



Série Économie et statistiques de l'OMPI

2011

# Rapport sur la propriété intellectuelle dans le monde

Le nouveau visage de l'innovation

Série Économie et statistiques de l'OMPI

2011

# Rapport sur la propriété intellectuelle dans le monde

Le nouveau visage de l'innovation



**AVANT-PROPOS**

---



# AVANT-PROPOS

L'innovation est un moteur essentiel de croissance économique, de développement et d'emplois meilleurs. C'est elle qui permet aux entreprises d'être compétitives sur le marché mondial, et c'est par elle que les décideurs trouvent la parade aux enjeux socioéconomiques.

Le visage de l'innovation s'est considérablement transformé au cours des dernières décennies.

Premièrement, les entreprises investissent aujourd'hui plus que jamais dans la création d'actifs incorporels – idées, technologies, dessins et modèles, marques, savoir-faire organisationnel et modèles d'entreprise.

Deuxièmement, la croissance par l'innovation n'est plus le seul apanage des pays à revenu élevé; en effet, le fossé technologique entre pays riches et pays pauvres se rétrécit. L'innovation cumulative et des formes d'innovation plus locale contribuent au développement socioéconomique, au même titre que les innovations technologiques d'envergure mondiale.

Troisièmement, non seulement l'invention de nouveaux produits ou procédés revêt de plus en plus un caractère international mais elle est aussi considérée comme plus ouverte et plus collaborative.

Quatrièmement, les marchés du savoir sont au cœur de ce processus d'innovation plus fluide. Les décideurs cherchent de plus en plus à garantir le transfert de connaissances de la recherche aux entreprises, renforçant ainsi l'impact de la recherche publique. Par ailleurs, les idées sont codéveloppées, échangées et commercialisées par le biais de plates-formes et d'intermédiaires nouveaux.

Dans ce nouvel environnement, le rôle de la propriété intellectuelle a connu de profondes mutations. L'accent accru sur les savoirs, la montée en puissance de nouveaux pays innovants et le désir de protéger les inventions à l'étranger ont suscité une demande croissante de protection de la propriété intellectuelle. Celle-ci a cessé d'être un sujet technique traité exclusivement par de petites

communautés d'experts pour jouer un rôle phare dans les stratégies d'entreprise et les politiques d'innovation.

Il importe de comprendre ces tendances en matière d'innovation et le rôle que la propriété intellectuelle joue en la matière pour que l'action publique soutienne les nouvelles perspectives de croissance. Les questions essentielles à se poser sont celles de savoir si le système de propriété intellectuelle tel qu'il est conçu actuellement est adapté à ce nouveau paysage de l'innovation, et quelle est la meilleure façon de répondre à la demande croissante de protection et d'échange d'idées. Pour aller au-delà des débats axés sur la propriété intellectuelle, il faut une analyse économique plus factuelle. En outre, il est crucial de traduire la recherche économique dans le domaine de la propriété intellectuelle en analyses et en messages accessibles.

C'est pourquoi je suis heureux que ce premier Rapport sur la propriété intellectuelle dans le monde de l'OMPI examine le nouveau visage de l'innovation. Grâce à cette nouvelle série, nous souhaitons expliquer et clarifier les observations et contribuer à l'analyse de tout ce qui a trait à la propriété intellectuelle, en vue de faciliter la mise en œuvre d'une action publique fondée sur des observations factuelles.

Ce rapport laisse bien sûr de nombreuses questions sans réponse. Lorsque les données recueillies sont insuffisantes pour faire des choix politiques éclairés, le Rapport sur la propriété intellectuelle dans le monde propose des pistes de recherche plus approfondie. Cette première édition ne traite pas tous les thèmes importants relatifs à la propriété intellectuelle – notamment, les marques et l'image de marque, le droit d'auteur et les industries de la culture et de la création, et enfin la protection des savoirs traditionnels. Les prochains numéros de cette série seront consacrés à ces thèmes et traiteront également d'autres thématiques.



Francis GURRY  
Director General

# REMERCIEMENTS

Le présent Rapport sur la propriété intellectuelle dans le monde a été établi sous la direction générale de M. Francis Gurry (Directeur général). Il a été élaboré et coordonné par une équipe supervisée par Carsten Fink (économiste en chef) et comprenant Intan Hamdan-Livramento (économiste) et Sacha Wunsch-Vincent (économiste principal), tous de la Division de l'économie et des statistiques.

Le chapitre 3 est largement inspiré d'une contribution de Josh Lerner et d'Eric Lin de la Harvard Business School.

La Section des statistiques de propriété intellectuelle et la Section de l'élaboration des données ont fourni une grande partie des données utilisées dans le présent rapport et contribué à la rédaction des chapitres 1 et 4. À ce propos, nous remercions tout particulièrement Mosahid Khan et Hao Zhou. Ignat Stepanok et Maria-Pluvia Zuñiga ont contribué à la conception de la méthode appliquée aux données et à plusieurs parties du chapitre 4.

Les rapports de synthèse ont été élaborés par Suma Athreye, José Miguel Benavente, Daniel Goya, Ove Granstand, Keun Lee, Sadao Nagaoka, Jerry Thursby, Marie Thursby, Yong Yang et María Pluvia Zuñiga.

Nuno Pires de Carvalho et Giovanni Napolitano (Division de la propriété intellectuelle et de la politique en matière de concurrence) ont contribué au chapitre 3. Ilaria Cameli, Yumiko Hamano, Ali Jazaïry et Olga Spasic (Section de l'innovation et du transfert de technologie) ont contribué au chapitre 4 et y ont apporté des suggestions utiles.

L'équipe éditoriale du présent rapport a grandement tiré profit des commentaires sur les projets de chapitres formulés par Alfonso Gambardella, Richard Gilbert, Christian Helmers, Derek Hill, Pedro Roffe, Martin Schaaper, Mark Schankerman et Jayashree Watal. En outre, plusieurs collègues de l'OMPI ont également fait des suggestions utiles, à savoir Philippe Baechthold, Juneho Jang, Ryan Lamb, Bruno Le Feuvre, Tomoko Miyamoto, Julio Raffo, Yoshiyuki Takagi et Takashi Yamashita.

L'OMPI sait gré également à l'Association of University Technology Managers (AUTM), Bronwyn Hall, Derek Hill, l'Organisation de coopération et de développement économiques, Maxim Pinkovskiy, Melissa Schilling et l'Institut de statistique de l'UNESCO d'avoir bien voulu communiquer les données utilisées dans le présent rapport.

Samiah Do Carmo Figueiredo a été d'une aide précieuse sur le plan administratif.

Enfin, nous exprimons toute notre gratitude à Heidi Hawking et Stephen Mettler (Division des communications), pour leur travail d'édition et d'illustration du rapport, et à la Section de l'impression et de la production des publications pour les impressions papier. Tous ont travaillé dur pour respecter les délais impartis.

# CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ

Le présent rapport et les opinions qui y sont exprimées engagent exclusivement la responsabilité du Secrétariat de l'OMPI. Ils ne prétendent aucunement refléter les opinions ou points de vue des États membres de l'OMPI. Par ailleurs, toute erreur ou omission de la part des principaux auteurs du présent rapport n'engage en rien la responsabilité des personnes qui ont apporté leur contribution au présent rapport et formulé des commentaires sur ledit rapport.

Les lecteurs sont invités à utiliser les informations fournies dans le présent rapport, mais ont l'obligation de citer l'OMPI comme source.

# NOTES TECHNIQUES

## CLASSIFICATION DES PAYS PAR GROUPES DE REVENU

Ce rapport s'appuie sur la classification des revenus de la Banque mondiale, établie en fonction du revenu national brut par habitant, pour désigner des groupes de pays particuliers. Les groupes en question sont les suivants: faible revenu (inférieur ou égal à 1 005 dollars É.-U.); revenu moyen inférieur (de 1 006 à 3 975 dollars É.-U.); revenu moyen supérieur (de 3 976 à 12 275 dollars É.-U.) et revenu élevé (supérieur ou égal à 12 276 dollars É.-U.).

De plus amples informations sur cette classification sont disponibles à l'adresse suivante: <http://data.worldbank.org/about/country-classifications>.

## DONNÉES RELATIVES À LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

La majorité des données relatives à la propriété intellectuelle publiées dans le présent rapport sont extraites de la base de données statistiques de l'OMPI, alimentée principalement à partir de l'enquête annuelle sur les statistiques relatives à la propriété intellectuelle de l'OMPI et à partir des données compilées par l'OMPI grâce au traitement des demandes internationales selon le Traité de coopération en matière de brevets (PCT), le système de Madrid et le système de La Haye.

Ces données sont téléchargeables sur le site Internet de l'OMPI: [www.wipo.int/ipstats/fr](http://www.wipo.int/ipstats/fr). Le rapport Indicateurs mondiaux relatifs à la propriété intellectuelle, publié chaque année par l'OMPI et disponible gratuitement sur la même page, fournit de plus amples informations sur la base de données statistiques de l'OMPI.

Les données sur les familles de brevets et les technologies publiées dans le présent rapport sont extraites de la base de données statistiques de l'OMPI, de la dernière mise à jour de la base de données mondiale sur les statistiques en matière de brevets (PATSTAT) de l'OEB et de certaines sources de données nationales, tel que précisé dans ce rapport.

Nous avons fait de notre mieux pour compiler des statistiques de propriété intellectuelle homogènes en termes de définition et comparables à l'échelle internationale. Les données ont été recueillies auprès des offices de propriété intellectuelle par le biais des questionnaires statistiques annuels harmonisés relatifs à la propriété intellectuelle de l'OMPI. Cependant, il faut garder à l'esprit que la législation et la réglementation relatives au dépôt de demande ou à l'octroi de droits de propriété intellectuelle ainsi que les pratiques en matière de déclaration statistique sont différentes selon les pays.

**Veuillez noter que, en raison de la mise à jour permanente des données manquantes et de la révision des statistiques historiques, les données figurant dans le présent rapport peuvent être différentes de celles déjà publiées ou de celles publiées sur le site Internet de l'OMPI.**

## RÉSUMÉ

Depuis la nuit des temps, l'innovation est un puissant moteur de transformation. Cela est sans doute plus vrai que jamais aujourd'hui. Cependant, l'innovation – le «qui», le «comment» et le «pourquoi» – opère sans cesse de nouvelles transformations.

Il est important de comprendre quelles sont ces transformations. Dans les économies de marché modernes, l'innovation est un facteur essentiel de croissance économique pérenne. Ainsi, selon les estimations, l'innovation représente non moins de 80% des gains de productivité dans les pays à revenu élevé. Par ailleurs, la recherche sur les entreprises a révélé que les entreprises innovantes étaient plus performantes que les entreprises non innovantes. On en sait moins sur l'innovation et son impact économique dans les pays à revenu faible et intermédiaire. Néanmoins, les données disponibles tendent à montrer que les entreprises innovantes de ces pays sont plus productives – en particulier si elles prennent l'innovation au sens large et améliorent ainsi progressivement les produits et procédés. En effet, l'expérience de plusieurs pays d'Asie de l'Est a prouvé que l'innovation pouvait stimuler la reprise économique – même si d'autres facteurs entrent en ligne de compte pour expliquer l'essor de ces pays.

Pour les décideurs, il importe tout particulièrement de suivre et d'évaluer les évolutions en matière d'innovation. En effet, les gouvernements sont les principales parties prenantes des systèmes d'innovation nationaux. Ainsi, ils financent directement la recherche et mettent en place des mesures d'encouragement des entreprises à l'innovation – y compris par la protection de la propriété intellectuelle. Au fil des évolutions des pratiques en matière d'innovation, les gouvernements ont besoin d'évaluer l'efficacité de ces mesures afin de les adapter, si nécessaire.

L'objet du présent Rapport sur la propriété intellectuelle dans le monde est de participer à ces réflexions par une analyse des nouvelles tendances, menée selon deux axes. D'abord, il met en lumière les tendances mondiales en matière d'innovation, notamment en ce qui concerne la propriété intellectuelle, et évalue en quoi l'innovation a opéré une transformation. Ensuite, il examine les données factuelles disponibles sur l'influence de la protection de la propriété intellectuelle sur le comportement innovant et étudie ce que ces données impliquent sur le plan de la conception des politiques de propriété intellectuelle et d'innovation.

### *En quoi l'innovation s'est-elle transformée?*

Les demandes de nouveaux modèles d'innovation et de nouvelles pratiques en matière d'innovation affluent. L'évaluation de l'ampleur de ce type de demandes nécessite une analyse objective des données disponibles. C'est l'objet du chapitre 1.

La géographie de l'innovation a évolué, bien que les pays à revenu élevé soient toujours classés au premier rang des dépenses mondiales de R-D

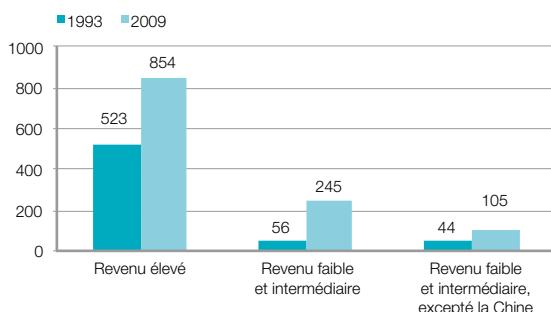
Il paraît naturel de commencer par examiner les tendances en matière de recherche-développement (R-D). Les dépenses mondiales de R-D exprimées en valeur réelle ont pour ainsi dire doublé entre 1993 et 2009. Cette période étant également caractérisée par une croissance soutenue de l'économie mondiale, la part de la R-D dans le produit intérieur brut (PIB) mondial a augmenté à un rythme plus modéré, passant de 1,7% en 1993 à 1,9% en 2009. Deux autres faits saillants ressortent des données disponibles en matière de R-D (voir Figure 1):

La plupart des dépenses de R-D restent l'apanage des pays à revenu élevé – 70% environ du total mondial. Ces pays consacrent 2,5% environ de leur PIB à la R-D – soit plus du double des pays à revenu intermédiaire.

Les pays à revenu faible et intermédiaire ont augmenté leur part mondiale de dépenses de R-D de 13% entre 1993 et 2009. La Chine représente la majeure partie de cette augmentation – soit plus de 10 points de pourcentage – et s'est vue ainsi propulsée au deuxième rang des dépenses mondiales de R-D en 2009.

**Figure 1: Les dépenses de R-D restent l'apanage des pays à revenu élevé**

Dépenses mondiales de R-D, par groupes de revenu, converties en dollars au moyen des taux de PPA de 2005, 1993 et 2009



Voir figure 1.5.

Les statistiques de R-D ne donnent néanmoins qu'une image parcellaire des paysages de l'innovation. En effet, si les performances des pays en matière d'innovation dépendent des dépenses de R-D formelle, elles dépendent aussi d'investissements plus conséquents dans les savoirs. Ces derniers englobent, surtout, l'investissement dans l'éducation. L'introduction de nouvelles machines et équipements constitue un autre poste important des dépenses d'innovation, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

Des études ont également souligné que l'innovation non technologique, à savoir les innovations d'organisation, de commercialisation, de dessins et modèles et de logistique, constituait un important facteur de gains de productivité à l'échelle des entreprises et de l'économie dans son ensemble. En effet, les données montrent que les investissements des entreprises dans les différents types d'actifs incorporels ont augmenté plus rapidement que leurs investissements dans les actifs corporels; dans certains pays, les entreprises investissent même davantage dans les actifs incorporels que dans les actifs corporels. Cependant, il existe peu de données factuelles permettant d'évaluer de manière rigoureuse si l'importance relative de l'innovation non technologique a augmenté – ne fût-ce que parce que ce type d'innovation vient souvent en complément de percées technologiques.

### *Le processus d'innovation s'internationalise de plus en plus*

Manifestement, l'innovation revêt un caractère de plus en plus international. En effet, la mobilité accrue des étudiants, des personnels hautement qualifiés et des scientifiques sont autant d'éléments qui stimulent l'échange de savoirs à l'échelle internationale. Ainsi, les articles scientifiques et techniques à comité de lecture rédigés par des coauteurs de nationalités différentes prolifèrent, et les brevets déposés par des inventeurs d'origine différente se multiplient. En outre, les multinationales localisent de plus en plus leurs infrastructures de recherche-développement dans divers pays – dont certains pays à revenu intermédiaire qui enregistrent une croissance particulièrement rapide. L'augmentation du nombre de pays à revenu intermédiaire dans l'économie mondiale réoriente à son tour l'innovation vers la demande émanant de ces pays.

*L'innovation semble être devenue plus collaborative et ouverte... mais cette impression est-elle le reflet de la réalité?*

Un point très débattu du nouveau paradigme de l'innovation est le caractère de plus en plus collaboratif du processus d'innovation. En effet, les données disponibles confirment qu'il y a une plus grande collaboration à certains égards. Ainsi, la tendance à l'augmentation du nombre de demandes internationales de brevets déposées conjointement que nous venons d'évoquer témoigne du développement de la collaboration à l'échelle internationale. En outre, les données disponibles sur les alliances en matière de R-D révèlent des tendances à la hausse dans certains secteurs, mais pas nécessairement ces dernières années, et ces données sont peu fiables.

Les universitaires et stratégies d'entreprise soulignent que l'innovation est de plus en plus «ouverte» et renforcent ainsi les impressions de collaboration accrue. En particulier, les entreprises adeptes de l'innovation ouverte mettent en place une gestion stratégique des entrées et sorties de connaissances afin d'accélérer l'innovation intra-muros et d'élargir les marchés aux fins d'usages externes de leurs actifs incorporels. La collaboration «horizontale» avec des entreprises similaires est un facteur important d'innovation ouverte, mais celle-ci comprend aussi la coopération «verticale» avec les clients, fournisseurs, universités, instituts de recherche et autres.

