<i>cf.</i> section 3) ; licence de brevet « sèche » limitée à un droit d'usage
Coopération	Relations plus durables encadrées par des contrats complexes	Adaptabilité et capacité à surmonter un fort degré d'incertitude ; importance de la confiance et des effets de réputation	Importants coûts de transaction et efforts de coordination élevés	Accords de transfert technologique dans de nombreux secteurs
Intégration verticale	Internalisation : transactions de type intra-firme	Économies de coûts de transaction ; limitation des risques d'appropriation de la part des concurrents ; possibilités d'optimisation fiscale (prix de transfert)	Manque de réactivité (logique hiérarchique) ; effets de verrouillage	La plupart des transferts recensés dans les balances des paiements technologiques

Source : Typologie de l'auteur, en partie d'après Brousseau *et al.* (2005) et CGP (2006).

choix de la méthode d'évaluation dépend des objectifs attendus de l'évaluation par le détenteur (Grünewald et Wurzer, 2007). Quant à l'acheteur, il lui est habituellement difficile de savoir à l'avance ce qu'un droit exclusif ou un droit d'usage sur une invention lui apportera précisément en termes de chiffre d'affaires, de rentabilité, etc. Comme l'expliquent Lipfert et Bend (2009), il faut théoriquement pouvoir évaluer les brevets aussi en cas de « sinistre », ce qui suppose de garantir l'accès au savoir-faire complémentaire, surtout celui de l'inventeur à l'origine du brevet ; or cela n'est pas possible en cas de faillite car ce savoir-faire est alors dispersé hors de l'entreprise ayant employé l'inventeur.

Pour l'acquéreur, l'incertitude vaut d'autant plus que la validité d'un brevet peut être annulée dans un tribunal et que le droit exclusif conféré par le brevet n'est pas absolu. Il est vrai qu'un tel DPI ne représente au fond pour son titulaire qu'un « droit à *essayer* d'exclure » (Lemley et Shapiro, 2005), en menaçant de traîner les contrefacteurs présumés devant les tribunaux. Le caractère exclusif conféré par le brevet dépend en effet de la capacité et de la volonté du détenteur à assurer sa mise en œuvre effective à travers une action en justice (Cimoli et Primi, 2008).

Pour ces diverses raisons, le marché des licences et des brevets eux-mêmes est entaché d'un fort degré d'incomplétude et d'illiquidité (Harhoff, 2009). Plus encore, cette analyse conduit à souligner qu'en matière de DPI comme dans bien d'autres domaines, le marché ne constitue que l'un des modes de coordination praticables. Il est ici fait référence à une typologie classique en économie industrielle, qui distingue trois grandes catégories : le marché, la coopération et l'intégration verticale (*cf.* tableau 4).

Concernant l'intégration verticale, son importance empirique a été montrée précédemment, à propos des données de balance des paiements technologique : l'essentiel des transferts technologiques qui y sont répertoriés est effectué dans un cadre intra-firme, au sein même des entreprises multinationales, pour des raisons tenant en partie à des pratiques d'optimisation fiscale (par le jeu des prix de transfert) mais aussi à la crainte qu'un autre type de transfert ne permette davantage à la concurrence de s'approprier les techniques en question.

Quant à la coopération, elle conserve elle aussi de précieux avantages. Si, schématiquement, le marché « pur » consiste en transactions ponctuelles entre acteurs plus ou moins interchangeables et généralement anonymes, la coopération fait en effet intervenir des interactions plus durables entre des acteurs nouant des relations de confiance. Permettant de faire face à des situations de forte incertitude, elle reste *de facto* la référence pour une très grande partie des accords de licence, même si elle implique des coûts de négociation et des efforts de coordination élevés.

Le marché « pur », par contraste, ne s'applique en pratique qu'aux cas dans lesquels l'accord de licence correspond non pas à un véritable échange de savoir technologique, incluant des actifs complémentaires aux brevets (savoir-faire, informations confidentielles, etc.) mais se limite pour l'essentiel à accorder simplement un droit d'usage. Brousseau et *al.* (2005) mon-

5. Les fonds de brevets actifs en Allemagne : une vue d'ensemble⁽¹⁾

Banque • Nom du fonds	Année de lancement	Société de conseil en propriété intellectuelle	Composition du fonds (au départ)	Volume (en millions d'euros)	Placement minimal (en euros)	Durée (en années)
Crédit Suisse Deutschland • Patent Invest	2005	Steinbeis TIB (PATEV)	Non déterminée	20	50 000	3-4
Deutsche Bank • Patent Select I • Patent Select II • Patent Portfolio I	2006 2007 2007	IP Bewertungs AG (IPB) IP Bewertungs AG (IPB) IP Bewertungs AG (IPB)	Déterminée Déterminée En partie déterminée	25 32,7 160	50 000 50 000 10 000	6 6 8
Euram Bank • Alpha Patentfonds 1 • Alpha Patentfonds 2 • Alpha Patentfonds 3	2007 2008 2008	Steinbeis TIB Steinbeis TIB Steinbeis TIB ; Steinbeis M&A	Non déterminée Non déterminée Non déterminée	50 50 50	10 000 10 000 10 000	4 4 5
Aucune • Fonds d'inventeurs	2009	Divers ⁽²⁾	Non déterminée	40	20 000	6

Notes : (1) Il s'agit ici de fonds fermés, c'est-à-dire d'organismes de placement collectif gérant des portefeuilles dont les parts ne peuvent être souscrites que pendant une période de temps donnée ; (2) Beratungsgesellschaft Erfinderdienst mbH, avocats spécialisés en brevets, jury de professeurs.
Source : Lipfert et Bend (2009).

trent malgré tout que cette configuration représente la majorité des cas : 54 % des contrats de licence recensés dans leur enquête internationale n'impliquent pas de véritable échange de ressources cognitives et ne portent que sur le droit d'utiliser le brevet licencié. Ce type de transaction, qui n'implique en général que des contrats standards, permet d'appréciables économies de coûts de transaction, aux vendeurs de monnayer rapidement leurs DPI et aux acheteurs d'accéder sans délai à des technologies qu'ils n'ont pas les ressources et la patience de concevoir et développer eux-mêmes.

3. Nouvelles pratiques et politiques publiques : un aperçu de la situation allemande

L'existence des imperfections de marché engendre deux séries de conséquences et de réactions de la part des acteurs concernés. D'un côté, il s'agit d'acteurs privés qui tentent de mettre en place des formes d'organisation appropriées. De l'autre, les pouvoirs publics s'efforcent d'améliorer le cadre institutionnel, afin de le rendre plus propice aux transactions opérées tant par les entreprises que par le monde de la recherche publique.

3.1. L'émergence de nouveaux modes d'organisation

Du côté des acteurs privés, le souci de profiter des nouvelles possibilités d'affaires qui se développent autour des DPI induit en particulier l'émergence et la professionnalisation accrue d'acteurs spécialisés du côté de l'offre. Il s'agit d'entreprises (ou de parties d'entreprises) dont le cœur de métier est non pas de produire des biens et services mais de créer du savoir, de le breveter et d'en tirer des revenus de licence (*licensing out*). Pour ce type d'acteurs, de telles activités supposent de développer une connaissance fine de la demande, d'interagir avec les acheteurs potentiels en matière d'échange d'informations (pratiques de *due diligence*) et parfois d'intervenir soi-même aussi comme acheteur (constitution de portefeuilles de brevets, etc.) (Yanagisawa et Guellec, 2009).

Parallèlement au rôle croissant d'organisations professionnelles telles que la Licensing Executives Society International (LESI) et ses antennes nationales (LES France, etc.), ces évolutions mettent en jeu un nombre croissant d'intermédiaires : des courtiers recherchant des vendeurs ou acheteurs potentiels, des « agrégateurs » de brevets, des agents de gestion de licences pour aider des détenteurs de DPI à trouver des preneurs de licence, etc. Leur rôle consiste notamment à fournir des informations concernant à la fois les possibilités d'usage des « produits » considérés et la valeur d'échange de ces produits, à partir des méthodes d'évaluation qui leur semblent pertinentes. La qualité de ces informations détermine la réputation de ces intermédiaires et donc leur crédibilité (Troy et Werle, 2008).

3.1.1. Le développement des fonds de brevets en Allemagne : des débuts incertains

Parmi les nouveaux modes d'organisation qui émergent dans ce contexte, un rôle particulier revient aux fonds de brevets, domaine dans lequel l'Allemagne a joué un rôle pionnier, tout du moins en Europe. Le plus souvent, il s'agit d'organismes de placement collectif adossés à des banques, qui achètent aux entreprises des brevets et proposent le placement financier correspondant à des particuliers en quête de forts rendements. Dans le cas de l'Allemagne, il s'agit par ordre chronologique du Crédit Suisse Deutschland, de la Deutsche Bank et de l'Euram Bank (European American Investment Bank AG), une banque privée indépendante ayant son siège en Autriche (tableau 5). La gestion de ces fonds est assistée par des organismes de conseil, qui s'occupent aussi bien de trouver les brevets en question que de les revendre ou d'en tirer des revenus de licence. À titre d'exemple, la Deutsche Bank a lancé en 2006 le fonds « Patent select I » en partenariat avec la société IP Bewertungs AG, qui s'est targuée d'être *leader* européen dans le domaine des fonds publics de brevets, avec un volume total de plus de 200 millions d'euros.

Selon cette société IP Bewertungs AG⁽¹¹⁾, les procédés d'évaluation⁽¹²⁾ des brevets ont fait des progrès considérables : certaines méthodes quantitatives permettent désormais de traiter pour un coût modéré d'importants portefeuilles de brevets, même si des portefeuilles plus étroits nécessitent toujours un traitement « manuel », au coup par coup. Le volume global des fonds de brevets actuellement en activité en Allemagne est estimé à environ 300 millions d'euros et il est prévu qu'il passe à plus d'un milliard d'ici 2012 (Lipfert et Bend, 2009).

Malgré tout, ce type de placement financier a pour principal défaut que les actifs en question ne font preuve que d'une échangeabilité limitée, de sorte qu'ils n'offrent pas une liquidité suffisante pour la plupart des petits porteurs potentiellement intéressés, qui peuvent en outre être gênés par le fait que le montant minimal requis pour un tel placement se chiffre en général en dizaines de milliers d'euros (cf. Rettberg, 2006). En outre, l'actuelle crise économique et financière pourrait fort bien affecter les performances de ces fonds (Harhoff, 2009).

(11) Créée en 2001, cette société hambourgeoise s'est présentée comme l'une des principales sociétés européennes pour l'évaluation, le développement et la mise en vente de technologies brevetées. En 2007, elle se prévalait d'avoir accompagné des transactions sur des brevets pour une valeur d'environ 2,5 milliards d'euros. Elle a employé plus de 80 personnes et a eu pour partenaires externes plus de 250 centres de recherche ou universités. Selon elle, le rôle d'un fonds de brevet est de prendre en charge les risques liés au développement technologique, ce en quoi un tel fonds se distingue des sociétés de capital-risque, qui s'occupent quant à elles du risque commercial lié à l'innovation. Le taux de rendement visé était de 15 %. Cf. le site de cette société <http://www.ipb-ag.com>, ainsi que la présentation de Manthey (2009). Ce but n'a sans doute pas été atteint car cette société a fait faillite en 2010.

(12) En l'espèce, il s'agit surtout d'une évaluation axée sur la valeur de marché, en référence à des transactions similaires déjà opérées dans le passé. Les données nécessaires à une telle évaluation seraient disponibles à 95 % dans les bases de données publiques. Cf. Loop et al. (2005).

3.1.2. Le cas des ventes aux enchères : un marché dans l'ensemble encore immature

L'autre domaine dans lequel l'Allemagne s'est montrée très en pointe est celui des ventes aux enchères. En effet, Intellectual Property Auctions GmbH (IPA) a été le premier acteur en Europe à avoir organisé une vente portant sur des (portefeuilles de) brevets, en l'occurrence en mai 2007, à Munich et en partenariat avec la société IP Bewertungs AG déjà mentionnée. Les participants, au nombre d'environ 120, étaient des chercheurs universitaires, des personnes privées et des représentants de sociétés dont – du côté des vendeurs – Bayer, Merck, Rolls-Royce Deutschland et ABB. Les acheteurs potentiels avaient au préalable deux mois pour s'informer (pratiques de *due diligence*). Dans ce cadre, 60 lots étaient mis en vente, représentant quelque 210 familles de brevets (400 brevets) mais 24 lots seulement (dont l'un correspondant à une marque) ont trouvé preneur, pour une valeur totale d'environ 400 000 d'euros, soit bien moins que la somme escomptée par les organisateurs, qui était de plus de 5 millions d'euros. En outre, aucune des 23 licences mises en vente n'a trouvé preneur. De plus, le plus haut prix de cession obtenu n'a été que de 50 000 euros (pour une technique de revêtement de surface fondée sur une nanotechnologie) et les prix de cession obtenus sont pour la plupart restés en dessous du prix de mise en vente. Les organisateurs avaient prévu de poursuivre cette expérience au premier semestre 2008 mais y ont finalement renoncé, ce qui donne à penser que ce type de marché par ventes aux enchères demeure immature, au moins en Europe. Cela est confirmé par le fait qu'à Paris, l'opération ICAP Ocean Tomo Live IP Auction, prévue initialement en octobre 2009, a été reportée.

De même et au terme de la dizaine d'enchères que la société américaine Ocean Tomo a organisées entre le printemps 2006 et l'été 2009, pour l'essentiel aux États-Unis mais aussi à Londres et Amsterdam, certains experts tirent un bilan pour le moins contrasté et concluent qu'il est improbable que ce type de marché remplace à brève échéance les traditionnelles négociations bilatérales. Ils ajoutent que de telles enchères portent en elles le risque de contribuer au développement des *patent trolls*, notamment dans la mesure où elles favorisent des échanges plus rapides que les traditionnelles transactions de gré à gré, qui permettent une évaluation plus précise et des négociations plus confidentielles (Jarosz et al., 2010). Or il apparaît que l'Allemagne constitue l'un des premiers pays européens touchés par ce phénomène surprenant des *patent trolls* (encadré 1).

1. L'arrivée des *patent trolls* en Allemagne : le cas IP-Com

Entreprises presque exclusivement centrées sur les brevets, les *patent trolls* ont pour modèle d'affaires d'acquérir des brevets non pas pour les exploiter elles-mêmes (d'où l'expression « *non-practicing entities* » : NPE) mais pour en tirer des revenus, en menaçant des tiers de leur attenter des procès pour

contrefaçon s'ils n'acceptent pas de leur acheter des licences à un certain prix (notion de *stick licensing*). Il est clair que ce type d'activité proche de l'extorsion existe principalement aux États-Unis, en rapport avec un système judiciaire particulier (niveau très élevé des dommages et intérêts, système de rémunération des avocats, etc.) et aussi dans des domaines technologiques émergents, où les brevets sont souvent de qualité douteuse et peuvent en conséquence être achetés en masse et à bas prix par des acquéreurs peu scrupuleux. Il serait toutefois illusoire de penser que le reste du monde soit à l'abri de tels acteurs. Ce phénomène a en effet déjà gagné des pays européens tels que l'Allemagne et le Royaume-Uni, pays où les dommages et intérêts attribués par les tribunaux dans ce type d'affaires atteignent des montants relativement élevés (Lallement, 2008b).

Une illustration en est fournie par la société bavaroise IP-Com GmbH & Co, bien que celle-ci se défende d'être un *troll*. Après avoir acquis près de 160 brevets auprès de la société Bosch, à la fin de 2006, cette entreprise a en effet intenté une action en justice début 2008 contre la société Nokia, à laquelle elle reproche d'enfreindre le droit de ces brevets en matière de téléphonie mobile et lui demande en conséquence de payer des redevances de licences pour une valeur totale de 12 milliards d'euros : l'équivalent de 5 % des ventes de téléphones mobiles de Nokia dans les pays couverts par les brevets de Bosch, sur une période de vingt ans (soit 600 millions d'euros par an). En attente de jugement, le litige est porté devant le tribunal de Mannheim, qui est spécialisé dans les enfreintes au droit des brevets, domaine où la loi allemande est considérée comme *a priori* très favorable au droit des titulaires de brevets. Pour le défendeur, en l'occurrence Nokia, le risque est cependant limité par le fait que la décision du tribunal ne saurait s'appliquer qu'au territoire allemand⁽¹⁾. Cela conduit du reste à souligner que la valeur économique d'un brevet est d'autant plus incertaine en Europe que le système juridictionnel y reste cloisonné : les différences de jurisprudence entre pays impliquent une part d'aléa supplémentaire, pour les justiciables.

Toujours sur la base des brevets qu'elle a acquis auprès de Bosch, cette société allemande IP-Com a par la suite également lancé une attaque similaire contre le groupe taiwanais d'électronique High Tech Computer Corporation (HTC) et contre Deutsche Telekom, qui commercialise certaines des technologies en question. Elle est elle-même une filiale du groupe de capital-investissement Fortress (New York), qui gère un volume de 40 milliards de dollars de placements. À en croire la presse allemande, ce cas pourrait faire école, dans la mesure où les fonds nord-américains considèrent le marché des brevets comme une source potentielle de revenu encore sous-exploitée en Europe et qu'ils pourraient conquérir en prenant le contrôle de sociétés telles que IP-Com et en finançant leurs opérations, avec d'importants profits à la clé, si les attaques finissent par porter⁽²⁾.

(1) Voir la dépêche Reuters « Fortress-Backed Company Sues Nokia Over Patents », du 30 janvier 2008, ainsi que le message de Philippa Maister (IP Law & Business) « German Court Sees First Signs of European Patent Trolls », du 2 octobre 2008, cf. <http://www.law.com/jsp/article.jsp?id=1202424954133>.

(2) Cf. l'article d'Axel Postinett, « Patentstreit: Nokia droht Milliardenklage », *Handelsblatt*, 30 janvier 2008.

2. Axe majeur du programme allemand SIGNO : une sorte de bourse d'échange de technologies⁽¹⁾

SIGNO, le nom du programme en question, signifie : protection des idées pour l'exploitation industrielle et commerciale (*Schutz von Ideen für die gewerbliche Nutzung*). Existait depuis avril 2008, ce programme soutient les universités, entreprises et inventeurs indépendants sur les aspects de protection juridique et de valorisation de leurs idées innovantes. Il remplace les anciens dispositifs INSTI et « Offensive de valorisation » (*Verwertungsoffensive*), lancés respectivement en 1995 et 2001. Financé par le BMWi, il est géré par l'Institut der deutschen Wirtschaft (IW, Cologne) – institut d'études économiques et de services dépendant des organisations patronales – et par un réseau de partenaires d'envergure nationale (SIGNO-Partner), constitué d'une trentaine d'organismes experts dans le domaine de l'innovation et de sa valorisation (brevet, etc.). Au sein de ce programme, le double axe intitulé *InnovationMarket/Verwertungsaktion* mérite une attention particulière.

Le volet *InnovationMarket* (« marché de l'innovation »), tout d'abord, consiste en une place de marché Internet⁽²⁾ (www.innovationmarket.de) *ad hoc* et en accès libre, qui met en rapport offreurs d'inventions, financiers et entreprises. Les annonces qu'elle présente sont classées en trois rubriques :

- « innovateur cherchant financement » ;
- « innovateur cherchant exploitant » (le « taux de valorisation », c'est-à-dire la proportion de cas aboutissant à un succès, serait en l'espèce de 16 %) ;
- « entreprises cherchant des inventions à exploiter ».

Les secteurs ou domaines technologiques concernés sont très variés, des biotechnologies à l'électronique et à la construction mécanique.

À travers le volet *Verwertungsaktion* (« action de valorisation »), ensuite, le ministère fédéral de l'Économie prend en charge une partie des coûts liés à la publication d'annonces sur cette place de marché. La subvention représente 30 % des frais, à hauteur de 800 euros maximum. Ces annonces sont rédigées et contrôlées par 18 partenaires agréés du réseau (SIGNO-Partner) selon des critères de qualité. Ces critères portent sur l'existence de coopérations, de contrats de licence et de décisions d'achat, sur le potentiel marchand et les perspectives de rentabilité, sur la garantie d'exclusivité et de confidentialité, sur les normes de qualité pour la description de l'invention, sur la description orientée en fonction de groupes cibles, sur la présentation de projets prometteurs et, enfin, sur l'existence d'aides accordées par le BMWi. Il est souligné que l'existence de ce contrôle constitue une différence par rapport à d'autres bourses à l'innovation, dont l'offre est en partie constituée d'inventions difficiles à évaluer.

(1) Sources : divers documents, dont le site du programme SIGNO (<http://www.signo-deutschland.de>)

(2) Il existe en Allemagne d'autres places de marché de ce type. L'une d'elle – intitulée TechnologieAllianz – constitue un réseau national d'agences de brevet, de valorisation et de transfert technologique représentant plus de 200 organismes scientifiques universitaires ou non (www.technologieallianz.de). Une autre est la bourse technologique des chambres de commerce et d'industrie (www.technologieboerse.ihk.de).

3.2. Le rôle des pouvoirs publics : mettre en place un cadre institutionnel approprié

En Allemagne, les imperfections de marché ont aussi pour effet de pousser les pouvoirs publics à agir, en contribuant à organiser les marchés de la technologie. À ce sujet, il est intéressant de mentionner le programme SIGNO lancé par le ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie (BMWi) en 2008. En effet, l'une des principales dimensions de ce programme comporte un intérêt particulier pour la problématique traitée ici, concernant les mécanismes marchands (encadré 2).

Par ce biais, les pouvoirs publics allemands non seulement facilitent la mise en relation des acheteurs et vendeurs de technologies sur une place de marché Internet *ad hoc*, mais aussi prennent à leur charge une partie des frais des acheteurs et vendeurs potentiels et, plus encore, assurent indirectement un contrôle sur la qualité des annonces diffusées de la sorte. Pour les utilisateurs, ils permettent ainsi de réduire une partie des coûts de transaction qui pénalisent habituellement l'émergence de telles transactions.

Depuis 2008, une autre orientation majeure de ce programme SIGNO concerne en Allemagne les résultats issus de la recherche publique. Inspirée par le *Bayh-Dole Act* américain, elle se situe elle-même dans le prolongement de l'« Offensive de valorisation » (*Verwertungsoffensive*) lancée en mars 2001 par le gouvernement fédéral. Pendant, en Allemagne, de la loi française de 1999 (« loi Allègre »), cette réforme a visé à accélérer la mise sur le marché des inventions issues des organismes publics de recherche et notamment des universités, et a conduit à renforcer le rôle des brevets dans ces institutions, qui ont été incitées à renforcer leurs actions de valorisation. Cela a notamment impliqué en 2002 l'abrogation du « privilège des professeurs »⁽¹³⁾. Cela est en outre passé par la création de 21 « agences de brevets et de valorisation », dans l'ensemble de l'Allemagne⁽¹⁴⁾. Agissant comme pourvoyeurs de services, ces agences agissent en appui des bureaux ou cellules de valorisation internes qui préexistaient dans une bonne part des différents établissements d'enseignement supérieur ou organismes publics de recherche, mais qui étaient alors – et restent encore – bien souvent dépourvus de la taille nécessaire pour agir efficacement dans ce domaine (BMWi, 2007). Le fait est qu'en Allemagne – comme

(13) En Allemagne, cette disposition a longtemps laissé aux enseignants du supérieur le droit de décider eux-mêmes de l'éventuelle valorisation des résultats de leur propre recherche, de sorte que non seulement les universités n'en profitaient elles-mêmes généralement pas mais, en outre, un grand nombre de ces professeurs ne se souciaient guère de breveter leurs inventions et de gérer ces brevets ou s'en considéraient incapables.

(14) De la part du ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF), le programme de soutien à ces agences (*Patent und Verwertungs-Agenturen* – PVA) a été doté d'un budget de 22,3 millions d'euros sur une période de deux ans et demi (jusqu'à la fin 2003). Pour pérenniser ce dispositif, le BMBF a ensuite débloqué un budget de 28 millions d'euros sur la période 2004-2006. Depuis 2006, ces agences sont rattachées au ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie (BMWi).

en France un peu plus tardivement –, les pouvoirs publics ont pris conscience que, pour renforcer la capacité des universités et organismes publics de recherche à valoriser leurs résultats, il est nécessaire d'atteindre une certaine « masse critique » en termes de compétences⁽¹⁵⁾. Parmi ces agences, celle du *land* de Rhénanie du Nord-Westphalie fournit une bonne illustration (encadré 3).

3. Une agence centrale pour la commercialisation des brevets universitaires, en Rhénanie du Nord-Westphalie^(*)

En Rhénanie du Nord-Westphalie, le *land* le plus peuplé d'Allemagne (environ 18 millions d'habitants), la société PROvendis GmbH se présente comme agence centrale pour la commercialisation des brevets de 24 établissements d'enseignement supérieur de cette région. Pour les entreprises, elle permet un accès exclusif au large portefeuille de brevets de ces 24 établissements. Créée à la fin de 2001 dans le cadre de l'« Offensive de valorisation » (*Verwertungs-offensive*) alors lancée par l'État fédéral, cette société est depuis l'automne 2008 sous le contrôle exclusif desdits établissements mais offre également ses services à d'autres organismes publics de recherche de la région. Comme l'indique le nom même de cette société, tiré des mots latins « *pro* » et « *vendere* », sa mission principale consiste à commercialiser des inventions brevetables et économiquement valorisables, ce qui implique des tâches allant de l'évaluation des inventions jusqu'à l'identification de licenciés potentiels et la supervision du contrat, en passant par le soutien au dépôt de brevet. L'objectif affiché consiste à permettre aux établissements d'enseignement supérieur du *land* de tirer le plus grand parti économique de leur potentiel technologique – en tirant des recettes de leur activité de valorisation internationale – mais aussi, plus largement, à améliorer la coopération entre le monde de la science et celui de l'entreprise, ainsi qu'à accélérer la transformation des idées en produits.

(*) Sources : divers documents, dont le site de PROvendis : <http://www.provendis.info/>

Du reste, si ces agences ont actuellement le plus souvent *de facto* une forte dimension régionale, il leur est recommandé à l'avenir – pour mieux atteindre la « masse critique » indispensable en termes économiques – de se spécialiser davantage par domaines technologiques et de s'orienter le plus possible vers l'international, notamment à l'échelle européenne, ce qui suppose *a minima* une intégration dans des coopérations et réseaux suprarégionaux. Il est précisé que ces agences ont vocation à s'autofinancer mais seulement à long terme ; dans l'immédiat, l'important est *in fine* leur utilité macroéconomique (BMW, 2007).

(15) Dans cette perspective, des experts ont recommandé, il y a déjà une dizaine d'années, d'organiser les cellules de valorisation et de transfert technologique de ces établissements à l'échelle des *länder*, cf. ISI/ZEW/ifo (2000).

Enfin, les experts rappellent à juste titre que, concernant les résultats de la recherche publique, les politiques publiques en matière de « transfert technologique » et de « valorisation » ne sauraient suivre un schéma général et doivent tenir compte de la diversité des missions assignées aux différents établissements ou organismes en question (Edler et Schmoch, 2001). Il n'en demeure pas moins que les pouvoirs publics allemands, notamment à l'échelle du gouvernement fédéral, s'efforcent de plus en plus de contribuer à la circulation du savoir technologique entre le monde de la recherche publique et la sphère de l'entreprise.

Conclusion

Ces différents éléments empiriques et analytiques permettent de mieux cerner la portée et les limites des marchés du savoir technologique, dans leurs liens avec les droits de propriété intellectuelle. En première analyse, les statistiques disponibles montrent la forte progression de ce type d'échanges. En particulier, les données officielles recensées dans les balances des paiements technologiques font ressortir de forts contrastes entre pays, concernant la capacité nette à dégager des revenus financiers à partir des actifs de propriété intellectuelle. De même, les données d'enquête sur les usages des brevets par leurs détenteurs suggèrent qu'il existe en Europe de nombreux brevets qui, bien que non exploités par leur détenteur en interne ou *via* des contrats de licence, recèlent potentiellement une valeur économique, à condition de trouver preneur. De même, les données concernant la recherche publique peuvent donner à penser que les laboratoires publics de nombreux pays européens, dont la France, négligent bien souvent de « monétiser » d'importants gisements de valeur – en particulier sous la forme d'inventions brevetées –, faute de les activer suffisamment et de les céder à bon prix.

Une telle interprétation risque cependant de conduire à surestimer fortement à la fois le potentiel de développement de tels marchés et leur utilité en termes d'intérêt général. L'analyse montre en effet qu'un brevet non exploité en interne ou *via* une cession de licences (*licensing out*) n'est pas pour autant un brevet en friche, négligé par son détenteur car ce dernier peut s'en servir pour d'importants usages d'ordre stratégique (signalisation, dissuasion, etc.). En outre, les transactions relatives au savoir technologique ne se résument pas à des échanges de brevets ou de licence de brevets car elles portent fréquemment sur des actifs complémentaires : savoir-faire, informations confidentielles, etc. Il en découle qu'elles ne se font pas uniquement sous la forme d'échanges marchands, très loin s'en faut. Cela implique, au fond, de reconnaître la grande diversité de ces échanges. Or les mécanismes proches du « pur » marché ne conviennent le plus souvent que pour les transactions portant sur de simples droits d'usage, cas dans lesquels les contrats peuvent être standardisés et pour lesquels les revenus anticipés découlant des DPI sont relativement prévisibles.