Le défi est d'évaluer l'ampleur et l'importance réelles de l'innovation ouverte. Tout d'abord, il est difficile de faire clairement la distinction entre les stratégies d'innovation ouverte et les pratiques de collaboration durable telles que la R-D commune, la commercialisation commune et les partenariats stratégiques. En outre, certains éléments des stratégies d'innovation ouverte comme les nouvelles politiques internes aux entreprises ou les échanges informels de connaissances sont difficiles à détecter. Les exemples ponctuels de démarches véritablement novatrices abondent – notamment, les fameuses initiatives d'externalisation ouverte, les prix et concours et les plates-formes Internet sur lesquelles les entreprises peuvent lancer des défis. Les technologies de l'information et de la communication (TIC) modernes ont rendu possibles beaucoup de ces démarches.

*La titularité de la propriété intellectuelle est devenue plus cruciale pour les stratégies d'entreprise*

Quant au système de propriété intellectuelle, tout porte à croire que la titularité de la propriété intellectuelle est devenue plus cruciale pour les stratégies des entreprises innovantes. La politique en matière de propriété intellectuelle est donc devenue la priorité de la politique d'innovation.

Le nombre de demandes de brevet dans le monde a augmenté, passant de 800 000 au début des années 80 à 1,8 million en 2009. Cette augmentation s'est faite par paliers, le Japon arrivant en tête de la croissance des dépôts de demandes dans les années 80, rejoint par les États-Unis d'Amérique, l'Europe et la République de Corée dans les années 90 puis, plus récemment, par la Chine.

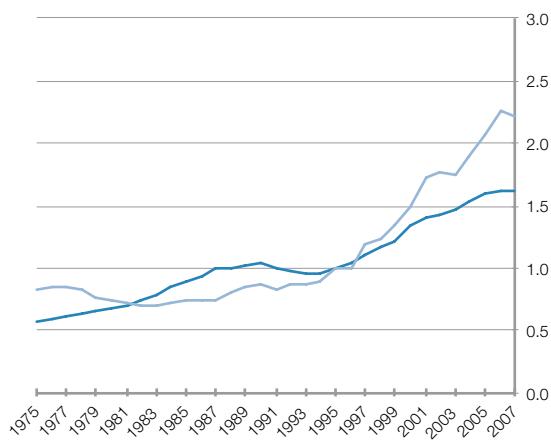
Cette augmentation rapide du nombre de demandes de brevet a des causes multifactorielles, dont certaines sont spécifiques à tel pays ou tel secteur d'activité. Cependant, on distingue deux causes principales:

- Si l'on scinde la croissance du nombre de demandes de brevet dans le monde en deux catégories, à savoir les premiers dépôts – équivalents aux nouvelles inventions – et les dépôts postérieurs – essentiellement les dépôts de cette même invention dans d'autres pays – on constate que ces derniers représentent un peu plus de la moitié de la croissance de ces 15 dernières années (voir figure 2). En effet, les déposants cherchent de plus en plus à protéger leurs brevets à l'étranger et dans un plus grand nombre de pays, ce qui est le reflet d'une plus grande intégration économique.
- Si l'on compare la croissance du nombre de premiers dépôts à la croissance des dépenses de R-D en valeur réelle, on constate que la seconde a augmenté plus vite que la première à l'échelle mondiale. Ce constat laisse à penser que les investissements dans les savoirs sont au cœur de la croissance sous-jacente du nombre de demandes de brevet. Comme nous le verrons par la suite, les tendances en matière de brevets et de R-D sont néanmoins très variables selon les pays et les secteurs d'activité, ce qui a des répercussions importantes sur la manière dont les entreprises innovent.

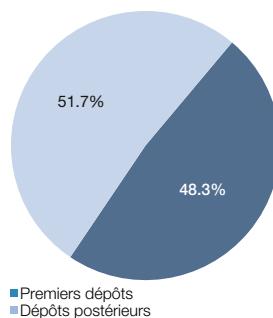
**Figure 2: Les dépôts de demandes de brevet à l'étranger sont le principal facteur de croissance du nombre de dépôts dans le monde**

Nombre de demandes par type de dépôt, 1995=1

Premiers dépôts      Dépôts postérieurs



Contribution des premiers dépôts et des dépôts postérieurs à la croissance totale, en pourcentage, 1995-2007



Voir figure 1.20.

Par ailleurs, les demandes de marques et de dessins et modèles industriels, que les entreprises utilisent souvent en complément des brevets, ont également connu une croissance soutenue. Ainsi, le nombre de demandes de marques dans le monde a augmenté, passant de 1 million par an au milieu des années 80 à 3,3 millions en 2009. De même, le nombre de demandes de dessins et modèles industriels dans le monde a plus que doublé, passant de 290 000 environ en 2000 à 640 000 en 2009. L'internationalisation accrue est aussi un facteur important de demande croissante de protection de ces formes de propriété intellectuelle. Cependant, on ignore ce qui a précisément engendré la croissance de ce type de dépôts et quel rôle ces derniers jouent désormais dans les stratégies d'entreprise.

*Les marchés du savoir fondés sur les droits de propriété intellectuelle sont en expansion, bien qu'ils en soient encore à un stade balbutiant*

Une dernière tendance importante est l'expansion des marchés du savoir fondés sur les droits de propriété intellectuelle. Les données factuelles tendent à démontrer que la négociabilité de la propriété intellectuelle a augmenté au cours des dernières décennies. La fréquence accrue des concessions de droits de propriété intellectuelle et l'émergence de nouveaux intermédiaires sur le marché de la technologie en témoignent.

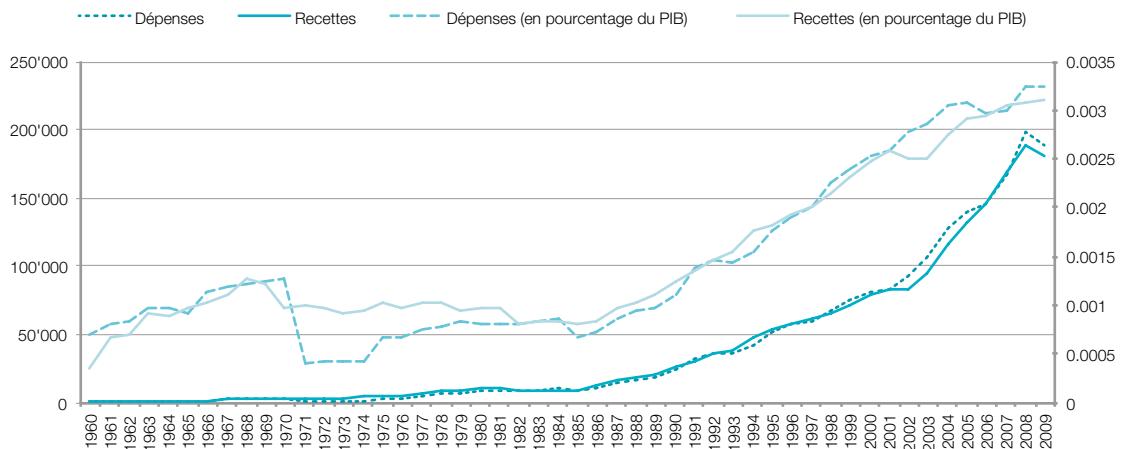
La figure 3 illustre l'augmentation de la part des échanges transfrontières au titre des droits de licences dans le PIB mondial, avec une accélération de ces échanges depuis les années 90. Ainsi, les recettes internationales au titre des redevances et droits de licence ont augmenté en valeur nominale, passant de 2,8 milliards de dollars É.-U. en 1970 à 27 milliards de dollars É.-U. en 1990 puis 180 milliards de dollars É.-U. environ en 2009 – dépassant ainsi la croissance du PIB mondial. Les données sur les transactions nationales de propriété intellectuelle sont beaucoup plus rares, mais les informations communiquées par certaines entreprises corroborent cette tendance.

Les intermédiaires existent depuis longtemps sur le marché de la technologie. Cependant, de nouveaux «teneurs de marché» ont fait leur apparition, tels que les centres d'échange, échanges, ventes aux enchères de propriété intellectuelle et les négociations en matière de propriété intellectuelle. Beaucoup de ces intermédiaires utilisent les TIC modernes pour déterminer la valeur des droits de propriété intellectuelle et faire coïncider l'offre et la demande. Comme nous le verrons, la création de bureaux de transfert de technologie dans les universités et les organismes publics de recherche est une autre forme d'intermédiation qui a connu une croissance rapide au cours des dernières décennies.

Si les analyses de l'ampleur des transactions réelles de propriété intellectuelle sont limitées, on dispose de données factuelles sur les concessions de licences de brevet, les enchères et autres transactions de propriété intellectuelle qui tendent à démontrer que les échanges en la matière en sont toujours à un stade embryonnaire. Par exemple, les entreprises concèdent, en général, des licences d'exploitation sur moins de 10% de leurs brevets. Certes, les marchés de la technologie sont encore restreints par rapport au chiffre d'affaires des entreprises ou à la production globale des pays. Cependant, ils déterminent de plus en plus les modalités de mise en œuvre de l'innovation et méritent donc que l'on s'y intéresse de près.

### Figure 3: Les dépenses et recettes internationales au titre des redevances et droits de licence sont en hausse

Dépenses et recettes au titre des redevances et droits de licence, en millions de dollars É.-U. (à gauche) et en pourcentage du PIB (à droite), 1960-2009



Voir figure 1.26.

Bon nombre des évolutions du paysage de l'innovation que nous venons de voir sont des pratiques d'entreprises ambitieuses et pérennes. En effet, les entreprises doivent s'adapter pour demeurer compétitives. Mais ces évolutions impliquent-elles aussi la définition d'un nouveau cadre stratégique pour l'innovation? Cette question est au cœur du présent rapport. Ce dernier propose d'abord une introduction générale à la littérature économique qui explique comment la protection de la propriété intellectuelle influence l'innovation; il examine, en particulier, comment la vision des économistes a évolué au cours des dernières décennies (chapitre 2). Il revient ensuite au thème de la collaboration, en s'intéressant d'abord à la collaboration interentreprises (chapitre 3) puis à la collaboration entre les organismes publics de recherche et les entreprises (chapitre 4).

### COMMENT LA VISION DES ÉCONOMISTES EN MATIÈRE DE PROTECTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE A-T-ELLE ÉVOLUÉ?

Comprendre comment la protection de la propriété intellectuelle influence le comportement innovant a longtemps été le terreau de la recherche économique. Les riches enseignements du passé façonnent encore la manière dont les économistes perçoivent le système de propriété intellectuelle aujourd'hui. Avant tout, la protection de la propriété intellectuelle se distingue des autres politiques d'innovation en ce qu'elle fait intervenir des mécanismes de marché décentralisés pour guider les investissements dans la R-D. Cela fonctionne particulièrement bien lorsque la motivation du secteur privé à innover est en adéquation avec les besoins technologiques de la société, lorsque des solutions aux problèmes technologiques existent, et lorsque les entreprises peuvent investir en amont dans la R-D. En outre, l'efficacité des différents instruments de propriété intellectuelle dépend de la capacité d'absorption et d'innovation des entreprises, qui est très variable selon les pays et leur niveau de développement économique.

Les arbitrages sont difficiles en matière de conception de droits de propriété intellectuelle, notamment parce que la protection de la propriété intellectuelle a des effets multiples sur le comportement innovant et la concurrence des marchés. À mesure que les technologies et les modèles d'entreprise évoluent, le fait de parvenir à un équilibre optimal entre ces différents arbitrages représente un enjeu de taille permanent.

Il n'y a pas si longtemps, les économistes ont adopté une vision plus nuancée du système de propriété intellectuelle – d'une part, suite à de nouvelles recherches et, d'autre part, en raison de l'évolution du monde réel. Ils se sont penchés, en particulier, sur le système de brevet.

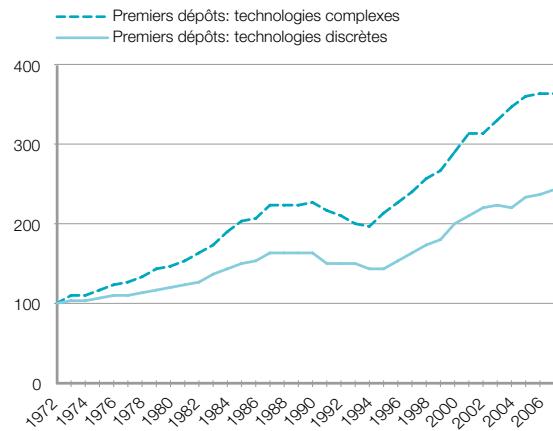
### *La course aux portefeuilles de brevets complique les processus d'innovation cumulative*

Les économistes savent depuis longtemps que l'innovation est rarement un phénomène ex nihilo; en effet, lorsqu'une entreprise trouve une solution à un problème, c'est généralement qu'elle s'est inspirée d'innovations précédentes. De même, sur les marchés concurrentiels, les entreprises innovent simultanément et développent des technologies qui peuvent se compléter. L'augmentation rapide du nombre de dépôts de brevets a, pour sa part, suscité des préoccupations au sujet des brevets faisant entrave à l'innovation cumulative. En effet, les dépôts de brevets relatifs aux technologies dites complexes ont connu une croissance particulièrement rapide. Les économistes définissent les technologies complexes comme les technologies constituées de nombreuses inventions brevetables séparément et dont les brevets peuvent être la propriété de divers titulaires; les technologies discrètes, en revanche, correspondent à des produits ou procédés composés de quelques inventions brevetables seulement. La figure 4 montre que les dépôts de brevets de technologies complexes connaissent la croissance la plus rapide à l'échelle mondiale.

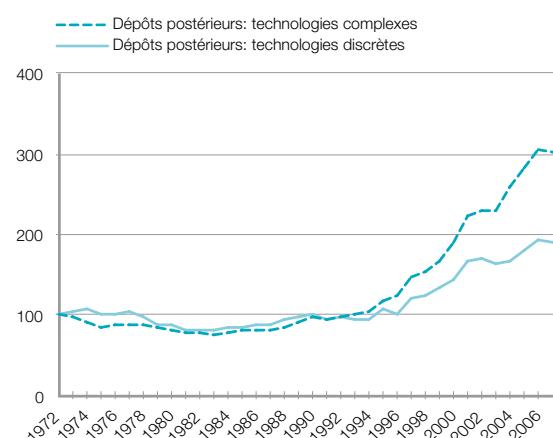
**Figure 4: Les dépôts de brevets de technologies complexes connaissent la croissance la plus rapide**

Dépôts de brevets: comparaison entre technologies complexes et technologies discrètes, 1972 = 100, 1972-2007

#### Premiers dépôt



#### Dépôts postérieurs



Voir figure 2.1.

Qu'est-ce qui explique ces différences en matière de croissance? Ce phénomène reflète en partie la nature du changement technologique. Par exemple, les technologies complexes incluent la plupart des TIC qui ont rapidement progressé au cours des trente dernières années. Toutefois, la recherche économique tend à démontrer que l'évolution des stratégies en matière de dépôt de brevets est également à l'origine de la croissance plus rapide des technologies complexes.

Les recherches initialement axées sur les semi-conducteurs ont montré que les entreprises sont engagées dans une démarche de création proactive de larges portefeuilles de brevets. La principale raison qui motive une entreprise à créer ce type de portefeuilles est le fait de disposer d'une marge de manœuvre totale dans son espace d'innovation et de prévenir les litiges. La deuxième raison est le renforcement de son pouvoir de négociation vis-à-vis de ses concurrents. En particulier, les entreprises possédant de nombreux brevets dans un espace encombré de technologie peuvent prévenir les litiges en menaçant selon toute vraisemblance leurs concurrents de déposer une demande reconventionnelle. De plus, elles sont dans une meilleure position pour négocier des accords de licence croisée favorables, des accords souvent nécessaires pour commercialiser de nouvelles technologies.

Outre les semi-conducteurs, Les entreprises se sont lancées dans une course aux portefeuilles de brevets dans certains secteurs de technologies complexes – en général, les TIC, et plus particulièrement les télécommunications, les logiciels, les techniques audiovisuelles, l'optique et, plus récemment, les smartphones et les tablettes. Même si cette course aux portefeuilles touche souvent des secteurs en forte expansion sur le plan technologique, il est à craindre qu'elle ralentisse voire enrave les processus d'innovation cumulative. En particulier, les entrepreneurs confrontés à des enchevêtements denses de droits de brevets qui se chevauchent – ou accumulations de brevets – peuvent abandonner leur activité de recherche ou renoncer à leurs projets de commercialiser des technologies prometteuses.

### *Les brevets facilitent la spécialisation et l'apprentissage*

Les économistes ont également adopté une vision plus nuancée à propos du rôle des brevets sur les marchés des technologies modernes. Ainsi, les données recueillies montrent que les brevets permettent aux entreprises de se spécialiser, et donc d'être à la fois plus innovantes et plus efficaces. De plus, ils leur permettent de déterminer en souplesse les connaissances qu'elles souhaitent conserver et celles qu'elles souhaitent partager afin d'optimiser les possibilités d'apprentissage, ce qui constitue un élément essentiel des stratégies d'innovation ouverte.

Cet apprentissage est également possible lorsque les brevets sont divulgués au public. Il existe peu de données factuelles sur la valeur qu'apportent les brevets divulgués, bien que certaines études révèlent que les brevets publiés constituent une importante source de savoirs pour les entreprises engagées dans la R-D – c'est plus le cas au Japon qu'aux États-Unis d'Amérique et en Europe. Toutefois, la documentation en matière de brevets représente une précieuse source de savoirs pour les créateurs du monde entier. En outre, la facilité d'accès à des millions de documents sur les brevets via l'Internet a sans doute ouvert de nouvelles perspectives de rattrapage aux pays technologiquement moins avancés.