Dans les cas plus exigeants où il s'agit d'un véritable transfert de savoir technologique et où il existe un fort degré d'incertitude sur la valeur économique des actifs transférés et sur la robustesse des droits conférés, le mode de coordination préféré par les utilisateurs relève davantage de la coopération, ce qui implique des relations plus durables et impliquant un degré minimal de confiance. De même et notamment face au risque que des partenaires ou concurrents s'approprient leur savoir protégé par des DPI (brevets, marques, droits d'auteur, etc.), les entreprises transnationales préfèrent, vis-à-vis des pays étrangers, réaliser l'essentiel de leurs transferts en interne plutôt que par le canal du marché « pur » ou de la coopération internationale. Troy et Werle (2008) concluent de ce type d'analyse qu'il serait prématuré de s'imaginer que le marché puisse de sitôt devenir le principal vecteur des transactions en matière de brevets.

Si les marchés relatifs au savoir technologique et aux DPI fonctionnent de manière très imparfaite et ne sauraient être uniformisés, ils n'en émergent pas moins. Dans la pratique, comme le montre entre autres le cas allemand, de nouvelles manières d'organiser les échanges d'actifs intellectuels se font jour, à travers notamment des fonds de brevets, des enchères de DPI ou des bourses d'échange technologique sur Internet, avec des succès inégaux. Dans ce contexte, il revient aux pouvoirs publics de concevoir et mettre en place un cadre institutionnel approprié, notamment afin de réduire les coûts de transaction et, *in fine*, pour améliorer le développement de ces marchés. En l'espèce, le mieux est sans doute préférable au plus car le développement de ces marchés ne saurait devenir un but en soi.

Comme le montrent certaines dérives observées ces dernières années aux États-Unis mais qui pourraient gagner l'Europe (cas des *patent trolls*), le rôle régulateur des pouvoirs publics – notamment par l'entremise des offices de brevets et des tribunaux – consiste en particulier à empêcher la prolifération de brevets de qualité douteuse. Le cas échéant, une telle inflation de titres de propriété industrielle pourrait profiter à certains marchands et intermédiaires financiers mais menace surtout d'accroître la capacité de nuisance de certains spécialistes du litige et, *in fine*, risque fort de nuire globalement aux activités d'innovation⁽¹⁶⁾.

De même, les pratiques observées dans des pays tels que les États-Unis et l'Allemagne plaident pour une vision large en matière de « valorisation » des résultats de la recherche publique. Pour les services en charge de ces activités, ce qui est en jeu est beaucoup moins la quête d'un hypothétique retour sur investissement que la nécessité d'assurer une véritable synergie entre le monde de la recherche publique et celui de l'entreprise. Autant dire que, là aussi, le souci de « monétiser » la propriété intellectuelle ne doit pas prendre le pas sur d'autres considérations d'intérêt général.

(16) Sur le problème des brevets de mauvaise qualité, voir notamment Harhoff (2009) et Lallement (2008b).

Références bibliographiques

- Arundel A. et C. Bordoy (2008) : « Developing Internationally Comparable Indicators for the Commercialization of Publicly-Funded Research », *UNU-MERIT Working Paper*, n° 2008-075.
- Association of University Technology Managers (AUTM) (2010) : *US Licensing Activity Survey, FY2008. Survey Summary*. Disponible sur www.autm.net
- BMW (Ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie) (2007) : « Die Verwertungsoffensive. Ein wichtiger Baustein der Innovationspolitik », *Schlaglichter der Wirtschaftspolitik, Monatsbericht*, n° 09/2007, pp. 16-20.
- BMW (Ministère fédéral de l'Économie et de la Technologie) (2009) : *Mit dem Patent zum Erfolg. Innovationsförderung für Unternehmen*, Berlin.
- Brousseau E., C. Chasserant et C. Bessy (2005) : *An International Survey on Technology Licensing Practices*, Rapport pour le CNRS, avec le soutien du LES International, Université de Paris X.
- Bulut H. et G. Moschini (2009) : « US Universities' Net Returns from Patenting and Licensing: A Quantile Regression Analysis », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 18, n° 2, pp. 123-137.
- Business Panel on Future EU Innovation Policy (2009) : *Reinvent Europe through Innovation*, Groupe de travail constitué par la DG Entreprise et Industrie de la Commission européenne, octobre.
- Cimoli M. et A. Primi (2008) : « Technology and Intellectual Property: A Taxonomy of Contemporary Markets for Knowledge and their Implications for Development », *Laboratory of Economics and Management (LEM, Sant'Anna School of Advanced Studies, Pise) Working Papers Series*, n° 2008/06, mars.
- Commissariat général du Plan (CGP) (2006) : *Quel système de propriété intellectuelle pour la France d'ici 2020 ?*, Rapport du groupe PIETA (rapporteur : R. Lallement).
- Conti A. et P. Gaulé (2009) : « Are the US Outperforming Europe in University Technology Licensing? A New Perspective on the European Paradox », *CEMI Working Paper*, n° 03/2009, février.
- Deutsche Bundesbank (2008) : *Technologische Dienstleistungen in der Zahlungsbilanz*, Francfort/M, juin.
- DeVol R., A. Bedroussian, A. Babayan, M. Frye, D. Murphy, T. J. Philipson, L. Wallace, P. Wong et B. Yeo (2006) : *Mind to Market: A Global Analysis of University Biotechnology Transfer and Commercialization*, Rapport du Milken Institute, septembre.

- Edler J. et U. Schmoch (2001) : « Wissens und Technologietransfer in öffentlichen Forschungseinrichtungen », *ifo Schnelldienst*, n° 4, pp. 18-27.
- Favre F. et E. Mathieu (1998) : « Les échanges technologiques internationaux : internes aux groupes » in *Industrie française et mondialisation*, SESSI (dir.), pp. 161-168.
- Gambardella A., D. Harhoff et B. Verspagen (2005) : *The Value of European Patents. Evidence From a Survey of European Inventors*, Rapport final du projet européen PatVal, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant' Anna School of Advanced Studies, Pise.
- Giuri P., M. Mariani, S. Brusoni, G. Crespi, D. Francoz, A. Gambardella, W. Garcia-Fontes, A. Geuna, R. Gonzales, D. Harhoff, K. Hoisl, C. Lebas, A. Luzzi, L. Magazzini, L. Nesta, Ö. Nomaler, N. Palomas, P. Patel, M. Romanelli, B. Verspagen (2006) : « Everything you Always Wanted to Know About Inventors (But Never Asked): Evidence from the PatVal-EU Survey », *CEPR Discussion Paper*, n° 5752, juillet.
- Grünewald T. et A. Wurzer (2007) : « Les motifs d'évaluation des brevets », *IPR-Helpdesk Bulletin*, n° 32, mars-avril, pp. 2-3.
- Harhoff D. (2009) : « The Role of Patents and Licenses in Securing External Finance for Innovation », *EIB (Banque européenne d'investissement) Papers*, vol. 14, n° 2, pp. 74-97.
- Henno J. (2009) : « Les enchères de brevets pourraient arriver en Europe », *Les Échos*, 12 octobre.
- ISI/ZEW/ifo (2000) : *Wissens und Technologietransfer in Deutschland*, étude réalisée à la demande du ministère fédéral de la Recherche, Karlsruhe, Mannheim et Munich, octobre.
- Jarosz J., R. Heider, C. Bazelon, C. Bieri et P. Hes (2010) : « Patent Auctions: How Far Have We Come? », *Licensing Executives Society International, Les Nouvelles*, vol. XLV, n° 1, mars, pp. 11-26.
- Kamiyama S., J. Sheehan et C. Martinez (2006) : « Valuation and Exploitation of Intellectual Property », *OECD STI Working Paper*, n° 2006/5.
- Koppel O. (2006) : *Das Innovationsverhalten der technikaffinen Branchen. Forschung, Patente und Innovationen*, étude réalisée à demande de l'association VDI, Institut der Deutschen Wirtschaft, Cologne.
- Lallement R. (2008a) : « Évaluation et valorisation financière de la propriété intellectuelle : nouveaux enjeux, nouveaux mécanismes », *La Note de Veille du CAS*, n° 111, octobre, pp. 1-6.
- Lallement R. (2008b) : « Politique des brevets : l'enjeu central de la qualité, face à l'évolution des pratiques », *Horizons Stratégiques (CAS)*, n° 7, janvier-mars, pp. 93-110.
- Lallement R. (2010) : « Droits de propriété intellectuelle et positionnement concurrentiel des entreprises : bilan des nouvelles pratiques et éléments de comparaison franco-allemande », *Innovations*, n° 32, 2010/2.

- Lemley M. et C. Shapiro (2005) : « *Probabilistic Patents* », *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 19, n° 2, printemps, pp. 75-98.
- Lichtenthaler, U. et H. Ernst (2007) « Developing Reputation to Overcome the Imperfections in the Markets for Knowledge », *Research Policy*, vol. 36, n° 1, pp. 37-55.
- Lipfert S. et B. Bend (2009) : « Europa: Innovationsfinanzierung bleibt eine Herausforderung », *IP Manager*, n° 1/2009, pp. 26-27.
- Loop D. et al. (2005) : *L'évaluation des brevets pratiquée par IP Bewertungs AG*, Mimeo. Disponible sur http://www.wipo.int/sme/fr/documents/patent_valuation.htm (mise en ligne : 1^{er} septembre 2005).
- Manthey C. (2009) : *Commercializing Technologies Through Patent Value Funds*, Mimeo IP Bewertungs AG. Disponible sur <http://www.les-benelux.org/level2a/documents/ChristianManthey.pdf>
- Rettberg U. (2006) : « Eine patente Kapitalanlage », *Handelsblatt*, 29 juillet.
- Roessner D et al. (2009) : *The Economic Impact of Licensed Commercialized Inventions Originating in University Research, 1996-2007*, Final Report to the Biotechnology Industry Organization, septembre.
- Stevens A., F. Toneguzzo et D. Bostrom (dir.) (2005) : *AUTM US Licensing Survey, FY 2004*. Disponible sur www.autm.net
- Troy I. et R. Werle (2008) : « Uncertainty and the Market for Patents », *MPIfG Working Paper*, n° 2/2008, Max Planck Institute for the Study of Societies, Cologne.
- von Scheffer G., S. Lipfert et J. Ostler (2007) : « The Monetization of Intellectual Property » in *The Handbook of European Intellectual Property Management*, Jolly et Philpott (dir.), Kogan Page, Londres/Philadelphie, pp. 299-304.
- WTO (2009) : *International Trade Statistics 2009*, Genève.
- Yanagisawa T. et D. Guellec (2009) : « The Emerging Patent Marketplace », *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, n° 2009/9.

Complément C

La construction d'un outil de notation des brevets

Marc Baudry

*Université de Nantes, Institut d'économie et de management
de Nantes – IAE & LEMNA*

1. Introduction

On sait en économie les limites au développement des échanges que pose l'existence d'asymétrie d'information entre les parties sur la qualité des biens échangés. Si cette asymétrie informationnelle est une caractéristique commune à de nombreux marchés, les marchés d'actifs y sont sans doute plus particulièrement exposés. Le brevet, actif intangible, n'y échappe pas. Afin d'éviter que des échanges mutuellement avantageux ne puissent se réaliser, il convient de limiter, à défaut bien souvent de supprimer, l'asymétrie d'information. La notation des brevets est un outil susceptible d'aller dans ce sens à condition de répondre à un certain nombre de critères d'indépendance et d'objectivité. En tout premier lieu, l'indépendance des agences de notation vis-à-vis des parties prenantes à l'échange est une condition bien connue, quoique souvent sujette à caution dans le domaine de la notation financière notamment. Mais il faut également que la technique de notation repose elle-même sur des éléments non manipulables et facilement observables par des acteurs autres que le détenteur du brevet noté. Cette condition ne va pas nécessairement de soi dans la mesure où on peut se demander pourquoi des acteurs extérieurs à l'échange seraient plus à même de produire une meilleure information que celle dont pourrait disposer le candidat à l'achat. La clé de la réponse réside dans la capacité à comparer le brevet aux autres, ce qui passe par une activité de collecte et de traitement de données induisant un coût fixe important et justifiant une forme de spécialisation dans cette activité.

L'objet de cette contribution est de préciser le type de données exploitables dans un but de notation des brevets, de présenter le principe d'une notation des brevets sur la base de ces données et, finalement, d'évaluer la fiabilité d'une telle notation. La discussion est étayée par une application sur des données mises à disposition par la société *Questel*⁽¹⁾. Si le panel de brevets utilisé est important, il ne constitue néanmoins qu'une fraction des brevets utilisables pour une telle tâche de notation de sorte que les résultats mis en avant dans cette contribution ne sauraient être considérés comme directement exploitables. La présentation s'articule autour de quatre sections. La seconde section développe les hypothèses de travail sur lesquelles reposent la plupart des tentatives de notation des brevets. Ces hypothèses conduisent à un modèle microéconomique de renouvellement des brevets prenant la forme d'un modèle de durée dont la procédure d'estimation est introduite en troisième section. La troisième section comprend également une discussion du passage des résultats d'estimation à la construction d'un système de notation. Les données utilisées pour l'application économétrique sont présentées dans la section suivante tandis que les résultats obtenus sont discutés dans la cinquième section. Une attention particulière est portée à l'analyse statistique de la précision d'une notation des brevets avant de conclure dans la sixième et dernière section.

2. Les hypothèses de travail

Un moyen efficace de construire une notation crédible des brevets est de l'appuyer sur un principe de révélation de la valeur par les comportements des détenteurs de brevets. Au moins deux mécanismes de révélation existent. Le premier, sans doute le plus connu et le plus immédiat, est le comportement de cession de licence. En effet, le montant de ce type de transaction est un révélateur direct de la valeur du brevet. Ce premier mécanisme présente toutefois deux défauts majeurs. Tout d'abord, un brevet peut avoir une forte valeur sans jamais avoir fait l'objet d'une cession de licence. Ensuite, même pour les brevets ayant fait l'objet d'une telle cession, la confidentialité entourant la transaction rend généralement assez difficile l'obtention de l'information quant à son montant. Le second mécanisme, moins connu, est celui de renouvellement des brevets. Rappelons en effet qu'un brevet n'est en vigueur que tant que son détenteur paye à l'office de brevets en charge de la zone géographique couverte par la protection juridique une annuité de renouvellement⁽²⁾. Le défaut de paiement de cette annuité fait tomber le brevet dans le domaine public. Le renouvellement d'un brevet révèle que sa valeur est suffisamment élevée pour justifier le paie-

(1) Voir <http://www.questel.fr/>

(2) À l'inverse des pays européens et du Japon, aux États-Unis le renouvellement ne fait l'objet d'un paiement (« *patent maintenance fee* ») qu'entre les troisième et quatrième années, les septième et huitième années et les onzième et douzième années.

ment de l'annuité tandis que l'abandon informe que sa valeur est trop faible pour justifier ce paiement. L'avantage de ce mécanisme de révélation est qu'il concerne tous les brevets. L'intérêt de ce mécanisme est renforcé par le fait, présenté de manière plus détaillée en quatrième section, que l'abandon avant le terme maximal des vingt ans imposé par la plupart des pays développés est une chose relativement courante. C'est sur ce principe de révélation de la valeur d'un brevet à travers les comportements de renouvellement que s'appuie la méthode de notation présentée dans ce qui suit, comme d'ailleurs le font explicitement ou implicitement la plupart des outils de notation proposés par les agences spécialisées.

L'hypothèse de base qui sous-tend la démarche d'estimation de la valeur des brevets à travers les comportements de renouvellement est celle de rationalité des détenteurs de brevets. Plus exactement, il est supposé que l'objectif du détenteur d'un brevet est, comme pour tout détenteur d'actif, d'en maximiser la valeur V_t à l'âge actuel noté t . La maximisation passe dans le cas d'un brevet par un arbitrage optimal effectué chaque année entre deux possibilités. La première est de payer l'annuité a_t , percevoir la rente R_t (tirée du droit d'exclusivité sur les exploitations industrielles et commerciales de l'invention conféré par le brevet) et bénéficier pour l'année suivante de la même opportunité dont la valeur est potentiellement incertaine et donc évaluée par son espérance mathématique $E_t[V_{t+1}]$, conditionnelle à l'information disponible à la date t et actualisée au taux sans risque r . La seconde possibilité est de ne pas payer l'annuité et laisser définitivement le brevet tomber dans le domaine public, ce qui est supposé lui conférer une valeur nulle pour la suite du temps compte tenu de la perte d'exclusivité immédiatement exploitée par les concurrents. La valeur V_t d'un brevet d'âge t inférieur à la limite légale T de vingt ans est alors définie de manière récursive par la formule :

$$(1) \quad V_t = \text{Max} \begin{cases} R_t - a_t + \frac{E_t[V_{t+1}]}{1+r} & \text{si renouvellement} \\ 0 & \text{si abandon} \end{cases} \quad \forall t < T$$

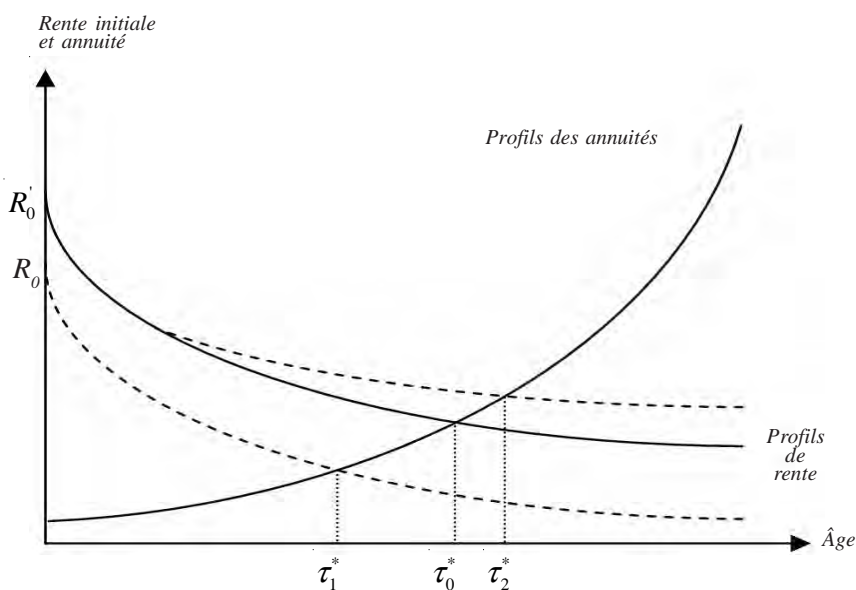
Une fois la limite légale T atteinte, le brevet tombera nécessairement dans le domaine public à la date suivante de sorte que la valeur est donnée par la formule :

$$(2) \quad V_t = \text{Max} \begin{cases} R_t - a_t & \text{si renouvellement} \\ 0 & \text{si abandon} \end{cases} \quad \text{en } t = T$$

Partant de cette forme relativement générale, deux approches ont été retenues dans la littérature économique.

La première approche consiste à supposer que, non seulement la rente initiale, mais également son évolution sont purement aléatoires pour chaque brevet. Les formules (1) et (2) définissent alors formellement la valeur du brevet comme une valeur d'option réelle à calculer par un raisonnement à rebours. Pakes (1986) est le premier à avoir retenu cette approche et à en avoir dérivé une estimation de la distribution de la valeur des brevets au Royaume Uni, en France et en Allemagne. Baudry et Dumont (2006 et 2009) ont montré l'intérêt de l'approche en termes d'option réelle des choix de renouvellement pour orienter la politique publique et contrôler le nombre et la qualité des brevets déposés par l'intermédiaire des annuités. Les méthodes d'estimation mises en œuvre dans cette approche sont toutefois lourdes, ce qui limite *de facto* les possibilités d'introduire les caractéristiques des brevets comme variables explicatives du niveau et de l'évolution de la rente et de procéder à une estimation individualisée de la valeur de chaque brevet.

1. Âge optimal d'abandon sous les hypothèses additionnelles d'un profil d'annuité croissant et d'un profil de rente décroissant



Source : Auteur.

La seconde approche dépasse cette limite au prix d'hypothèses additionnelles. S'il est supposé simultanément que les annuités de renouvellement croissent au cours du temps et que la rente tirée du brevet décroît au cours du temps, alors la règle optimale de renouvellement devient triviale. En effet, comme le montre le graphique 1, sous ces hypothèses additionnelles,

une fois la rente devenue inférieure à l'annuité elle ne repassera jamais au dessus et il est donc optimal d'abandonner le brevet. La simplicité de cette règle de renouvellement permet de construire un modèle économétrique de durée des brevets dans lequel il est relativement aisé de tenir compte de l'influence des caractéristiques des brevets. Plus exactement, l'âge optimal d'abandon d'un brevet est défini formellement comme suit :

$$(3) \quad \tau^* = \text{Inf} \left\{ \tau \in \{1, \dots, T\} ; R_0 \prod_{t=1}^{\tau} (1 - \lambda_t) \leq a_{\tau} \right\}$$

où λ_t désigne le taux d'obsolescence de la rente à l'âge t . L'âge optimal d'abandon ne peut pas être $\tau^* = 0$ car cela serait incohérent avec le fait que le brevet a été demandé. Le graphique 1 permet de préciser comment la règle (3) conduit à mettre en évidence trois sources possibles de différenciation de l'âge optimal d'abandon des brevets.

Une première explication possible d'âges d'abandon différents d'un brevet à l'autre est une différence dans la rente initiale associée à chaque brevet. Ainsi, sur le graphique 1, le brevet auquel on associe la rente initiale R_0 avec les taux d'obsolescence correspondant au profil de rente en trait plein sera abandonné plus tardivement que le brevet auquel on associe la rente initiale R'_0 avec les mêmes taux d'obsolescence et donc un profil d'évolution de la rente similaire au brevet précédent. Une différence dans la rente initiale peut avoir deux origines différentes. Elle peut résulter d'une hétérogénéité observée des brevets lors de leur dépôt, autrement dit des caractéristiques des brevets observables et mesurables objectivement à la date du dépôt. Cette hétérogénéité constitue le socle sur lequel il sera éventuellement possible de prévoir la valeur des brevets et de construire un système de notation. Les caractéristiques prises en compte à ce niveau doivent être invariantes avec le temps, comme par exemple le nombre de revendications ou les classes IPC d'appartenance du brevet⁽³⁾. Si tel n'était pas le cas, le profil de la rente pourrait connaître des réajustements brutaux rendant incohérente temporellement la règle de décision (3). Il se pourrait par exemple qu'on parte du profil en trait pointillé associé à la rente initiale R'_0 et qu'un changement dans une caractéristique du brevet provoque un passage brutal de la rente sur le profil en trait continu à une date postérieure à τ_1^* qui ne serait plus l'âge optimal d'abandon. Une différence dans la rente initiale peut également résulter d'une hétérogénéité non observée et, de ce fait, être appréhendée par l'introduction d'un terme aléatoire dans le modèle. La prise en compte de cette hétérogénéité non observée est la base du passage du modèle théorique au modèle économétrique de durée ; la section suivante précisera ce point. Il est commode pour la suite de supposer que l'hé-

(3) Il existe au niveau international une classification par secteurs technologiques des brevets, avec différents niveaux de finesse. Sauf mention spécifique, les classes IPC (*International Patent Classification*) auxquelles il est fait référence dans ce travail correspondent au niveau le moins détaillé de classification.

térogénéité observée et l'hétérogénéité non observée se combinent de manière multiplicative de sorte que la rente initiale peut formellement s'écrire :

$$(4) \quad R_0 = f(X) \varepsilon$$

avec X un vecteur de variables explicatives de la rente initiale et ε un terme aléatoire.

Une seconde explication possible de la différence d'âge d'abandon entre brevets est une différence dans les taux d'obsolescence de la rente. Une telle différence peut être due à des caractéristiques des brevets invariables avec le temps. Le taux d'obsolescence est alors constant avec l'âge mais différent entre brevets ou groupe de brevets. Typiquement, on peut par exemple s'attendre à ce que le taux d'obsolescence diffère selon la classe IPC principale à laquelle les brevets sont rattachés. Une éventualité rarement prise en compte dans la littérature est que des caractéristiques des brevets susceptibles d'évoluer avec l'âge affectent également le taux d'obsolescence, de sorte que la valeur du taux λ_t à l'âge t dépend de la valeur prise par un vecteur Z_t de variables mesurant les caractéristiques à cet âge :

$$(5) \quad \lambda_t = h(Z_t)$$

Cette éventualité est pourtant très intéressante à double titre. Tout d'abord, elle autorise une révision de la valeur du brevet au cours du temps indépendamment de la révision, mécanique, due au rapprochement de l'échéance ultime T . Ensuite, elle constitue le seul canal de prise en compte des caractéristiques évoluant avec le temps (désignées ci-après sous le terme de variables dynamiques) compatible avec l'hypothèse de décroissance de la rente. Au premier rang de ces caractéristiques figure le nombre de citations faites du brevet par d'autres brevets, souvent considéré comme un indicateur clé de la qualité d'un brevet⁽⁴⁾. Comme l'illustre le graphique 1 pour le brevet de rente initiale R_0 , un changement favorable de la caractéristique influant sur le taux d'obsolescence va ralentir la décroissance en faisant passer la rente sur la partie de trajectoire en pointillés qui s'écarte de la trajectoire en trait plein qui aurait été suivie sans changement. Il en résulte une révision à la hausse de l'âge optimal d'abandon de τ_0^* à τ_2^* . La spécification retenue pour tenir compte de l'influence des variables dynamiques doit toutefois respecter le fait que le taux λ_t appartient à l'intervalle borné par zéro et un pour toutes les valeurs envisageables des variables dynamiques. Cela amène à la spécification du modèle économétrique présentée dans la section suivante.

(4) Le cas des citations est d'autant plus intéressant que, lors du dépôt d'un brevet, le nombre de brevets est systématiquement quasi nul et, quand il ne l'est pas, cela tient pour l'essentiel à ce que les brevets citants appartiennent au même déposant, enlevant de ce fait l'intérêt de la citation comme indicateur de qualité.

3. Le modèle économétrique

La règle de décision (3) sous-tend une série de travaux économétriques sur l'estimation de la valeur des brevets initiée par Schankerman et Pakes (1986). Ces auteurs l'ont initialement appliquée sur des données agrégées, c'est-à-dire pour expliquer les fréquences d'abandon aux différents âges de cohortes de brevets. La méthode d'estimation correspondante a permis de différencier la distribution de la valeur de groupes de brevets les uns par rapport aux autres, notamment entre classes technologiques. Elle n'est toutefois pas directement applicable sur des données microéconomiques indiquant l'âge d'abandon de chaque brevet en fonction de ses caractéristiques. À notre connaissance, le premier article publié mettant en œuvre une méthode d'estimation sur données microéconomiques est celui de Bessen (2008) qui utilise un modèle de type *Probit* ordonné. Ce modèle économétrique n'est que partiellement satisfaisant car il ne prend pas en compte la nature en partie dynamique de l'information contenue dans les données. Seul un modèle économétrique de durée permet de le faire explicitement. Un tel modèle a été proposé par Deng (2005) mais n'a, semble-t-il, jamais été publié. Le modèle économétrique proposé ici s'en inspire fortement.

Le modèle économétrique de durée est construit autour de l'écriture de la probabilité d'abandon à l'âge τ conditionnellement au fait que le brevet a été maintenu jusqu'à l'âge $\tau - 1$. Si le brevet a été maintenu jusqu'à $\tau - 1$, on sait selon (3) et (4) que :

$$(6) \quad \ln \varepsilon > \ln a_{\tau-1} - \ln R_0 - \sum_{t=1}^{\tau-1} \ln(1 - \lambda_t)$$

Si, en outre, le brevet est également maintenu à l'âge τ on a le même type d'inégalité que (6) avec τ en lieu et place de $\tau - 1$. Si, au contraire, le brevet est abandonné à l'âge τ , c'est l'inégalité inverse qui s'applique. Par conséquent, si G désigne la fonction de répartition de l'aléa ε et $S_{\tau-1}$ est la valeur seuil figurant à droite de l'inégalité (6), on en déduit que la probabilité de l'événement A_τ « abandon à l'âge τ » conditionnellement à l'événement $\bar{A}_{\tau-1}$ « le brevet a été maintenu jusqu'en $\tau - 1$ » est donnée par $\Pr[A_\tau/\bar{A}_{\tau-1}] = (G(S_\tau) - G(S_{\tau-1})) / (1 - G(S_{\tau-1}))$ avec $S_\tau > S_{\tau-1}$ dès lors que $a_\tau > a_{\tau-1}$. La vraisemblance L_τ d'un renouvellement jusqu'en $\tau - 1$ avec abandon à l'âge τ s'en déduit par itération :

$$(7) \quad L_\tau = \prod_{t=1}^{\tau-1} (1 - \Pr[A_t/\bar{A}_{t-1}]) \Pr[A_\tau/\bar{A}_{\tau-1}]$$

L'estimation du modèle de durée se fait par maximisation de cette vraisemblance ou, plus exactement, de sa transformée logarithmique. La différenciation entre brevets passe par la prise en compte des caractéristiques invariantes X et des caractéristiques dynamiques Z , ce qui nécessite de pré-

ciser la forme fonctionnelle retenue pour les fonctions f et h apparaissant dans (4) et (5). Une forme Cobb-Douglas est le plus souvent retenue pour f car elle permet une interprétation simple des coefficients estimés en termes d'élasticité de la rente initiale par rapport à la variable mesurant la caractéristique invariante associée au coefficient. La forme fonctionnelle utilisée pour h doit quant à elle satisfaire la condition $h(Z) \in]0, 1] \forall Z$. La spécification communément retenue en économétrie pour satisfaire une telle condition est la forme logistique $h(Z) = 1 / (1 + \exp(\delta_0 + \sum_k \delta_k z_k))$ où δ_k ($k \in \{1, \dots, K\}$) est le coefficient associé à la variable dynamique z_k .