### *Le bon fonctionnement des offices de brevets est crucial*

Enfin, les économistes admettent désormais le rôle crucial joué par les offices de brevets dans l'élaboration de mesures d'encouragement à l'innovation. En effet, les offices de brevets accomplissent les tâches essentielles qui consistent à assurer la qualité des brevets délivrés et à régler les différends de manière équitable.

## RÉSUMÉ

---

Le nombre de demandes de dépôts de brevets a atteint des niveaux sans précédent, ce qui a exercé une pression considérable sur ces institutions. En conséquence, de nombreux offices de brevets ont accumulé les retards de traitement des demandes en instance. Ainsi, en 2010, le nombre de demandes non traitées à l'échelle mondiale s'élevait à 5,17 millions. Les offices de brevets du Japon et des États-Unis d'Amérique ainsi que l'Office européen des brevets cumulent le plus grand nombre de retards de traitement en valeur absolue. Cependant, les offices de plusieurs pays à revenu

intermédiaire affichent les retards les plus importants par rapport aux flux de demande annuels. Le volume croissant des demandes de brevet et la complexification de ces demandes ont alourdi la «charge de demandes à examiner» des offices.

Les choix que font les offices de brevets peuvent avoir de lourdes conséquences sur les mesures d'encouragement à l'innovation. Ces choix portent notamment sur le montant des frais à charge, la manière d'impliquer les tiers dans la procédure de dépôt, la meilleure façon d'utiliser les TIC ainsi que le degré et le type de coopération internationale à mettre en œuvre. Face à ces choix, l'un des défis majeurs est de concilier les mesures d'encouragement qui garantissent le bon fonctionnement des offices et une procédure de dépôt faisant valoir au mieux les intérêts de la société.

### **COLLABORATION CAN BENEFIT FIRMS AND SOCIETY**

Les entreprises regardent de plus en plus au-delà de leurs frontières pour augmenter le plus possible leur retour sur investissement dans l'innovation. La collaboration interentreprises – en matière de production de propriété intellectuelle ou de titularité des droits de propriété intellectuelle – vise à commercialiser des innovations.

### ***La collaboration peut être bénéfique aux entreprises et à la société***

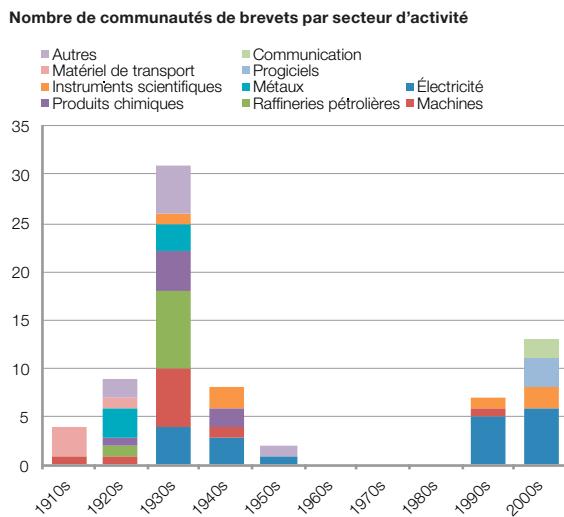
La production commune de propriété intellectuelle se fait par des alliances de R-D, en particulier des partenariats contractuels et des coentreprises par actions. Les données sur ce type d'alliances sont limitées et parfois difficiles à interpréter, mais elles laissent à penser que les entreprises opérant dans le domaine des TIC, de la biotechnologie et de l'industrie chimique y ont recours plus fréquemment.

Le fait de s'unir avec des entreprises concurrentes présente plusieurs avantages. Tout d'abord, les entreprises s'enrichissent ainsi mutuellement, réduisent leurs coûts en répartissant l'effort, mutualisent les risques et se coordonnent avec les producteurs de produits complémentaires. Ensuite, la société tire généralement avantage de cette collaboration qui renforce l'efficience et l'efficacité de la procédure d'innovation.

La collaboration interentreprises va néanmoins au-delà de la production commune de propriété intellectuelle. Souvent, les entreprises se contentent d'unir leurs forces lorsqu'elles commercialisent leurs technologies, voire après. Comme nous venons de le voir, la croissance rapide des dépôts de brevets de technologies complexes a entraîné une accumulation de brevets, où les droits de brevet sont répartis dans un ensemble fragmenté de détenteurs de brevets. Les entreprises qui souhaitent commercialiser des produits utilisant ces technologies sont confrontées au coût élevé qu'impliquent des négociations multipartites. Si chaque technologie est essentielle, l'échec des négociations avec l'un des détenteurs de brevet est synonyme d'échec avec tous les détenteurs.

L'une des solutions qui s'offrent alors aux entreprises est de créer des communautés de brevets, de partager leurs brevets avec d'autres détenteurs de brevets et parfois de concéder des licences d'exploitation à des tiers sous forme de paquet. Ces communautés de brevets n'ont rien de nouveau: cette forme de collaboration existe depuis plus d'un siècle. Les données disponibles montrent qu'elles se sont généralisées dans la première moitié du XXe siècle (voir figure 5). Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, les administrations chargées de la concurrence ont néanmoins fait montre d'un scepticisme plus acerbe, ce qui a considérablement restreint la formation de nouvelles communautés. Cependant, la tendance s'est inversée au cours des vingt dernières années, qui ont vu l'émergence d'une nouvelle vague de communautés, en particulier dans le secteur des TIC, où les accumulations de brevets ont proliféré.

**Figure 5: Le secteur des TIC est au sommet de la récente vague de communautés de brevets**



Voir figure 3.4.

Comme les alliances de R-D, les communautés de brevets sont assurément bénéfiques non seulement aux détenteurs de brevets qui y participent mais aussi à la société. En effet, elles permettent de commercialiser de nouvelles technologies et favorisent l'interopérabilité de différentes technologies. Ce deuxième aspect est particulièrement important lorsque l'adoption d'une technologie est soumise à l'établissement d'une norme. En effet, la formation de communautés de brevets est souvent le fruit d'une démarche normative.

Malgré ces avantages, le fait que la formation de projets collaboratifs soit tributaire des mécanismes du marché privé ne permet pas toujours d'aboutir à des résultats optimaux sur le plan social; en effet, les entreprises peuvent collaborer soit en-deçà des niveaux souhaitables soit d'une manière anticoncurrentielle.

### *Les mécanismes du marché ne permettent pas toujours d'atteindre les niveaux de collaboration souhaitables...*

Des conflits d'intérêts entre les collaborateurs potentiels peuvent être source de niveaux de collaboration insuffisants, qu'il s'agisse de la production ou de la commercialisation de propriété intellectuelle. Les craintes de parasitisme, de transfert du risque et d'autres formes de comportements opportunistes peuvent amener les entreprises à renoncer à une coopération mutuellement bénéfique. Les divergences en matière de stratégies d'entreprise entre les entreprises de R-D spécialisées et les entreprises de R-D et de production intégrées «verticalement» peuvent accentuer le blocage des négociations.

## RÉSUMÉ

---

En principe, la défaillance des marchés privés à susciter des niveaux optimaux de collaboration justifie l'intervention du gouvernement. Malheureusement, les données disponibles fournissent peu d'indications aux décideurs sur la meilleure façon de remédier à cette défaillance. C'est parce que les avantages induits par la collaboration et les mesures d'encouragement à la collaboration sont spécifiques à des technologies et à des modèles d'entreprise bien particuliers, et aussi parce qu'il est difficile d'évaluer dans quelle mesure les possibilités de collaboration potentiellement fructueuses sont inexploitées dans différents secteurs.

Certains gouvernements encouragent la collaboration interentreprises par des incitations fiscales et d'autres mesures d'incitation à l'innovation. En outre, il existe des mécanismes d'incitation au partage des droits de brevet, tels que des réductions sur les frais de renouvellement si les détenteurs de brevets concèdent des licences d'exploitation. Cependant, la complexification technologique et la fragmentation accrue des paysages de brevets ayant augmenté le besoin de collaborer, le champ des possibilités à explorer pour imaginer le meilleur moyen d'inciter à la concession de licences et au partage des droits de brevet est certainement vaste.

### *... et peuvent parfois engendrer des pratiques anticoncurrentielles*

Le problème des pratiques de collaboration anticoncurrentielles semble être plus facile à résoudre du point de vue d'un décideur. En effet, ces pratiques sont généralement plus faciles à observer, et les autorités peuvent évaluer les effets concurrentiels des accords de collaboration au cas par cas. En outre, un certain consensus existe sur le type de pratiques de collaboration à proscrire ou nécessitant, du moins, que l'on tire la sonnette d'alarme. Néanmoins, les effets concurrentiels de certains accords de collaboration restent difficiles à évaluer. Les technologies évoluent vite, et leur impact sur le marché est peu prévisible. En outre, de nombreux pays à revenu faible et intermédiaire ont des cadres institutionnels moins développés pour l'application du droit de la concurrence dans ce domaine – bien qu'ils puissent bénéficier, pour faire respecter la législation, des démarches entreprises par les pays à revenu élevé, où la plupart des accords de collaboration de portée mondiale sont conclus.

### **COMMENT EXPLOITER LA RECHERCHE PUBLIQUE DÉDIÉE À L'INNOVATION?**

Les universités et les organismes publics de recherche jouent un rôle primordial dans les systèmes d'innovation nationaux. Au-delà de leur mission d'éducation, ils représentent une part importante du total des dépenses de R-D. Ils mènent également la plupart des recherches fondamentales dans leur pays. Cela est particulièrement vrai dans les pays à revenu intermédiaire; ainsi, la part des universités et des organismes publics de recherche dans la recherche fondamentale totale est proche de 100% en Chine, 90% au Mexique et 80% au sein de la Fédération de Russie.

L'interaction étroite avec la recherche publique aide les entreprises à suivre les progrès scientifiques qui sont à même d'induire des bouleversements technologiques. Cette interaction facilite également la résolution conjointe de problèmes et ouvre de nouvelles pistes de recherche.

Le secteur public et le secteur privé échangent leurs savoirs via un certain nombre de canaux. L'un d'entre eux est la création, dans le secteur public, d'actifs de propriété intellectuelle qui font ensuite l'objet de concessions de licence à des entreprises aux fins de commercialisation.

***Les politiques publiques ont encouragé la commercialisation des connaissances scientifiques...***

Ces trente dernières années, de nouvelles initiatives spécifiques ont été prises pour inciter les universités et les organismes publics de recherche à déposer des demandes de brevet et pour encourager la commercialisation subséquente. La quasi-totalité des pays à revenu élevé disposent désormais de cadres institutionnels prévus à cet effet. Une tendance générale a été la titularisation institutionnelle des universités et organismes publics de recherche au titre des inventions que les chercheurs génèrent et la commercialisation de ces inventions via les bureaux de transfert de technologie. Plus récemment, un certain nombre de pays à revenu faible et intermédiaire ont également cherché les meilleurs moyens de promouvoir le transfert de technologie et le développement de la collaboration entre les universités et l'industrie.

***... ce qui a provoqué une hausse rapide du nombre de demandes de brevet déposées par les universités et les organismes publics de recherche***

En conséquence, le nombre de demandes de brevet déposées par les universités et les organismes publics de recherche a augmenté – tant en valeur absolue qu'en pourcentage du nombre total de demandes de brevet déposées. La figure 6 illustre cette tendance pour les demandes internationales de brevet selon le Traité de coopération en matière de brevets (PCT).

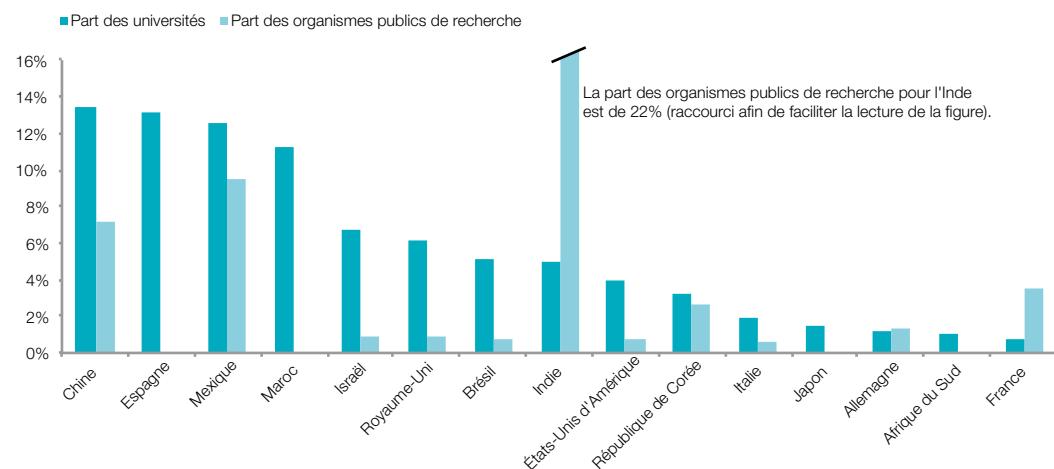
Les pays à revenu élevé ont été à l'origine de la plupart des demandes selon le PCT déposées par les organismes publics de recherche et les universités. Cependant, ces dépôts ont également connu une croissance rapide dans certains pays à revenu intermédiaire. Ainsi, la Chine arrive en tête des demandes déposées par les universités devant le Brésil, l'Inde et l'Afrique du Sud. Toujours dans les pays à revenu intermédiaire, les demandes déposées par les organismes publics de recherche sont plus concentrées que celles déposées par les universités. Ainsi, la Chine et l'Inde représentent à elles seules 78% du nombre total de demandes déposées par les organismes publics de recherche, devant la Malaisie, l'Afrique du Sud et le Brésil.

Les statistiques nationales en matière de brevets corroborent le nombre élevé de demandes de brevet déposées par les universités en Chine; elles révèlent également que l'Inde représente une part importante des demandes de brevet déposées par les organismes publics de recherche (voir figure 7).

## RÉSUMÉ

**Figure 6: Les demandes de brevet déposées par les universités et organismes publics de recherche sont en hausse**

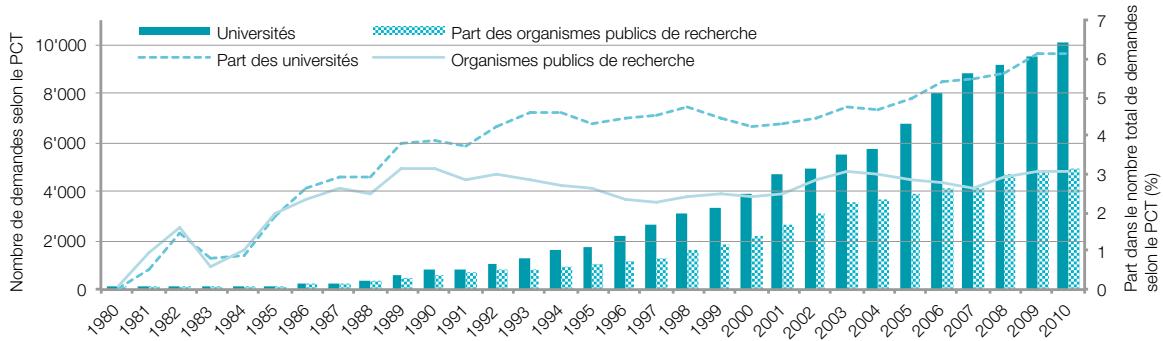
Demandes internationales selon le PCT déposées par les organismes publics de recherche et les universités, en valeur absolue (à gauche) et en pourcentage du nombre total de demandes déposées selon le PCT (à droite), 1980-2010



Voir figure 4.3

**Figure 7: Les demandes de brevet déposées par les universités et les organismes publics de recherche sont importantes en Chine et en Inde.**

Pourcentage de demandes de brevet déposées par les universités et les organismes publics de recherche par rapport au nombre total de demandes nationales déposées, pour certains pays, sur différentes périodes



Voir figure 4.10

Les revenus des universités et des organismes publics de recherche au titre des droits de licences ont également augmenté. Le niveau de ces revenus était bas avant que leur croissance s'amorce, et celle-ci demeure relativement concentrée; certains établissements, de rares domaines scientifiques et quelques brevets concentrent la majeure partie des revenus au titre des droits de licences. Ces revenus restent faibles en comparaison au budget total de la recherche publique. Dans les pays à revenu faible et intermédiaire, les brevets des universités et des organismes publics de recherche sont encore moins utilisés pour le transfert de technologie. Cependant, les dernières tendances laissent à penser que les flux de revenus se diversifient, tant en termes de nombre d'institutions bénéficiaires que de nombre de pays.