Il peut paraître surprenant de faire reposer l'arbitrage entre renouvellement et abandon d'un brevet sur la comparaison entre la rente tirée d'un brevet et une annuité de renouvellement dont le montant reste somme toute très faible au regard des enjeux économiques de la propriété intellectuelle⁽⁵⁾. Deux remarques s'imposent donc pour lever d'éventuelles méprises d'interprétation de cet arbitrage. Tout d'abord, la rente considérée ici est à comprendre comme étant nette de tous les coûts de renouvellement non observés ou objectivement mesurables. Ceux-ci, notamment les coûts de veille juridique permettant de s'assurer qu'il n'y a pas transgression du droit de propriété intellectuelle, peuvent être nettement plus élevés que l'annuité de renouvellement. Ensuite, il est intéressant de noter ce qui se passerait si l'annuité n'était pas explicitement prise en compte mais implicitement intégrée dans la rente nette. La règle d'abandon (3) resterait la même mais le terme de droite de l'inégalité serait nul. Or, sauf à supposer que la rente nette est initialement négative, ce qui rendrait *de facto* le brevet sans intérêt d'un point de vue économique, l'inégalité (3) est vérifiée à tous les âges car la rente ne s'annule jamais. Cela résulte de l'application d'un taux d'obsolescence déterministe dont la valeur est comprise entre zéro et un plutôt que d'une obsolescence stochastique prenant la forme d'un processus de saut pouvant brutalement annuler la rente. La cohérence interne du modèle nécessite donc de disposer d'au moins une petite partie du coût total de renouvellement qui est observable afin d'identifier un âge auquel la rente nette peut devenir inférieure à cette partie observable du coût. C'est précisément ce que permet de faire l'annuité de renouvellement.

Le dernier point important pour clore la présentation du modèle économétrique *stricto sensu* consiste à définir la distribution de probabilité utilisée pour le terme aléatoire ε . La littérature économétrique sur ce sujet plaide aujourd'hui clairement en faveur d'une loi log-normale. Des lois alternatives définies sur le domaine des réels positifs ont été testées, le plus souvent sur un modèle du type de celui de Shakerman et Pakes (1986) estimé sur données agrégées. L'enjeu principal du choix de la loi de probabilité est l'épaisseur de la queue de distribution sur la droite. En effet, la forme de la queue de distribution conditionne fortement l'éventualité de brevets à très

(5) Comme le détaille la section suivante, l'annuité de renouvellement la plus haute, celle associée à l'âge maximal légal, ne dépasse pas les 600 euros en moyenne sur les vingt dernières années.

forte valeur initiale de la rente et dont la valeur économique sera de ce fait très élevée. En effet, la valeur économique de chaque brevet est déterminée après estimation du modèle par simulation stochastique. Pour chaque brevet, une série de tirages aléatoires indépendants est générée. Ces tirages sont effectués à partir de la loi de probabilité retenue pour ε , conditionnellement au fait que la rente initiale associée selon (4) est nécessairement supérieure ou égale à la première annuité de renouvellement a_0 puisque le brevet a été déposé. Une trajectoire de la rente est ensuite générée pour chaque tirage. Pour cela, une attention particulière doit être portée au traitement des variables dynamiques. L'hypothèse de travail retenue ici est que, lorsque la valeur d'un brevet est estimée à un âge t , l'évolution des variables dynamiques est calée sur l'évolution moyenne de ces mêmes variables pour le groupe de référence auquel appartient le brevet en conservant le pourcentage d'écart entre la valeur prise par la variable à l'âge t pour le brevet considéré et sa valeur moyenne au même âge pour le groupe de référence⁽⁶⁾. Pour chaque trajectoire ainsi générée, l'âge d'abandon optimal défini en (3) est calculé et la valeur du brevet est obtenue comme la somme actualisée des rentes perçues entre la date courante t et la date d'abandon optimale τ^* . En tenant compte de (4) et (5), la valeur obtenue pour un tirage ε de l'aléa est donc donnée par :

$$(8) \quad V_t(\varepsilon) = \sum_{\tau=t}^{\tau^*} \frac{\prod_{s=t}^{\tau} (1-h(Z_s))}{(1+r)^\tau} f(X) \varepsilon$$

La valeur estimée du brevet à la date courante est quant à elle l'espérance $E[V_t(\varepsilon)]$ sur les différentes valeurs possibles de l'aléa ε de la valeur donnée en (8), le plus souvent assimilée à la moyenne obtenue sur l'ensemble des tirages effectués pour un même brevet. C'est à partir de ces valeurs estimées des différents brevets qu'est ensuite construite la notation. L'*Intellectual Property Quotient* (IPQ dans ce qui suit) est une notation relative qui consiste par exemple à rapporter la valeur estimée d'un brevet à la médiane des valeurs multipliée par 100 ou à affecter à un brevet la note correspondant à son quantile d'appartenance dans la distribution des valeurs estimées des brevets de son groupe de référence. Cette notation a l'avantage de permettre un positionnement rapide du brevet au sein de son groupe d'appartenance en termes de valeur sans accorder trop d'importance au montant monétaire de la valeur estimée. L'appartenance à un quantile peut néanmoins cacher une très forte hétérogénéité des valeurs simulées selon (8) à chaque tirage pour un même brevet. Autrement dit, derrière son apparente simplicité, la notation de type IPQ peut être entachée d'une forte marge d'erreur. L'application qui suit vise à dresser un premier diagnostic de l'importance de cette marge d'erreur.

(6) Une autre solution, plus satisfaisante, que n'a pas permis le temps de réalisation de cette étude, consisterait à construire un modèle de prévision dynamique de ces variables.

4. Les données

Le jeu de données fourni par *Questel* porte sur une cohorte de 22 940 brevets européens entrés en phase nationale française en 1989. Le choix de cette année tient à ce qu'il est souhaitable de disposer de brevets pour lesquels toutes les possibilités d'abandon et de renouvellement sont observables, donc de brevets ayant atteint la limite maximale légale des vingt ans. La cohorte des brevets de 1989 est la plus récente satisfaisant ce critère. Les premiers essais d'estimation du modèle de durée ont vite démontré qu'il n'était pas réaliste de chercher à estimer un même modèle sur toute la cohorte car l'hétérogénéité non observée prend alors trop d'importance par rapport à l'hétérogénéité observée. Il apparaît alors souhaitable de regrouper les brevets en groupes susceptibles de correspondre à des valeurs des paramètres suffisamment communes aux éléments du groupe pour obtenir des résultats d'estimation exploitables. Un réflexe naturel consiste donc à regrouper les brevets selon les classes IPC, en dépit du caractère parfois obsolète que peut avoir cette classification. Le niveau de classification retenu ici est le niveau le plus agrégé comportant huit classes auxquelles il est fait référence par les lettres A à H⁽⁷⁾. Une première difficulté se fait jour pour affecter un brevet à une classe. En effet, lors du dépôt d'un brevet le déposant peut déclarer plusieurs classes et sous-classes. La base de données de *Questel* répertorie toutes les sous-classes déclarées dans l'ordre alphanumérique, la première de la liste n'étant donc pas nécessairement la classe principale. La base de données des brevets européens de l'OCDE ne permet pas de lever l'ambiguïté car n'y figure qu'une seule classe dont il est précisé dans le descriptif de la base qu'elle n'est pas nécessairement la classe principale. Le choix a donc été fait de retenir comme classe d'appartenance d'un brevet celle pour laquelle le nombre de sous-classes déclarées est le plus élevé. En cas d'égalité entre deux classes ou plus, le brevet a été affecté aux classes à égalité. Un même brevet a donc pu être considéré dans plusieurs estimations dans les résultats présentés par la suite. Quand des intitulés de sous-classes étaient mal retranscrits, cas heureusement peu fréquent, le brevet a été éliminé de la base utilisée pour les estimations. Le tableau 1 donne les effectifs des différentes classes ainsi obtenus et rappelle l'intitulé ou secteur technologique des classes. Afin de ne pas perdre trop d'information liée aux classes non retenues comme classe principale mais néanmoins mentionnées par un brevet, deux variables ont été créées et utilisées comme variables explicatives invariantes avec le temps :

- **NB** : le nombre de classes IPC concernées par le brevet. Cette variable mesure l'étendue interclasses du brevet⁽⁸⁾. C'est plus exactement sa transformée logarithmique notée $\ln NB$ qui a été utilisée pour les estimations ;
- **ENTROPY** : le coefficient d'entropie calculé sur la base du nombre de sous-classes concernées pour chaque classe comptabilisée dans NB. Ce coefficient mesure la « variété » interclasses d'un brevet. La variable prend une valeur nulle si toutes les sous-classes déclarées appartiennent à une même classe.

(7) Pour une présentation détaillée de la classification IPC, voir le site de l'Office mondial de la propriété intellectuelle : <http://www.wipo.int/classifications/ipc/ipc8/>

(8) Il ne s'agit pas de ce qui est communément appelé la largeur d'un brevet, mesurée elle par le nombre de revendications.

Neuf autres variables de la base de *Questel* ont en outre été utilisées comme variables explicatives invariantes avec l'âge du brevet. Ce sont les suivantes :

- *lnNCLM* : le nombre de revendications, en transformée logarithme. Il mesure la largeur du brevet. Les brevets pour lesquels ce nombre était nul ont été écartés car posant *a priori* un problème, un brevet devant avoir au moins une revendication ;
- *lnNWKC* : le nombre de mots dans les phrases clés décrivant le brevet, pris en transformée logarithmique. Les brevets pour lesquels ce nombre était nul ont été également écartés car posant *a priori* un problème ;
- *NCTE* : le nombre de brevets cités par l'examinateur. Ce nombre peut être nul. Les brevets pour lesquels l'information correspondait à une cellule vide se sont vus affecter par défaut la valeur zéro ;
- *NCTA* : le nombre de brevets cités par le déposant. Ce nombre est généralement inférieur au précédent, le déposant ayant sans doute tendance à le minimiser pour faire croire à une plus grande originalité de l'invention brevetée. À nouveau, les brevets pour lesquels l'information correspondait à une cellule vide se sont vus affecter par défaut la valeur zéro ;
- *lnNPR* : le nombre de priorités revendiquées, pris en logarithme ;
- *lnNPN* : le nombre de membres dans la famille *Fampat*, également pris en logarithme. La famille *Fampat* regroupe les différents dépôts d'une même invention ;
- *lnNCC* : le nombre de pays dans la famille *Fampat*, en transformée logarithmique ;
- *PCT* : variable binaire signalant un dépôt *PCT*⁽⁹⁾. Une valeur 1 signale dans la base les brevets concernés. La valeur 0 a été affectée par défaut aux autres brevets ;
- *lnNDSEP* : le nombre de pays désignés par le brevet européen.

1. Intitulé des différentes classes et effectif des brevets

Classe	Intitulé	Effectif
A	Nécessités courantes de la vie	3 488
B	Techniques industrielles ; Transports	5 176
C	Chimie ; Métallurgie	5 977
D	Textiles ; Papier	652
E	Constructions fixes	605
F	Mécanique ; Éclairage ; Chauffage ; Armement ; Sautage	2 114
G	Physique	4 385
H	Électricité	3 413

Source : Auteur.

(9) La voie dite *PCT* (*Patent Cooperation Treaty*) consiste à déposer le brevet dans un pays signataire du traité ou directement auprès de l'OMPI (Office mondial de la propriété intellectuelle, WIPO en anglais) en optant pour cette procédure internationale. Cette voie présente des avantages en termes de coût (notamment de traduction) et de temps (pré-examen de brevetabilité au niveau international) en comparaison à une série de voies nationales dès lors qu'il est envisagé de couvrir un nombre relativement important de pays signataires. Opter pour la voie *PCT* est donc un signal crédible quant au fait que le déposant accorde *a priori* une valeur élevée à son brevet.

2. Âge moyen d'abandon et moyenne prise par les variables explicatives sur chaque classe

	Âge abandon	NCLM	NWKC	NCTE	NCTA	NPR	NPN	NCC	PCT	NDSEP
Classe A	14,07	16,52	464,99	3,46	0,0267	2,28	9,36	8,64	0,2228	9,68
Classe B	13,61	12,73	513,16	3,80	0,0158	2,11	7,28	6,59	0,1741	7,41
Classe C	14,01	17,07	441,26	3,19	0,0492	2,19	8,45	7,74	0,1648	8,49
Classe D	13,86	12,55	462,49	3,47	0,0138	1,96	7,79	7,21	0,1350	7,81
Classe E	12,31	11,88	497,29	3,95	0,0248	2,26	7,64	7,07	0,2264	8,76
Classe F	13,34	11,52	522,36	3,98	0,0047	2,04	6,87	6,24	0,2081	6,73
Classe G	14,43	14,61	545,26	3,40	0,0456	1,95	6,21	5,58	0,1820	6,13
Classe H	14,29	13,20	527,49	3,13	0,0070	1,81	6,21	5,73	0,1550	5,96
Moyenne interclasse	13,74	13,76	496,79	3,55	0,0235	2,07	7,48	6,85	0,1835	7,62
Écart-type interclasse	0,63	1,96	34,43	0,30	0,0156	0,16	1,01	0,97	0,0308	1,23

Source : Auteur.

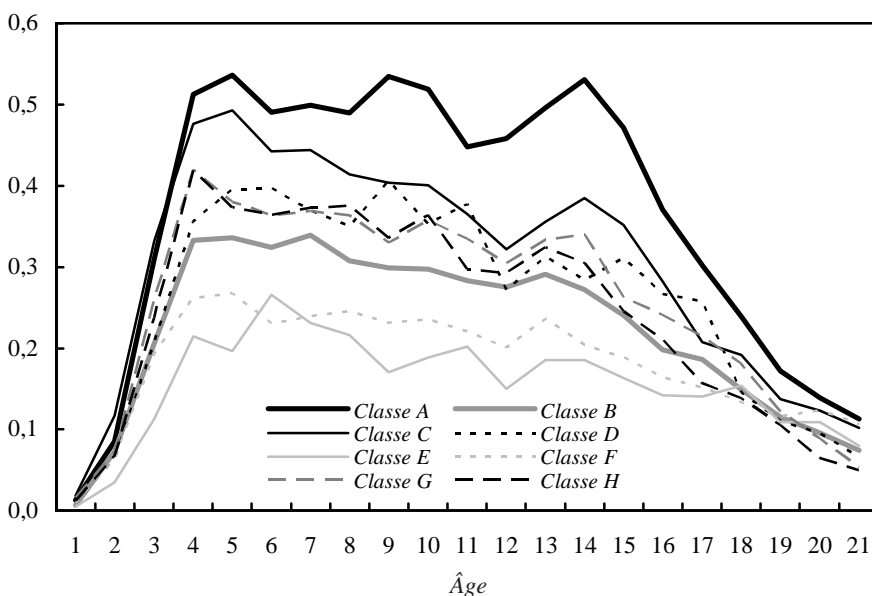
Le tableau 2 propose une synthèse de la valeur prise par les brevets pour ces différentes variables sur les huit classes technologiques IPC. Les moyennes et écart types interclasses sont donnés en bas du tableau. Les classes ne diffèrent pas de manière prononcée par la moyenne intra-classe des différentes variables. Toutefois, une même moyenne intra-classe peut masquer une hétérogénéité intra-classe très différente. Toutes les variables décrites ci-dessus étant invariantes avec l'âge du brevet, elles sont utilisées comme variable explicatives de la rente initiale, c'est-à-dire considérées comme des éléments du vecteur de variables X intervenant dans (4).

Une seule variable dynamique est utilisée comme élément du vecteur Z_t , conditionnant selon (5) le taux d'obsolescence de la rente :

- *NCIT* : le nombre de citations du brevet par d'autres brevets en vigueur pour chaque âge du brevet.

Le graphique 2 donne un aperçu du profil d'évolution du nombre moyen de citations selon la classe technologique. Celui-ci admet le plus souvent un pic vers l'âge des quatre ou cinq ans puis décline progressivement. Si le profil est peu différent d'une classe à l'autre en revanche le niveau atteint peut varier du simple au double.

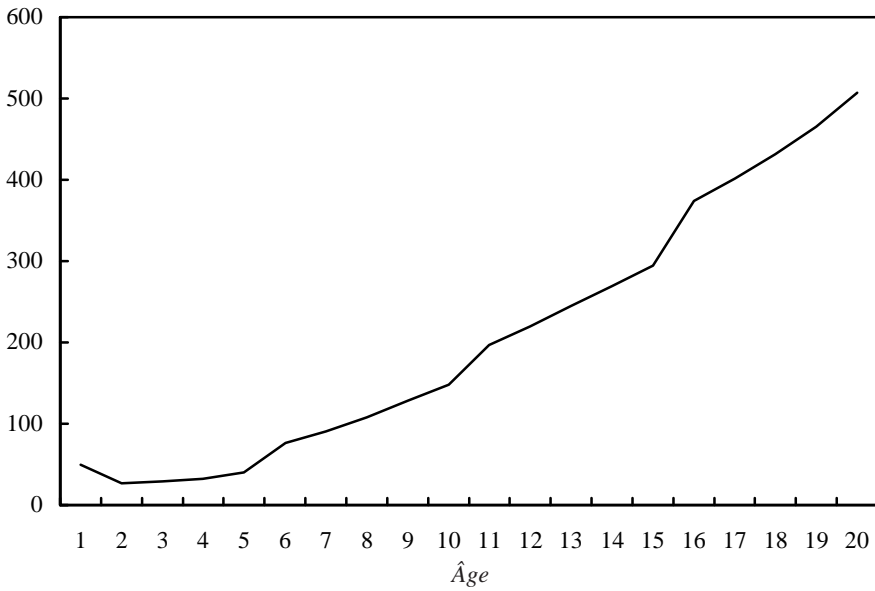
2. Nombre moyen de citations en fonction de l'âge du brevet et de la classe IPC



Source : Auteur.

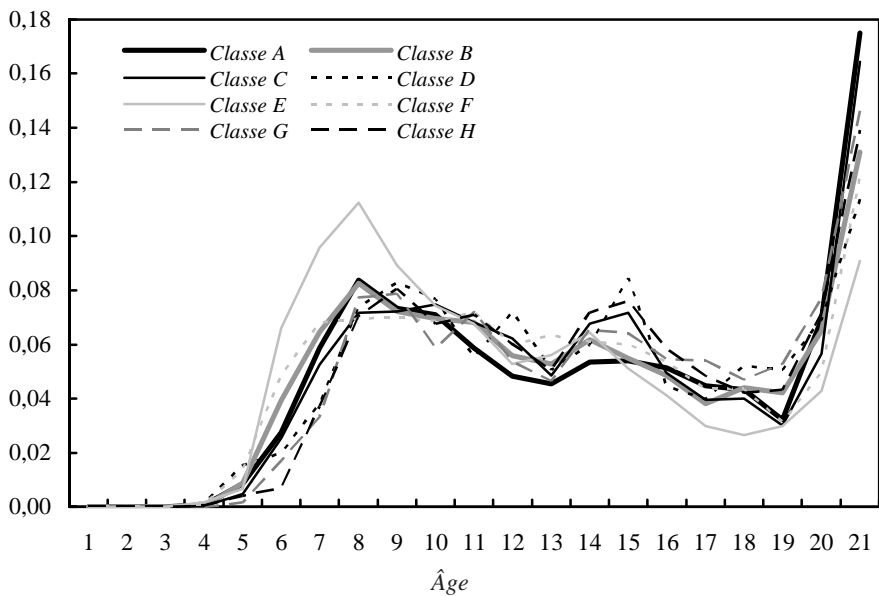
La dernière variable explicative, le montant de l'annuité de renouvellement, joue un rôle particulier dans le modèle. Comme l'illustre le graphique 3, le montant des annuités en France n'est jamais très élevé et croît de

3. Moyenne des annuités de 1970 à 2009 selon l'âge du brevet



Source : Auteur.

4. Fréquence des différents âges d'abandon selon la classe IPC



Source : Auteur.

manière exponentielle. Il est à noter que la première annuité est légèrement plus élevée que la seconde, ce qui peut s'interpréter comme un droit de dépôt. Cette propriété n'est pas conforme aux hypothèses du modèle théorique, ce qui toutefois ne porte pas à conséquence pour les estimations dans la mesure où aucun des brevets européens considérés dans la base de données utilisée ici n'est abandonné aussi tôt. Le profil moyen des âges d'abandon par classe technologique donné par le graphique 4 le confirme. Les brevets européens désignant la France ne sont pas abandonnés avant l'âge de quatre ans, quelle que soit la classe technologique considérée. Le pic des fréquences d'abandon se fait vers l'âge de sept ans puis les abandons se font de plus en plus rares. Le dernier pic indique la fréquence des brevets maintenus aussi longtemps que possible et qui ne sont abandonnés qu'en raison de la limite légale de vingt ans. À nouveau, ces profils moyens d'abandon peuvent masquer une hétérogénéité intra-classe importante. Il ne faut donc pas nécessairement s'attendre à ce que les résultats d'estimation soient systématiquement proches d'une classe à l'autre.

5. Les résultats

Le tableau 3 dresse une première synthèse des résultats d'estimation du modèle de durée par classe IPC. La partie haute du tableau indique les valeurs estimées des trois coefficients indispensables dans le modèle qui sont respectivement μ , le terme constant dans la spécification log-linéaire (transformation logarithmique de la forme Cobb Douglas) de la rente initiale, δ , l'écart type des aléas captant l'hétérogénéité non observée et δ_0 , le terme constant de la spécification logistique pour le taux d'obsolescence. Ces coefficients sont significativement et nettement différents de zéros pour toutes les classes à l'exception de la classe D pour laquelle le modèle semble donc peu adéquat⁽¹⁰⁾.

Les lignes suivantes donnent les coefficients estimés pour les variables explicatives dont le nom est donné en première colonne. L'unique variable explicative dynamique, le nombre de citations NCIT, est volontairement isolée. Sur la base du coefficient associé et de δ_0 il est en effet possible de calculer le taux d'obsolescence d'un brevet à un âge donné. Le tableau 4 indique la moyenne de ces taux obtenus par classe aux âges un (dépôt du brevet), quatre (pic des citations) et sept (début de la baisse du nombre de citations). La classe D se distingue à nouveau par un taux d'obsolescence très élevé de l'ordre de 80 % de la rente quel que soit l'âge. À l'inverse, la classe E est celle pour laquelle le taux d'obsolescence est systématiquement le plus faible, autour de 15 %. Le taux d'obsolescence fluctue beaucoup plus d'une classe à l'autre que selon l'âge, ce qui confirme en partie l'intérêt d'estimer le modèle classe par classe. Sans surprise, le nombre de citations a un impact significatif et positif pour toutes les classes (sauf la

(10) Le modèle à taux d'obsolescence constant pour tous les âges, donc sans les citations comme variable explicative dynamique, est de ce point de vue plus satisfaisant pour la classe D.

3. Coefficients estimés

a. Classes A à D

	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Effectif	3 488	5 176	5 977	652
μ	11,0333 (9,1735)	8,3853 (12,9175)	9,0484 (14,7776)	25,4270 (0,2427)
σ	2,9698 (6,9843)	2,5489 (10,9378)	2,3816 (10,7500)	9,6305 (0,2103)
δ_0	0,7921 (3,5100)	0,9569 (6,4927)	1,0227 (6,7922)	- 1,5658 (- 0,1454)
NCIT	0,1693 (6,3664)	0,2231 (6,4461)	0,2342 (8,4212)	0,2443 (0,4940)
NCLM	0,1002 (1,3039)	0,1368 (2,3521)	0,1049 (2,2013)	- 0,4934 (- 0,2163)
NWKC	- 0,2140 (- 2,2023)	0,0531 (0,6915)	- 0,1452 (- 2,4217)	- 0,0393 (- 0,0394)
NCTE	0,0202 (0,8765)	0,0501 (2,8478)	0,0279 (1,8101)	0,1308 (0,1992)
NCTA	0,0995 (0,7869)	0,2343 (2,2943)	0,0024 (0,1018)	- 1,8015 (- 0,2025)
NPR	- 0,3190 (- 2,1488)	0,0074 (0,0737)	- 0,1942 (- 2,3682)	- 1,4307 (- 0,2099)
NPN	1,9168 (3,6304)	0,6547 (2,1289)	1,3244 (4,4533)	0,3123 (0,0870)
NCC	- 1,3874 (- 2,7971)	- 0,1923 (- 0,6243)	- 0,9028 (- 3,1774)	1,1794 (0,1741)
PCT	0,7669 (4,0999)	0,2175 (1,7323)	0,8183 (6,3980)	2,3201 (0,2196)
NDSEP	- 0,2854 (- 1,7731)	- 0,2985 (- 3,1034)	0,0276 (0,3227)	0,0344 (0,0314)
NB	0,0993 (0,6916)	0,0633 (0,7413)	0,1056 (1,4722)	2,5134 (0,2065)
ENTROPY	- 0,4578 (- 2,2480)	- 0,0246 (- 0,2098)	- 0,1420 (- 1,3870)	- 1,5635 (- 0,1999)
$\ln L$ (complet)	- 9 603,5	- 14 501	- 16 324	- 1 824,1
$\ln L$ (contraint)	- 9 694,9	- 15 074	- 16 547	- 1 860,3
statistique du χ^2	182,8	1 146	446	72,4

a. Classes E à F

	Classe E	Classe F	Classe G	Classe H
Effectif	605	2 114	4 385	3 413
μ	<i>3,0919</i> (3,1503)	<i>8,3424</i> (8,6516)	<i>11,4355</i> (8,8984)	<i>10,7079</i> (6,6489)
σ	<i>1,6571</i> (5,4276)	<i>2,4027</i> (7,7859)	<i>3,0447</i> (7,0232)	<i>3,3689</i> (4,9436)
δ_0	<i>1,6363</i> (4,6762)	<i>1,0497</i> (4,9509)	<i>0,5391</i> (2,4042)	0,3222 (1,0054)
NCIT	<i>0,2825</i> (1,9711)	<i>0,2377</i> (3,9670)	<i>0,2056</i> (6,8790)	<i>0,2438</i> (6,9511)
NCLM	0,0787 (0,7042)	0,0235 (0,2846)	<i>0,4171</i> (4,6400)	<i>0,2633</i> (2,6628)
NWKC	<i>0,4685</i> (2,7137)	- 0,0009 (- 0,0083)	- 0,0258 (- 0,2639)	0,0880 (0,7056)
NCTE	0,0202 (0,7071)	0,0247 (0,9796)	<i>0,0580</i> (2,6300)	0,0344 (1,1212)
NCTA	0,1188 (0,5763)	<i>0,8960</i> (2,0308)	0,0588 (0,8590)	0,1542 (0,3635)
NPR	- 0,2427 (- 1,1975)	- 0,3385 (- 1,9492)	0,1083 (0,8216)	0,0292 (0,1763)
NPN	0,3899 (0,6172)	<i>1,4287</i> (2,7305)	<i>1,1463</i> (3,0067)	<i>2,1819</i> (3,2228)
NCC	- 0,0877 (- 0,1431)	- 1,2500 (- 2,3947)	- 1,4159 (- 3,3997)	- 1,9419 (- 2,9224)
PCT	0,2181 (0,9804)	0,3068 (1,6056)	0,1587 (0,9774)	0,1161 (0,5493)
NDSEP	0,3093 (1,5770)	0,1637 (1,1529)	- 0,1298 (- 1,1478)	0,2007 (1,3293)
NB	- 0,2414 (- 1,2440)	0,1418 (1,0777)	0,0949 (0,8347)	0,1341 (0,9300)
ENTROPY	0,4139 (1,7144)	- 0,0033 (- 0,0208)	- 0,4337 (- 2,5710)	- 0,1924 (- 1,0161)
$\ln L$ (complet)	- 1 686,4	- 5 918,0	- 12 046	- 9 366,6
$\ln L$ (contraint)	- 3 108,7	- 6 050,9	- 12 147	- 10 065
statistique du χ^2	2 844,6	265,8	202	1 396,8

Lecture : T-stat entre parenthèses ; En italiques, les coefficients significatifs avec un risque d'erreur de 5 %.

Source : Auteur.

4. Taux d'obsolescence moyens estimés à différents âges des brevets

	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D	Classe E	Classe F	Classe G	Classe H
Effectif	3 488	5 176	5 977	652	605	2 114	4 385	3 413
Âge 1	0,3113 (76,4281)	0,2772 (76,3066)	0,2637 (41,2020)	0,8268 (229,2231)	0,1628 (66,2070)	0,2589 (61,3664)	0,3677 (48,3016)	0,4194 (57,9068)
Âge 4	0,2956 (8,7083)	0,2644 (8,9456)	0,2463 (6,7612)	0,8126 (20,8595)	0,1561 (8,6072)	0,2489 (9,2608)	0,3502 (9,1780)	0,3971 (8,3513)
Âge 7	0,2960 (8,4427)	0,2643 (8,7702)	0,2476 (7,0803)	0,8117 (17,6967)	0,1553 (8,6603)	0,2498 (9,9625)	0,3523 (9,6814)	0,3998 (8,9502)

Lecture : T-stat entre parenthèses.