*Les réformes politiques ont des effets multiples sur les institutions de recherche, les entreprises, le système scientifique et l'économie – mais on peut d'ores et déjà tirer des conclusions importantes.*

Les réformes visant à inciter les universités et les organismes publics de recherche à déposer des demandes de brevet et à concéder des licences d'exploitation ont des effets multiples non seulement sur les institutions de recherche et les entreprises, mais aussi sur le système scientifique et la croissance économique en général. Les données factuelles – qui portent essentiellement sur les pays à revenu élevé – permettent de tirer les conclusions générales suivantes:

- Le dépôt de brevet peut faire une grande différence s'agissant d'élargir les perspectives de commercialisation des inventions des universités. Transformer des idées académiques en innovations nécessite souvent des investissements substantiels du secteur privé dans le développement.
- Les interactions entre les travaux universitaires des scientifiques et les entreprises privées donnent lieu à des synergies importantes. Ces interactions sont rendues possibles non seulement par la concession de licences d'exploitation de brevets, mais aussi par la collaboration en matière de R-D, la participation à des conférences et la publication scientifique. En effet, les données factuelles laissent à penser que les différents canaux de transfert de technologie se complètent. Ainsi, les chercheurs peuvent estimer que leur activité de dépôt de brevet et leur activité scientifique s'influencent mutuellement.
- Les études ont indiqué plusieurs facteurs de réussite de la conception institutionnelle. Il importe que les règlements universitaires en matière de titularité de la propriété intellectuelle et de participation des chercheurs au transfert de technologie soient bien définis. Les mesures d'encouragement des chercheurs au rendement doivent permettre d'instaurer un juste équilibre entre l'activité entrepreneuriale et les réalisations scientifiques. Enfin, les bureaux de transfert de technologie opérant à une échelle suffisante et aidant à normaliser les relations avec les preneurs de licence peuvent réduire les coûts de transaction dus au transfert de technologie.
- Les données sont plus ou moins claires quant au meilleur modèle de titularité pour la recherche publique. Alors que la tendance générale veut que l'on opte plutôt pour la titularité institutionnelle, il n'est pas évident que ce modèle soit nécessairement meilleur que les autres.
- La mise en place de cadres efficaces pour le transfert de technologie, offrant des avantages concrets, prend du temps et exige des ressources. En particulier, celle-ci requiert non seulement des réformes juridiques, mais aussi une évolution des mentalités et la création de nouvelles institutions.

## RÉSUMÉ

---

Les hypothétiques effets négatifs que les dépôts de brevet et autres activités entrepreneuriales des chercheurs pourraient avoir sur les performances scientifiques suscitent des inquiétudes légitimes.

- Une plus faible mutualisation des connaissances au sein de la communauté scientifique et l'évitement de la recherche scientifique sont des inconvénients souvent cités. Les données factuelles sur ces effets sont plus ou moins claires, bien qu'elles ne laissent pas entrevoir d'effets radicalement négatifs. Beaucoup d'éléments dépendent des incitations au rendement des chercheurs. Par ailleurs, les interactions avec le secteur privé peuvent améliorer les performances scientifiques.
- Une autre source d'inquiétude est que les demandes de brevet déposées par les universités et les organismes publics de recherche réduisent la diversité des programmes de suivi et restreignent l'accès aux outils de recherche essentiels. Quelques études corroborent cette inquiétude. Cependant, la plupart des données factuelles en la matière sont tirées d'exemples ponctuels et se limitent aux sciences de la vie.

Nombre de ces conclusions devraient probablement s'appliquer à la fois aux pays à revenu faible et intermédiaire et aux pays à revenu élevé. Toutefois, le fait que le contexte d'innovation soit différent selon les pays soulève de nouvelles questions.

Ainsi, la première question est de savoir dans quelle mesure le nombre croissant de demandes de brevet déposées par les universités et les organismes publics de recherche dans les pays riches peut réduire l'accès des pays pauvres aux technologies clés et à la coopération scientifique internationale. La deuxième question est de savoir si le fait de réduire les capacités d'absorption des entreprises et de limiter les relations entre le monde scientifique et l'industrie favoriseraient l'émergence de canaux de transfert de technologie autres que la concession de droits fondée sur la propriété intellectuelle. Les étapes de développement et les systèmes d'innovation étant différents, il est nécessaire d'adopter des approches à la carte en ce qui concerne les mesures d'encouragement à la commercialisation de la recherche publique fondées sur la propriété intellectuelle.

Les décideurs ne disposent que de peu d'indications sur ces questions. Dans le même temps, les pays à revenu élevé ont toujours les mêmes défis à relever. Il n'existe pas de modèle parfait transposable à l'échelle universelle. Cette mise en garde s'applique également à la mise en place de garanties contre les conséquences potentiellement négatives des demandes de brevet déposées par les universités et les organismes publics de recherche. Certains établissements ont été les pionniers en ce qui concerne ces garanties, mais il est trop tôt pour en évaluer pleinement l'efficacité.

## CONCLUSION

Les données factuelles présentées dans le présent rapport visent à informer les décideurs. Si certaines tendances en matière d'innovation sont bien comprises, d'autres ne le sont pas. Ce rapport met en exergue un certain nombre de domaines où le fait de disposer de davantage de données statistiques et de nouvelles enquêtes pourrait ouvrir des perspectives nouvelles pertinentes sur le plan de l'action publique.

Assurément, le visage de l'innovation continuera d'opérer des transformations dans les années et les décennies à venir. Certaines tendances sont vouées à perdurer – notamment l'évolution de la géographie de l'innovation. D'autres se produiront sans crier gare. En portant un regard sans fard sur la réalité contemporaine et les enjeux de notre temps – l'ambition du présent rapport – nous espérons inciter à la réflexion sur la meilleure façon de gérer l'avenir.

---

**TABLE DES MATIÈRES**

---

# TABLE DES MATIÈRES

## CHAPITRE 1

LA NOUVELLE NATURE DE L'INNOVATION ET DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE	27
<b>1.1</b>	
L'INNOVATION, MOTEUR DE CROISSANCE ÉCONOMIQUE ET DE DÉVELOPPEMENT	27
<b>1.2</b>	
LE BOULEVERSEMENT DE LA NATURE DE L'INNOVATION	31
1.2.1 La mondialisation de la production et de la demande d'innovation	35
1.2.2 L'augmentation des investissements dans l'innovation	38
1.2.3 L'internationalisation de la science et de l'innovation	42
1.2.4 L'importance de l'innovation non fondée sur la R-D	48
1.2.5 Un processus d'innovation plus collaboratif	50
<b>1.3</b>	
IMPORTANCE PLUS OU MOINS GRANDE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE	60
1.3.1 Évolution de la demande et de la géographie du système de propriété intellectuelle	61
1.3.2 Négociabilité accrue de la propriété intellectuelle	70
1.3.3 Les nouveaux mécanismes de collaboration et intermédiaires en matière de propriété intellectuelle	77
1.3.4 L'émergence de nouvelles politiques et pratiques en matière de propriété intellectuelle	79
<b>1.4</b>	
CONCLUSIONS ET PISTES POUR DE FUTURES RECHERCHES	81
RÉFÉRENCES	83

## CHAPITRE 2

### ÉCONOMIE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE VIEILLES CONCEPTIONS ET NOUVELLES INDICATIONS 87

#### 2.1

COMPRENDRE LES DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET LEUR RÔLE DANS LE PROCESSUS D'INNOVATION	88
2.1.1    Comment la protection de la propriété intellectuelle détermine les mesures d'encouragement à l'innovation	90
2.1.2    Compromis en matière de conception des droits de propriété intellectuelle	94
2.1.3    Comparaison entre la protection de la propriété intellectuelle et les autres politiques en matière d'innovation	97

#### 2.2

ANALYSE DÉTAILLÉE DU SYSTÈME DE BREVET	101
2.2.1    Comment la protection par brevet influe sur les performances des entreprises	102
2.2.2    Comment les stratégies en matière de brevets s'orientent vers l'innovation cumulative	105
2.2.3    Comment les droits de brevet façonnent l'interaction entre concurrence et innovation	109
2.2.4    Le rôle des brevets dans les marchés des technologies et les stratégies d'innovation ouverte	112

#### 2.3

APPRÉCIATION DU RÔLE DES INSTITUTIONS DE BREVETS	115
2.3.1    Facteurs de bon fonctionnement des institutions de brevets	115
2.3.2    Tendances en matière de protection par brevet: un défi à relever pour les offices des brevets	117
2.3.3    Choix auxquels sont confrontées les institutions de brevets	119

#### 2.4

CONCLUSIONS ET PISTES POUR DE FUTURES RECHERCHES	123
RÉFÉRENCES	125

---

**TABLE DES MATIÈRES**

---

<b>CHAPITRE 3</b>	
CONCILIER COLLABORATION ET CONCURRENCE	129
<b>3.1</b>	
<b>COLLABORER POUR GÉNÉRER DE NOUVEAUX ACTIFS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE</b>	130
3.1.1 Données disponibles sur la collaboration en matière de R-D formelle	132
3.1.2 Pourquoi les entreprises collaborent pour des raisons stratégiques	134
3.1.3 Comment la collaboration peut améliorer l'efficacité	135
3.1.4 Difficultés en matière de recherche-développement conjointe	137
3.1.5 Logiciels libres: une collaboration différente	139
<b>3.2</b>	
<b>COLLABORER POUR COMMERCIALISER LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE EXISTANTE</b>	141
3.2.1 Pourquoi les complémentarités nécessitent de la coordination	142
3.2.2 Comment les entreprises collaborent au sein de communautés de brevets	143
3.2.3 Pourquoi des communautés de brevets apparaissent dans les sciences de la vie	148
3.2.4 Comment les entreprises coopèrent pour établir des normes	149
<b>3.3</b>	
<b>PRÉSERVATION DE LA CONCURRENCE</b>	153
3.3.1 Type d'alliances de R-D collaboratives pouvant être considérées comme anticoncurrentielles	154
3.3.2 Comment les règles de la concurrence traitent les communautés de brevets et les accords normatifs	155
<b>3.4</b>	
<b>CONCLUSION ET PISTES POUR DE FUTURES RECHERCHES</b>	156
<b>RÉFÉRENCES</b>	159
<b>ANNEXE DE DONNÉES</b>	160

## CHAPITRE 4

### MOBILISER LA RECHERCHE PUBLIQUE POUR INNOVER LE RÔLE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE 163

#### 4.1

L'ÉVOLUTION DU RÔLE DES UNIVERSITÉS ET DES ORGANISMES PUBLICS DE RECHERCHE DANS LES SYSTÈMES D'INNOVATION NATIONAUX	164
4.1.1 La R-D publique est essentielle, en particulier pour la recherche fondamentale	164
4.1.2 La R-D publique stimule la R-D privée et l'innovation	166
4.1.3 Favoriser l'impact de la recherche publique sur l'innovation	168

#### 4.2

LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DES ORGANISMES PUBLICS DE RECHERCHE ATTEINT SA MAJORITÉ	169
4.2.1 Élaboration de mesures de transfert de technologie	169
4.2.2 Mesure de l'augmentation du nombre de demandes de brevet déposées par les universités et les organismes publics de recherche	172
4.2.3 Le nombre de licences concédées par les universités et les organismes publics de recherche augmente, mais le niveau de départ est bas	181

#### 4.3

ÉVALUATION DES IMPACTS ET ENJEUX DANS LES PAYS À REVENU ÉLEVÉ	184
4.3.1 Direction des impacts	185
4.3.2 Impacts et expériences dans les pays à revenu élevé	188

#### 4.4

LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE FONDÉ SUR LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE LE CAS DES PAYS À REVENU FAIBLE ET INTERMÉDIAIRE	200
4.4.1 Impacts de la législation des pays à revenu élevé relative au transfert de technologie sur les pays à revenu faible et intermédiaire	201
4.4.2 Enjeux en matière de transfert de technologie local dans les pays à revenu faible et intermédiaire	202

#### 4.5

LES NOUVELLES POLITIQUES DES UNIVERSITÉS OFFRENT DES GARANTIES	205
--	-----

#### 4.6

CONCLUSIONS ET PISTES POUR DE FUTURES RECHERCHES	208
RÉFÉRENCES	210
ANNEXE DE DONNÉES	213
ANNEXE MÉTHODOLOGIQUE	215
ABRÉVIATIONS	218

# CHAPITRE 1

## LA NOUVELLE NATURE DE L'INNOVATION ET DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'innovation est un moteur central de croissance économique et de développement. En effet, les entreprises tablent sur l'innovation et les investissements connexes pour améliorer leur avantage concurrentiel dans un monde globalisant où le cycle de vie des produits est plus court. De plus, l'innovation permet d'atténuer certains des problèmes émergents en matière de santé, d'énergie et d'environnement auxquels sont confrontés à la fois les pays riches et les pays pauvres. Surmonter les obstacles à l'innovation est donc un enjeu récurrent et d'une importance de plus en plus éminente pour les entreprises et les décideurs politiques.

Par ailleurs, notre manière d'appréhender l'activité innovante est en train de changer, le processus d'innovation lui-même et le rôle de la propriété intellectuelle dans ce processus évoluent. Parmi les facteurs qui ont influencé l'innovation au cours des 20 dernières années, on peut citer les changements structurels dans l'économie mondiale, la mondialisation continue de l'activité innovante, l'apparition de nouveaux acteurs en matière d'innovation et l'émergence de nouveaux modes d'innovation.

Ce chapitre évalue en quoi l'innovation change de peau et analyse les nouvelles demandes que ces changements impliquent pour le système de propriété intellectuelle. La première partie a pour objet le rôle central de l'innovation, tandis que la seconde s'emploie à décrire ce que l'on a qualifié de nouveau «paradigme de l'innovation». La troisième partie traite ce que cela implique sur le plan de la propriété intellectuelle.

### 1.1

#### L'INNOVATION, MOTEUR DE CROISSANCE ÉCONOMIQUE ET DE DÉVELOPPEMENT

Bien qu'il n'existe pas de définition unanimement acceptée de l'innovation, celle-ci est souvent définie comme la conversion des connaissances en technologies, produits et procédés nouveaux destinés à être commercialisés et comme la manière dont ils sont mis sur le marché<sup>1</sup>. L'innovation rend souvent les produits et procédés existants obsolètes, ce qui entraîne des flux entrants et sortants d'entreprises sur le marché et stimule l'entrepreneuriat qui va de pair.

<sup>1</sup> Le Manuel d'Oslo définit quatre catégories d'innovation: les innovations de produit (introduction d'un bien ou d'un service nouveau ou sensiblement amélioré), les innovations de procédé (modification des méthodes de production ou de livraison), les innovations d'organisation (modification des pratiques d'entreprise, de l'organisation du travail ou de la communication externe) et les innovations de commercialisation (changements dans la conception des produits, l'emballage, le placement, la promotion ou la tarification) (OCDE et Eurostat, 2005).

Au cours des dernières décennies, les économistes et les décideurs se sont de plus en plus attachés à étudier l'innovation et sa diffusion, facteurs essentiels de croissance économique et de développement<sup>2</sup>. Les investissements destinés à stimuler l'innovation tels que les dépenses de recherche-développement (R-D) ont des effets positifs sur le plan local et extrafrontalier, et ces effets jouent un rôle important dans l'accumulation de connaissances. En d'autres termes, grâce à ces «retombées», les entreprises et les pays qui investissent dans l'innovation ne sont pas les seuls à tirer profit de l'activité innovante.

Alors que l'importance de la «destruction créatrice» était déjà mise en évidence au début du XX<sup>e</sup> siècle, des études économiques plus récentes soulignent le rôle de différents facteurs dans la croissance et la productivité à long terme<sup>3</sup>. Il s'agit non seulement des investissements formels dans l'innovation comme la R-D, mais aussi de l'apprentissage par la pratique, du capital humain et des institutions.

De nombreuses études empiriques examinent le lien de cause à effet entre l'activité innovante et les gains de productivité au niveau des entreprises, des secteurs d'activités et des pays. Toutefois, le nombre de données étant limité, les premiers travaux empiriques en la matière s'appuyaient essentiellement sur deux critères de mesure imparfaits de l'innovation, à savoir les dépenses de R-D et le nombre de brevets. Depuis quelques années, les enquêtes sur l'innovation et les exercices comptables visant à évaluer les actifs incorporels constituent de nouvelles sources de données (voir les encadrés 1.1 et 1.2).

La plupart des études empiriques sur le lien de cause à effet entre l'innovation et la productivité portent exclusivement sur les pays à revenu élevé et le secteur manufacturier. Ainsi, la littérature économique publiée depuis le milieu des années 90 tend à montrer que l'innovation représente 80% des gains de productivité des pays à revenu élevé, ces gains de productivité représentant, pour leur part, 80% environ de la croissance du produit intérieur brut (PIB)<sup>4</sup>. Des études plus récentes au niveau de chaque pays démontrent que l'innovation – mesurée en fonction de l'augmentation des dépenses de R-D – a un effet positif non négligeable sur la production et la productivité<sup>5</sup>.

Par ailleurs, en ce qui concerne les entreprises, on commence à disposer de plus en plus de données factuelles qui démontrent l'existence de liens positifs entre la R-D, l'innovation et la productivité dans les pays à revenu élevé<sup>6</sup>. Les études indiquent plus précisément l'existence d'une relation de cause à effet positive entre l'activité innovante des entreprises et leurs ventes, l'emploi et la productivité<sup>7</sup>. En effet, les entreprises innovantes sont capables d'accroître leur efficacité et de dépasser les entreprises moins efficaces. Les entreprises qui investissent dans le savoir ont également plus de chances de réaliser des progrès technologiques et de mettre sur le marché de nouveaux procédés techniques, ce qui augmente leur productivité. En outre, un nouvel axe de recherche insiste sur le rôle des investissements dans les actifs incorporels dans l'augmentation du rendement et des gains de productivité multifactorielle (voir encadré 1.1)<sup>8</sup>. Enfin, l'hypothèse d'un impact direct des innovations de procédé sur la productivité d'une entreprise est difficile à démontrer<sup>9</sup>.

<sup>4</sup> Voir Freeman (1994).

<sup>5</sup> Pour un aperçu, voir Khan et Lintel (2006) et des études plus récentes au niveau de l'entreprise, Criscuolo *et al.* (2010), par exemple.

<sup>6</sup> Voir, par exemple, Crépon *et al.* (1998); Griffith *et al.* (2006); Mairesse et Mohnen (2010); OCDE (2010a).

<sup>7</sup> Voir Evangelista (2010); OCDE (2010a), OCDE (2009c); Guelléc et van Pottelsberghe de la Potterie (2007); Benavente et Lauterbach (2008).

<sup>8</sup> Voir OCDE (2010b).

<sup>9</sup> Voir Hall (2011).

Néanmoins, les causes du succès de l'innovation et de son impact au niveau de l'entreprise restent à élucider. En effet, l'augmentation des dépenses de R-D ou la mise en place d'innovations de procédé ne suffisent pas à augmenter automatiquement la productivité ou les ventes d'une entreprise. Ainsi, beaucoup de facteurs inhérents à l'entreprise ou à son environnement et souvent interdépendants interagissent pour contribuer à l'amélioration de ses performances.

#### **Encadré 1.1: Les actifs incorporels jouent un rôle important dans les performances des entreprises**

Les entreprises investissent des sommes faramineuses dans des actifs incorporels autres que la R-D, tels que la réputation et la publicité, la compétence organisationnelle, la formation et le savoir-faire, les nouveaux modèles d'entreprise, les logiciels et la propriété intellectuelle (droit d'auteur, brevets, marques et autres formes de propriété intellectuelle).

Les investissements des entreprises dans les actifs incorporels sont en augmentation dans la plupart des pays à revenu élevé; dans un certain nombre de pays, ils sont même supérieurs ou égaux aux investissements dans les actifs corporels tels que les bâtiments, les équipements et les machines<sup>10</sup>. En conséquence, les actifs incorporels représentent désormais une part significative des gains de productivité de pays comme l'Autriche, la Finlande, la Suède, le Royaume-Uni et les États-Unis d'Amérique. Les données sur l'Europe montrent que les investissements dans les actifs incorporels oscillent entre 9,1% du PIB en Suède et au Royaume-Uni et 2% du PIB environ en Grèce<sup>11</sup>. Cela dépasse de loin les investissements dans la R-D scientifique, qui représentent 2,5% du PIB en Suède et 0,1% du PIB en Grèce, par exemple. En ce qui concerne les États-Unis d'Amérique, Corrado, Hulten et Sichel (2007) estiment les investissements dans les actifs incorporels à 1,2 milliard de dollars des États-Unis d'Amérique (dollars É.-U.) par an pour la période 2000-2003. Cela représente un niveau à peu près équivalent à celui de l'investissement brut des entreprises dans les actifs corporels. En fonction du taux d'amortissement, le stock d'actifs incorporels peut être cinq à 10 fois supérieur à ce niveau d'investissement. En comparaison, les investissements dans la R-D scientifique s'élèvent à 230 milliards de dollars É.-U. seulement.

Enfin, des études complémentaires fondées sur la valeur des titres composant l'indice Standard & Poor's 500 (S&P 500) indiquent que les actifs incorporels représentent 80% environ de la valeur moyenne d'une entreprise<sup>12</sup>. Les actifs corporels et financiers inscrits au bilan représentent, pour leur part, moins de 20%.

10 Voir Gil et Haskell (2008); OCDE (2010d) et van Ark et Hulten (2007).

11 Voir Commission européenne (2011).0

Par ailleurs, la croissance induite par l'innovation n'est plus l'apanage des pays à revenu élevé<sup>13</sup>. En effet, le fossé technologique entre pays à revenu intermédiaire et pays à revenu élevé s'est rétréci (voir section 1.2)<sup>14</sup>. Ainsi, les études de ces dernières années démontrent que la croissance de ratrappage – et plus généralement la diffusion de la technologie dans différents pays – peut désormais se produire plus rapidement que jamais. Cela a été illustré par des pays comme la République de Corée et, plus tard, la Chine<sup>15</sup>.

Les différences entre pays en matière d'innovation et celles qui en découlent en matière de fossé technologique expliquent en grande partie les différences entre pays en matière de niveaux de revenu et de productivité<sup>16</sup>. Selon plusieurs études, environ la moitié des différences entre pays en matière de revenu par habitant et de croissance peuvent s'expliquer par des différences en matière de productivité totale des facteurs, celle-ci étant utilisée comme critère de mesure du changement technologique ou du dynamisme à long terme d'un pays<sup>17</sup>. En outre, la variation du taux de croissance du PIB par habitant augmente visiblement avec la distance qui sépare de la frontière technologique. Les pays dotés de moindres capacités technologiques et de moindres capacités à inventer ont généralement des croissances économiques plus lentes et plus disparates que les pays riches.

12 Voir Ocean Tomo (2010). Publié depuis 1957, le S&P 500 est un indice pondéré par la capitalisation boursière flottante de la valeur des actions ordinaires de 500 grosses capitalisations cotées activement aux États-Unis d'Amérique. Les titres qui composent le S&P 500 sont ceux des grandes sociétés cotées sur l'un des deux principaux marchés boursiers américains: la bourse de New York et le NASDAQ.

13 Voir Soete et Arundel, UNESCO (2010) et Bogliacino et Perani (2009).

14 Voir Banque mondiale (2008).

15 Voir Romer (1986); Long (1988); Jones et Romer (2010).

16 Voir Fagerberg (1994); Hall et Jones (1999); Fagerberg *et al.* (2009); Klenow et Rodriguez-Clare (1997); Griliches (1998); Parisi *et al.* (2006).

17 Voir Jones et Romer (2010); Guinet *et al.* (2009); Bresnahan et Trajtenberg (1995).

En conséquence, la réduction des écarts de revenus entre les pays dépend directement de l'amélioration des performances en matière d'innovation<sup>18</sup>, elle-même partiellement induite par les retombées des pays à revenu élevé sur les autres pays. En d'autres termes, la productivité totale des facteurs dépend en grande partie de la capacité des pays, industries ou entreprises à adopter les technologies ainsi que les techniques de production des pays et des entreprises à un stade de développement technologique plus avancé.

Ces retombées sont souvent le fruit de savoirs acquis, par exemple, grâce à des investissements étrangers directs (IED), des échanges, des concessions de licences d'exploitation, des coentreprises par action, la présence de multinationales, la migration et/ou la collaboration avec des entreprises des pays à revenu élevé<sup>19</sup>. Les stratégies d'acquisition, d'adaptation, d'imitation et d'amélioration des technologies ainsi que des techniques existantes en fonction du contexte local jouent un rôle essentiel en matière d'innovation. Développer la capacité à innover suppose des activités d'innovation complémentaires intra-muros (voir encadré 2.2)<sup>20</sup>. En outre, certaines conditions-cadres, un capital humain adéquat et la capacité d'absorption sont nécessaires au niveau des pays et des entreprises pour profiter des retombées de l'innovation. La littérature évoque la nécessité du bon fonctionnement des «systèmes d'innovation nationaux», avec des interactions entre les acteurs de l'innovation et une politique gouvernementale qui soutienne l'activité d'innovation<sup>21</sup>.

Dans l'ensemble, cependant, on dispose de trop peu d'informations sur la manière dont les pays moins développés innovent, sur la manière dont l'innovation se diffuse dans ces pays et sur les effets qui en découlent.

Cela ne veut pas dire qu'il n'existe aucune donnée probante en la matière. En effet, les enquêtes confirment d'abord que les pays à revenu faible ou intermédiaire pratiquent souvent l'innovation – prise au sens large. Ensuite, au vu des conclusions de la littérature, l'innovation peut avoir proportionnellement beaucoup plus d'impact dans ces pays que dans les pays à revenu élevé<sup>22</sup>. En particulier, les études démontrent que l'innovation cumulative – améliorations progressives apportées à des produits, procédés et savoirs existants (voir sous-section 2.2.2) – a un impact socioéconomique non négligeable<sup>23</sup>.

La distance qui sépare les entreprises des pays moins développés de la frontière technologique étant parfois éloignée, ces entreprises n'ont pas les mêmes exigences technologiques et innovent différemment. Ainsi, les innovations de procédé et l'amélioration progressive des produits existants jouent un rôle plus important dans les performances de ces entreprises que les innovations de produit. Les améliorations en matière de maintenance, d'ingénierie ou de contrôle qualité sont souvent plus moteurs d'innovation que les nouveaux investissements dans la R-D. Des exemples récents en Afrique ou dans d'autres pays à faible revenu comme le Bangladesh ou le Rwanda montrent que les entreprises ou autres organisations locales introduisent de nouvelles innovations de produit ou de procédé dans des domaines tels que la finance (banques électroniques), les télécommunications, la technologie médicale, etc.

<sup>18</sup> Voir Hulten et Isaksson (2007).

<sup>19</sup> En ce qui concerne les pays en développement, en particulier ceux aux premiers stades de leur développement, le transfert de technologie en provenance des pays étrangers à revenu élevé et les retombées des investissements étrangers sont considérés comme les principales sources d'innovation, dans la mesure où la plupart de ces pays n'ont pas le capital ni les compétences nécessaires pour se lancer dans la recherche de pointe.

<sup>20</sup> Voir Cohen et Levinthal (1990).

<sup>21</sup> Voir Jones et Romer (2010).

<sup>22</sup> Pour les références complètes et une discussion, voir Crespi et Zuñiga (2010).

<sup>23</sup> Voir Fagerberg *et al.* (2010).

En conclusion, l'existence d'une relation de cause à effet entre l'innovation et la productivité dans les pays moins développés est discutable. En effet, les études ne concluent pas toujours que l'innovation technologique a un impact sur la productivité, en particulier si l'innovation technologique de produit est prise au sens strict<sup>24</sup>. Quelques études portant sur un groupe de pays comprenant la Chine et certains pays d'Asie concluent même que c'est l'accumulation des facteurs qui est la première cause de la récente croissance, et non les gains de productivité<sup>25</sup>.

Les études menées sur les entreprises des pays à revenu faible ou intermédiaire – surtout celles sur l'Asie et l'Amérique latine – prouvent, quant à elles, qu'il existe bien un lien de cause à effet positif entre l'innovation et la productivité ou bien entre l'innovation et les exportations, tant que l'innovation est prise dans un sens plus large que l'innovation technologique de produit. Selon les conclusions, les entreprises des pays moins développés qui investissent dans le savoir sont également plus à même d'induire de nouveaux progrès technologiques, et les entreprises innovantes sont plus productives que celles qui n'innovent pas.

## 1.2

### LE BOULEVERSEMENT DE LA NATURE DE LINNOVATION

Si tout le monde s'accorde sur l'importance de l'innovation, la manière d'appréhender l'activité innovante et le processus d'innovation ne cesse d'évoluer.

Tout d'abord, la manière de percevoir et d'appréhender l'innovation a évolué au cours des vingt dernières années. Auparavant, les économistes et les décideurs politiques s'attachaient à l'innovation de produit technologique fondée sur la R-D, qui se pratiquait souvent intra-muros et surtout dans les industries manufacturières. Ce type d'innovation est le fruit d'une main-d'œuvre hautement qualifiée, opérant dans des entreprises à forte intensité de R-D qui entretiennent des relations étroites avec les principaux centres d'excellence du monde scientifique<sup>26</sup>.

Le processus menant à ce type d'innovation était considéré comme fermé, interne et localisé. Les percées technologiques étaient nécessairement «radicales» et se produisaient aux «frontières du savoir mondial», sans possibilité de variantes locales ou d'adaptations des technologies existantes. Cela impliquait également l'existence de pays en avance (le «noyau») et de pays en retard (la «périphérie»), les pays à revenu faible ou intermédiaire rattrapant naturellement leur retard sur les pays plus avancés. Selon cette conception, les entreprises des pays moins avancés adoptaient passivement les technologies étrangères.

24 Voir les nombreuses études par pays de Micheline Goedhuys et de ses coauteurs à l'adresse suivante: <http://ideas.repec.org/f/pgo205.html>.

25 Voir Anton *et al.* (2006); Young (1993) et Young (1995). Cela pourrait, cependant, être lié au fait que les technologies incorporées sont difficiles à mesurer.

26 Voir Fagerberg *et al.* (2010).

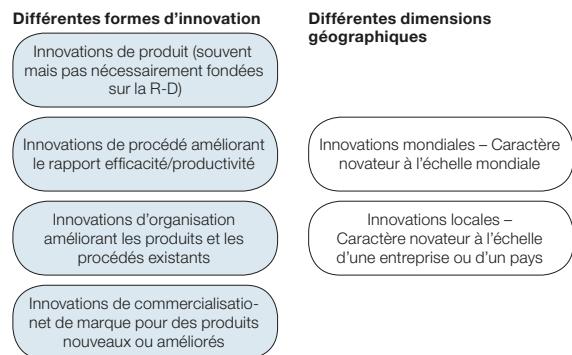
Aujourd’hui, la capacité à innover est moins considérée en termes de capacité à inventer de nouvelles technologies à la pointe de l’innovation. La littérature insiste maintenant sur la capacité à exploiter de nouvelles combinaisons technologiques, sur la notion d’innovation cumulative et sur celle «d’innovation sans recherche»<sup>27</sup>. Par ailleurs, les investissements dans l’innovation non fondée sur la R-D, qui font souvent partie des phases ultérieures de développement et d’essais, sont un élément important et nécessaire pour récolter les fruits de l’innovation technologique. Cette activité d’innovation non technologique est souvent liée aux innovations de procédé, d’organisation, de commercialisation, de marque, de dessins et modèles, aux spécifications techniques, à la formation des salariés ou à la logistique et à la distribution (voir la figure 1.1, partie gauche et la sous-section 1.2.4).

En outre, on cherche plus à appréhender comment l’innovation se produit dans les pays à revenu faible et intermédiaire, notant que les formes cumulatives d’innovation peuvent avoir un impact sur le développement. Cette réflexion nouvelle concède également que les notions d’innovation existantes sont trop axées sur les techniques de pointe et l’innovation originale. Tandis que certaines innovations sont mondiales, les innovations locales concernant uniquement une entreprise ou un pays peuvent avoir tout autant d’importance (voir la figure 1.1, partie droite).

Ensuite, le processus d’innovation a subi de profondes mutations. Dans un contexte de nouveau paradigme de l’innovation, les investissements dans les activités liées à l’innovation n’ont cessé de s’intensifier, non seulement à l’échelle de l’entreprise mais aussi à l’échelle nationale et mondiale, tant en termes de niveaux d’investissement que de parts d’investissement, faisant apparaître de nouveaux acteurs de l’innovation non issus des pays à revenu élevé. Ces mutations ont également beaucoup complexifié la structure de production des savoirs, avec des activités d’innovation beaucoup plus disparates sur le plan géographique et une augmentation de la collaboration, souvent en réponse à la complexité technologique.

**Figure 1.1: L’innovation revêt différentes formes et a différentes dimensions géographiques**

#### Types d’innovation



Parmi les nombreux moteurs de cette transformation progressive du paysage de l’innovation, certains sont bien connus:

- Les économies d’aujourd’hui sont plutôt des économies fondées sur le savoir tandis que davantage de pays amorcent la phase de développement axée sur l’innovation;
- La mondialisation a engendré de nouveaux marchés pour les produits innovants et de nouveaux sites de production pour ces produits – l’Asie étant le meilleur exemple en la matière;

27 Voir David et Foray (2002).

- Les technologies de l'information et de la communication (TIC) se sont diffusées dans tous les secteurs d'activité et dans tous les pays et ont entraîné une baisse des coûts en matière de codage, de gestion et de partage des données et des connaissances;
- La baisse du coût des voyages a encouragé une plus grande mobilité;
- La hausse du nombre de normes technologiques et de plates-formes communes liées aux normes de facto ou industrielles – créant de nouveaux écosystèmes d'innovation, d'une part, et impliquant une convergence technologique, d'autre part – a augmenté la capacité à fragmenter les processus d'innovation ainsi que la complexité de l'innovation.

Les sous-sections suivantes montrent que ces évolutions du paysage de l'innovation ont eu lieu de manière plus progressive et subtile au fil du temps que ce que l'on prétend souvent. Les tendances qui sont souvent abordées, telles que l'internationalisation croissante de l'innovation ou l'élargissement de la collaboration «ouverte», sont comparées aux statistiques officielles, qui, à maints égards, donnent une vision plus nuancée. Par exemple, depuis une vingtaine d'années, l'activité innovante revêt un caractère de plus en plus international. Pourtant, malgré l'évolution de la répartition géographique de la production scientifique et technologique dans le monde, l'activité de R-D reste concentrée dans quelques pays seulement<sup>28</sup>.

Pour des raisons de disponibilité des données (voir encadré 1.2), les sections suivantes portent sur l'innovation mesurée via la quantification des intrants de savoirs et de R-D. Toutefois, l'innovation et les processus connexes varient considérablement selon le secteur d'activité pris en compte (voir chapitre 2). Le développement de nouveaux médicaments dans le secteur pharmaceutique, par exemple, implique d'autres niveaux et types d'investissements de R-D et d'innovation que d'autres secteurs. Cette hétérogénéité sectorielle doit être prise en compte lorsque l'on étudie les différents degrés de collaboration et de mondialisation et l'utilisation de la propriété intellectuelle à l'échelle mondiale.

28 Voir Tether et Tajar (2008) et UNESCO (2010).

### Encadré 1.2: Mesurer l'innovation reste un défi

Les données officielles directes qui quantifient l'extrant d'innovation sont extrêmement rares. Par exemple, il n'existe pas de statistiques officielles sur le volume de l'activité innovante – défini comme le nombre de nouveaux produits, procédés ou autres innovations (voir section 1.1) – pour tout acteur de l'innovation donné, ou, à fortiori, tout pays donné. Ce constat est particulièrement vrai lorsque l'on élargit la notion d'innovation pour englober l'innovation non technologique ou locale. La plupart des critères de mesure actuels s'efforcent également de prendre en compte de manière appropriée l'extrant d'innovation produit par une gamme d'acteurs de l'innovation plus large, comme nous venons de le voir, par exemple le secteur des services, les entités publiques, etc.