Source : Auteur.

classe D), c'est-à-dire qu'une hausse du nombre de citations s'accompagne d'une baisse du taux d'obsolescence de la rente.

Les variables invariantes avec l'âge ayant un impact significativement différent de zéro sur la valeur initiale de la rente changent d'une classe à l'autre. Toutefois, dans la grande majorité des cas, l'effet est toujours du même signe. Seul le nombre de mots clés NWKC dans le descriptif du brevet a un effet tantôt négatif, tantôt positif. Le signe des autres effets significatifs présente une certaine cohérence. Ainsi, par exemple, le nombre de revendications NCLM agit positivement sur la rente initiale, de même que le nombre de brevets cités tant par le déposant (NCTA) que par l'examineur (NCTE). Le nombre NPN de membres dans la famille *Fampat* et le fait que le brevet ait été déposé par la voie PCT sont également des facteurs améliorants de la rente initiale. À l'inverse une forte diversité dans les sous-classes déclarées (ENTROPY) constitue un facteur détériorant de la rente initiale, sans doute parce qu'elle fait planer un doute sur le réalisme des applications envisagées pour l'invention. L'impact négatif du nombre de priorités revendiquées NPR est plus délicat à interpréter. On peut éventuellement y voir le fait qu'un grand nombre de priorités lors du dépôt en France signale que la France n'est pas perçue comme le marché principal pour l'invention puisque d'autres pays ont été visés prioritairement et constitue de ce fait un signal négatif quant aux perspectives de valorisation en France (mais peut-être pas dans d'autres pays). L'impact négatif du nombre de pays de la famille *Fampat* (NCC) et du nombre de pays européens désignés (NDSEP) est plus sujet à caution. Quoiqu'il en soit, il apparaît clairement qu'un certain nombre de variables caractérisant un brevet ont un pouvoir explicatif significatif de la décision de renouvellement ou d'abandon de ce brevet et, en lien, contribuent à expliquer le niveau de la rente initiale associée et de son taux de décroissance. Le test du ratio de vraisemblance de la contribution explicative globale des variables invariantes avec l'âge du brevet vient étayer ce jugement global. La log-vraisemblance du modèle tel qu'estimé et celle du modèle contraint, c'est-à-dire avec tous les coefficients des variables explicatives du niveau de la rente initiale fixés à zéro, les autres étant laissés à leur valeur estimées dans le modèle non contraint, figurent au bas du tableau 4 de même que la statistique du Khi-deux servant au test. Cette statistique excède très nettement les seuils critiques standards (19,68 pour un risque d'erreur de 5 %, 24,72 pour un risque d'erreur à 1 %) au-delà desquels l'hypothèse d'absence de contribution explicative est rejetée. Le modèle s'avère donc tout à fait satisfaisant quant à sa capacité explicative. En revanche, lorsque le modèle est utilisé pour prévoir la date d'abandon des brevets il s'avère très médiocre. La date d'abandon prévue, calculée sur la base de l'espérance mathématique conditionnelle aux différentes variables explicatives du modèle, oscille entre 11 ans et 13 ans sur l'ensemble des brevets des différentes classes. Un rapide retour au graphique 4 montre d'emblée la faible performance d'une telle prévision. Sur l'ensemble des classes, la variance expliquée ne représente la plupart du temps que de 2 à 3 % de la variance observée des âges d'abandon. Le con-

traste entre la capacité explicative du modèle et sa capacité prédictive est donc fort⁽¹¹⁾. Il résulte du fait que les variables utilisées contribuent bien à expliquer l'âge d'abandon mais n'y suffisent pas à elle seules. Il conviendrait donc dans la mesure du possible de trouver d'autres variables explicatives afin de limiter de manière nettement plus radicale l'importance de l'hétérogénéité non observée. Cela ne va pas de soi dans la mesure où les variables les plus couramment utilisées sur les brevets sont déjà intégrées dans le modèle. On se contentera donc dans ce qui suit d'évaluer les conséquences du déficit de capacité prédictive du modèle sur la marge d'erreur des notes construites sur le principe d'un IPQ.

5. Déciles de la distribution des valeurs prévues des brevets de la classe E à l'âge 1 (dépôt) et à l'âge 7

En euros

Évaluation à l'âge 1	Évaluation à l'âge 7	Note
De 0 à 19 876,39	De 0 à 20 108,56	1
De 19 876,39 à 23 448,81	De 20 108,56 à 23 539,70	2
De 23 448,81 à 26 606,83	De 23 539,70 à 26 296,87	3
De 26 606,83 à 29 330,57	De 26 296,87 à 28 934,32	4
De 29 330,57 à 32 542,02	De 28 934,32 à 32 131,15	5
De 32 542,02 à 35 537,26	De 32 131,15 à 35 676,87	6
De 35 537,26 à 39 283,70	De 35 676,87 à 39 361,37	7
De 39 283,70 à 43 846,85	De 39 361,37 à 43 442,68	8
De 43 846,85 à 50 810,30	De 43 442,68 à 50 703,22	9
Au delà de 50 810,30	Au-delà de 50 703,22	10

Source : Auteur.

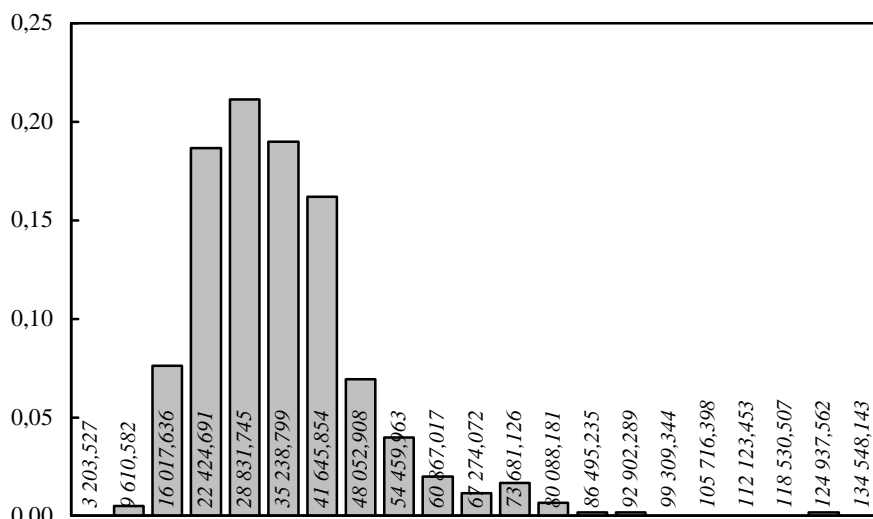
Les résultats d'estimation synthétisés par le tableau 4 ont donc été mobilisés pour calculer un IPQ selon la méthode décrite en fin de quatrième section. Le travail n'a été effectué dans le cadre de cette étude que pour la classe E, retenue en raison de ses meilleurs résultats en termes de contribution explicative du modèle. Mille tirages aléatoires indépendants ont été réalisés pour chaque brevet de cette classe afin de construire l'estimation $E[V_{\theta}(\varepsilon)]$ de leur valeur à la date de dépôt. Les déciles de la distribution des valeurs ainsi estimées sont donnés au tableau 5. Le même travail a été effectué en se limitant aux brevets renouvelés jusqu'à l'âge sept et évalués à cet âge, l'idée étant d'identifier par la suite si l'âge auquel on évalue les brevets a une incidence sur la marge d'erreur de la notation. La note attribuée se réfère ici au décile d'appartenance. Par construction, il y a donc

(11) Ce contraste n'a rien d'aberrant. On peut faire le parallèle avec un exemple plus facile à appréhender par tout un chacun. Il est de connaissance commune que la taille des hommes est en moyenne plus grande que celle des femmes. Un modèle économétrique exprimant la taille en fonction d'une indicatrice du sexe conduirait donc à de très bons résultats en termes de contribution explicative de l'indicatrice de sexe à la taille des individus. En revanche, chercher à prévoir la taille des individus en n'utilisant que la variable indicatrice du sexe conduit à un résultat très simple mais peu satisfaisant : la taille prévue pour les hommes sera identique et supérieure à la taille unique prévue pour toutes les femmes. Or il est courant d'observer des femmes plus grandes que certains hommes, autrement dit la capacité prédictive du modèle est mauvaise.

10 % des brevets qui ont une note de 1, 10 % à avoir une note de 2 et ainsi de suite jusqu'à la note 10. Les graphiques 5 et 6 donnent un aperçu visuel de la distribution des valeurs prévues, discrétisée sur vingt intervalles de même largeur. On pourrait s'attendre à ce que la distribution de la valeur des brevets à l'âge sept se trouve décalée vers la droite par rapport à celle des brevets à l'âge de dépôt, c'est-à-dire que les brevets encore en vigueur à l'âge sept soit globalement de plus haute valeur étant associés à une valeur initiale de la rente plus élevée et/ou une évolution plus favorable des variables dynamiques. Toutefois, plus l'âge d'un brevet est élevé moins longue est la durée maximale sur laquelle il est possible de percevoir la rente, ce qui tend à réduire la valeur du brevet. C'est l'effet opposé de ces deux tendances qui explique que les deux distributions représentées par les graphiques 5 et 6 ne diffèrent que peu l'une de l'autre. La valeur médiane dans le premier cas (brevets à l'âge 1) est de 32 542 et de 32 131 euros dans le second cas (brevets à l'âge 7). Ainsi un brevet dont la valeur estimée serait de 35 000 euros se verrait attribuer un IPQ de 107,55 (soit $100 \times 35\,000 / 32\,542$) dans le premier cas et de 108,92 (soit $100 \times 35\,000 / 32\,131$) dans le second cas. Un IPQ de 100 signifie que le brevet a une valeur supérieure à celle de la moitié des brevets du groupe de référence et donc inférieure à la valeur de l'autre moitié. Tout le fond du problème est toutefois de déterminer quel est le degré de précision ou, inversement, la marge d'erreur de ces systèmes de notation relative. L'accent a été mis dans ce qui suit sur le système de notation selon le décile mais, dans la mesure où l'IPQ repose sur la même distribution de valeur estimée, la démarche et les résultats ne doivent pas différer fondamentalement pour l'IPQ.

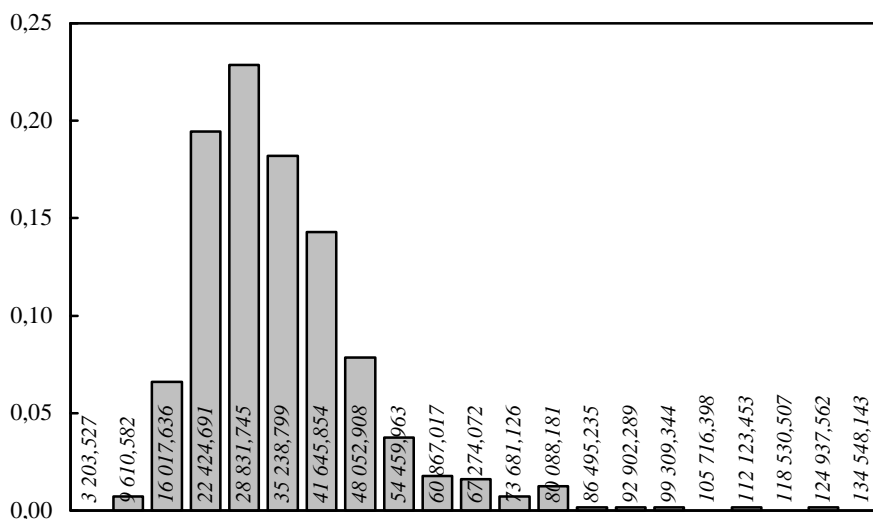
Pour mieux cerner la marge d'erreur de la note, trois brevets ont été plus spécifiquement analysés : le brevet dont la valeur prévue a été la plus faible, celui dont la valeur prévue a été médiane et enfin celui dont la valeur prévue a été la plus forte. Par construction, les notes attribuées sont respectivement 1, 6 et 10. Cette note est attribuée sur la base de la valeur moyenne du brevet sur les mille tirages aléatoires. Mais il est tout à fait possible de déterminer la note qui serait obtenue pour chaque tirage aléatoire et de calculer la note moyenne. On obtient alors respectivement pour chacun des trois brevets et dans le cas d'une évaluation à l'âge de dépôt les notes moyennes 1,684, 2,872 et 5,204. Si la hiérarchie des notes est respectée, l'écart lui se resserre nettement. Le graphique 7 permet de comprendre pourquoi. La distribution des notes est en fait bimodale, c'est-à-dire comporte deux pics. Le principal pic est associé à la note 1, il est d'autant plus élevé que le brevet considéré a une valeur estimée faible. Le second pic est quant à lui associé à la note 10 et il est d'autant plus élevé que le brevet considéré a une valeur estimée forte. Les notes intermédiaires ne sont que très peu fréquemment obtenues. Cela tient à ce que les brevets à plus forte valeur estimée sont en réalité des brevets qui, pour la plupart des tirages aléatoires, ne se distinguent pas des autres mais pour lesquels quelques tirages sont particulièrement favorables. On retrouve là l'idée de la « pépite » que l'on extrait par chance plus que par une stratégie bien définie. Il s'en suit comme le montre le graphique 8 que la marge d'erreur peut être conséquente. Celle-ci est mesurée par l'écart absolu moyen entre la note affectée initialement

5. Distribution de la valeur estimée à l'âge 1 des brevets de la classe E



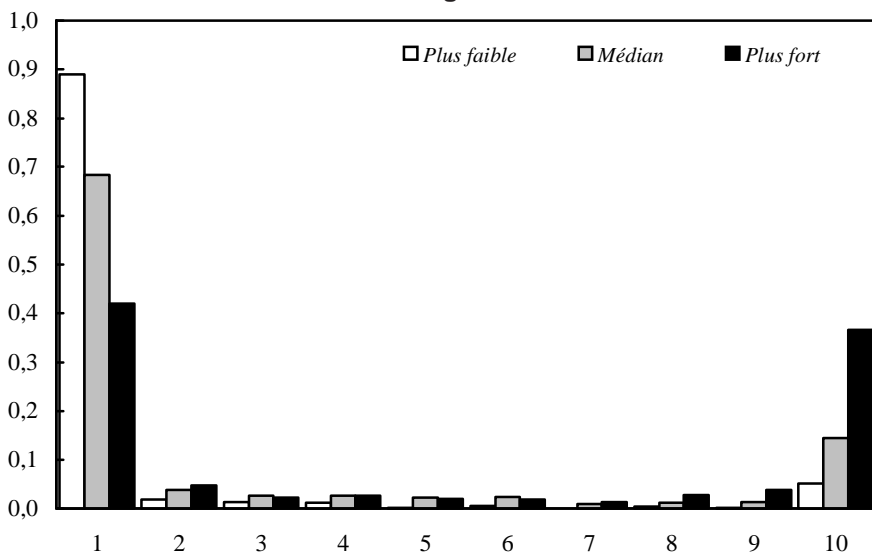
Source : Auteur.

6. Distribution de la valeur estimée à l'âge 7 des brevets de la classe E



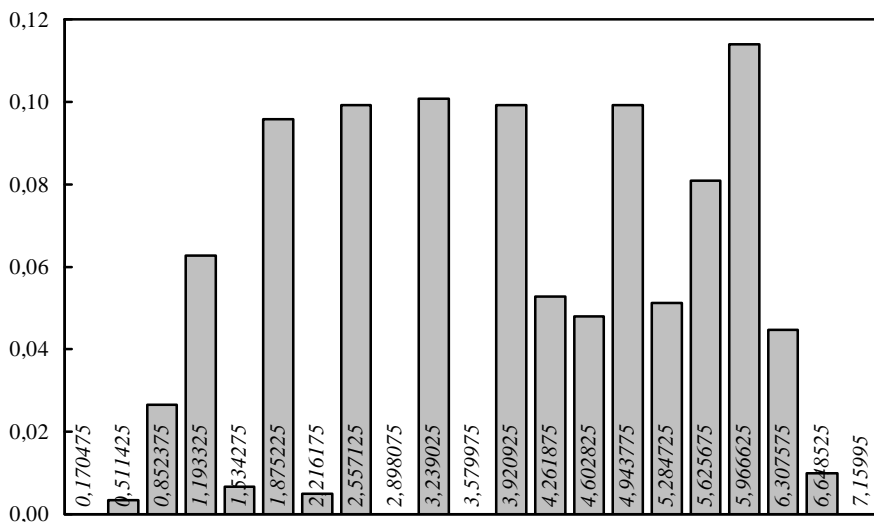
Source : Auteur.

7. Distribution des notes pour les trois brevets sélectionnés dans la classe E et sur mille tirages dans le cas d'une évaluation à l'âge 1



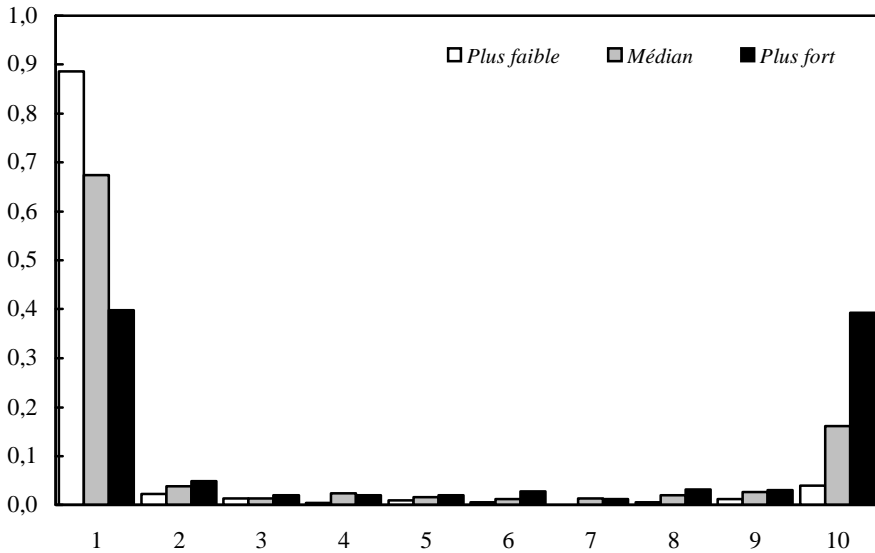
Source : Auteur.

8. Distribution des écarts absolus moyens dans la notation des brevets de la classe E dans le cas d'une évaluation à l'âge 1



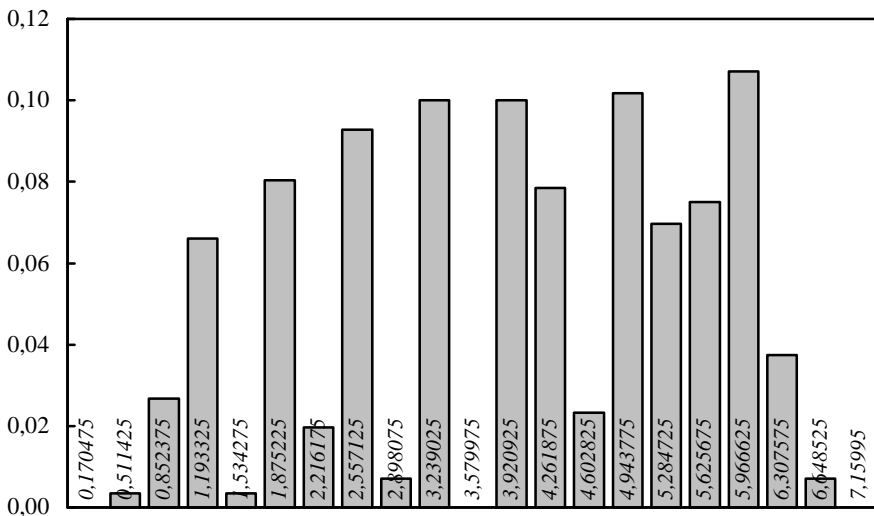
Source : Auteur.

9. Distribution des notes pour les trois brevets sélectionnés dans la classe E et sur mille tirages dans le cas d'une évaluation à l'âge 7



Source : Auteur.

10. Distribution des écarts absolus moyens dans la notation des brevets de la classe E dans le cas d'une évaluation à l'âge 7



Source : Auteur.

au brevet considéré et la note affectée à chaque tirage effectué pour ce même brevet. Cet écart s'interprète directement en termes de nombre de points de notation. Le graphique 8 donne la distribution de cet écart absolu moyen pour les brevets de la classe E évalués à l'âge 0. Plus de la moitié des écarts va au-delà de quatre points, ce qui est conséquent. Les résultats obtenus en ne considérant que les brevets de la classe E renouvelés jusqu'à l'âge sept et évalués à cet âge sont du même ordre. C'est ce que tendent à mettre en évidence les graphiques 9 et 10 qui sont les pendants des graphiques 7 et 8 dans le cas où on se limite à noter les seuls brevets encore en vigueur à l'âge sept. Les brevets disposant de la valeur prévue respectivement la plus faible, médiane et la plus forte pour le graphique 9 ne sont donc pas nécessairement les mêmes que ceux du graphique 7. La proportion importante des brevets d'âge sept pour lesquels selon le graphique 10 l'écart absolu moyen excède quatre points montre que, au moins avec le modèle et les variables utilisés dans cette étude, l'erreur de notation ne se réduit pas significativement avec l'âge des brevets.

6. Conclusion

La construction d'un système de notation reposant sur des données objectives et mesurables est une chose techniquement faisable avec les méthodes actuelles de l'économétrie et les bases de données disponibles sur le marché. Le traitement adéquat des données de renouvellement généralement utilisées dans ce but requiert l'estimation d'un modèle de durée dont la spécification repose sur une version simplifiée d'un modèle de choix de renouvellement s'apparentant à un modèle d'option réelle.

L'appréciation portée sur les résultats de l'estimation d'un tel modèle doit toutefois être nuancée selon l'usage qui en est fait. La relative popularité de ce type de modèle dans la littérature économique et économétrique tient à ce qu'il permet clairement d'identifier un certain nombre de variables observables et objectivement mesurables qui contribuent significativement à expliquer les choix de renouvellement et, par suite, les différences de valeur des brevets. Néanmoins, les variables utilisées dans cette étude ne suffisent pas à elles seules à prévoir de manière fiable la décision d'abandon, que l'on considère les brevets à leur dépôt aussi bien qu'à un âge plus avancé où ils pourraient pourtant être considérés comme plus faciles à discriminer. Même si les variables utilisées incluent celles les plus couramment considérées dans ce type de travail économétrique, il conviendrait donc au minimum d'en introduire de supplémentaires pour accroître la capacité prédictive du modèle⁽¹²⁾. Il conviendrait également d'élargir le panel de données en incluant plusieurs cohortes de brevets à la fois.

(12) Parmi les variables qualifiées de « dynamiques », celles relatives aux litiges sont susceptibles d'améliorer substantiellement la qualité du modèle. Une issue favorable dans un litige pour nullité d'un brevet confère par exemple à ce dernier une crédibilité importante pour deux raisons. Tout d'abord, le fait qu'un litige apparaisse témoigne en soi d'une relative importance du brevet en question. Ensuite, l'issue favorable du litige est un signal dissuasif vis-à-vis d'autres actions contre le brevet.

Le modèle développé et estimé dans le cadre de cette contribution permet techniquement de construire un système de notation ou d'*Intellectual Property Quotient* donnant la position relative d'un brevet par rapport à un groupe de référence en termes de valeur économique. En l'état actuel, ce système de notation se caractérise toutefois par des marges d'erreur importantes.

Références bibliographiques

- Baudry M. et B. Dumont (2006) : « Patent Renewals as Options: Improving the Mechanism for Weeding Out Lousy Patents », *Review of Industrial Economics*, vol. 28, n° 1, pp. 41-62.
- Baudry M. et B. Dumont (2009) : « A Bayesian Real Option Approach to Patents and Optimal Renewal Fees », *Document de Travail du LEMNA*, n°2009/09, pp. 1-47.
- Bessen J. (2008) : « The Value of US Patents by Owner and Patent Characteristics », *Research Policy*, vol. 37, n° 5, pp.932-945.
- Deng Y. (2005) : « A Dynamic Stochastic Analysis of International Patent Application and Renewal Processes », *Southern Methodist University, Department of Economics, Departmental Working Paper*, n° 0515.
- Pakes A. (1986) : « Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stocks », *Econometrica*, vol. 54, n° 4, pp.755-784.
- Shankerman M. et A. Pakes (1986) : « Estimates of the Value of Patent Rights in European Countries During the Post-1950 Period », *Economic Journal*, vol. 96, n° 384, pp. 1052-1076.

Complément D

Initiatives internationales en faveur de la monétisation des brevets : quel sera l'impact sur les entreprises ?

Frédéric Caillaud

Département Licensing & Business Development, L'Oréal

Les transferts de connaissances à travers le monde passent notamment par un véhicule qui s'appelle le brevet. Son impact dans l'activité des entreprises innovantes n'a cessé d'augmenter et ces dernières elles doivent affronter de manière récurrente les deux préoccupations suivantes :

- protéger efficacement leurs inventions par les meilleurs moyens légaux disponibles, afin de pouvoir les exploiter ou de négocier des licences qui ne seront pas contestées devant la justice ;
- valoriser par cession ou licences les brevets qui ne correspondent pas au « *core business* » de l'entreprise de façon à rentabiliser les investissements R&D ayant conduit à leur dépôt.

La multiplication importante et récente du nombre de dépôts de brevets par pays et du nombre moyen d'extensions de ces brevets dans le monde rend l'exercice de plus en plus compliqué, d'autant que certains offices nationaux de brevets comme l'United States Patent and Trademark Office (USPTO) continuent de délivrer abusivement des brevets dont les revendications se chevauchent, source potentielle de coûteux litiges (3 millions de dollars de frais de justice en moyenne aux États-Unis), à court ou moyen terme.

(*) Ce complément reflète un avis personnel et ne présume en aucun cas de la position de L'Oréal.

Mettre en place une « stratégie brevets » pertinente et bien alignée avec les objectifs de l'entreprise nécessite donc un management beaucoup plus actif du portefeuille de brevets que par le passé en raison de la croissante difficulté à trouver la liberté d'exploitation attendue par la direction de l'entreprise.

La création et la structuration en cours d'un marché international des brevets créent à la fois de nombreuses opportunités et autant de risques pour les sociétés encore peu conscientes de l'impact de ces initiatives.

Ces nouveaux « *business models* » facilitent la mise en place de nouvelles pratiques de monétisation (places de marché virtuelles, ventes aux enchères, bourse des licences de Chicago, fonds d'investissement dans la propriété intellectuelle...). Ils sont basés sur l'émergence de nouveaux outils d'analyse de la qualité des brevets permettant de les classer de manière plus objective et d'identifier leur intérêt potentiel dans des domaines souvent éloignés de celui où opèrent les déposants.

À court terme, ces outils vont mettre fin au diktat « quantitatif » qui laissait penser que la société qui déposait le plus de brevets était la plus innovante et la plus performante en terme de rendement R&D. À moyen terme, ils vont induire une modification profonde de la façon dont les brevets vont être valorisés et il est très probable que les analystes financiers et les investisseurs commencent à demander d'ici quelques mois des informations plus détaillées sur la façon dont les directions générales des entreprises auront valorisé leur portefeuille de brevets.

Il est d'ailleurs étonnant que cela n'ait pas encore eu lieu car environ 85 % de la valeur d'une entreprise dépend déjà de ses intangibles.

Ce mouvement devrait donc s'accélérer dans les années à venir car les outils nécessaires (analyse d'environnement par visualisation cartographique et systèmes de notation de la qualité des brevets) sont aujourd'hui disponibles et leur pertinence, déjà bonne, ne va cesser de s'améliorer.

Si ce changement peut paraître, à juste titre, inquiétant pour les sociétés les moins innovantes, l'utilisation combinée des nouveaux outils d'analyse des brevets déposés ou délivrés dans le monde entier va apporter un avantage compétitif majeur aux entreprises innovantes en leur fournissant des informations décisives et souvent inaccessibles auparavant sur la concurrence, facilitant le pilotage de la R&D, permettant de mieux sélectionner investissements ou partenaires complémentaires en R&D, et de localiser beaucoup plus finement l'innovation.

Ces nouveaux outils et les nouveaux *business models* résultant de leur utilisation vont permettre une expansion et un développement planétaire accéléré du concept d'*Open innovation*.

Le rôle des autorités va être déterminant dans les années qui viennent car elles ont la responsabilité d'anticiper les conséquences de cette révolution et de mettre en place le cadre permettant l'émergence rapide d'un pôle

d'expertise national dans ce domaine afin de favoriser la dissémination de ces outils, de former des experts capables de les utiliser et de les améliorer.

Cela sera d'autant plus nécessaire que les grandes nations technologiques (États-Unis, Japon) ou en train de le devenir (Chine) ont fait la même analyse. Elles ont compris que le *leadership* économique sera entre les mains de celles qui auront mis en place un environnement favorable à l'émergence d'inventions brevetées, qui seront revendues aux acteurs industriels des pays les moins innovants pour les fabriquer et les commercialiser. Les nations ayant cette vision sont en train de prendre des mesures adaptées afin de créer un environnement multimodal capable de renforcer la compétitivité de leurs entreprises et des organisations publiques de recherche (OPR) dans la « guerre des idées » qui va se dérouler pendant les vingt ou trente prochaines années.

1. Quelles sont les méthodes disponibles aujourd'hui pour analyser un portefeuille de brevets ?

1.1. Pas de processus normalisé de notation des brevets

Il est essentiel de préciser que lorsque l'on parle de classement ou de notation d'un brevet, il s'agit de l'analyse de la qualité intrinsèque d'un brevet et non de sa valeur financière potentielle. Ces deux concepts sont souvent amalgamés alors qu'ils sont très différents. Dédire la valeur financière potentielle d'un brevet à partir de son classement qualitatif demeure une gageure, même si un brevet de qualité devrait *a priori* générer de meilleurs profits.

Les 60 millions de brevets existants se partagent en deux catégories :

- les 30 % de brevets couvrant des produits ou des services déjà commercialisés ou dont le marché potentiel est définissable. Leur valeur financière potentielle est établie sur la base de méthodes reconnues, utilisées depuis des décennies (*cash flow* actualisés, coûts réels, similaires...). Il est intéressant de noter qu'aucune norme internationale n'a été établie dans ce domaine, ce qui rend souvent délicates les négociations finales car deux évaluateurs (même chevronnés) n'arrivent que très rarement à des ordres de grandeur de valeur similaires. Le seul pays qui ait récemment tenté de créer une norme est l'Allemagne (voir complément F). Le processus de validation nationale est très avancé et le DIN (*Deutsches Institut für Normung*, équivalent allemand de l'AFNOR, Association française de normalisation), cherche actuellement à convaincre d'autres États européens d'accepter cette norme. Malgré des efforts de clarification, le cadre proposé est encore beaucoup trop flexible pour permettre à deux évaluateurs indépendants d'aboutir à des évaluations financières similaires. Le nombre de paramètres à prendre en compte étant très important, il est difficile de trouver un compromis agréant les experts en valorisation de brevets. Il faut

saluer la démarche du DIN mais le chemin est encore long avant qu'une norme internationale suffisamment directive et précise permette de pallier l'absence de consensus existant actuellement. La seule exception est le domaine pharmaceutique/biotechnologique où les conditions financières de la plupart des transactions sont publiées et analysées, permettant de créer un barème financier mis à jour régulièrement fonction notamment du stade de développement et du domaine d'application auquel vendeurs et acheteurs se réfèrent ;

- les 70 % de brevets « nus » qui participent à une démarche défensive ou pour lesquels il est encore trop tôt pour imaginer le marché potentiel. La rareté des données publiques sur les transactions de brevets « nus » et l'absence de méthode ou démarche communément recommandée, sont un frein majeur à leur valorisation et constituent un challenge pour acheteurs et vendeurs potentiels.

Quelle que soit la méthode utilisée, l'objectif est le même : déterminer les mérites technologiques de l'invention, son marché potentiel et la qualité de la couverture juridique.

1.2. La méthode « classique »

Ce vocable rassemble toutes les approches recourant à une équipe multidisciplinaire chargée d'apprécier (au regard de son expérience) les paramètres techniques, juridiques et commerciaux influençant la qualité d'un brevet en fonction de ce que l'entreprise prévoit d'en faire.

En pratique, l'entreprise réunit ses évaluateurs une ou deux fois par an afin de préciser sa politique d'extension et de valorisation et de définir les brevets à abandonner. Le nombre de paramètres pouvant influencer cette notation est si grand (plus d'une centaine) que les entreprises disposant d'un portefeuille diversifié et de taille significative « se contentent » en routine d'utiliser des méthodes de notation simplifiée car une analyse approfondie serait longue et trop coûteuse au regard de la valeur potentielle moyenne d'un brevet.

C'est une notation très subjective qui repose totalement sur la qualité des experts impliqués et sur leur capacité à analyser de manière aussi impartiale que possible des brevets qu'ils ont très souvent déposés eux-mêmes. Enfin, les mises à jour devraient être très régulières car la publication de nouveaux brevets peut remettre brutalement en cause le classement interne établi dans un secteur donné. On en déduit très aisément la difficulté rencontrée par les entreprises qui doivent évaluer en quelques jours un portefeuille de brevets conséquent lors d'une acquisition.

Face à cette complexité, de multiples opérateurs du secteur ont régulièrement proposé de « nouvelles » méthodes de notation aux entreprises et aux organismes publics de recherche (OPR). Il s'agit très souvent de variations sur le même principe. Chacun des paramètres se voit attribuer une

note par exemple de 1 à 3. Les notes de l'ensemble des paramètres influençant le marché potentiel de l'invention sont additionnées puis pondérées (de manière souvent arbitraire) avec les notes issues de l'analyse juridique et technologique. La moyenne globale est censée refléter la qualité relative d'un brevet donné dans un portefeuille. Bien entendu, les entreprises n'utilisant pas d'approches normées, cette notation n'est utilisable qu'à l'intérieur de l'entreprise et il faudra des arguments bien plus solides pour convaincre un acheteur de l'intérêt de tel ou tel brevet.

La cohabitation de simplifications abusives et de notations complexes mal maîtrisées fait le bonheur des consultants mais est très inconfortable pour les entités qui souhaitent valoriser la recherche qu'elles ont financée.

La valeur potentielle d'un brevet est généralement sous estimée lorsque l'on utilise la méthode classique par manque d'informations permettant de positionner cette invention dans son vrai contexte mondial. À l'époque de l'*Open Innovation*, des outils d'analyse statistique et de cartographie des brevets, c'est une perte de valeur inacceptable.

1. IP Score et systèmes assimilés

L'Office européen des brevets vient de proposer aux PME un outil d'analyse de la qualité de leur portefeuille de brevets qui s'appelle l'IP Score. Il s'agit d'une longue liste de questions auxquelles il faut répondre pour classer ses brevets. Chaque paramètre analysé est noté de 1 à 5 et l'ensemble des données est rassemblé sous formes de radars. Ce questionnaire, plutôt exhaustif, est fastidieux dès que le nombre de brevets à analyser est supérieur à une dizaine de brevets. C'est un outil d'appoint intéressant mais trop artisanal et subjectif pour analyser des portefeuilles de brevets plus grands ou des brevets issus de domaines inconnus.

De très nombreux cabinets privés ont développé des systèmes basés sur le même principe mais avec pour objectif final d'agglomérer les notes. Noter un paramètre de 1 à 5 est acceptable, les pondérer quand on en utilise une dizaine voire plus pour donner une note globale est beaucoup plus contestable.

1.3. Les méthodes statistiques

Si l'on additionne les informations extraites des 60 millions de brevets existants, de leurs procédures respectives de délivrance et des litiges auxquels certains ont fait face, nous disposons d'une énorme quantité d'information pouvant aider à mieux cerner la qualité relative des brevets d'un portefeuille. Encore faut-il arriver à la trier, à hiérarchiser son impact et à lui donner un sens pour les praticiens dirigeants les départements brevets.

Depuis dix ans, plus d'une centaine d'études d'évaluation économétrique des brevets ont permis d'identifier une liste de paramètres ayant une influence sur la qualité et la valorisation des brevets. L'analyse de ces études étant généralement ardue, je recommande à ceux qui voudraient en savoir plus de lire le rapport principal du CAE ou de consulter le « OCDE Patent Statistics Manual 2009 » car celui-ci constitue la meilleure synthèse abordable, récemment publiée.

À titre indicatif, vous trouverez ci-après une liste non exhaustive de ces paramètres : nombre des revendications dépendantes et indépendantes, longueur des revendications indépendantes, types de revendications, classes et sous-classes du brevet, taille et quantité d'art antérieur cité, citations reçues (quantité, délai...), déposant public ou privé, cabinet en charge du dépôt, nombre et qualité des inventeurs, date de dépôt, taille des extensions, détails de la procédure de délivrance et sa durée, litiges et opposition, paiement des taxes d'entretien, secteur couvert, âge du brevet...

Si les conclusions de ces études économétriques sont particulièrement intéressantes, le problème est que la plupart d'entre elles présentent des biais méthodologiques rendant plus difficile l'analyse de leur portée (bases de données de départ de qualité hétérogène, classes de référence pas assez pertinentes, zone géographique limitée et dont la réglementation a depuis beaucoup évolué...) et qu'il n'y a aucune étude sérieuse de praticiens d'entreprises comparant leur efficacité à celle de la méthode classique.

Malgré cela, il est clairement établi que certains de ces paramètres ont un impact statistiquement reconnu sur la qualité d'un brevet. Ces paramètres prédictifs apportent un éclairage objectif, indiscutablement complémentaire, nouveau et utile, à celui obtenu par la méthode classique. Les entreprises n'y ont aujourd'hui que très rarement recours car rares sont celles sachant les calculer et qu'aucun consensus n'existe pour les normaliser et les pondérer en fonction du secteur et de l'utilisation finale du brevet.

Ces études économétriques ont cependant permis l'émergence aux États-Unis des premières sociétés revendiquant la création d'outils automatisés capables de classer les brevets par qualité. La démonstration de la pertinence de ces algorithmes repose quasi généralement sur des travaux internes non publiés, ce qui rend difficile toute tentative d'évaluation de leurs performances respectives. Cette situation, purement américaine, résulte de la possibilité de breveter des « *business methods* » alors que cela est interdit ailleurs. Ces brevets de procédés (pas de description et de justification des paramètres et de leur pondération dans l'algorithme) ont entravé le développement d'outils plus pertinents et plus transparents aux États-Unis. Le dynamisme très important du marché américain de la valorisation des brevets et des litiges explique pourquoi ces approches sont apparues d'abord aux États-Unis et pourquoi l'Europe et le reste du monde sont en train de les découvrir et de penser à en développer seulement maintenant.

1.4. Les outils automatisés

Plusieurs outils automatisés de notation ont cependant été développés, notamment par Ocean Tomo (voir encadré 2). Ils se sont avérés décevants car ils ne prennent pas en compte le « *Business model* » du secteur concerné, les différents types d'utilisation du brevet (licences, litiges, défense...) et les autres zones géographiques. De plus, donner une note globale et précise à un brevet sans indiquer l'intervalle de confiance et sans apporter des explications sur la façon dont la note a été formée n'est pas satisfaisant. Ces précurseurs vont devoir rapidement évoluer s'ils veulent survivre.

C'est cependant grâce à l'évaluation de leurs outils, à des discussions avec leurs créateurs et avec des économètres, que les caractéristiques essentielles d'un processus de notation robuste ont été élaborées. La démarche aboutissant à la notation doit être la plus encadrée possible de façon à ce que deux évaluateurs indépendants qui utiliseraient la même méthode parviennent à des résultats très similaires, compréhensibles et acceptables par les praticiens du brevet.

Les principales étapes du processus de notation automatisé nous semblent être :

- sélectionner les paramètres prédictifs les plus performants et les indices composites dérivables par secteur ;
- définir comment chacun d'entre eux sera calculé (normalisé) ;
- sélectionner les paramètres prédictifs en fonction de l'objectif du classement (licence, cession, litige...) ;
- créer un algorithme « transparent » pour calculer les différents indices composites ;
- faire valider cet algorithme par des représentants de la communauté des déposants, valorisateurs et acheteurs opérant dans des domaines d'activité différents ;
- donner largement accès à cet algorithme en rassemblant une communauté d'experts capables de l'améliorer (Wiki) ;
- nourrir cet algorithme par des données financières liées à des licences ou des cessions de brevets ;
- cet algorithme doit pouvoir prendre en compte des espaces géographiques différents (règles de délivrance des brevets différentes), le domaine d'activité (un brevet cosmétique ne peut être comparé à un brevet de l'électronique pour être noté) et l'utilisation que l'on a l'intention de faire du brevet (licences, cessions, blocage, litige...).

L'ensemble de ces étapes doit être réalisé rapidement et à moindre coût. Mettre au point un algorithme suffisamment robuste pour être accepté par les praticiens du secteur nécessite de rassembler une grande communauté d'experts qui accepterait de partager leur savoir afin de mettre au point l'outil « d'Open rating » dont toutes les entreprises et OPR ont besoin.

Le Club des cartographes qui rassemble régulièrement depuis deux ans quelques-uns des meilleurs experts privés et publics dans ce domaine est en train de recenser les paramètres les plus pertinents.

Cet outil ne remplacera jamais la méthode d'évaluation classique. Il apportera des informations importantes et complémentaires permettant de prendre des décisions mieux documentées et de mieux exploiter et valoriser les fruits de la recherche.

2. Méthodes automatisées accessibles

Les méthodes automatisées accessibles sont les suivantes :

- Scorecard de Patent Board (États-Unis) ;
- Patent Factor Index de Patent café/Pantros IP (États-Unis) ;
- Patent strength de Innography (États-Unis) ;
- IPQ de Ocean Tomo (États-Unis).

La méthode automatisée la plus connue est celle de la société américaine Ocean Tomo. L'outil de notation ne fonctionne qu'aux États-Unis où il est breveté. Il analyserait plusieurs dizaines d'indices afin de déterminer les chances qu'un brevet donné soit abandonné, c'est-à-dire que son propriétaire décide de ne plus payer les frais de maintenance qui sont dus tous les quatre ans aux États-Unis. C'est une « boîte noire » car les indices prédictifs utilisés sont tenus secrets. La note est obtenue en quelques secondes. La licence d'utilisation de cet outil est chère expliquant que très peu d'utilisateurs aient décidé d'y recourir mais cet outil a permis à Ocean Tomo de sélectionner les 300 sociétés américaines les plus innovantes et de créer un indice boursier, le OT300, dont la performance serait l'une des meilleures aujourd'hui. Cet outil permet aussi d'analyser les portefeuilles de brevets d'entreprises concurrentes et d'en comparer la qualité. Cet outil a des défauts mais c'est le plus sophistiqué qui ait été développé à ce jour. Cet outil est en train de devenir un standard aux États-Unis et Ocean Tomo envisage de développer une version adaptée à l'Europe et une à l'Asie afin de devenir incontournable. Ce sera très difficile car l'adaptation nécessaire pourrait générer des algorithmes de notation très différents *in fine*. L'outil de Ocean Tomo est le plus sophistiqué mais il doit être amélioré pour répondre aux critères du système idéal de notation. S'il demeure une boîte noire, il n'aura pas d'avenir.

2. Perspectives pour les entreprises

2.1. Comment intégrer ces nouveaux outils de notation dans l'entreprise ?

L'analyse en interne du portefeuille de brevets de l'entreprise, bien qu'intrinsèquement subjective, est incontournable et demeurera essentielle car souvent basée sur des informations privilégiées non publiques. L'analyse statistique basée sur des paramètres prédictifs validés ne doit pas être opposée, comme c'est trop souvent le cas, à l'analyse conduite en interne. Ces éclairages différents sont complémentaires mais l'analyse statistique permet de mettre en évidence des tendances très utiles au management du portefeuille de brevets. Malgré cela, très peu d'entreprises y recourent et cette activité est amenée à se développer.

Le rôle des directeurs de départements Brevets est en train d'évoluer très rapidement. Le management des dépôts devient de plus en plus une commodité alors que le management optimisé du portefeuille de brevets devient une tâche de plus en plus sophistiquée et stratégique. Les Anglo-saxons insistent sur la création d'un *Chief Intellectual Property Officer* (CIPO) chargé de cette nouvelle activité et rattaché au Directeur Général.

Très peu d'agents ou de consultants en brevets sont capables d'offrir ce genre de service et le coût est hors de portée des PME. Des spécialistes de la formation continue en PI ou des fournisseurs de bases de données de brevets devraient créer un cursus de formation théorique et pratique en analyse économétrique des brevets et aider les entreprises ou les OPR (organismes publics de recherche) à s'adapter dans cet environnement très évolutif.

2.2. Impact de la possibilité de notation des brevets sur les entreprises

Le nombre de brevets déposés a longtemps constitué un indicateur d'innovation dans une entreprise ou dans une OPR en l'absence d'outils fiables de mesure de la qualité. Cette situation perdure aujourd'hui alors qu'il est depuis longtemps possible de trier un portefeuille de brevets en fonction de paramètres prédictifs bien établis (par exemple le nombre des citations reçues ou le nombre de brevets triadiques).

Cette situation s'explique notamment par :

- la formation purement juridique (CEIPI) des directeurs et des équipes des départements brevets dont la mission est avant tout d'obtenir la délivrance des brevets déposés et de les défendre ;
- la grande difficulté d'évaluer la valeur potentielle d'un brevet « nu », c'est-à-dire d'un brevet dont on ne peut encore définir le marché potentiel ou qui n'a qu'un intérêt défensif ;
- l'utilisation de méthodes de gestion « classiques » du portefeuille de brevets seulement basées sur des avis internes et donc non objectives ;

- l'absence de formation expliquant comment calculer et dans quelles limites utiliser les paramètres les plus prédictifs issus d'analyses statistiques des bases de brevets ;
- l'absence de demandes plus précises de la part des dirigeants d'entreprises et des analystes financiers non informés de l'existence et des performances de ces analyses statistiques.

Cet « âge d'or » est en train de se terminer car les entreprises les plus innovantes ne peuvent plus accepter de n'être jugées que sur un paramètre aussi grossier que le nombre de brevets déposés et car l'importance des intangibles dans leur valorisation (jusqu'à 85 % dans de nombreux secteurs d'activité) nécessite une quantification plus précise.

Les entreprises doivent s'y préparer car n'importe quel investisseur peut dès aujourd'hui analyser le portefeuille de brevets publiés de tous les acteurs d'un secteur afin de comparer leurs stratégies et performances respectives en valorisation. Deux sociétés qui semblaient proches en nombre de dépôts s'avéreront alors très différentes en comparant la distribution qualitative de leurs brevets respectifs.

2.3. Conséquences à moyen terme de la notation par analyse statistique des paramètres prédisant la qualité des brevets pour les entreprises

L'émergence d'un outil de notation objectif validé par la communauté internationale des experts entraînerait rapidement la survenue des événements suivants :

- internalisation obligatoire dans les entreprises et les OPR des outils permettant de conduire des analyses statistiques basées sur les paramètres prédictifs ;
- analyse des concurrents du secteur et publication de comparaisons multicritères de façon à positionner la qualité du portefeuille de l'entreprise face à ses concurrents ;
- campagne d'information initiée par les entreprises, visant à expliquer comment le portefeuille de brevets est aligné stratégiquement, comment il se compare qualitativement avec la concurrence, comment il est managé et optimisé du point de vue de la valorisation (revenus de licences, cessions, acquisitions, création de grappes...), notamment dans le rapport annuel ou dans la presse pour répondre aux analyses critiques d'analystes financiers ;
- fourniture spontanée de ces informations aux analystes financiers pour établir la valeur des intangibles à base de brevets et aider les investisseurs à mieux cerner le futur technologique des entreprises ;
- des assurances à destination des responsables des départements Brevets sont en train de voir le jour aux États-Unis afin de les protéger en cas de plainte des actionnaires. Il ne serait pas surprenant de voir bientôt aux États-Unis des chefs d'entreprise interrogés sur leur politique PI par des

experts en PI mandatés par des grands fonds d'investissements, lors des assemblées générales.

Ces nouveaux outils seront très utiles en complément des méthodes traditionnelles de notation des brevets, mais il faudra que la communauté internationale soit très critique dès que l'un d'entre eux tentera de revendiquer la qualification d'outil de référence ou de standard. Les paramètres entrant dans les calculs doivent être très bien définis et validés par la communauté des experts internationaux, ce qui inclut bien sûr en première ligne les praticiens. Les algorithmes utilisés devront être transparents ce qui exclut automatiquement le système de notation IPQ développé par Ocean Tomo.

2.4. Cartographie des brevets

Les brevets sont des marqueurs précoces de l'innovation. Leur analyse à grande échelle revêt une importance primordiale pour comprendre l'état de l'art des technologies, les tendances, identifier les innovations et en déduire la stratégie R&D des entreprises ou des OPR en raison de l'inertie de la recherche.

Les outils de cartographie sont complexes car ils permettent d'analyser des dizaines de milliers de brevets (européens, américains, asiatiques...) à partir de combinaison de mots clés sous différents angles afin de repérer des tendances. L'un des plus performants aujourd'hui, *Thomson Innovation*, permet de visualiser les relations entre brevets sous la forme d'une carte topologique. L'attractivité de ces cartes vient d'une interactivité et d'une mise en exergue inégalées jusqu'à présent de l'information contenue dans de très larges corpus de brevets.

La carte suivante montre un exemple des relevés topographiques. Elle représente un domaine technologique de 40 000 brevets répartis par applications représentées par des collines et des montagnes. Plus la densité en brevets (et donc en innovations) est grande, plus la montagne est haute. Les nouvelles idées brevetées apparaissant comme des points isolés dans la mer avant de former une île dès que le nombre de brevets déposés dans le même domaine est suffisant. Cette caractéristique permet d'identifier précocement les innovations.

Un code coloré permet de localiser les brevets de sociétés différentes afin d'identifier leurs spécialités. Chaque point coloré correspond à une famille de brevets dont on trouve la référence en cliquant dessus. Il est aussi possible de zoomer sur une zone particulière et de la découper en tranches fines (tomographies de l'innovation) pour rechercher une invention particulière.

Les domaines de forte concurrence (incluant les acteurs en présence) peuvent donc être identifiés avant toute décision d'investissement en R&D. La même étude conduite à des dates différentes permet d'analyser l'évolution des dépôts de brevets et d'en déduire les tendances futures (émergence

d'un nouvel acteur, d'une nouvelle application ou technologie) et donc la stratégie R&D en raison de l'inertie de la recherche.

Concrètement, si l'on recherche une société ayant une compétence très forte dans un domaine très spécifique, par exemple dans la photocatalyse (en bas dans le coin gauche de la carte), la société représentée par des points gris clair est probablement la candidate idéale. Si l'on recherche une société plus polyvalente, il vaudra mieux se tourner vers la société représentée par des points gris foncé.

Un autre outil performant, Orbit de Questel, permet notamment de visualiser la relation entre les acteurs d'un secteur (comment sont reliées les innovations) et d'identifier les acteurs les plus innovants, les licenciés ou contrefacteurs potentiels, notamment à travers une analyse sophistiquée des arbres de citations croisés entre sociétés qui témoignent de la diffusion des innovations.

Ces outils sont complexes à maîtriser mais les résultats générés seront particulièrement utiles pour « éclairer » les décisions d'investissements en R&D. Ils peuvent également servir d'outil de pilotage pour mieux allouer les investissements de recherche d'un État en comparant la productivité et la répartition par secteur des brevets issus de la recherche nationale par rapport aux autres pays.

2.5. Combiner cartographie et notation automatisée des brevets

La cartographie apporte un éclairage inédit sur la stratégie de dépôts de brevets des entreprises d'un secteur donné et sur les innovations qu'elles développent. Elle permet de repérer visuellement les brevets potentiellement gênants avant de les analyser et d'en pondérer la nuisance potentielle en utilisant la notation « statistique ».

Ces outils ne sont pas parfaits et il reste de nombreux points à améliorer avant qu'ils puissent être largement diffusés. Cependant, les progrès réalisés en matière de fiabilité ces deux dernières années sont si importants que ceux qui savent les utiliser et les combiner efficacement sont à même d'en retirer des informations particulièrement importantes et jusqu'à présent très peu accessibles sur la stratégie R&D de leurs concurrents.

Cette transparence est une révolution comme nous n'en avons pas connu dans ce domaine depuis plus de vingt ans. Elle va profondément modifier le comportement des sociétés qui seront les premières à les adopter en leur donnant un avantage compétitif majeur :

- investissement R&D plus productif car prenant en compte dès le début l'encombrement brevet du secteur où l'on souhaite investir ;
- identification objective des sociétés les plus innovantes ;
- portefeuille de brevets plus facile à aligner avec la stratégie commerciale de l'entreprise ;

La première évidence résultant de cette comparaison est que le Royaume-Uni dépose beaucoup plus de brevets dans ce domaine que l'Allemagne et la France.

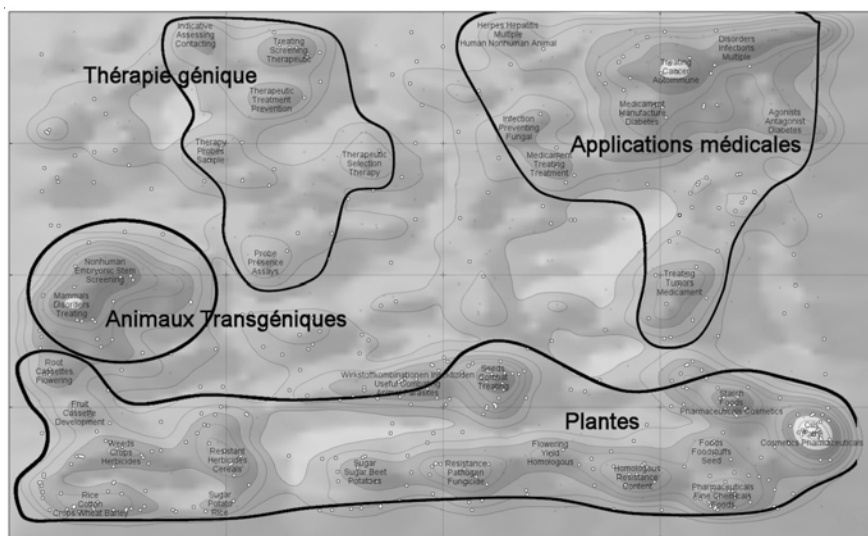
Cette comparaison permet de visualiser les applications et thèmes faisant l'objet de brevets, ainsi que les domaines où la compétition est la plus importante (zones où beaucoup de points de deux ou trois couleurs différentes se côtoient) :

- l'Allemagne est très présente dans le domaine des plantes transgéniques et la France pourrait avoir intérêt à mettre en place des collaborations dans certains domaines complémentaires ;
- le Royaume-Uni est le plus actif des trois pays, en particulier dans le domaine des animaux transgéniques et dans les applications médicales ;
- la France dépose des brevets dans des domaines très variés mais sans réelle dominante.

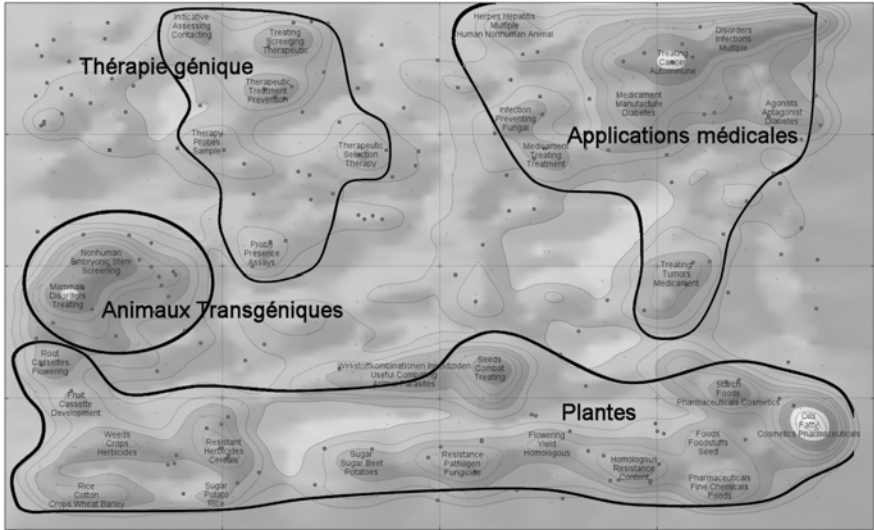
On peut se demander si une telle stratégie est pérenne et s'il ne vaudrait pas mieux concentrer ses efforts dans un nombre de zones plus limité afin que la recherche française soit incontournable dans le domaine sélectionné. Ces études permettent de comparer les brevets déposés par chaque pays à des dates différentes, ce qui permet de vérifier l'évolution des thèmes de recherche en fonction des incitations financières que les autorités auraient apportées.

2. Cartes des brevets déposés

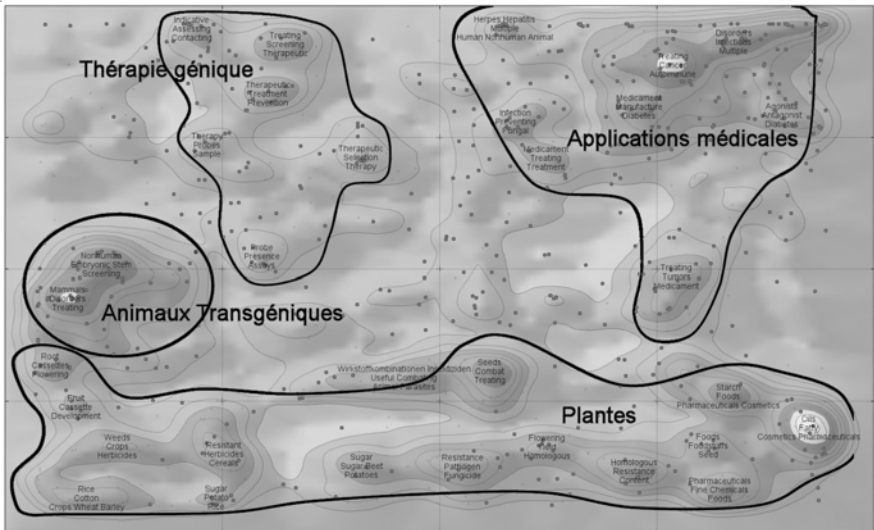
a. Allemagne



b. France



c. Royaume-Uni



Source : Cartographie établie par le logiciel Thomson Innovation TM.