En l'absence de critères de mesure de l'innovation, les indicateurs scientifiques et technologiques ou les statistiques de propriété intellectuelle étaient jadis utilisés comme critères de mesure approximative de l'innovation. Ces indicateurs comprennent habituellement les données sur les dépenses de R-D, le personnel de R-D, les articles de revues scientifiques et techniques, les données relatives aux brevets et les données sur les exportations de haute technologie. Même ces données sont disponibles pour de nombreux pays mais pas tous<sup>29</sup>. Par ailleurs, ces indicateurs scientifiques et technologiques fournissent, au mieux, des informations sur l'intrant et le débit d'innovation (dépenses de R-D, nombre de scientifiques par exemple), l'extrant d'innovation intermédiaire (publications scientifiques ou brevets, par exemple) ou certaines formes d'activité commerciale liées à la technologie telles que les données sur les exportations de haute technologie ou les données sur les redevances et droits de licence.

Ces dernières années, les données issues des fameuses enquêtes sur l'innovation menées au niveau des entreprises ont permis d'améliorer la situation. Ces enquêtes sur l'innovation, dont l'Enquête communautaire sur l'innovation (ECI) a marqué l'avènement au début des années 90, sont maintenant menées dans quelque 50-60 pays – principalement en Europe mais aussi dans un certain nombre de pays d'Amérique latine, d'Asie, d'Afrique et dans d'autres pays dont, depuis peu, les États-Unis d'Amérique<sup>30</sup>. Ces enquêtes constituent une source de données inestimables pour le travail d'analyse. Toutefois, elles posent un certain nombre de problèmes: i) elles portent exclusivement sur l'innovation menée par les entreprises; ii) les réponses sont de plus ou moins bonne qualité et les répondants ont tendance à surestimer leur activité innovante; iii) le nombre de pays étudiés reste limité; iv) les résultats d'enquête ne sont pas vraiment comparables d'une année sur l'autre et d'un pays à l'autre.

29 En termes de disponibilité, même les indicateurs apparemment simples ne sont guère disponibles pour plus d'un tiers des États membres de l'OMPI. Ainsi, sur les 214 territoires/pays couverts par l'Institut de statistique de l'UNESCO, les données sur les dépenses intérieures brutes de recherche-développement (DIRD) de 2007 n'étaient disponibles que pour 64 pays environ (essentiellement des pays membres de l'OCDE ou d'autres pays à revenu élevé). Pour les pays à faible revenu, ces données ne sont pas disponibles ou sont obsolètes (celles de 2005 pour l'Algérie, par exemple). Aucune donnée n'est disponible pour les pays les moins avancés (PMA). Il y a généralement encore moins de données pour les autres indicateurs mentionnés ci-dessus. Ainsi, 56 pays environ ont communiqué leur effectif total de R-D pour 2006.

30 Les enquêtes sur l'innovation au niveau des entreprises visent à cerner les caractéristiques de l'activité des entreprises innovantes. Après avoir répondu à un certain nombre de questions générales (secteur d'activité, chiffre d'affaires, dépenses de R-D), les entreprises sont invitées à déterminer si elles sont «innovantes» et, si oui, à répondre à des questions portant sur des aspects spécifiques de leur innovation et sur les entraves à leur innovation. Enfin, ces enquêtes visent à évaluer l'effet de l'innovation sur les ventes, la productivité, l'emploi et d'autres facteurs connexes. Voir Mairesse et Mohnen (2010).

## 1.2.1

### LA MONDIALISATION DE LA PRODUCTION ET DE LA DEMANDE D'INNOVATION

Le mode d'organisation des activités de recherche et de production a évolué ces vingt dernières années. Ce phénomène est dû, entre autres, à une intégration accrue et aux changements structurels de l'économie mondiale, à l'émergence de nouveaux acteurs et à la capacité des entreprises mondiales à implanter leurs capacités scientifiques sur différents sites. La demande de produits et de procédés innovants s'est également internationalisée.

#### Changements structurels de l'économie mondiale: une intégration accrue

De plus en plus, les multinationales s'approvisionnent en intrants et en technologies en faisant appel à des fournisseurs du monde entier. Ce phénomène reflète une fragmentation du processus de production dans les industries manufacturières et les services, avec un essor de la production par tâche, du commerce intermédiaire et de l'externalisation de services. En conséquence, un plus grand nombre de pays participent aux réseaux mondiaux de production et d'innovation<sup>31</sup>. Les réseaux d'innovation ont créé un potentiel d'apprentissage technologique et organisationnel par les fabricants et les exportateurs, conduisant à une mise à niveau industrielle<sup>32</sup>.

La figure 1.2 (en haut) est la meilleure illustration du degré d'intégration économique; elle montre que le commerce mondial en pourcentage du PIB a augmenté, passant de 40% environ en 1980 à 50% environ en 2009, et que les sorties d'IED ont augmenté, passant de 5% du PIB mondial en 1980 à 33% environ en 2009. Les entrées d'IED devraient à elles seules atteindre plus de 1,5 milliard de dollars É.-U. en 2011, les pays en développement et en transition tels que définis par les Nations Unies (ONU) attirant désormais plus de la moitié des flux d'IED<sup>33</sup>. La part des filiales d'entreprises étrangères dans le PIB mondial culmine désormais à 10% environ<sup>34</sup>. Toutefois, les flux d'IED vers les régions les plus pauvres continuent de baisser<sup>35</sup>.

Parallèlement, on a pu constater le recul des capacités de production des pays à revenu élevé au profit de celles des pays à revenu plus faible, en particulier l'Asie. Ce phénomène est principalement lié au fait que les produits sont de plus en plus assemblés en dehors des pays à revenu élevé<sup>36</sup>. Ainsi, la part des exportations de haute technologie des États-Unis d'Amérique et du Japon n'a cessé de diminuer, celle des États-Unis d'Amérique passant de 21% en 1995 à 14% en 2008 et celle du Japon passant de 18% en 1995 à huit pour cent en 2008, tandis que la part de l'Europe est restée constante. En revanche, la part de la Chine a augmenté, passant de six pour cent en 1995 à 20% en 2008. La part d'autres pays comme le Mexique et la République de Corée a également connu une augmentation constante. En matière de croissance des exportations de haute et moyenne-haute technologie, la Chine, l'Inde, le Brésil et l'Indonésie sont en tête (voir la figure 1.2, en bas).

<sup>31</sup> Pour un aperçu et une étude récents, voir Ivarsson et Alvstam (2010).

<sup>32</sup> Voir l'ONUDI (2009).

<sup>33</sup> Voir la CNUCED (2011).

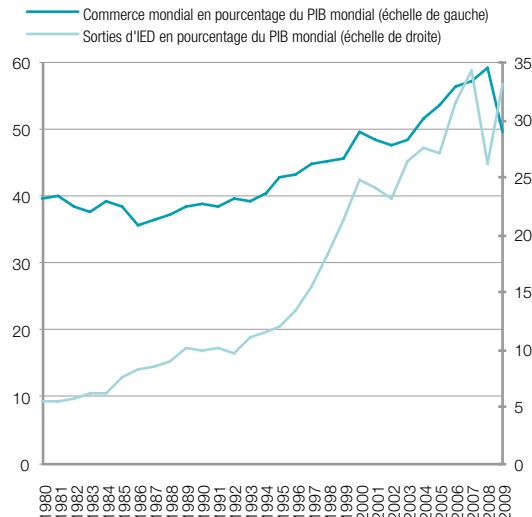
<sup>34</sup> *Idem*.

<sup>35</sup> *Idem*.

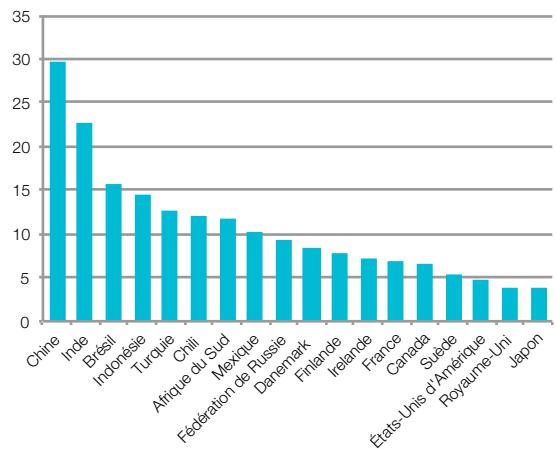
<sup>36</sup> Pour une discussion sur la chaîne de valeur des TIC, voir Wunsch-Vincent (2006).

**Figure 1.2: L'intégration économique et la fragmentation des chaînes de valeur sont en hausse**

Commerce mondial et sorties d'IED en pourcentage du PIB mondial, 1980-2009



Croissance des exportations de haute et moyenne-haute technologie, taux moyen de croissance annuelle, en pourcentage, 1998-2008



Note: Dans la figure de droite, les données pour le Brésil, l'Indonésie, l'Inde, la Chine et l'Afrique du Sud concernent la période 2000-2008. Les données sous-jacentes pour la Chine incluent les exportations vers Hong Kong, Chine.

Source: MPI, à partir des données de la Banque mondiale, de la base de données Comtrade (ONU) donnant accès à des statistiques annuelles sur le commerce mondial et de la base de données UNCTADstat (CNUCED), septembre 2011.

Par ailleurs, l'extrant des secteurs de haute technologie à forte intensité de connaissances est également en hausse et de plus en plus disparate géographiquement<sup>37</sup>. En particulier, la part de l'extrant des secteurs de haute technologie à forte intensité de connaissances à l'échelle mondiale dans le PIB mondial a augmenté, atteignant près de 30% du PIB mondial en 2007, les services à forte intensité de connaissances représentant la part la plus importante avec 26%, et les secteurs de la fabrication de produits de haute technologie représentant 4%. Les secteurs des TIC, composés de plusieurs secteurs de haute technologie à forte intensité de connaissances tels que définis ci-dessus, représentaient sept pour cent du PIB mondial en 2007. La part est plus importante dans des pays ou régions comme les États-Unis d'Amérique (38%), l'Union européenne (UE) (30%) et le Japon (28%). D'autres pays tels que la Chine (23%) ou certaines régions d'Afrique (19%) ont également augmenté la part de leur extrant de secteurs de haute technologie à forte intensité de connaissances dans le PIB.

**Changements structurels de l'économie mondiale: un revenu mondial et une demande d'innovation plus équilibrés**

<sup>37</sup> National Science Board (2010). Ces données sont fondées sur les calculs de la National Science Foundation d'après la classification de l'OCDE des secteurs de la fabrication de produits de haute technologie et des services à forte intensité de connaissances et les données fournies par IHS Global Insight. L'OCDE a identifié 10 catégories de secteurs des services et de la fabrication de produits ayant un rapport particulièrement étroit avec la science et la technologie. Les cinq secteurs des services à forte intensité de connaissances intègrent des hautes technologies dans leurs services ou dans leurs prestations de services. Il s'agit notamment des services financiers, des services aux entreprises et des services de communication (dont le développement de logiciels informatiques et la R-D), qui font généralement l'objet d'échanges commerciaux. Il s'agit également des services d'éducation et de santé, qui sont essentiellement des services publics et localisés. Les cinq secteurs de la fabrication de produits de haute technologie sont l'aéronautique, les produits pharmaceutiques, les ordinateurs et le matériel de bureau, le matériel de communication et les instruments scientifiques (médicaux, de précision et d'optique).

Les entreprises et les citoyens de certains pays à revenu intermédiaire contribuent désormais de manière considérable à la production de technologie et créent également par eux-mêmes une demande significative de produits et d'innovation.

Avec le changement de millénaire, on a assisté au retour, pour la première fois depuis les années 70, d'une tendance à une forte convergence du revenu par habitant<sup>38</sup>. Le nombre de pays convergents a augmenté rapidement, quelques grands pays à revenu intermédiaire affichant la croissance la plus forte, mais celle-ci augmentant également de façon plus constante dans des pays comme l'Afrique – 4,4% de croissance en moyenne entre 2000 et 2007. Alors qu'en 1980, environ 70% du PIB mondial (mesuré en parité de pouvoir d'achat, PPA) était concentré dans les pays à revenu élevé, cette part a chuté à 56% en 2009, la part des pays à revenu moyen supérieur affichant l'augmentation la plus importante – passant de 22% environ à 31% environ – et les pays à faible revenu affichant seulement une faible augmentation (voir la figure 1.3, en haut). Cette convergence partielle a été encore stimulée par la crise économique, la croissance du PIB se maintenant plus fortement à la hausse en dehors des pays à revenu élevé.

Sous l'effet combiné d'une croissance démographique plus importante dans les pays à faible revenu, la répartition des revenus dans le monde a progressivement changé. La figure 1.3 (en bas) montre que, entre 1970 et 2006, la valeur absolue des revenus dans le monde a progressivement augmenté et la répartition de ces revenus s'est homogénéisée, des millions de personnes supplémentaires voyant leurs revenus augmenter. Le revenu par habitant a progressé, accroissant considérablement les dépenses de consommation finale des ménages au cours des dernières décennies et contribuant à une plus grande demande d'innovations. Plus précisément, en 2009, le revenu moyen par habitant dans les pays à revenu élevé était environ 14 fois supérieur à celui d'un pays à revenu intermédiaire – contre environ 20 fois en 1990 et 2000.

Par ailleurs, deux à trois milliards d'individus devraient entrer dans la classe moyenne dans les prochaines décennies. Ces personnes induiront une nouvelle demande de biens et de services adaptés aux besoins spécifiques de cette classe moyenne émergente dans les pays moins développés. L'adaptation des produits aux marchés émergents, et notamment à des ménages qui disposeront de moins de ressources et demanderont des produits d'un bon rapport qualité/prix et pas trop sophistiqués sera désormais au cœur de l'activité des multinationales<sup>39</sup>.

38 OCDE (2010e).

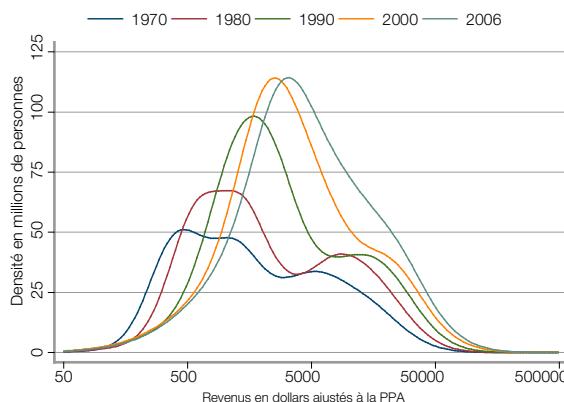
39 Voir Prahalad et Lieberthal (1998) et la littérature découlant de cette contribution séminale.

**Figure 1.3: La répartition des revenus dans le monde devient plus homogène**

Répartition du PIB mondial par groupes de revenu, en pourcentage du PIB total, PPA actuelle – dollars



Répartition du revenu mondial par densité (en millions de personnes par groupes de revenu), PPA actuelle – dollars



Note: Dans le graphique de gauche, les données sur le PIB sont comparées sur la base de la PPA en dollars des États-Unis d'Amérique.

Source: OMPI, à partir des données de la Banque mondiale (à gauche), octobre 2011 et de Pinkovskiy and Sala-i-Martin (2009) (en bas).

Parallèlement, le fossé entre pays à revenu élevé et pays à faible revenu s'est creusé. En particulier, le revenu, dans les pays riches, était 84 fois supérieur au PIB moyen par habitant dans les pays à faible revenu en 1990, contre 81 en 2009 et seulement 55 en 1974. On s'interroge sur la manière dont les pays moins développés innoveront et la manière dont l'innovation est diffusée dans ces pays, malgré cet écart de revenus croissant.

## 1.2.2

### L'AUGMENTATION DES INVESTISSEMENTS DANS LINNOMINATION

L'investissement dans les savoirs représente aujourd'hui une part importante du PIB de la plupart des pays à revenu élevé et en croissance rapide. Il s'agit des dépenses de R-D, d'enseignement privé et public et de logiciels<sup>40</sup>. Les données ne sont pas encore disponibles pour les économies à faible revenu.