Complément E

Normalisation, standardisation et brevets : leviers de l'innovation

Alan Bryden

Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies

Pierre Ollivier

Winnove

Une commission de l'Association française de normalisation (AFNOR, groupe AFNOR CN-INNOV – norme en gestation) a été mise en place en 2009 pour établir des normes en matière de gestion de l'innovation, en lien avec le Comité européen de normalisation (CEN, groupe CEN/TC 389). Cette commission met en lumière l'intérêt de telles normes pour l'industrie française et européenne de la connaissance et du transfert de technologie.

Ce complément a pour but de montrer en quoi une politique publique peut s'avérer utile à cet égard et de quelle manière elle peut favoriser l'éclosion d'un système économique vertueux relatif aux échanges de la propriété intellectuelle, en particulier au regard du développement constaté actuellement des marchés de droits de propriété intellectuelle aux États-Unis mais également dans d'autres pays (Chine, Inde).

La propriété intellectuelle recouvre, d'une part, la propriété industrielle, dont la protection et la valorisation s'appuient sur celles des brevets, des marques et des dessins et modèles et, d'autre part, le droit d'auteur et assimilés (par exemple, artistes interprètes). Bien que non exclusif des autres aspects de la propriété intellectuelle, ce complément traite essentiellement des brevets, domaine en pleine mutation.

Après avoir passé en revue les enjeux et présenté des orientations générales, on proposera des pistes d'approfondissement dans les trois domaines que sont les brevets dans les normes et standards, les modes de gestion, et les échanges de titres de propriété intellectuelle.

1. Enjeux industriels des normes et de l'immatériel

1.1. Historique, économie de la connaissance et innovation

La protection et la valorisation de la propriété intellectuelle sont longtemps restées affaires de spécialistes ; la création et la circulation de l'information étaient plutôt considérées comme une source de « viscosité » pour les prises de décisions stratégiques. Les dirigeants avaient tendance à traiter la propriété intellectuelle comme un centre de coûts et à la confiner en la déléguant à des spécialistes. Ces derniers, souvent juristes ou ingénieurs formés à la cause juridique, faisaient face à des choix qui engageaient leur entreprise dans des domaines où les choix stratégiques relevaient d'échanges informels succincts avec les dirigeants. Les questions posées étaient celles du choix des pays dans lesquels déposer et demander des brevets, des modèles de rente économique, pour justifier telle ou telle décision de maintien, de licence ou d'engagement des contentieux. Les échelles de temps, de quinze ans, restaient relativement compatibles avec celles des stratégies de développement.

Or, à la fin du vingtième siècle, les choses se sont accélérées et le monde est progressivement passé d'une économie centrée sur la production industrielle à une économie de services puis de la connaissance basée sur la circulation généralisée et instantanée d'informations. Les horizons des stratégies de développement s'en sont trouvés réduits le plus souvent à 3-5 ans, voire moins dans certains secteurs exposés comme les technologies de l'information et de la communication (TIC), apportant une distorsion importante entre les durées de monopole technologique (15-20 ans) et les plans stratégiques d'entreprises. Dans le même temps, les actifs immatériels sont apparus de plus en plus stratégiques. Par exemple, il est convenu de dire que la part des actifs immatériels des entreprises cotées en bourse dans le monde dépasse désormais 60 % (tout du moins avant la crise financière de 2008)⁽¹⁾. Souvent les entreprises ayant investi en matière d'innovation durant les crises ont ultérieurement tiré parti de leurs investissements de manière décuplée (par exemple, l'introduction du label Bluebird par RCA en 1933, l'arrivée du ThinkPad d'IBM en 1994, etc.).

Dans ce contexte nouveau, les actifs de propriété intellectuelle, en particulier les brevets, sont des éléments décisifs voire des leviers importants de compétitivité pour une entreprise donnée ; ils sortent donc désormais de la sphère des spécialistes. Cependant, leur spécificité très technique (au sens des spécialités de la technologie, d'une part, et du juridique, d'autre part) peut leur conférer un caractère mystérieux et ésotérique auprès des dirigeants ou créateurs d'entreprise et de leurs investisseurs, conduisant à des

(1) Selon Ken Stanfield, Chairman of the International Intangible Management Standards Institute (IIMSI), « la valeur des actifs immatériels des 500 plus grandes entreprises américaines s'élève à 7,2 milliards de dollars (69,9 % de leur valeur totale) » (« *The 500 largest firms in the US generated intangible value of \$7.2 trillion (69.9 percent of total value)* »).

incompréhensions, à des attentes déçues, risquant de ne pas révéler leur puissant effet de levier latent pourtant appelé de leurs vœux par ces mêmes dirigeants et investisseurs.

Enfin, dans ce cadre où l'innovation devient désormais un atout décisif, l'importance de la normalisation devient un instrument majeur de la compétitivité des entreprises d'une zone géographique ou d'un secteur industriel donné. « La normalisation est une activité d'intérêt général qui a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées, portant sur des règles, des caractéristiques, des recommandations ou des exemples de bonnes pratiques relatives à des produits, à des services, à des méthodes, à des processus ou à des organisations. Elle vise à encourager le développement économique et l'innovation tout en prenant en compte des objectifs de développement durable »⁽²⁾.

1. Fondements économiques des normes et standards techniques

Les normes contribuent fortement à la diffusion large de l'innovation ; leur création est donc largement encouragée par les pouvoirs publics, tant au niveau européen que national. Cependant, la création de normes technologiques fait face à l'investissement important des entreprises innovantes fournissant de la technologie ; celles-ci, avant de vouloir contribuer à une norme donnée pouvant incorporer leur technologie, doivent faire un choix notamment en vue de maximiser le revenu de la propriété industrielle sur le long terme :

- tenter d'imposer au marché leur « standard » incluant une technologie propriétaire (par exemple, Microsoft ou Nespresso), se grouper en consortium avec d'autres entreprises ayant développé des technologies complémentaires pour exploiter collectivement (et « verrouiller ») leur propriété industrielle à travers des *consortia de standardisation* ou « standards » (« *de facto standards* » en anglais) partagés entre les membres d'un club fermé (par exemple, GSM) ;
- chercher à faire inclure leur technologie brevetée dans une norme formelle de nature collective (« *de jure standards* » en anglais) définie par un groupe de normalisation afin d'élargir leur marché potentiel en misant sur une diffusion à faible taux de royalties mais grand volume d'application. Malgré les apparences, cette dernière démarche, plus exigeante que la première car requérant un consensus plus large, ne lui est pas antinomique sur le long terme ;

(2) Décret relatif à la normalisation paru au Journal officiel du 17 juin 2009 (JORF n° 0138).

en effet, commencer par créer un standard de fait peut revêtir un aspect tactique visionnaire s'il rencontre un franc succès unanime et devient plébiscité ultérieurement pour se transformer en une norme (par exemple, le format PDF, une fois les brevets tombés dans le domaine public).

Ces différents choix stratégiques ont été analysés et mis en lumière par Blind et Thumm (2004) qui montrent que plus une entreprise dépose de brevets, moins elle aura tendance à vouloir adopter une norme ou un standard.

Pour ces raisons, les normes faisant référence à des technologies spécifiques mettent un temps plus long à être définies et adoptées ; la conséquence pragmatique de ce constat est que bien souvent il sera préféré des normes décrivant des conditions externes fonctionnelles (interfaces, intervalles et contraintes, environnement, etc.) et ne décrivant pas de solution spécifique liée à une technologie particulière, ceci afin d'éviter les discussions longues relatives aux *conditions de partage de la propriété intellectuelle* dont dépend l'adoption des technologies en position de monopole.

Les créations de normes technologiques sans inclusion de technologies brevetées sont relativement répandues dans certaines industries où les enjeux de standard sont liés à la sécurité comme l'aérospatiale ou l'automobile et où la variété des solutions de mise en œuvre non décrites est sans conséquence sur l'applicabilité de la norme. Mais ceci est nettement moins vrai dans des industries où les enjeux de standard sont avant tout liés à l'interopérabilité des équipements dans des réseaux, comme l'informatique, les télécoms et les médias ; pour ces secteurs, la multiplicité des solutions techniques à une spécification d'interopérabilité donnée est telle qu'elle engendre de très nombreuses possibilités de mise en œuvre, pas nécessairement compatibles entre elles, introduisant de surcroît de très nombreux dépôts de brevets associés ; les groupes de normalisation n'ont d'autre choix que de retenir et nommer la ou les solutions retenues pour permettre l'interopérabilité, impliquant de reconnaître que certaines technologies sont de ce fait incontournables en cas de mise en œuvre de la norme.

Pour ces industries, les standards de fait seront très souvent privilégiés aux normes dans un premier temps, leur adoption étant ensuite testée grandeur nature par les marchés ; les premiers donneront lieu à des normes lorsque le bénéfice de leur adoption sera devenu une évidence et que les conditions de partage de la propriété intellectuelle seront considérées comme acceptables pour tout le monde (par exemple, normalisations UIT, Union internationale des télécommunications ou la saga des formats de documents OOXML et Open ODF, devenus des normes ISO-CEI).

1.2. Normes et propriété industrielle : facteurs de diffusion de l'innovation

Les normes basées sur le consensus entre acteurs économiques (par exemple, ISO au plan international, EN au niveau européen, NF au niveau français) contribuent à la diffusion des technologies et des innovations. Elles fournissent en effet des outils collectifs permettant l'interopérabilité, les échanges de données, la qualification des matériels et des composants tant pour l'aptitude à la fonction que pour la sécurité ou l'impact sur la santé ou l'environnement qui assurent l'ouverture et le développement des marchés. Depuis une vingtaine d'années, les normes de management sont venues compléter les normes techniques. La série des normes ISO 9000 sur le management de la qualité et la série des normes ISO 14000 sur le management environnemental, ont permis une large promotion des bonnes pratiques en la matière. Elles sont mises en œuvre aussi bien dans l'industrie manufacturière que dans les services, publics ou privés.

L'articulation entre normes et propriété industrielle se situe à trois niveaux :

- l'inclusion de technologies brevetées dans les normes, ce qui est autorisé sous réserve d'annoncer la détention des technologies concernées avant l'adoption de la norme et de leur mise à disposition des usagers dans des conditions équitables, raisonnables et non discriminatoires (*Fair, Reasonable and Non Discriminatory* – FRAND, cf. encadré 2). Les trois organisations leaders au plan international, ISO, CEI et UIT ont adopté une politique commune en la matière et ont publié des centaines de normes qui en relèvent ;
- l'utilisation du processus normatif pour développer des normes de gestion de la recherche et de l'innovation ainsi que la propriété intellectuelle : cette tendance est très récente. Le Comité européen de normalisation (CEN) a entrepris de développer une norme de gestion de l'innovation et quelques pays ont publié des normes nationales. La norme ISO 9001 peut d'ores et déjà constituer une première approche (elle est déjà appliquée par de nombreux cabinets de conseil en propriété industrielle) ;
- le développement d'outils méthodologiques normatifs pour valoriser les brevets, c'est-à-dire évaluer leur potentiel d'application et de génération de revenus correspondants, en déduire éventuellement la valeur marchande et les comparer.

1.3. Un système complexe à organiser et de nouveaux métiers de conseil à encourager

Pour encourager et favoriser l'utilisation de la propriété intellectuelle auprès d'un nombre croissant d'acteurs, en particulier les petites et moyennes entreprises, dans un système de l'économie de la connaissance, citons quelques objectifs concrets à atteindre :

- langage commun transverse à de multiples métiers ;

2. Conditions de partage de la propriété industrielle dans les normes et standards

Les normes et standards ont la propriété de multiplier fortement la valeur des brevets par la voie de l'adoption généralisée des technologies qui en dépendent. Le nombre croissant de ces normes et standards augmente donc les risques de comportements anti-concurrentiels des détenteurs de technologies dites essentielles, c'est-à-dire impossibles à contourner en cas d'utilisation d'une norme. Les risques de pratique anticoncurrentielle sous-jacente à la participation à la normalisation peuvent revêtir aujourd'hui trois formes principales : l'entente illicite ou « cartel », le « hold-up » (cas Rambus : cette société ayant masqué l'existence de brevets essentiels durant l'élaboration d'une norme a ensuite, une fois la norme établie, exigé des montants de licence exorbitants aux utilisateurs) et la « multi-marginalisation » (effet d'ajout de licences négociées indépendamment avec chacun des détenteurs des technologies utilisées par une norme).

1. Politique usuelle : le « FRAND »

Les organismes de normalisation internationale (ISO, CEI, UIT) ont ainsi instauré une politique de propriété industrielle (« *patent policy* ») équilibrée et répondant aux trois risques identifiés. La politique la plus connue est celle dite équitable, raisonnable et non discriminatoire (*Fair, Reasonable and Non Discriminatory*, FRAND). Cette politique comporte les points suivants :

- incitation à l'annonce *ex ante* de l'existence d'une technologie brevetée dans un projet de norme ;
- pas de recherche *a priori* (il n'est pas demandé au détenteur d'établir une recherche, le plus souvent fastidieuse et coûteuse, des brevets ou des demandes de brevets précis concernés) ;
- accord formel du détenteur pour la mettre à disposition dans des conditions FRAND ;
- indication dans la norme qu'elle contient une technologie brevetée.

Il est donc demandé aux participants de déclarer *ex ante* la possibilité que certains de leurs brevets affectent les travaux du groupe, et de déclarer à cet égard qu'ils négocieront de manière équitable, raisonnable et non discriminatoire avec les utilisateurs du standard *ex post*, c'est-à-dire après l'adoption du standard. La *condition RAND* (« raisonnable et non discriminatoire ») permet de lutter contre l'effet de hold-up, mais reste délicate à interpréter ; la *condition Fair* (« équitable ») permet d'empêcher la formation de cartels d'acheteurs ou de vendeurs de technologies. Les groupes de normalisation adoptent la plupart du temps ces deux conditions combinatoires sous la dénomination FRAND.

Concernant le troisième risque (multi-marginalisation), il est possible de montrer, que sous certaines conditions (entre autres qu'un organisme neutre et indépendant soit impliqué et que seuls les brevets dits essentiels soient comptés), il devient plus avantageux économiquement, autant pour le public que pour les membres d'un groupe de normalisation, de regrouper les brevets de chacun dans un seul et même panier et de licencier la collection ainsi réalisée aux utilisateurs. Il s'agit de l'effet Cournot lié à la multi-marginalisation des brevets complémentaires décrit par Lévêque (2007). Ainsi les paniers de brevets ou « *patent pools* », contrairement aux apparences, permettent bien de lutter contre l'effet de multi-marginalisation et ont un effet positif de diffusion des innovations. Dans les « *patent pools* », la question de la création *ex ante* ou *ex post* reste un point délicat notamment pour traiter des questions de hold-up (Lévêque et Ménière, 2008).

Il reste enfin à noter que les organismes de normalisation qui appliquent une politique FRAND ne se mêlent pas des négociations commerciales qui conduisent à des *royalties* et à leur partage. Ils considèrent qu'ils doivent veiller à l'application de la politique et s'il s'avère qu'il y a un problème *ex post* (brevet dévoilé une fois la norme publiée, désaccord des utilisateurs sur les conditions FRAND), ils n'ont d'autre recours que de retirer la norme, ce qui constitue en général une arme de dissuasion efficace mais cependant à double tranchant car elle pourrait dissuader aussi l'adoption des innovations !

2. Autres politiques de partage de la propriété industrielle

Plusieurs initiatives voient le jour afin de réduire le risque de hold-up en encadrant mieux la condition RAND dont l'interprétation reste délicate en cas de litige. Citons en particulier l'article de Lévêque et Ménière (2009) qui prône deux modalités complémentaires au RAND qu'il serait utile d'imposer aux participants détenteurs de technologies, modalités qui ont été mises en œuvre dans certains groupes de standardisation :

- les obliger à s'engager sur un plafond maximal de *royalties* (par exemple, VITA) ;
- leur laisser le choix d'opter pour un plafond ou une valeur exacte de *royalties* (par exemple, IEEE-SA).

Dans le cas de VITA, la déclaration *ex ante* du montant maximal de *royalties* repose sur l'obligation de divulguer les brevets essentiels dans des délais précis en incluant une enquête raisonnable et de bonne foi. Aucune négociation concernant les termes des licences ne peut avoir lieu au cours des réunions des groupes. Ils doivent également déclarer à l'avance les conditions restrictives (par exemple, licences réciproques) et celles-ci sont irrévocables. Si par inadvertance les participants ne déclaraient pas leurs brevets essentiels, ils se verraient obligés de les licencier avec une licence de valeur nulle et sans aucune restriction d'usage. Les sanctions sont prononcées par les instances de direction de VITA sur la base de recommandations émises par un tribunal arbitral.

- langage décisionnel accessible aux décideurs ;
- sécurisation et protection des actifs immatériels ;
- transparence et accélération des processus de négociation d'apports et de licences ;
- fluidification et accroissement des échanges de valorisation financière ;
- transparence des processus de valorisation d'actifs ;
- démystification du caractère ésotérique de la propriété intellectuelle auprès des créateurs d'entreprise et de leurs investisseurs.

Compte tenu de la complexité de la gestion de l'innovation et en particulier de la propriété intellectuelle, la diffusion des concepts normalisés à l'ensemble des acteurs économiques concernés est un véritable défi. Le marché répond déjà en partie à ce défi puisque l'on voit apparaître un certain nombre de sociétés privées intermédiaires ; celles-ci seront tout naturellement en position favorable pour accompagner la promotion et la réalisation de pratiques issues des travaux de la norme ; en particulier elles tendront à s'appuyer sur la norme pour obtenir de nouveaux marchés, surtout si les pouvoirs publics l'utilisent dans leurs appels d'offres. Les pouvoirs publics peuvent donc faciliter la mise en œuvre des recommandations de la norme en encourageant les métiers d'accompagnement de l'innovation conformément aux enjeux industriels définis en la matière.

Dans l'intérêt de la collectivité, les États qui souhaitent investir massivement dans le soutien à l'innovation pourraient ainsi inciter ou accélérer les regroupements de fédérations d'intermédiaires d'accompagnement autour de principes communs et de bonnes pratiques reconnues.

2. Propositions d'orientations générales

L'exploitation de la propriété industrielle met en œuvre trois angles de vue complémentaires concourant à la *capacité de retour sur investissement des actifs immatériels* de l'entreprise, chacun de ces angles de vue. Chacun fait intervenir certains mécanismes normatifs :

- l'innovation partagée et les paniers (*pools*) de brevets (introduction de technologies brevetées dans les normes et les standards) ;
- les pratiques de management de l'innovation (développement de normes de gestion de la propriété intellectuelle, dont la propriété industrielle) ;
- l'organisation des échanges de titres d'actifs immatériels (outils méthodologiques normatifs de valorisation des brevets).

Une orientation est proposée pour chacun de ces trois niveaux.

2.1. L'innovation partagée et les paniers (*pools*) de brevets (« *open innovation* »)

La standardisation de fait est un des moyens pour arriver à une norme mûre atteignant la masse critique requise et faire face aux incertitudes sur les modèles économiques associés aux innovations notamment en phase de maturation. Il y a lieu de l'encourager, qu'elle soit ouverte (accès libre) ou fermée (accès sous conditions, propriété intellectuelle sous licence). Il est tout aussi important d'encourager de la même manière, en amont, l'innovation partagée entre un petit nombre de partenaires, moyennant certaines conditions pour lesquelles il conviendra de définir des règles publiques dans deux domaines : d'une part, à travers les conditions de partage et de gestion de la propriété industrielle issue des travaux en commun dans les consortia de standardisation ou des travaux normatifs et, d'autre part, à travers des aides publiques favorisant les dépôts et la participation à de tels groupes de standardisation ou de travaux normatifs.

Le premier domaine concerne la manière dont est partagée et gérée la propriété industrielle dans les travaux collaboratifs et les mécanismes d'innovation partagée (prémises d'une maturation réussie afin de favoriser à terme l'insertion de technologies protégées dans les normes). Ceci nous amène tout naturellement à considérer de près le fonctionnement en la matière des consortia de standardisation et les organismes de normalisation (et en particulier les « *pools* » de brevets).

Les organismes de normalisation internationale (ISO, CEI, UIT) ont instauré au fil de l'eau une politique robuste de propriété intellectuelle (« *patent policy* ») dite équitable, raisonnable et non discriminatoire (FRAND). Cette politique inclut en particulier l'obligation de déclarer à l'avance les technologies qui pourraient être insérées dans la norme et de s'engager sur des conditions de licence dites « raisonnables et non discriminatoires ». Cependant, l'équilibre obtenu reste instable et nécessite une constante attention pour favoriser la création de normes d'accélération des innovations au profit des entreprises françaises ou européennes. En effet, selon les secteurs et les stratégies, certains détenteurs de technologies auront tendance à préférer créer leurs standards (en propre ou dans le cadre d'un consortium) plutôt que de participer à des travaux collectifs de normalisation exigeant les conditions FRAND.

Le détenteur de la technologie doit en effet faire la balance des avantages et des inconvénients entre deux formules : soit imposer au marché un standard propriétaire (c'est-à-dire dont un nombre donné d'acteurs est propriétaire des droits et autorise son utilisation à travers des licences négociées), soit bénéficier d'une norme consensuelle, impliquant donc les concurrents et les utilisateurs qui peut ouvrir sensiblement son marché, y compris en y adjoignant des technologies liées, objets d'autres brevets. Le facteur temps intervient également, car le développement d'une norme internationale (ou européenne : les processus actuels sont tels que les délais

sont similaires entre une norme européenne et une norme internationale) est plus long que celui d'un standard propriétaire. Mais imposer un standard propriétaire prend aussi du temps et des investissements commerciaux. La décision de passer par un standard propriétaire est stratégique et peut impliquer une position des pouvoirs publics, soit parce qu'ils financent la recherche générant l'innovation, soit parce qu'il s'agit de permettre aux entreprises nationales (ou européennes) de s'installer ou d'avoir une avance sur le marché, soit encore parce que la diffusion de l'innovation nécessite des infrastructures publiques, des dispositions réglementaires et/ou peut bénéficier d'achats publics. Les deux démarches ne sont d'ailleurs pas exclusives, et il y a de nombreux cas de technologies qui ont commencé sur la base d'un standard propriétaire et se sont finalement retrouvées dans des normes consensuelles (ISO, CEI essentiellement) avec éventuellement des royalties FRAND (par exemple, MPEG, Open XML pour Microsoft).

Les pouvoirs publics encouragent de plus en plus les programmes de recherche collaborative, c'est-à-dire entre deux ou plusieurs partenaires souhaitant développer des innovations techniques en commun pour mutualiser leurs compétences à des fins d'optimisation des coûts. Cependant, beaucoup de ces partenariats, que ce soit pour des spécifications ou des développements et transferts de technologie, achoppent sur la question de la propriété industrielle, les participants ayant du mal à s'accorder sur le cadre contractuel lié au partage de la propriété industrielle, souvent d'ailleurs par manque d'expérience en la matière car chacun a tendance à voir une facette unique de la question (par exemple, sensibilité au risque de hold-up, de pillage de propriété intellectuelle, ou simplement de déséquilibre du rapport de force de négociation des licences par manque d'anticipation des tailles de marchés adressables, etc.). Ces partenariats sont ainsi un facteur de viscosité important qui réduit l'efficacité attendue de telles pratiques, dites d'innovation partagée ou « *open innovation* ». Or, les mécanismes en jeu dans ces négociations de partenariats collaboratifs sont de nature similaire à ceux qui régissent la normalisation et les standards sur le partage des résultats des futurs travaux menés en commun, par exemple à travers les « *pools* » de brevets chargés de faire respecter les brevets mis en commun ou de recevoir des royalties ; de surcroît le caractère positif de la constitution de ces paniers de brevets pour accélérer les innovations a été montré par différents auteurs (Lévêque et Ménière, 2008, voir encadré 2). Il serait ainsi possible de s'inspirer de l'expérience des consortia de standardisation et des organismes de normalisation pour définir des règles de bonne pratique en matière de partage des fruits de l'innovation partagée et inciter les acteurs à s'y conformer.

Le second domaine concerne l'aide publique favorisant les dépôts de demandes de brevets et la participation à des groupes de normalisation ouverts, à des consortia de standardisation ou de travaux collaboratifs, en vue d'accélérer ces pratiques notamment auprès des PME et des organismes publics de recherche. L'histoire a montré le caractère fastidieux de la mise

au point des politiques en matière de propriété industrielle et des *pools* de brevets face aux risques anti-concurrentiels : par exemple, faut-il créer un *pool ex ante* ou *ex post* pour éviter le hold-up ? Quelles seront les conditions à exiger des participants ? Le FRAND est-il une option suffisante ? Or nous avons vu que la mise en place des contrats de partenariat d'innovation partagée était un facteur important de viscosité de la diffusion des innovations pouvant mettre en péril l'objet même de ces partenariats, à savoir l'accélération de la mise sur le marché des innovations développées conjointement. Une manière de combattre cette viscosité serait, une fois les règles de bonne pratique élaborées en s'inspirant des pratiques des groupes de normalisation, de créer une boîte à outils commune pour tout type de contrat de partenariat et d'obliger les bénéficiaires de l'aide publique à s'y conformer par le biais d'incitations conditionnées.

Ne pas apporter de réponse à cette situation complexe mêlant à la fois le juridique et le stratégique risquerait de favoriser les standards « fermés » avec *royalties*, plus simples à enclencher et négocier, qui risquent donc d'imposer leurs conditions de *royalties* au détriment des normes et de leurs conditions FRAND. *In fine*, les innovations issues des PME et de la recherche publique risqueraient de ne pas être favorisées face à ces pratiques fermées, les consortia de standardisation restant en quelque sorte « capturés » par les dominants.

2.2. Les pratiques de management de l'innovation

La propriété intellectuelle sort de plus en plus du champ des spécialistes (juristes, conseils en propriété industrielle ; voir encadré 3 pour plus de détails), ce qui crée naturellement le besoin d'une description normative explicite des pratiques associées ; ceci représente en effet un élément de sécurisation dans un domaine soumis à une forte incertitude, qui bénéficie tout particulièrement aux gestionnaires occasionnels de l'innovation tels que de nombreuses PME ou organismes de recherche publique par exemple. Il y a lieu de noter que la série des normes ISO 9000 sur le management de la qualité n'aborde pas ce thème de manière spécifique mais qu'elle offre un cadre méthodologique général permettant de détailler des processus spécifiques, comme ceux mis en œuvre en matière de propriété industrielle, en cohérence avec le management global de l'organisation.

La normalisation, au moins au niveau européen, des méthodes et pratiques de gestion de la propriété intellectuelle peut permettre de diffuser les bonnes pratiques au service de l'économie de la connaissance. Par exemple, les normes et organismes régulateurs peuvent aider à clarifier les termes clés et le rôle joué par la créativité, la démarche participative, les systèmes de pilotage de l'innovation, l'intelligence stratégique, la propriété intellectuelle, les démarches d'auto-évaluation, de progrès continu. À cet égard, le Comité européen de normalisation (CEN) a lancé en 2009 un groupe

3. Les changements dans les métiers de la propriété industrielle (et plus largement de la propriété intellectuelle) induits par l'économie de la connaissance

Dans le passé, le dépôt de brevets était un acte essentiellement défensif pour exclure des concurrents d'un territoire ou d'un marché. Aujourd'hui la dimension stratégique des actifs immatériels, dans une économie de la connaissance, n'échappe plus aux stratégies des entreprises ; beaucoup élaborent désormais des stratégies de propriété industrielle sophistiquées, qui prennent en compte autant l'inclusion (innovation partagée) que l'exclusion. Il est souvent mentionné dans les ouvrages de propriété intellectuelle que la part des actifs immatériels des entreprises cotées en bourse dépasse celle des actifs tangibles inscrits au bilan.

Ainsi, les motivations et les stratégies des acteurs pour créer ou détenir un ou plusieurs brevets sont de plus en plus variées, en particulier en ce qui concerne les modes de valorisation attendus ; leur importance varie bien sûr d'un secteur économique à l'autre selon les modèles économiques, les situations concurrentielles, les stratégies implicites ou explicites, la position dans le cycle de maturité technologique, etc. À titre d'exemple et pour illustrer ce que peut être aujourd'hui une liste de questions indispensables à se poser avant tout engagement financier en matière d'innovation, citons quelques-unes de ces motivations les plus courantes :

- exclusion et différenciation (monopoles, liberté d'exploitation) ;
- détention de moyens de négociation (partenariats, concurrents) ;
- génération de revenus (*royalties*) ;
- créativité et innovation ;
- valorisation des salariés ;
- appropriation de savoirs ;
- valorisation financière et fiscale d'actifs ;
- dissuasion (occupation de terrains, armes potentielles de contentieux) ;
- déminage (par contournement ou occupation de territoires spécifiques) de champs cibles occupés par des concurrents ;
- communication (manifestation d'intérêt ou de compétence) ;
- intelligence économique (rapports des offices de brevets après dépôts).

Il est intéressant de noter que la plupart de ces motivations restent valides, à des degrés divers, que l'on parle de brevets, de droits d'auteurs compositeurs (livre, média, jeux, Internet) ou encore de marques, noms de domaine et modèles ; il s'agit donc bien de fondamentaux relatifs à l'économie de la connaissance.

En conséquence, compte tenu de la diversité des motivations et des stratégies évoquées, la gestion de la propriété intellectuelle touche désormais la plupart des fonctions de l'entreprise, comme, par exemple, la recherche, le

marketing, la finance, le développement produit, les ventes, les ressources humaines, la communication, les achats. Il en va de même pour un institut public de recherche ou une université et pour le créateur d'une jeune entreprise innovante, ses investisseurs *business angels* ou sociétés de capital-risque, capital développement et fonds participatifs d'investissement de croissance (LBO, etc.).

On peut ainsi déjà avancer que tous les métiers sont touchés par la propriété intellectuelle, certains de manière directe, d'autres de manière indirecte ; on peut ensuite prédire sans grand risque que la variété des métiers touchés de manière directe augmentera régulièrement, en particulier les métiers intermédiaires de conseil qui devront évoluer en même temps que leurs clients pour rester crédibles dans ces divers domaines.

de travail sous la dénomination CEN/TC389 (*Innovation Management*) pour définir un référentiel des meilleures pratiques constatées en la matière en Europe, et pour qu'*in fine* le plus grand nombre d'acteurs européens parlent un même langage avec la même compréhension des enjeux sous-jacents.

Ce référentiel des meilleures pratiques sera utilisé par l'ensemble des métiers touchés par la propriété intellectuelle, c'est-à-dire en réalité la totalité des métiers et ils devront de plus intégrer la nouvelle dimension stratégique de la propriété intellectuelle (voir encadré 3 sur les changements des métiers de la propriété intellectuelle). Ils devront donc en particulier *parler le même langage* et se comprendre en matière de propriété intellectuelle, et ce sur l'ensemble du cycle de vie de la gestion des actifs immatériels de l'entreprise. *L'aspect temporel et dynamique* de l'évaluation de ces actifs restant essentiel et déterminant ; il y aura lieu de bien définir aussi la *codification des étapes clés de ce cycle de vie*.

Enfin, une fois cette codification établie, une feuille de route, c'est-à-dire des règles publiques associées, pourra être établie en faveur des entreprises créatrices de valeur pour la France et pour l'Europe. On pourrait à titre d'exemple se référer aux enseignements tirés du *Bayh-Dole Act*, le modèle structurant aux États-Unis depuis les années quatre-vingt pour la gestion de la propriété intellectuelle issue des laboratoires et universités publics ; les termes du *Bayh-Dole Act* indiquent notamment une exploitation préférentielle sur le sol américain, par des PME, les droits d'exploitation étant gardés par l'État pour ses besoins propres, et imposent un compte rendu régulier d'avancement de la mise en exploitation. La France, et plus sûrement l'Europe, devra se doter de manière similaire d'un acte fondateur remplissant une fonction équivalente à celle que remplit le *Bayh-Dole Act* aux États-Unis.

2.3. Organisation des échanges de titres de propriété liés aux brevets

L'économie de la connaissance s'accompagne de l'augmentation très importante des dépôts ou des créations de titres potentiellement valorisables dans la plupart des secteurs. On constate en parallèle une tendance au développement du nombre des échanges de titres dont la finalité est principalement financière ou stratégique, ce qui entraîne quasi automatiquement le souci de rentabiliser au mieux les actifs ainsi créés ; une manière de le faire consiste à revendre ces titres à des tiers sous une forme plus ou moins sophistiquée, certains opérateurs proposant même de le faire désormais sous forme de bourses d'échange, voire de places financières de titres de propriété intellectuelle.

Ces places de marché impersonnelles, si leurs pratiques ne sont pas réglementées, seront un moyen extrêmement efficace voire pernicieux de transférer et d'acquérir des pans entiers de savoir-faire et de droits et ceci de manière parcellaire et totalement anonyme, au gré de spéculations et d'intérêts économiques divers. De plus, l'arrivée de fonds nationaux d'investissement stratégique en propriété industrielle ayant les moyens d'investir massivement sur certaines technologies stratégiques, d'une manière probablement plus aisée si de telles places de marché voyaient le jour, est à la fois une nouvelle menace et une opportunité sérieuse sur les marchés de la connaissance. Le risque est bien réel de voir les opérateurs les mieux organisés ou les nations les plus puissantes tirer plus facilement le bénéfice de l'activité innovante des nations les moins bien outillées pour se défendre.

Il devient donc essentiel, avant que ces places ne se développent, de se poser la question de la faisabilité de telles pratiques et de développer les métriques permettant les transactions et la comparaison. Il convient au minimum de définir les règles de bon sens et de normaliser la définition des informations utilisées lors des transactions sur les titres échangés ainsi que les méthodologies de valorisation ; ceci afin de mettre à l'abri des spéculations excessives les différents secteurs économiques et, en particulier, le secteur public qui par nature possède un potentiel immense d'applications futures encore inexploitées.

3. Développement des propositions

3.1. Encourager la diffusion des brevets à travers les normes et les standards et normaliser les pratiques de l'innovation partagée

Les objectifs de cette mesure sont la sécurisation et la protection des actifs, la fluidification et la transparence des échanges économiques.

Il s'agit ici de prendre en compte la possibilité d'intégrer des technologies brevetées dans des normes et standards pour en améliorer le potentiel de diffusion, et la gestion de leurs licences dans des *pools* de brevets. On

doit reconnaître cependant que les intérêts des acteurs économiques détenteurs de technologies et de brevets varient quant à leur participation à des consortia de standardisation ou des groupes de normalisation (cf. encadré 2 sur les normes et standards) ; celle-ci dépend avant tout de leurs choix et paris stratégiques en matière de développement et d'utilisation de technologies. Il y a donc lieu de veiller à mettre en place des mécanismes incitatifs et non obligatoires dont le cadre fera l'objet de règles publiques afin d'assurer une transparence complète, l'équilibre des intérêts collectifs par rapport aux intérêts particuliers, ainsi que la cohérence avec les pratiques du droit de la concurrence.

On pourrait pour cela s'inspirer aussi des pratiques éprouvées dans la gestion des *pools* de brevets résultant de travaux de normalisation ayant conduit à la politique commune à l'ISO, au CEI et à l'IUT. Cette politique en matière de propriété industrielle s'appuie fortement sur les conditions FRAND (cf. encadré 2). En particulier, ces conditions vont amener les protagonistes à s'intéresser fortement aux savoir-faire techniques précédant l'élaboration de la norme et pouvant théoriquement lui être nécessaires ; dans ce dernier cas, les éventuels brevets déjà acquis ou en cours d'examen auront un rôle majeur car leur existence potentielle devra être déclarée *ex ante* par les participants, avec éventuellement l'obligation de déclarer les montants maximums de licence exigés comme cela se pratique dans certains groupes (par exemple, VITA) (Lévêque, 2007).

La proposition est d'établir un état de l'art des pratiques existantes dans ces différents consortia de standardisation internationaux en s'attachant, par exemple, à recenser systématiquement la manière dont sont traités certains aspects clés comme l'art antérieur, les résultats des travaux communs, les résultats futurs à l'issue des travaux communs, le partage de la propriété et de la gestion de ces résultats. Citons à cet égard à nouveau l'initiative de l'AFNOR et de ses homologues européens dans le cadre du Comité européen de normalisation (CEN) par l'intermédiaire du groupe de travail CEN/TC389 (*Innovation Management*). Ensuite, il faut en faire la synthèse et chercher à l'étendre à tous les types de coopération ou collaboration encouragée par la puissance publique (par exemple, les pôles de compétitivité, les programmes de l'ANR, de la Commission européenne, les aides de l'OSÉO aux PME, etc.), en s'assurant que les clauses types des accords intègrent bien systématiquement les actions nécessaires de promotion dans l'industrie en vue de constituer des standards puis des normes. En admettant qu'une aide publique soit mise en place pour inciter certains acteurs à déposer davantage de brevets, il serait envisageable par exemple d'abonder ou conditionner une partie de l'aide initiale accordée à l'exploitation des résultats sous une forme :

- de dépôts de demandes de brevets effectifs ;
- de maintenance et d'extension internationale conditionnée à une stratégie cohérente, la défense des droits pouvant d'ailleurs faire éventuellement l'objet de mécanismes spécifiques de mutualisation des risques et des coûts ;

- d'implémentation dans un standard (fermé mais cependant avec des conditions de licences ouvertes, c'est-à-dire connues ou facilement accessibles comme, par exemple, celles d'un *pool* de brevets) ou une norme (ouverte) de source européenne.

On pourrait d'ailleurs imaginer de proposer dans ce dernier cas de subventionner une partie de la rémunération des déposants et des coûts d'examen des dépôts. Si la technologie est un jour intégrée dans une norme formelle internationale, on peut même envisager une prime à la normalisation pour les PME et les organismes publics français ou européens. Enfin si la norme formelle est elle-même française ou européenne, cela peut faire l'objet d'un troisième volet de gratification spécifique.

Pour les PME, on pourrait songer à coupler le « pré-diagnostic propriété industrielle » mis en œuvre par l'INPI avec un diagnostic normalisation qui pourrait être mis en œuvre par l'AFNOR, s'appuyant notamment sur ses délégations régionales.

3.2. Organiser le conseil en management de l'innovation et de la propriété intellectuelle

Les objectifs de cette mesure sont l'accessibilité à un langage décisionnel et aux bonnes pratiques, la transparence de gestion et la démystification du caractère ésotérique de la propriété intellectuelle⁽³⁾.

Cette proposition vise à répertorier les bonnes pratiques de management de la propriété intellectuelle et à les transposer aux métiers du conseil dont la nature est différente si l'on se place du point de vue de la grande ou de la petite structure (publique ou privée).

Dans un grand groupe, l'innovation s'inscrit dans une structure souvent de type bureaucratique lente à évoluer, des habitudes, un modèle économique dominant. Les métiers du conseil vont donc venir en appui, comme éléments catalyseurs du changement, pour aider à faire évoluer l'organisation ; ou aussi pour appuyer certaines spécialités peu présentes dans l'entreprise et dont celle-ci ressent le manque d'une manière explicite.

À l'inverse, dans une PME, surtout si son environnement économique est instable ou changeant, l'innovation est une réponse obligatoire à la contrainte de survie. Cependant ses dirigeants n'ont pas forcément le recul ni l'expérience nécessaires pour pouvoir tirer le meilleur parti de leurs intuitions porteuses d'innovations ; le conseil apporte l'expérience et le recul. Encore lui faut-il comprendre que le conseil est utile (et cela dépend de la culture du chef d'entreprise) et savoir caractériser le bon type de conseil.

Le but des paragraphes qui suivent est de décliner la manière dont on pourrait organiser les métiers du conseil pour faciliter leur utilisation en particulier par les PME et les organismes publics de recherche (notamment les futures sociétés d'accélération des transferts de technologies, SATT).

(3) Ce paragraphe dépasse le thème *stricto sensu* du présent complément.

4. Aperçu de la complexité des niveaux de management des activités et des métiers de l'innovation

L'innovation comporte un grand nombre d'activités qu'il convient de sérier correctement. Ces activités font actuellement l'objet d'une étude au sein de l'AFNOR, s'appuyant entre autres sur la terminologie proposée par l'OSÉO. On peut ainsi distinguer les deux niveaux d'activité.

1. *Management stratégique de l'innovation*

Il contient les activités (ou métiers stratégiques) suivantes :

- l'exploration en amont (recherche d'opportunités de nouveaux développements innovants) ;
- l'évaluation des opportunités, les prises de décisions (lancement de projets d'investissements innovants) ;
- la gestion des portefeuilles de projets (suivi et pilotage global) ;
- la capitalisation des acquis sur projets (retours d'expérience).

2. *Gestion opérationnelle des projets d'innovation*

Il fait à son tour appel à tout un pan de métiers opérationnels ou d'activités spécifiques, à savoir :

- formulation du projet (concept technique et commercial) ;
- faisabilité du projet (un modèle économique viable est identifié) ;
- développement du produit (prototype produit) ;
- lancement du produit (produit mis sur le marché).

Chacune des activités définies fait appel à quatre métiers transversaux :

- marketing et commercial ;
- technologique ;
- juridique et financier ;
- pilotage et organisation.

3.2.1. *Normaliser les pratiques de gestion des activités de la propriété intellectuelle aux niveaux stratégique, organisationnel et opérationnel*

Cette proposition fait l'objet d'un groupe de travail de l'AFNOR en liaison avec le Comité européen de normalisation (CEN/TC389) pour créer un référentiel des bonnes pratiques en matière de propriété intellectuelle. La publication du référentiel résultant de ces travaux est un préalable indispensable aux propositions qui suivent. C'est aussi une étape clé pour la mise en place de structures dédiées à l'innovation comme les SATT afin que l'on retrouve des métiers codifiés de la même manière dans toutes les SATT et aussi dans les entreprises privées ayant mis en place de telles structures dédiées.

3.2.2. Clarifier les types d'accompagnement possibles

Le métier de conseil stratégique en propriété intellectuelle est peu visible et peu reconnu en France. On y compte environ 250 experts du domaine, ce qui est fort peu : il en faudrait probablement plus du double pour tenter de rivaliser avec les États-Unis. L'innovation et la propriété intellectuelle englobent un champ très vaste d'activités, dont les termes peuvent souvent recouvrir des acceptions très diverses de la réalité économique, technique et réglementaire. Les modèles et les cycles de vie peuvent également signifier des choses très variables selon les habitudes, modèles économiques et cultures. Ceci est particulièrement visible lorsque les secteurs privé et public interagissent à travers des contrats de collaboration technique, rendant difficile le recours aux conseils par les PME, et plus généralement les entreprises et organismes de toute taille qui ne disposent pas des ressources internes pour traiter de tels sujets.

La proposition consiste à :

- développer un guide de clarification des étapes du cycle de vie des innovations techniques, en y associant les éléments à traiter en matière de propriété intellectuelle. Ainsi il apparaîtra que le dépôt de brevet ou de marque, s'ils en sont indéniablement des éléments fondateurs importants, ne constituent en réalité qu'une partie de l'ensemble de la boîte à outils de propriété intellectuelle mise à disposition des entreprises pour correctement gérer leurs innovations ;
- développer un guide des bonnes pratiques en matière d'innovation et de propriété intellectuelle, sous forme de normalisation française puis européenne, qui permette de parler un langage commun au sein de la Communauté européenne. Ceci est le projet en cours de mise en place de normalisation de l'innovation au sein du Comité européen de normalisation (CEN/TC389) auquel contribuent l'AFNOR et ses organismes équivalents dans les pays de l'Union européenne ;
- décliner, sur la base de ce guide, les catégories de prestations et les pratiques auxquelles devraient se conformer les sociétés de conseil en stratégie de l'innovation et de la propriété intellectuelle pour revendiquer un niveau de qualité et de professionnalisme satisfaisant (il existe à ce sujet un avant-projet de lancement d'un sous-groupe de travail du CEN/TC389).

3.2.3. Identifier et définir clairement les problématiques d'actifs immatériels concernés

La propriété industrielle n'est qu'une petite partie des actifs immatériels sous-jacents. Elle a cependant la caractéristique de devenir immédiatement ou rapidement visible publiquement et est également porteuse d'espoirs de revenus futurs, notamment au sein de la communauté financière. Ces actifs, hors marques, brevets, dessins et modèles sont de plusieurs ordres, par exemple : le savoir-faire et le secret, l'expertise industrielle ou organisationnelle, les ressources humaines, financières, techniques, scienti-

fiques, marketing, les actifs relatifs aux logiciels ou aux contenus media de loisir, les réseaux professionnels et partenaires, etc.

Une manière de clarifier l'activité d'une société de conseil en innovation est qu'elle indique déjà au préalable sur quel type de problématique elle œuvre : est-ce sur la propriété industrielle, les œuvres cinématographiques, les jeux vidéo, les bases de données, etc. ?

La proposition consiste, d'une part, à recenser les types d'actifs immatériels considérés (par exemple, juridique, information, propriété industrielle, œuvres, organisation, ressources humaines, processus, technologie, sciences du vivant) et, d'autre part, à exiger des sociétés de conseil de déclarer parmi ceux-ci lesquels sont concernés par leurs prestations.

3.2.4. Qualifier l'offre des prestataires et intermédiaires

Les métiers intermédiaires de l'innovation – consultants ou intermédiaires à valeur ajoutée (négociateurs, investisseurs, revendeurs, etc.) évoluent fortement en parallèle de l'évolution des métiers dans l'entreprise devant faire face aux enjeux de l'innovation (*cf.* encadré 5). Il n'est donc pas garanti aux entreprises faisant appel à ces derniers que la prestation requise corresponde à ce qu'elle pourrait attendre, soit parce que l'énoncé de la prestation a une signification non normalisée qui diffère entre acteurs, soit parce que l'entreprise intermédiaire n'a pas les qualités requises pour effectivement réaliser ce qu'elle prétend.

Par exemple, il est difficile de prétendre élaborer une stratégie de propriété intellectuelle en commençant par recommander de multiplier les dépôts sans en mesurer les conséquences à terme et sans savoir quels marchés et quelles technologies sont déjà ou seront ensuite présents sur quel territoire géographique avec quels acteurs. Il est également illusoire de vouloir déposer dans certains pays où la jurisprudence permet peu de recours en cas de contrefaçon, ou encore de vouloir évaluer des brevets, proposer de négocier la vente de brevets ou de licences à l'international, si l'on n'a pas pratiqué soi-même ce type d'activité de manière suffisamment consistante. On s'aperçoit à travers ces trois exemples que certains aspects de la qualification notamment sur la connaissance juridique ou technique requièrent déjà des diplômes spécifiques, comme par exemple celui de mandataire européen, et que d'autres ne requièrent aujourd'hui rien de spécifique et sont donc régulés par le marché, c'est-à-dire par la réputation acquise au cours du temps.

Peut-on se satisfaire de la situation actuelle, compte tenu du manque de visibilité patent de la profession décrit dans le paragraphe précédent ? Un équilibre reste à définir entre une pure description des types d'accompagnement possible et la recherche de qualification régulée par le biais d'une « norme qualité professionnelle ». La proposition s'appuie sur le constat selon lequel les métiers eux-mêmes clients de la profession (*cf.* encadré 5) évoluent très rapidement. En effet, l'innovation, et en particulier la pro-

5. Activités économiques concernées par l'innovation, évolution des métiers intermédiaires de l'innovation

La gestion de l'innovation est un mécanisme complexe à tiroirs. Compte tenu de cette complexité et de la diversité des métiers qui en découle, les entrepreneurs n'ont d'autre choix que de se faire accompagner par des spécialistes de chacun de ces métiers ; ceci afin de minimiser le risque d'éparpillement pour l'entreprise concernée et de mutualiser les efforts d'apprentissage permettant d'assumer ces métiers selon les meilleures pratiques et de répondre aux exigences de qualité croissantes.

La gestion de la propriété intellectuelle a un impact sur chaque niveau d'activité, tant stratégique qu'opérationnel ou transversal, selon des degrés et des modalités variables et à des moments bien précis. Pour en percevoir la diversité, prenons quelques exemples des nombreuses activités liées à la gestion de l'innovation :

- recherche de partenaires stratégiques :
 - R&D ;
 - brevets/licences ;
 - contenus de loisir (images, films, vidéo, jeux, audio) ;
 - financier (*business angels*, fonds commun de placement dans l'innovation – FCPI) ;
 - commercial ;
 - industriel ;
 - candidatures à financements publics ;
 - négociations, conclusions d'accords ;
 - agrégation de titres (achat/vente) ;
- gestion de la propriété industrielle :
 - mémoires d'invention ;
 - dépôts de demandes (marques, brevets...) ;
 - relations avec les offices ;
 - logiciels ;
 - analyse de libertés d'exploitation ;
 - stratégies de valorisation, choix de modèles (direct, indirects) ;
 - contentieux ;
 - preuves de contrefaçon ;
 - analyse forces et faiblesses dans l'environnement ;
 - gestion de portefeuilles de brevets et marques ;
- innovation technique :
 - processus d'invention ;
 - management et organisation de la R&D ;
 - processus de R&D ;
 - processus de propriété industrielle (de l'idée à l'industrialisation) ;
 - projets collaboratifs ;
 - gestion de portefeuilles d'activités ;
 - création d'activités innovantes (*spin-offs*, etc.) ;

- innovation marketing, commerciale, industrielle :
 - dessins et modèles ;
 - noms de marques et domaines ;
 - logos, communications ;
 - processus industriels ;
 - analyse de la valeur (produits/marchés).

Ces différentes activités suscitent à leur tour différents métiers intermédiaires permettant d'atteindre la taille critique et le professionnalisme associé. Ce sont les métiers de partage de valeur ou de conseil relatifs à l'innovation, auxquels appartiennent en particulier les métiers de conseil en propriété intellectuelle, et par voie de conséquence en propriété industrielle. À titre d'exemple, on voit bien que les cabinets de conseil en propriété industrielle (CPI) côtoient, en plus du juridique, de plus en plus de métiers organisationnels, stratégiques ou opérationnels qui leur sont complémentaires et dont ils pourront de moins en moins se passer pour réaliser leurs activités traditionnelles de CPI.

priété intellectuelle dont la propriété industrielle, entre désormais dans la sphère de la stratégie de l'entreprise et touche tous les métiers dirigeants des clients, chacun ayant ses exigences propres en matière de recours à des intermédiaires.

Les activités dont la qualification est déjà bien régulée par le marché sont celles qui traditionnellement œuvrent depuis déjà des décennies dans le domaine, à savoir les professions de conseil en propriété industrielle et de conseil juridique.

Certaines activités ont une habitude de qualification (par exemple, via ISO 9001 ou les recommandations du Syntec) mais n'ont traditionnellement que peu de liens avec la propriété intellectuelle : citons par exemple les sociétés de montages financiers, les sociétés de conseil en stratégie et d'organisation, les sociétés d'études de marché. Force est de constater, au moins pour les savoir-faire et brevets, que les prérequis pour valablement émettre des propositions de stratégie, d'organisation ou des études de marché en propriété intellectuelle sont très inhabituels pour ces métiers de conseil. En effet, les consultants en propriété intellectuelle ont plutôt été formés dans des écoles de gestion, voire des écoles d'ingénieurs et n'ont pas automatiquement les compétences nécessaires pour être crédibles aux yeux d'un professionnel de la propriété intellectuelle. Et cependant, comme les sujets deviennent de plus en plus imbriqués, les conseils en propriété

industrielle ne peuvent pas se passer, aux yeux de leurs clients devenus stratégiques, des apports et savoir-faire méthodologiques des consultants légitimés de longue date par ces « nouveaux » clients, tels les directeurs de l'innovation, directeurs financiers, directeurs de la recherche et développement, directeurs stratégie et marketing, directeurs informatiques, et bien sûr, de plus en plus, les directeurs généraux d'entreprise et les dirigeants de PME. Il existe donc une discordance de qualité attendue entre les nouveaux consultants et leurs clients nouveaux.

Les activités intermédiaires nouvelles sans réelle référence au passé (agrégateurs de titres, agents d'annotation, négociateurs de transferts de technologie) manquent de référentiels pour simplement savoir de quoi elles traitent, autant par la description que par le résultat présumé affiché par leurs prestations.

Ainsi, il est bien nécessaire de définir des règles simples de qualification de l'offre, variables selon les cas de figure. La proposition consiste déjà dans un premier temps à préciser la liste des métiers intermédiaires de l'accompagnement de l'innovation pour en réaliser une classification en trois grands ensembles :

- les activités identifiées et déjà bien régulées par le marché par une norme qualité et déjà implicitement ou explicitement acceptées de longue date par les organismes professionnels de la propriété intellectuelle ;
- les activités bien identifiées mais peu régulées dans le contexte de l'innovation car d'application très large dépassant traditionnellement le cadre strict de l'innovation (par la multiplicité des métiers clients) ;
- les activités manquant de visibilité et nécessitant un effort particulier de définition et de promotion.

Dans un second temps et selon la catégorie, les moyens d'assurer la qualité et l'amélioration continue du service seront évalués différemment. Par exemple, on pourrait :

- pour les activités identifiées et déjà bien régulées, renforcer les exigences de qualité par une charte de bonne conduite ;
- pour les activités identifiées et peu régulées dans le contexte de l'innovation, préciser les attendus par type de prestation et demander certains critères de transparence aux prestataires (prix, approche, livrables, etc.) ; leur demander également d'harmoniser leurs pratiques verticales entre métiers s'ils souhaitent œuvrer sur l'innovation ; cette recommandation va d'ailleurs en parallèle d'un mouvement prévisible consistant à ce qu'un certain nombre de regroupements ou d'alliances entre métiers aujourd'hui disjoints voient le jour dans le futur ;
- pour les activités non visibles, rassembler les entreprises de prestation associées et mener des actions de promotion par le biais de la mise en place d'associations professionnelles.

3.3. Établir une norme méthodologique de valorisation des brevets en lien avec le DIN et les autres organismes européens de normalisation

Les objectifs de cette mesure sont un langage commun, la transparence, la fluidification et l'accroissement des échanges économiques.

Les pratiques de négociation associées à des brevets ou des collections de brevets, que ce soit pour transférer des titres de propriété, des droits d'exploitation (licences) ou des technologies, font appel à des éléments complexes et nombreux qui rendent ces transactions ardues et longues. Traduire cette complexité d'une manière normative pour accélérer les négociations est un objectif naturel mais ambitieux et ardu.

Divers aspects sont à prendre en compte dans l'élaboration d'une norme méthodologique de valorisation de brevets :

- comment standardiser l'appréciation de la qualité intrinsèque des brevets en vue d'éventuelles transactions ultérieures ? (cas de la gestion de portefeuilles) ;
- quelles procédures doivent être mises en place pour donner à ces transactions un caractère acceptable ? Cela devrait se traduire par des standards :
 - de bonnes pratiques transactionnelles ;
 - d'évaluation financière (lorsque cela est rendu possible et sous certaines conditions).

Le but de la proposition est de promouvoir une norme européenne (expérimentale ou formelle), puis internationale, de valorisation des brevets (« *patent valuation* »). L'organisme allemand DIN (Deutsches Institut für Normung) a mené dans le passé de telles réflexions – cf. la spécification technique PAS1070 (*Grundsätze ordnungsgemäßer Patentbewertung* : « Les fondements d'une valorisation organisée de brevets »). L'ISO avait également projeté de créer un comité technique en 2007, projet resté sans suite à ce jour. Le DIN a publié le 1^{er} juin 2010 les travaux issus du PAS1070 sous le nom de DIN 77100. L'AFNOR s'est à son tour emparée de ce dossier, en collaboration avec le Comité européen de normalisation (CEN) dans le cadre du travail de normalisation de l'innovation en cours d'élaboration (CEN/TC389) dont la publication est prévue en mars 2013.

Pour les standards d'appréciation de la qualité des brevets, une manière d'aborder le sujet pourrait consister à codifier de manière opérationnelle les informations utilisées par les intervenants des transactions, en en précisant les caractéristiques intrinsèques : justification économétrique, portée, limites, intervalle de confiance probable, unité de mesure, moyens de contrôle, etc. Le sous-groupe « Management de la propriété intellectuelle » du groupe CEN/TC389 s'est emparé du sujet et prépare l'élaboration d'un document référentiel à ce sujet (publication prévue en mars 2013).

Les critères d'évaluation qualitative de brevets portent sur plusieurs paramètres, qu'il conviendrait de pouvoir classer ; par exemple, on devrait

pouvoir considérer une invention à valoriser sous différents angles à codifier et normaliser, parmi lesquels :

- sa force ou largeur (c'est-à-dire le nombre de revendications et leur niveau de généralité) ;
- sa qualité, qui tient compte du rapport entre l'étendue de ses revendications (c'est-à-dire la zone de protection réclamée) et l'ampleur de sa contribution technique (c'est-à-dire une avancée notoire par rapport à l'état de l'art de la connaissance technique) ;
- son probable impact sur le marché actuel ;
- son probable impact sur des marchés futurs. Sur ce point il faudrait considérer un référentiel normatif pour deux types de situations extrêmes entre lesquelles de nombreuses situations nuancées devront trouver leur chemin :
 - soit les marchés futurs sont déjà balisés par des produits déjà connus et sans divergence de vue entre acteurs (c'est, par exemple, le cas des améliorations de technologies déjà mûres et répandues, pour lesquelles les études de marché concordantes ne manquent pas) ;
 - soit il s'agit de pure prospective et les vues ne manqueront pas de diverger fortement sur ce point (c'est, par exemple, le cas de recherches très avancées que l'on rencontre dans la recherche publique fondamentale). Un terrain neutre devra alors être défini pour circonscrire les points de désaccord au strict minimum.

De manière plus globale, la norme devra s'attacher à bien montrer aux acteurs concernés les modalités et finalités, ainsi que les limites et le caractère très temporel et imprévisible de telles évaluations, en particulier lorsque celles-ci reposent sur des marchés applicatifs naissants ou en devenir.