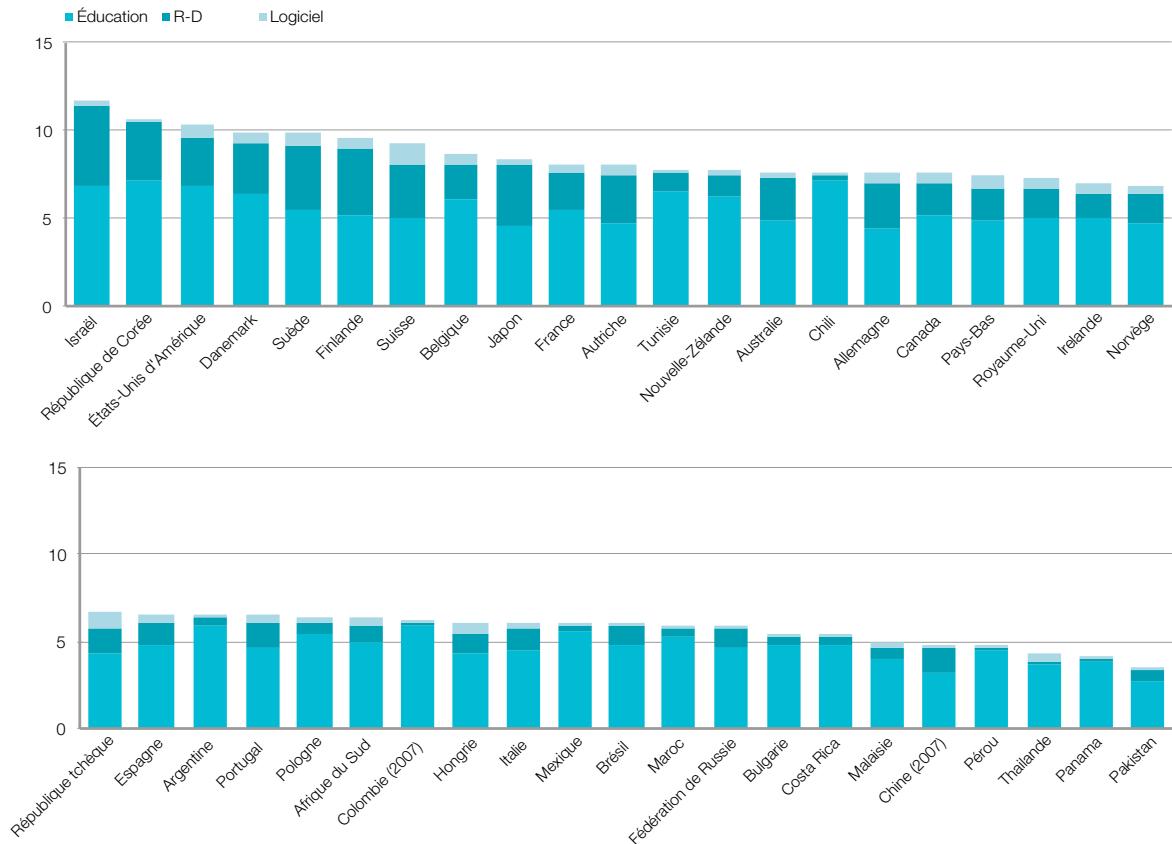
Israël, la République de Corée, les États-Unis d'Amérique et les pays nordiques affichaient les plus hauts niveaux d'investissement dans les savoirs en pourcentage du PIB en 2008 (voir figure 1.4)<sup>41</sup>. En matière de croissance, l'Argentine, le Brésil, la Roumanie et l'Uruguay ont enregistré une croissance à deux chiffres sur la période 2003-2008, les valeurs pour la Chine de 2003 n'étant pas disponibles. L'Irlande, la République tchèque et la République de Corée sont les pays à revenu élevé ayant enregistré la croissance la plus rapide sur la même période en matière d'investissement dans les savoirs. L'investissement dans les savoirs en pourcentage du PIB a diminué dans un certain nombre de pays – la Malaisie, l'Inde, la Hongrie et le Chili – à cause notamment d'un taux de PIB en croissance plus rapide.

<sup>40</sup> L'investissement dans les savoirs est défini et calculé en faisant la somme des dépenses de R-D, d'enseignement (public et privé pour tous les niveaux de l'éducation) et de logiciels. Le fait de simplement additionner les trois composantes conduirait à une surestimation de l'investissement dans les savoirs en raison de chevauchements (R-D et logiciels, R-D et éducation, logiciels et éducation). Les données susvisées ont été ajustées afin d'éviter ces chevauchements. Voir Mosahid Khan (2005).

<sup>41</sup> Lors des comparaisons de l'intensité de l'investissement dans la R-D ou dans d'autres savoirs, il est logique d'éviter les comparaisons directes entre petits pays et grands pays.

**Figure 1.4: Les pays investissent dans les savoirs**

Investissement dans les savoirs, en pourcentage du PIB, 2008 ou dernière année disponible, pour certains pays



Note: Pour la Chine, les dépenses d'éducation renvoient aux seules dépenses publiques. Lors des comparaisons de l'intensité de la R-D, il est logique de diviser les pays en petits pays et en grands pays. L'intensité de la R-D des petits pays est souvent déterminée par une entreprise ou quelques entreprises.

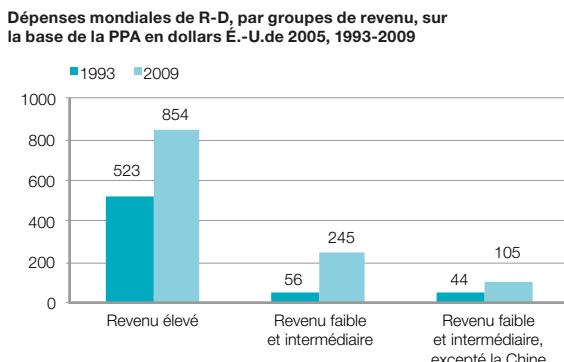
Source: OMPI, à partir des données de l'Institut de statistique de l'UNESCO, d'Eurostat, de l'OCDE, de la Banque mondiale et du World Information Technology and Services Alliances, septembre 2011.

Pour tous les pays cités, l'éducation représentait le principal poste d'investissement dans les savoirs – plus de la moitié dans tous les cas. Elle représentait plus de 80% du total des investissements dans les savoirs d'un grand nombre de pays à revenu intermédiaire, notamment l'Argentine, la Bolivie, le Chili, la Colombie, le Pérou, le Maroc, le Mexique, la Thaïlande et la Tunisie.

En ce qui concerne les dépenses de R-D, cependant, hormis la Chine, seuls les pays à revenu élevé consacrent plus de 20% du total des investissements dans les savoirs à la R-D. Le Japon, Israël, la Finlande, la Suède, l'Allemagne et l'Autriche ont consacré plus d'un tiers de leur investissement total dans les savoirs à la R-D en 2008, les pays à revenu élevé investissant entre 1% (Hongrie) et 4,7% (Israël) de leur PIB dans la R-D. Pour la majorité des pays, la part de la R-D dans l'investissement total dans les savoirs a augmenté, bien que ce soit de façon marginale, entre 2003 et 2008.

En 2009, les dépenses mondiales de R-D s'élevaient à 1,2 billion de dollars É.-U. (PPA en dollars É.-U. constants de 2005) environ, soit près du double des dépenses de 1993, qui atteignaient 623 milliards de dollars É.-U. Toutefois, on constate une distorsion des dépenses mondiales de R-D en faveur des pays à revenu élevé (voir figure 1.5), qui représentent toujours 70% environ du total mondial bien que leur part ait chuté de 13 points de pourcentage entre 1993 et 2009. La part des pays à revenu faible ou intermédiaire a plus que doublé entre 1993 et 2008; cependant, la quasi-totalité de l'augmentation de la part du PIB mondial est due à la Chine, qui arrive désormais à la deuxième place mondiale des dépenses de R-D.

**Figure 1.5: Les dépenses de R-D proviennent encore essentiellement des pays à revenu élevé**



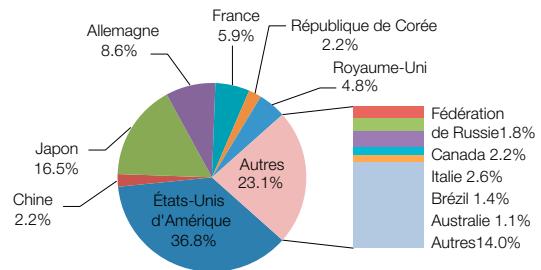
Note: Les données sur la R-D se rapportent aux dépenses intérieures brutes de recherche-développement (DIRD). Le groupe à revenu élevé comprend 39 pays, et le groupe à revenu faible ou intermédiaire comprend 40 pays.

Source: estimations de l'OMPI, à partir des données de l'Institut de statistique de l'UNESCO, d'Eurostat et de l'OCDE, septembre 2011.

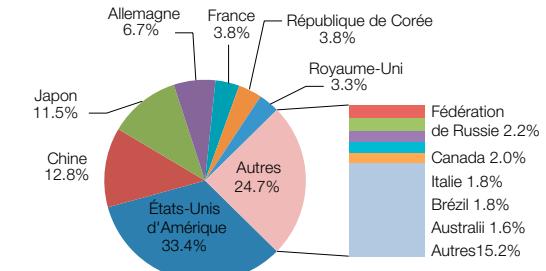
Entre 1993 et 2009, la part des dépenses des États-Unis d'Amérique, du Canada et de tous les pays européens, qui font partie des pays ayant la plus grande part de dépenses de R-D, a diminué tandis que celle du Brésil, de la Chine, de la République de Corée et de pays tels que la Fédération de Russie a augmenté (voir la figure 1.6). La Chine est le seul pays à revenu intermédiaire à avoir rejoint les pays ayant la plus grande part de dépenses de R-D.

**Figure 1.6: La Chine a rejoint les pays ayant la plus grande part de dépenses de R-D**

Part des pays dans la R-D mondiale, en pourcentage, 1993



Part des pays dans la R-D mondiale, en pourcentage, 2009



Note: Les données sur la R-D se rapportent aux dépenses intérieures brutes de recherche-développement (DIRD).

Source: estimations de l'OMPI, à partir des données de l'Institut de statistique de l'UNESCO, d'Eurostat et de l'OCDE, septembre 2011.

Dans les pays ayant la plus grande part de dépenses de R-D, la part de la R-D d'entreprise n'a cessé d'augmenter. Les entreprises représentent désormais l'essentiel des performances totales en matière de R-D de ces pays. Ainsi, la R-D d'entreprise des pays à revenu élevé représente 70% environ de la R-D totale contre 80% pour Israël et 75% environ pour le Japon et la République de Corée (voir la figure 4.1 du chapitre 4)<sup>42</sup>. En raison de la croissance rapide de la Chine, la part de la R-D d'entreprise locale dans la R-D totale est aujourd'hui comparable à celle des États-Unis d'Amérique (73% environ). Dans de nombreux pays d'Asie, d'Amérique latine et d'autres pays à revenu faible ou intermédiaire, en revanche, la R-D est encore financée par le secteur public (voir chapitre 4).

42 OCDE, base de données sur les principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST), mai 2010.

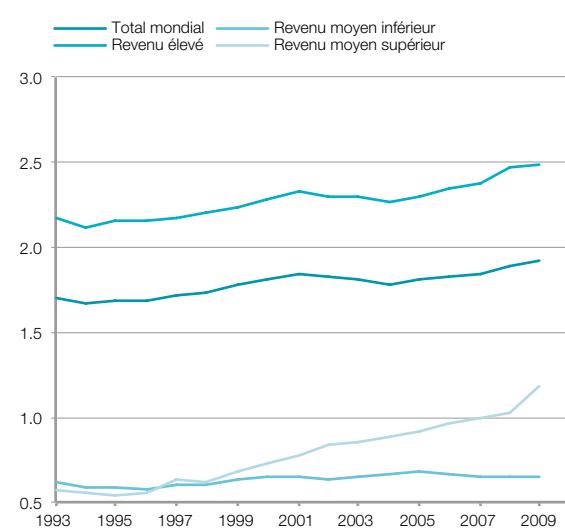
On assiste également à l'émergence de nouveaux acteurs de l'innovation. Ainsi, la hausse des contributions à la R-D et à l'innovation (niveau, organisation) sous forme de dons est un phénomène relativement récent.

Malgré une croissance rapide des dépenses de R-D, la part du PIB consacrée à la R-D dans le monde, ou «intensité de R-D», a augmenté modérément, passant de 1,7% en 1993 à 1,9% en 2009 (voir la figure 1.7, graphique en bas). Cependant, il existe des variations considérables entre les groupes de revenu et les pays. Les pays à revenu élevé consacrent 2,5% environ de leur PIB aux activités de R-D, soit près du double de la part consacrée par les pays à revenu moyen supérieur. La forte hausse de l'intensité de R-D du groupe des pays à revenu moyen supérieur est principalement due à la Chine.

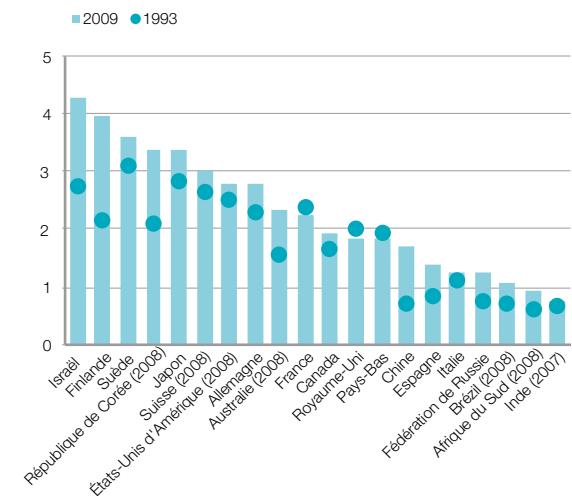
L'intensité de R-D a culminé en Israël, en Finlande et en Suède (voir la figure 1.7, graphique de droite). L'Australie, la Chine, la Finlande et la République de Corée font partie des pays qui ont fortement augmenté leur intensité de R-D.

**Figure 1.7: L'intensité de R-D a augmenté, parfois modérément**

Intensité de R-D, par groupes de revenu, en pourcentage, 1993-2009



Intensité de R-D, en pourcentage, pour certains pays, 1993 et 2009



Note: Les données sur la R-D se rapportent aux dépenses intérieures brutes de recherche-développement (DIRD). Le total mondial englobe 79 pays. Les groupes de pays à revenu élevé, à revenu intermédiaire supérieur et à revenu intermédiaire inférieur se composent respectivement de 39, 27 et 10 pays. L'Intensité de R-D est définie comme le rapport des dépenses de R-D sur le PIB.

Source: estimations de l'OMPI, à partir des données de l'Institut de statistique de l'UNESCO, d'Eurostat et de l'OCDE, septembre 2011.

Enfin, la part des logiciels dans le volume total d'investissement dans les savoirs est inférieure à 10% dans la majorité des pays (voir la figure 1.4). Les pays à revenu intermédiaire, qui sont surtout des pays d'Amérique latine, investissent néanmoins de manière disproportionnée dans les logiciels afin de rattraper le niveau des pays à revenu élevé.

## 1.2.3

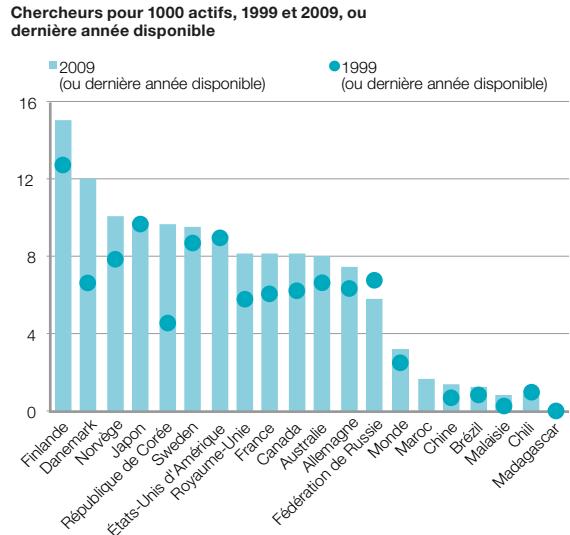
### L'INTERNATIONALISATION DE LA SCIENCE ET DE L'INNOVATION

#### L'internationalisation croissante de la science

La recherche scientifique est de plus en plus interconnectée et la collaboration internationale est en hausse. La place de plus en plus prépondérante accordée à l'activité innovante se reflète dans le nombre croissant de chercheurs. Si l'on observe la répartition de ces derniers dans le monde, la proportion de chercheurs a augmenté en Chine, passant de 12,3% en 1997 à 22,7% en 2008. Pour les autres grands pays – les États-Unis d'Amérique, le Japon et la Fédération de Russie – leur proportion a évolué à la baisse.

En 2008, le nombre moyen de chercheurs pour mille actifs dans le monde avoisinait 3,2, une augmentation considérable par rapport à 1999 (2,6). À ce propos, les pays scandinaves arrivent en tête, suivis du Japon et de la République de Corée (voir la figure 1.8). En valeur absolue, la Chine a le plus grand vivier de chercheurs, mais, au regard de sa population active, les chiffres sont encore faibles en comparaison aux pays à revenu élevé et à la moyenne mondiale. Entre 1999 et 2009, la plupart des pays ont augmenté le nombre de leurs chercheurs. La Fédération de Russie et le Chili ont cependant connu une baisse d'intensité de chercheurs.

**Figure 1.8: Le nombre de chercheurs augmente dans de nombreux pays**



Note: Les données se réfèrent aux chercheurs équivalents temps plein. Le total mondial est basé sur les chiffres de 78 pays.

Source: estimations de l'OMPI, à partir des données de l'Institut de statistique de l'UNESCO, d'Eurostat et de l'OCDE, septembre 2011.

Cette internationalisation des compétences se reflète également dans les données indiquant le nombre croissant de diplômés en science et en ingénierie dans des pays comme la Chine et l'Inde<sup>43</sup>. L'augmentation du nombre de chercheurs et de la main d'œuvre spécialisée en science et technologie s'est accompagnée d'une mobilité accrue des étudiants, de la main d'œuvre hautement qualifiée et des scientifiques, en particulier, ce qui a eu des effets positifs sur le transfert international de connaissances<sup>44</sup>.

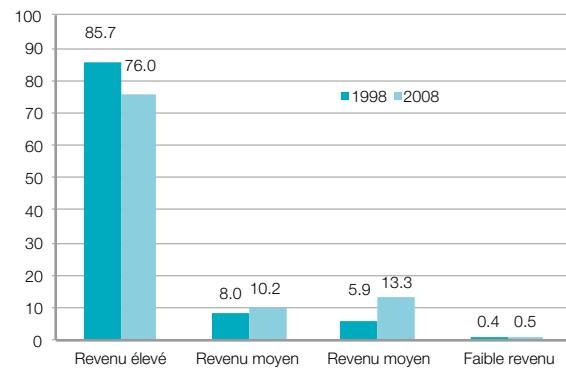
43 Selon les données de l'UNESCO.