Pour les *standards de bonnes pratiques transactionnelles*, le sous-groupe du CEN prépare également l'élaboration d'un référentiel à ce sujet (publication prévue en mars 2013). Ces bonnes pratiques concernent l'ensemble des éléments de propriété intellectuelle à considérer dans une transaction de transfert de technologie ou de savoir-faire, une négociation de licence ou un transfert de propriété. En particulier pour la partie évaluation de brevet qui devrait précéder systématiquement toute transaction, la norme devrait aussi établir un référentiel des bonnes pratiques en matière d'évaluation financière des brevets.

Concernant les *standards d'évaluation financière des brevets*, le DIN a repris récemment les travaux réalisés à partir de la spécification technique PAS1070 de février 2007, pour la transformer en une norme, dont la spécification technique (DIN77100) a été publiée le 1^{er} juin 2010. Le DIN énonce des principes clés pour mener à bien une évaluation dans le cadre d'une relation bilatérale, principes à respecter selon trois axes :

- décrire l'objet et le motif de la transaction ;
- décrire la qualification des experts ayant contribué à la transaction ;
- décrire le scénario qui a conduit à l'évaluation résultante.

Le DIN attache une importance particulière aux faits probants, au contexte et aux objectifs devant caractériser une valorisation financière. On peut citer, par exemple, les points suivants :

- pour pouvoir parler d'une valeur qui ait un sens, il faut d'abord une occasion de valorisation et un utilisateur du brevet ;
- ensuite, la réalisation effective d'une valeur acceptée, c'est-à-dire la génération d'un flux financier, nécessite au moins un cas d'application envisagé et des ressources complémentaires disponibles pour permettre de bénéficier en termes valorisés de la technologie protégée par un ou plusieurs brevets ;
- en conséquence, il faut apporter la preuve d'un scénario effectif de valorisation. C'est à partir de ce scénario que seront définis les facteurs d'influence qui vont donner la valeur monétaire en appliquant, d'une part, une procédure de valorisation générale et, d'autre part, une méthode de valorisation particulière. Ce scénario effectif porte en lui-même l'exigence de ressources permettant d'obtenir la valorisation recherchée ;
- enfin, la valeur ajoutée d'un facteur d'influence est variable dans le temps, de sorte que la valeur monétaire du brevet devra intégrer la prise de risque associée au facteur d'influence considéré. La valeur monétaire résultante d'un ou plusieurs brevets doit donc être marquée d'une « date de valeur ».

En d'autres termes le DIN met en avant une séquence d'étapes indispensables à franchir dans un ordre précis afin d'obtenir une évaluation financière crédible – toujours spécifique – d'un ou de plusieurs brevets :

- analyse de l'impact bloquant (facteurs techniques et juridiques) ;
- analyse de l'impact marché (facteurs économiques) ;
- réalité de l'appropriation des avantages économiques par les parties (usage effectif réel : facteurs concurrentiels) ;
- analyse des flux financiers générés (*cash flow* incrémental) ;
- valorisation financière du brevet selon une méthode d'évaluation transparente, valorisation uniquement applicable pour le scénario retenu (objet, situation, date).

Les différentes *méthodes d'évaluation* que l'on peut trouver actuellement, ou que l'on trouvera dans le futur, devront se montrer transparentes, selon ce que la norme aura établi, en fonction d'un certain nombre de critères et de métriques qu'elles prendraient en compte ou non dans leurs analyses des brevets :

- aspects stratégiques de marché et de technologie en particulier au regard des standards ;
- aspects qualitatifs techniques et juridiques ;
- aspects quantitatifs (notation, valeur financière).

La norme devra donc s'attacher également à montrer comment ces méthodes répondent à des critères de transparence :

- leur modèle théorique est-il publiquement connu ou a-t-il une composante propriétaire ? Est-on capable d'identifier clairement ce qui est public et ce qui ne l'est pas ?

- les données intégrées dans le modèle sont-elles disponibles publiquement ?
- si ce n'est pas le cas pour certaines données, a-t-on connaissance publiquement de leurs caractéristiques et de leur source ?

4. Conclusion

Les standards concourent à une meilleure interopérabilité des systèmes et permettent ainsi une adoption rapide des innovations techniques. Les normes ne doivent pas être perçues par les acteurs économiques comme le « développement de la formalisation » mais comme la fixation sur des référentiels accessibles facilitant la communication entre acteurs, ce qui permet de passer d'une échelle artisanale à une échelle industrielle.

On pourrait être tenté de confondre innovation et créativité : or la créativité n'a pas réellement besoin de règles sauf pour la favoriser et lui permettre de s'exprimer, alors que l'innovation en a besoin pour survivre dans une logique de court terme très prégnante encore aujourd'hui. L'innovation est un véritable processus permanent et exigeant dont il faut mesurer toutes les facettes pour espérer la rendre réelle. Ainsi l'innovation n'échappera pas à cette règle de la normalisation si elle doit jouer le rôle que l'on entend lui faire jouer : un cadre est nécessaire pour qu'elle se développe.

Les brevets sont un élément fondamental de la création de valeur à partir des innovations, dans la mesure où ils matérialisent en quelque sorte le virtuel : ils permettent de planter des drapeaux sur des territoires bien réels (géographie, domaines techniques) et ensuite de les exploiter stratégiquement pour créer et maintenir des emplois. *A contrario*, l'absence de brevets crée des situations très difficiles à tenir face à une vive concurrence, voire rédhitoires, lorsqu'on passe d'une échelle artisanale à une échelle industrielle.

Les thèmes développés dans ce complément ont mis en évidence l'étroite relation qui existe entre innovation, normes et brevets et l'importance d'œuvrer au niveau européen pour mettre en place un mécanisme assurant la parfaite articulation entre ces trois facteurs clés de dynamisme économique et social. Les quelques propositions émises l'ont été dans l'esprit de contribuer à la réflexion sur un tel mécanisme et en espérant qu'une politique publique ambitieuse puisse s'établir au bon niveau. En effet, ceci dépasse largement le seul fait de l'autorégulation par les marchés car la compétition s'organise désormais géographiquement là où l'on aurait pu croire au départ que l'économie de la connaissance s'orienterait vers une globalisation sans limitation de territoires.

Références bibliographiques

- Blind K. et N. Thumm (2004) : « Interrelation Between Patenting and Standardisation Strategies: Empirical Evidence and Policy Implications », *Research Policy*, n° 33, pp. 1583-1598.
- Lévêque F. (2007) : « La normalisation et le droit de la concurrence face au *hold-up* », *Revue Lamy de la Concurrence*, juillet-septembre.
- Lévêque F. et Y. Ménière (2008) : *Early Commitments Help Patent Pool Formation*, Mimeo. Disponible sur <http://ssrn.com/abstract=1121256>
- Lévêque F. et Y. Ménière (2009) : « Vagueness in RAND Licensing Obligations is Unreasonable for Patent Owners », *CERNA Working Paper*, n° 2009-04. Disponible sur <http://ssrn.com/abstract=1030520>

Résumé

1. Le constat de départ : le développement des marchés de la connaissance

L'économie de la connaissance connaît aujourd'hui des évolutions rapides ; la circulation des idées expérimente en effet des formes nouvelles et les échanges de brevets se développent rapidement en favorisant une allocation plus fluide des actifs immatériels. On constate notamment, depuis les trois dernières décennies, une croissance exponentielle des échanges inter-firmes de brevets sous la forme de transactions marchandes : les contrats de licence se sont multipliés, des places de marché intermédiées ont émergé, et des enchères de brevets ont même vu le jour.

L'enjeu de ces évolutions est une circulation facilitée des technologies, source de gains de productivité dans l'économie en général, et dans les activités d'invention en particulier. D'un côté, la diffusion plus large des savoirs permet en effet aux entreprises de mettre en œuvre des technologies plus efficaces ; de l'autre, elle permet une division plus approfondie du travail de recherche, un accès facilité aux sources de la connaissance permettant la pratique des modes d'innovation « ouverts », et l'apparition de modes de financement nouveaux pour les investissements en recherche.

Il est donc probable que les marchés de brevets soient amenés à peser de plus en plus dans l'allocation de la technologie au niveau mondial. Une insertion favorable dans ces marchés sera donc une condition nécessaire à l'accès au savoir mondial et à la possibilité de vendre ses inventions au niveau global.

2. Les obstacles aux échanges marchands de connaissances

Les difficultés auxquelles se heurte le développement de ces marchés sont toutefois significatives : Comment estimer la valeur des brevets, donc le prix des transactions ? Comment assurer un appariement des offres et des demandes, qui sont toutes extrêmement spécifiques ? Comment amener à une révélation de l'information de la part des vendeurs comme des acheteurs, condition nécessaire pour que les contrats soient possibles ?

En termes de politiques publiques, les défis sont par conséquent multiples : Comment optimiser la valorisation de la recherche publique dans ce nouveau contexte ? Comment assurer que les marchés se développent de façon concurrentielle, ne résultant pas dans l'émergence de monopoles mondiaux du savoir ? Comment faire en sorte que le développement des mécanismes de marché ne se fasse pas au détriment de mécanismes non marchands parfois plus efficaces pour transférer les savoirs ? Comment faire en sorte que les marchés de brevets améliorent l'insertion des PME dans les circuits du savoir plutôt que de les y subordonner ? Comment empêcher que ces marchés servent de levier à des acteurs spécialisés dans l'extorsion de rentes à l'aide de brevets de validité douteuse ?

Ces défis sont rendus plus complexes encore par le caractère mondial de ces évolutions. Or, la plupart de ces développements se font en dehors de la France, tout à fait indépendamment des acteurs français.

Partant de ce constat, les auteurs du rapport avancent plusieurs propositions visant à orienter l'action publique.

3. Les recommandations

1. La condition première du développement de la circulation des droits de propriété intellectuelle est le maintien ou le *renforcement de la qualité juridique* de ces droits. Cela passe, d'après les auteurs, par un travail encore plus rigoureux des offices de brevets, par une circonspection accrue des autorités judiciaires compétentes et par la mise en œuvre d'incitations négatives à l'engagement de procédures inconsidérées.

2. Les auteurs recommandent également la *création de fonds publics de brevets* d'envergure européenne et disposant de moyens importants. Ces fonds pourraient avoir plusieurs finalités : ils pourraient permettre la maîtrise de filières technologiques cruciales (par exemple l'aérospatial, le nucléaire, l'automobile, les nanotechnologies) ; ils pourraient également être orientés vers les PME et leur permettre d'avoir un meilleur accès à la propriété intellectuelle. Ils prendraient alors la forme, par exemple, de fonds de mutualisation de défense des PME, prenant en charge l'extension, l'entretien et la défense de brevets à l'échelle internationale. Enfin, ces fonds publics de brevets pourraient participer à la valorisation de la recherche publique.

3. Une *politique de standards de pratiques de valorisation* imposant la transparence des méthodes utilisées en Europe apparaît indispensable au développement de transactions marchandes. La création de référentiels communs sur les transactions de brevets devrait passer, d'après Dominique Guellec, Thierry Madiès et Jean-Claude Prager, par :

- la collecte d'informations concernant les transactions sur les droits de propriété intellectuelle ;

- la définition de normes de transparence pour les sociétés de *rating* des brevets et l'obligation de publier leurs méthodes d'évaluation ;
- la mise au point et la publication de bonnes pratiques en matière de transactions de droits de propriété, dans la lignée du standard en cours d'élaboration par l'organisme allemand de normalisation (le DIN).

4. Les auteurs proposent aussi d'*encourager à titre expérimental la création d'une place d'enchères de brevets et de licences*. Une plateforme active de valorisation des brevets placée sous la responsabilité d'un consortium d'opérateurs de la recherche publique et privée pourrait ainsi être mise en place ; elle aurait vocation à aider les centres de recherche à mieux faire connaître leurs compétences auprès des PME et à leur permettre de trouver davantage de débouchés pour leurs brevets.

5. Il conviendrait de se préparer au *développement potentiel de produits financiers assis sur des brevets*. Cela passe par la réalisation d'études économétriques permettant d'améliorer l'appréciation de la qualité des portefeuilles de brevets, mais aussi par un contrôle par la puissance publique des agences de *rating* qui noteront ces nouveaux produits lorsqu'ils seront développés.

6. Une recommandation forte des auteurs du rapport est de *développer une offre compétitive d'intermédiaires dans l'économie de la connaissance*. Il doit s'agir d'une priorité pour les pouvoirs publics tant la France est en retard sur ce point par rapport à ses voisins européens et dans la mesure où l'intermédiation apparaît être le mode de coordination des échanges le plus approprié aux caractéristiques des brevets.

7. Afin de réussir la mise en place des sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT), qui participent de ce mouvement de diffusion et de valorisation des connaissances, il est recommandé de *réorganiser les dispositifs existants de valorisation de la recherche publique*. Les auteurs rappellent qu'il est crucial que les nombreux dispositifs existants soient remplacés par ces sociétés afin de proposer un guichet unique et professionnel aux chercheurs et aux entreprises. Il s'agit donc de simplifier le système actuel, dont l'architecture est très morcelée, pour mieux distinguer les fonctions locales de « *front-office* » des fonctions de « *back-office* ».

8. En lien avec la 6e recommandation, les auteurs proposent de *développer la formation initiale et continue de professionnels d'intermédiation*, afin de combler le déficit en experts en valorisation dont souffre la France.

9. Il serait utile d'engager une *analyse coordonnée entre la DG Concurrence et les autorités nationales intéressées sur les risques d'atteinte à la concurrence* que fait peser le développement des marchés de brevets.

10. Afin de développer la capacité d'absorption et de valorisation de la connaissance des PME, il conviendrait de *mettre en place des mesures de soutien spécifiques aux PME*, par exemple de leur fournir des compétences. La création d'un brevet européen est également un impératif pour les

PME qui sont les premières à souffrir de la complexité et de la lourdeur du régime actuel de protection des droits de propriété intellectuelle.

11. Les auteurs appellent de leurs vœux l'*utilisation des marchés de brevets à des fins sociétales*. Il s'agirait par exemple de constituer des fonds de brevets sur des technologies « vertes » et de les licencier à des entreprises de pays du Sud à des conditions préférentielles.

12. La création d'un institut d'études sur les brevets rassemblant l'expertise nécessaire à la conduite des politiques publiques est également envisagée.

4. Commentaires

Philippe Aghion considère que le rapport fournit une synthèse extrêmement claire et exhaustive de la littérature sur le rôle des brevets dans l'économie de la connaissance. Son commentaire vise donc davantage à ouvrir le débat vers des questions plus générales.

La première question concerne l'utilité même des brevets. Il s'interroge en effet sur l'effet causal du brevet sur l'innovation et sur la concurrence. Cela l'amène, dans un deuxième temps, à se demander quand (c'est-à-dire dans quel secteur et à quel stade du processus de recherche) et selon quelles modalités (durée et degré de couverture) une politique de brevets est la plus socialement utile.

Le troisième point développé par Philippe Aghion porte sur la manière de concilier innovation dans les pays développés et diffusion des connaissances dans les pays émergents, notamment dans les secteurs de la pharmacie et des technologies « vertes ».

Il se demande également si les politiques publiques en matière d'innovation et de recherche doivent être ou non ciblées et s'il convient de privilégier un système de subvention *ex ante* plutôt que de récompense *ex post*.

Enfin, Philippe Aghion insiste, comme les auteurs du rapport, sur la difficulté à mesurer la qualité des innovations. Il rappelle que la législation américaine ayant introduit la possibilité pour les chercheurs de breveter leurs découvertes s'est certes traduite par une croissance importante du nombre de brevets déposés mais que la qualité de ces innovations est discutable.

Elyès Jouini félicite également les auteurs pour la qualité de leur travail sur le marché des brevets. Son commentaire porte sur la possibilité d'envisager les brevets comme des instruments financiers et donc sur la plausibilité de créer un marché organisé et centralisé des brevets.

Reprenant les quatre fonctions élémentaires d'un marché financier, il s'interroge sur la valeur ajoutée d'un marché de brevets par rapport à un marché de type Nouveau Marché pour lever du capital et transformer l'épargne des ménages en ressources longues pour les entreprises.

Il considère également que la liquidité offerte par un marché secondaire reste très difficile à mettre en œuvre dans un marché à valeurs aussi subjectives et contextuelles que les brevets.

La fonction de révélation de l'information et de la valeur ne saurait quant à elle être remplie par un marché de brevets en l'absence d'un nombre suffisant d'analystes spécialisés dans l'évaluation des brevets.

Enfin, Elyès Jouini considère que la fonction d'allocation optimale des ressources est déjà remplie par les brevets et les fonds de brevets.

Ces considérations l'amènent à conclure que seul un faible pourcentage de la masse de brevets peut donner lieu à des échanges dans le cadre d'un marché organisé et centralisé. En outre, il lui semble que le fonds de brevets est plus adapté que le brevet unique à faire l'objet de transactions marchandes.

Les douze recommandations des auteurs

1. Renforcer la qualité juridique des droits de propriété intellectuelle
2. Créer des fonds publics de brevets d'envergure européenne et disposant de moyens importants
3. Mettre en place une politique de standards de pratiques de valorisation imposant la transparence des méthodes utilisées
4. Encourager à titre expérimental la création d'une place d'enchères de brevets et de licences
5. Se préparer au développement potentiel de produits financiers assis sur des brevets
6. Développer une offre compétitive d'intermédiaires dans l'économie de la connaissance
7. Réorganiser les dispositifs existants de valorisation de la recherche publique
8. Développer la formation initiale et continue de professionnels d'intermédiation
9. Engager une analyse coordonnée entre la DG Concurrence et les autorités nationales intéressées sur les risques d'atteinte à la concurrence
10. Mettre en place des mesures de soutien spécifiques aux PME
11. Utiliser les marchés de brevets à des fins sociétales
12. Créer un institut d'études sur les brevets rassemblant l'expertise nécessaire à la conduite des politiques publiques

Summary

Patent Markets in the Knowledge Economy

1. Starting point: the development of knowledge markets

The knowledge economy is currently undergoing rapid change. The circulation of ideas is experimenting with new forms while the rapid development of patent trading is promoting a more fluid allocation of immaterial assets. In particular, over the last three decades, we have observed the exponential growth of inter-firm patent trading in the form of market transactions: licence contracts have multiplied, intermediate market places have emerged, and patent auctions have even come into existence.

The issue involved in these developments is an easier circulation of technologies, which is a source of productivity gains in the economy generally, and in invention activities in particular. On the one hand, the wider dissemination of knowledge enables companies to introduce more efficient technologies; on the other hand, it enables a more thorough division of research work, an easier access to sources of knowledge enabling the practice of 'open' innovation methods, and the emergence of new financing methods for research investments.

It is therefore likely that patent markets will play an increasingly important role in global technology allocation. Favourable integration in these markets will therefore be a necessary requirement to have access to global knowledge and be able to sell one's inventions globally.

2. Obstacles to the trading of knowledge

However, the difficulties encountered in the development of these markets are significant: How to estimate the value of patents, therefore the price of transactions? How to ensure the matching of supply and demand, which in every case is extremely specific? How to bring about the disclosure

of information by both sellers and buyers, a necessary requirement to ensure contracts are possible?

Consequently, in terms of public policies, the challenges are numerous: How to optimise the value of public research in this new context? How to ensure that markets develop in a competitive manner, not resulting in the emergence of global knowledge monopolies? How to ensure that market mechanisms are not developed at the expense of non-market mechanisms which are sometimes more efficient for transferring knowledge? How to ensure that patent markets improve the integration of SMEs in knowledge networks rather than subordinating them there? How to prevent these markets from serving as a lever for players specialised in the extortion of annuities with the help of patents of dubious validity?

These challenges are made even more complex by the global nature of these developments. However, most of these developments are occurring outside France, completely independently of French players.

Starting from this observation, the report's authors put forward several proposals aimed at channelling public action.

3. Recommendations

1. The first requirement for developing the circulation of intellectual property rights is the need to maintain or *reinforce the legal aspect* of these rights. According to the authors, this involves even more rigorous work by patent offices, increased circumspection on the part of the competent legal authorities and the implementation of negative incentives for the undertaking of ill-considered proceedings.

2. The authors also recommend the *setting up of Europe-wide public patent funds* having substantial resources. These funds could have several purposes: they could allow crucial technology industries (for example, aerospace, nuclear, automobile, nanotechnologies) to be controlled; they could also be directed towards SMEs and enable them to have better access to intellectual property. In this case, they would take the form, for example, of mutualisation funds for the protection of SMEs, taking charge of the extension, maintenance and protection of patents at the international level. Lastly, these public patent funds could participate in enhancing the value of public research.

3. A *valuation practices standards policy* imposing the transparency of methods used in Europe appears to be essential for the development of market transactions. According to Dominique Guellec, Thierry Madiès and Jean-Claude Prager, the creation of common reference systems for patent transactions should involve:

- the collection of information concerning intellectual property rights transactions;

- the definition of transparency standards for patent rating companies and the obligation to publish their valuation methods;
- the development and publication of best practices for property rights transactions, along the lines of the standard currently being drawn up by the German standards body (DIN).

4. The authors also propose *encouraging the setting up of a patent and licence auction market on an experimental basis*. An active patent valuation platform under the responsibility of a consortium of public and private research operators could therefore be set up. Its purpose would be to help research centres make their expertise/skills better known to SMEs and enable them to find more outlets for their patents.

5. It is important to prepare for the *potential development of patent-based financial products*. This involves carrying out econometric studies to improve the assessment of patent portfolio quality, but also a control by the public authorities of the rating agencies that will rate these new products when they are developed.

6. A strong recommendation by the report's authors is to *develop a competitive intermediaries' offering in the knowledge economy*. This must be a priority for the public authorities, given that France is significantly lagging its European neighbours on this issue, and insofar as intermediation appears to be the method of coordinating patent trading that is the most appropriate to the characteristics of patents.

7. In order to ensure the successful implementation in France of SATTs (technology transfer acceleration structures), which are participating in this movement to disseminate and enhance the value of knowledge, it is recommended that *existing systems for enhancing the value of public research* be reorganised. The authors reiterate that it is crucial for the numerous existing systems to be replaced by these structures in order to offer researchers and companies a single and professional system. It is therefore a case of simplifying the current system, whose architecture is very fragmented, in order to better distinguish local front office functions from back office functions.

8. In conjunction with the 6th recommendation, the authors propose *developing the initial and ongoing training of intermediation professionals*, in order to make good the shortage of valuation experts that France is experiencing.

9. It would be useful to carry out *a coordinated analysis between the European Commission's Competition Directorate and the interested national authorities on the competition risks* generated by the development of the patent markets.

10. In order to develop SMEs' ability to absorb and value knowledge, it is important to *implement specific SME support measures*, for example, by providing them with expertise/skills. The creation of a European patent is

also imperative for SMEs which are the first to suffer from the complexity and cumbersomeness of the current regime of intellectual property rights protection.

11. The authors wish for *patent markets to be used for societal purposes*. This would involve, for example, setting up 'green' technology patent funds and licensing them to companies in Southern European countries under preferential terms and conditions.

12. The *setting up of an institute for patent studies* bringing together the expertise needed for the management of public policies is also envisaged.

4. Comments

Philippe Aghion considers that the report provides an extremely clear and exhaustive summary of the literature on the role of patents in the knowledge economy. His comment is therefore aimed more at opening up the debate towards more general issues.

The first issue concerns the actual usefulness of patents. He raises questions about the patent's causal effect on innovation and competition. This leads him, subsequently, to ask when (i.e. in which sector and at what stage of the research process) and according to what procedures (period and extent of coverage) a patent policy is the most socially useful.

The third point developed by Philippe Aghion focuses on the manner of reconciling innovation in developed countries and dissemination of knowledge in emerging countries, particularly in the pharmaceutical and 'green' technology sectors.

He also asks whether public policies in terms of innovation and research should or should not be targeted and whether it is advisable to give preference to an *ex ante* subsidy rather than an *ex post* reward system.

Lastly, Philippe Aghion stresses, like the report's authors, the difficulty in measuring the quality of innovations. He reiterates that although US legislation introducing the possibility for researchers to patent their discoveries has certainly resulted in a substantial increase in the number of patents filed, the quality of the innovations is debatable.

Elyès Jouini also congratulates the authors for the quality of their work on the patent market. His comment focuses on the possibility of considering patents as financial instruments and therefore on the plausibility of creating an organised and centralised patent market.

Referring to the four basic functions of a financial market, he raises questions about the added value of a patent market compared to a market such as the 'Nouveau Marché' for raising capital and transforming household savings into long-term resources for the corporate sector.

He also believes that the liquidity offered by a secondary market remains very difficult to bring into play in a market with values as subjective and contextual as patents.

Meanwhile, the function of information and value disclosure is unlikely to be fulfilled by a patent market in the absence of a sufficient number of analysts specialised in patent evaluation.

Lastly, Elyès Jouini believes that the function of optimum resources allocation is already being fulfilled by patents and patent funds.

These considerations prompt him to conclude that only a small percentage of the enormous number of patents can potentially lead to trading in an organised and centralised market. In addition, he believes that patent funds are more appropriate than single patents for market transactions.

The authors' twelve recommendations

1. Reinforcing the legal aspect of intellectual property rights
2. Setting up of Europe-wide public patent funds having substantial resources
3. Implementing a valuation practices standards policy imposing the transparency of methods used
4. Encouraging the setting up of a patent and licence auction market on an experimental basis
5. Preparing for the potential development of patent-based financial products
6. Developing a competitive intermediaries' offering in the knowledge economy
7. Reorganising existing systems for enhancing the value of public research
8. Developing the initial and ongoing training of intermediation professionals
9. Carrying out a coordinated analysis between the European Commission's Competition Directorate and the interested national authorities on the competition risks
10. Implementing specific SME support measures
11. Using patent markets for societal purposes
12. Setting up of an institute for patent studies bringing together the expertise needed for the management of public policies

Liste des personnes auditionnées

Jonathan Barney

Ocean Tomo

Nicolas Binctin

Université de Poitiers, Professeur agrégé des facultés de droit

Xavier Bonnet

DGTPE, Sous-directeur politiques sectorielles

Pierre Breesé

Expert près la Cour d'appel de Paris

Frédéric Caillaud

L'ORÉAL R&D, Licensing & Business development Director

Emmanuelle Choukroun

Lyxor, Société générale

Jacques Darcy

Fonds européen d'investissement, Directeur du développement

Dominique Deberdt

INPI, Observatoire de la propriété intellectuelle

Philippe Delorme

Schneider Electric, Directeur général

Lilas Demmou

DGTPE

Antoine Dintrich

IIEPI, Directeur général

Nicole El Karoui

École polytechnique et université Paris VI, Professeur de mathématiques appliquées

Daniel Fermon

Lyxor, Société générale

Annie Geay

Directrice de l'Expertise et du Développement Innovation, OSÉO

Philippe Gorry

Université de Bordeaux 2, Vice-président du réseau Curie

Claude Grelier

Schneider Electric, Directeur Innovation

Roger Guesnerie

Collège de France, Professeur

Francis Hagel

CGG Veritas

Laurent Hill

Questel, Directeur technique

Dusan Isakov

Université de Fribourg

Rémi Lallement

Centre d'analyse stratégique

James E. Malackowski

Ocean Tomo, CEO

Willy Manfroy

Bornival LLC et IntellectualAssets, Inc

Antoine Masson

Chef du service des entreprises, du transfert de technologie et de l'action régionale, Direction générale pour la recherche et de l'innovation

Yann Ménière

ENSMP

Pierre Ollivier

Winnove

Gerard Pannekoek

IPXI Holdings, President and Chief executive officer

Anne Perrot

Autorité de la Concurrence, Vice-présidente

Corine Plantard

OSÉO, Chargée de mission

Marie-Claire Plaud

NYSE Euronext, Directeur exécutif Contrôle interne et conformité Paris

Grégoire Postel-Vinay

Direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services

Denis Randet

ANRT, Délégué général

Nicolas Riedinger

DGTPE

Pierre Roy

CNRS, coordonnateur

Michel Safars

INRIA Transfert, Directeur des opérations

Thierry Sueur

Air Liquide, Directeur de la propriété intellectuelle

Philippe Tastevin

Euronext, Directeur Corporate Strategy

Patrick Terroir

Caisse des dépôts et consignations

Cécile Tharaud

INSERM Transfert, Directeur général

Martin Wallmeier

Université de Fribourg

PREMIER MINISTRE

Conseil d'Analyse Économique

113 rue de Grenelle 75007 PARIS

Téléphone : 01 42 75 53 00

Télécopie : 01 42 75 51 27

Site Internet : www.cae.gouv.fr

Cellule permanente

Christian de Boissieu

Président délégué du Conseil d'analyse économique

Yves Chassard

Conseiller auprès du Président délégué

Pierre Joly

Secrétaire général

Jézabel Coupey-Soubeyran

Conseillère scientifique

*Microéconomie
Économie financière*

Stéphane Saussier

Conseiller scientifique

*Économie des institutions
Économie des partenariats public/privé*

Thomas Weitzenblum

Conseiller scientifique

*Macroéconomie
Économie de la redistribution*

Anne Yvrande-Billon

Conseillère scientifique

*Économie industrielle
Économie de la réglementation*

Christine Carl

Chargée des publications et de la communication

01 42 75 77 47

christine.carl@pm.gouv.fr

Agnès Mouze

Chargée d'études documentaires

01 42 75 77 40

agnes.mouze@pm.gouv.fr