44 Voir Edler *et al.* (2011) et Filatotchev *et al.* (2011) sur les effets positifs de la mobilité de la main d'œuvre sur les répercussions des connaissances sur le plan international.

En ce qui concerne l'internationalisation de la science, les dernières décennies ont été le témoin d'une augmentation significative du nombre de publications scientifiques et techniques à comité de lecture dans le monde (218 pays), qui est passé de moins d'un million en 2000 à 1,5 million en 2008<sup>45</sup>. Bien que la production scientifique des pays à revenu intermédiaire soit encore bien en deçà du niveau des pays à revenu élevé, leur nombre de publications est en augmentation (voir la figure 1.9). Ce phénomène est, encore une fois, dû en grande partie à quelques pays comme l'Inde et la Chine.

**Figure 1.9: La science s'internationalise**

Proportion d'articles de revues scientifiques et techniques, par groupes de revenu, en pourcentage du total mondial, 1998 et 2008



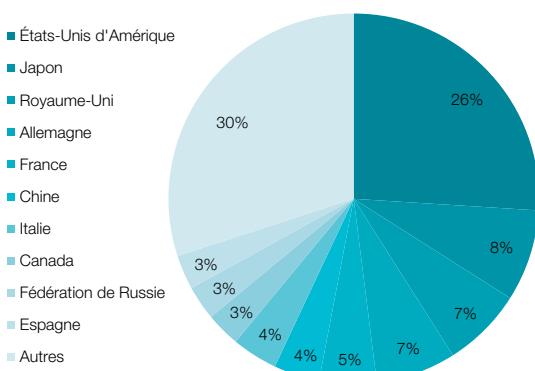
Source: OMPI, à partir des données publiées par Thomson dans le National Science Board (2010)<sup>46</sup>.

En conséquence, les sources de publications scientifiques mondiales évoluent (voir la figure 1.10). La proportion décroissante de publications des États-Unis d'Amérique, du Japon, d'Allemagne, de France et d'autres grands pays à revenu élevé est des plus remarquables. Parallèlement, la Chine et l'Inde ont augmenté leur part, avec, respectivement, 10 et 2% des publications sur la période 2004-2008. Le Brésil, la Malaisie, Singapour, la République de Corée, la Thaïlande et la Turquie représentent également une part croissante des articles scientifiques publiés dans le monde.

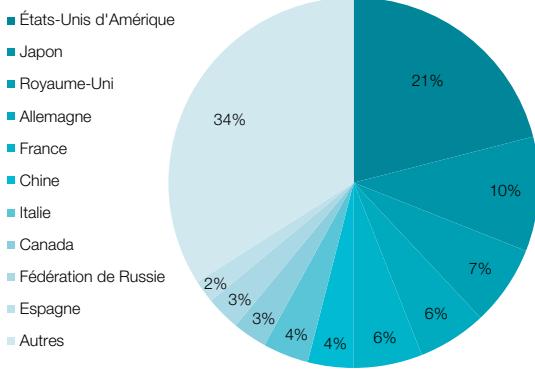
Néanmoins, bien que la part d'articles publiés par les pays à revenu faible ou intermédiaire augmente, les articles scientifiques publiés par les pays à revenu élevé restent le plus souvent cités<sup>47</sup>.

**Figure 1.10: Les sources de publications scientifiques mondiales évoluent**

Proportion de publications, par pays, en pourcentage du total, 1993-2003



Proportion de publications, par pays, en pourcentage du total, 2004-2008



Source: OMPI, à partir de données extraites de la base de données Scopus d'Elsevier et publiées dans Royal Society (2011).

45 Voir Royal Society (mars 2011). Données extraites de la base de données Scopus d'Elsevier.

46 [www.nsf.gov/statistics/seind10/append/c5/at05-25.xls](http://www.nsf.gov/statistics/seind10/append/c5/at05-25.xls)

47 Voir Royal Society (mars 2011).

### La R-D d'entreprise prend une dimension internationale

La plupart des investissements internationaux dans la R-D sont encore concentrés dans les pays à revenu élevé, qu'ils s'agissent de flux entrants ou sortants. Par ailleurs, les principaux flux de R-D internationaux concernent toujours les États-Unis d'Amérique, l'Union européenne et le Japon. Aux États-Unis d'Amérique, en France et en Allemagne, les filiales étrangères de multinationales représentent entre 15 et 26% du total des entreprises engagées dans des activités de R-D. Ce chiffre atteint 35% au Royaume-Uni et plus de 60-70% en Autriche et en Irlande<sup>48</sup>.

Attirées par l'expansion rapide des marchés et la disponibilité à moindre coût des chercheurs et des installations, les grandes multinationales ont néanmoins étendu leur R-D au-delà des pays à revenu élevé, en investissant notamment dans les grands pays à revenu intermédiaire. Ainsi, la part des filiales étrangères dans la R-D locale est plus élevée dans les grands pays à revenu intermédiaire tels que la Chine et le Brésil que dans les pays à revenu élevé<sup>49</sup>.

Les données factuelles disponibles indiquent une augmentation de part de la R-D à l'étranger dans le total des dépenses de R-D des multinationales, l'accent étant mis sur quelques centres d'excellence. Les dépenses annuelles de R-D à l'étranger engagées par les multinationales des États-Unis d'Amérique, par exemple, ont augmenté rapidement, passant de près de 600 millions de dollars É.-U. en 1966 à près de 28,5 milliards de dollars É.-U. en 2006<sup>50</sup>. La plupart des activités de R-D des multinationales des États-Unis d'Amérique sont concentrées dans les pays à revenu élevé, ces derniers représentant non moins de 80% environ des dépenses totales de R-D à l'étranger (voir la figure 1.11). La part de R-D a surtout augmenté dans certains pays performants d'Asie orientale, en particulier la Chine, la Malaisie, la République de Corée et Singapour. Néanmoins, ces pays se tiennent toujours à des niveaux relativement modestes, la Chine atteignant 3% environ et l'Inde 1% environ de la R-D menée à l'étranger par les multinationales des États-Unis d'Amérique.

L'internationalisation de la R-D d'entreprise est également concentrée dans quelques secteurs. Ainsi, les secteurs suivants représentent l'essentiel de la R-D menée à l'étranger par les filiales étrangères de multinationales des États-Unis d'Amérique: le matériel de transport, industrie automobile incluse (29%), l'industrie chimique, produits pharmaceutiques inclus (22%) et les produits informatiques et électroniques, éditeurs de logiciels inclus (17%)<sup>51</sup>.

48 PIST de l'OCDE, juin 2011.

49 Voir OCDE (2010e) et Nolan (2009). En 2003, la part des filiales étrangères dans la R-D totale atteignait 24% en Chine, 48% au Brésil, 47% en République tchèque et 63% en Hongrie.

50 Voir [www.nsf.gov/statistics/seind10/c4/c4s6.htm](http://www.nsf.gov/statistics/seind10/c4/c4s6.htm) et [www.bea.gov/scb/pdf/2010/08percent20August/0810\\_mncts.pdf](http://www.bea.gov/scb/pdf/2010/08percent20August/0810_mncts.pdf)

51 Voir National Science Board (2010). Pour les données, voir: [www.nsf.gov/statistics/infbrief/nsf10322](http://www.nsf.gov/statistics/infbrief/nsf10322)

**Figure 1.11: Les activités de R-D sont concentrées dans les pays à revenu élevé**

Parts régionales de R-D menée à l'étranger par les filiales étrangères de multinationales des États-Unis d'Amérique, en pourcentage du total, 1994

■ Europe

■ Canada

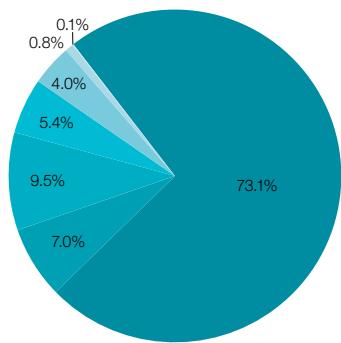
■ Japon

■ Asie-Pacifique,  
à l'exception du Japon

■ Amérique latine  
et autres régions  
de l'hémisphère Ouest

■ Moyen-Orient

■ Afrique



Parts régionales de R-D menée à l'étranger par les filiales étrangères de multinationales des États-Unis d'Amérique, en pourcentage du total, 2006

■ Europe

■ Canada

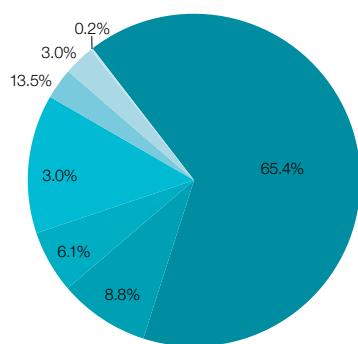
■ Japon

■ Asie-Pacifique,  
à l'exception du Japon

■ Amérique latine  
et autres régions  
de l'hémisphère Ouest

■ Moyen-Orient

■ Afrique



Note: Régions telles que définies par la National Science Foundation des États-Unis d'Amérique.

Source: OMPI, à partir des données du Bureau of Economic Analysis des États-Unis d'Amérique et de la National Science Foundation des États-Unis d'Amérique.

### Le rôle des multinationales des pays à revenu intermédiaire en matière d'innovation locale

Les multinationales des pays à revenu intermédiaire à croissance rapide ont émergé dans la mesure où elles commencent à rattraper les entreprises des pays à revenu élevé en termes de revenus et de capacité à innover.

Ainsi, les pays à revenu faible ou intermédiaire comptaient 23 000 multinationales environ en 2009, soit 28% du nombre total de multinationales contre moins de 10% des entreprises au début des années 90<sup>52</sup>. Le nombre d'entreprises des pays à revenu faible ou intermédiaire figurant dans les classements des plus grandes entreprises tels que le Financial Times (FT) 500 a fortement augmenté<sup>53</sup>. Ainsi, la Chine est passée de zéro entreprise classée dans le FT 500 en 2006 à 27 entreprises classées dans le FT 500 en 2011, le Brésil de six à 11, la Fédération de Russie de six à 11 et l'Inde de huit à 14. En 2011, 83 entreprises de pays à revenu intermédiaire étaient classées dans le FT 500, représentant 17,5% environ de la capitalisation boursière totale, alors qu'elles étaient 32 en 2006 pour une capitalisation boursière 4,5%.

Les données sur le top 1000 mondial des entreprises qui investissent dans la R-D corroborent qu'un certain nombre de multinationales de pays à revenu intermédiaire investissent désormais dans la R-D sur le même pied que les multinationales de pays à revenu élevé à forte intensité de R-D (voir tableau 1.1). Ces multinationales sont issues de quelques pays seulement, notamment la Chine, qui est passée de cinq entreprises en 2005 à 15 en 2009, et l'Inde, qui est passée de deux entreprises en 2005 à quatre en 2009. Cependant, leur intensité de R-D reste faible. Alors que le ratio des dépenses de R-D au chiffre d'affaires des entreprises des États-Unis d'Amérique classées dans le top 1000 mondial des entreprises qui investissent dans la R-D est d'environ 4,5%, l'intensité de R-D moyenne des entreprises chinoises investissant le plus dans la R-D qui figurent dans ce classement est plus faible, ce qui reflète également l'affiliation sectorielle de ces entreprises chinoises.

52 Voir la CNUCED (2010).

53 Le classement FT500 peut être consulté aux adresses suivantes: [www.ft.com/reports/ft-500-2011](http://www.ft.com/reports/ft-500-2011) et <http://media.ft.com/cms/33558890-98d4-11e0-bd66-00144feab49a.pdf>

Par ailleurs, les IED en provenance des entreprises à revenu faible ou intermédiaire sont également en augmentation, atteignant 29% environ du total des IED en 2010. Ces investissements sont principalement consentis par le Chili, la Chine, l'Égypte, la Malaisie, le Mexique, la Fédération de Russie, l'Afrique du Sud, la Thaïlande et la Turquie<sup>54</sup>. En 2010, six pays en développement et en transition – tels que définis par l'ONU – étaient classés parmi les 20 premiers investisseurs. Les flux sortants d'IED en provenance des pays à revenu faible ou intermédiaire ont augmenté, passant de six milliards de dollars É.-U. environ en 1990 à 388 milliards de dollars É.-U. en 2010, soit 29% environ du total des flux sortants<sup>55</sup>. Ces pays investissent à l'étranger pour être à proximité des marchés à revenu élevé et des systèmes d'innovation de pointe et pour les exploiter en coopérant, à l'échelle locale, avec les fournisseurs, les clients, les universités et les autres acteurs.

Une fois encore, ces flux d'IED et les flux de connaissances connexes sont toujours aux mains d'un petit groupe de pays dotés d'une infrastructure relativement bien développée en matière de connaissances. Hormis la Chine et la Fédération de Russie, où les investissements à l'étranger sont en hausse, aucun pays à revenu faible ou intermédiaire ne s'est révélé une source importante d'IED. Le Brésil, l'Afrique du Sud, l'Inde et les pays d'Asie du Sud à croissance rapide investissaient déjà à l'étranger dans les années 80<sup>56</sup>. Hormis un certain nombre de pays à revenu intermédiaire à forte croissance, le pourcentage d'IED en provenance des pays à revenu faible ou intermédiaire par rapport au total d'IED sortant à l'échelle mondiale diminue, atteignant 2,4% environ sur la période 1993-2007.<sup>57</sup>

En ce qui concerne la capacité croissante à innover des multinationales des pays les moins avancés, de nouveaux concepts tels que l'innovation «frugale», «arrière» ou «par le haut» ont récemment fait l'objet de discussions. Ces types d'innovation sont axés sur les besoins et les exigences des pays à faible revenu en matière de produits à faible coût. À certains moments, ces nouveaux produits ou procédés peuvent aussi réussir à pénétrer les marchés des pays à revenu élevé<sup>58</sup>. Les entreprises locales réinventent alors les systèmes de production et de distribution existants et expérimentent également de nouveaux modèles d'entreprise tout en tirant parti de leur connaissance approfondie des besoins de la clientèle locale<sup>59</sup>. A titre d'exemple, on peut citer les activités des prestataires de TIC indiens sur le marché de l'externalisation des logiciels, le développement par la firme indienne Tata Motors d'une voiture coûtant 2000 dollars É.-U. et la vente par GE, sur le marché des États-Unis d'Amérique, d'un électrocardiographe ultra-portable à l'origine construit par GE Healthcare pour les médecins en Inde et en Chine.

L'analyse de ces perspectives de développement ne doit pas s'arrêter à des exemples ponctuels afin que les économistes et les décideurs puissent mesurer toute l'ampleur de leurs ramifications économiques.

54 Voir la CNUCED (2011).

55 Voir Athreye et Kapur (2009).

56 Voir Narula (2010).

57 *Idem.*

58 Voir Prahalad et Lieberthal (1998).

59 Voir, par exemple, Ray et Ray (2010).

**Tableau 1.1: Principales entreprises des pays à revenu intermédiaire à croissance rapide qui investissent dans la R-D, rang par rapport au top 1000 mondial des entreprises qui investissent dans la R-D, 2009**

Rang	Nom	Pays	Secteur industriel	Dépenses de R-D 2009 (dollars É.-U., taux de change constant)	Intensité moyenne de R-D (2004-2009)	Intensité de R-D (2009)
77	PetroChina Co Ltd	Chine	Pétrole et Gaz	1'447	0.7%	1.0%
102	Vale SA	Brésil	Mines	996	2.5%	4.0%
123	ZTE Corp	Chine	Télécommunications	846	9.8%	9.6%
139	China Railway Construction Corp Ltd	Chine	Ingénierie et construction	756	0.8%	1.5%
150	Petroleo Brasileiro SA	Brésil	Pétrole et gaz	690	0.8%	0.7%
186	China Petroleum & Chemical Corp	Chine	Pétrole et gaz	559	0.3%	0.3%
244	A-Power Energy Generation Systems Ltd	Chine	Composants et équipements électriques	381	104.4%	122.3%
280	Dongfeng Motor Group Co Ltd	Chine	Constructeurs automobiles	305	2.0%	2.3%
324	China Communications Construction	Chine	Ingénierie et construction	254	0.4%	0.8%
330	China South Locomotive et Rolling Stock Corp	Chine	Machines-divers	246	2.4%	3.7%
355	Lenovo Group Ltd	Chine	Informatique	214	1.4%	1.3%
357	Metallurgical Corp of China Ltd	Chine	Ingénierie et construction	212	0.6%	0.9%
401	Byd Co Ltd	Chine	Constructeurs automobiles	188	3.1%	3.3%
426	Tencent Holdings Ltd	Chine	Internet	174	8.9%	9.6%
445	Shanghai Electric Group Co Ltd	Chine	Machines-divers	162	1.2%	1.9%
446	Semiconductor Manufacturing International Corp	Chine	Semi-conducteurs	161	7.7%	15.0%
517	Shanghai Zhenhua Heavy Industry	Chine	Machines-divers	137	1.5%	3.4%
523	China CNR Corp Ltd	Chine	Machines-divers	136	1.9%	2.3%
627	Tata Motors Ltd	Inde	Constructeurs automobiles	105	0.4%	0.5%
683	China Railway Group Ltd	Chine	Ingénierie et construction	95	0.2%	0.2%
696	Dongfang Electric Corp Ltd	Chine	Composants et équipements électriques	93	1.8%	1.9%
699	Infosys Technologies Ltd	Inde	Informatique	92	1.4%	1.9%
788	CPFL Energia SA	Brésil	Électricité	79	0.8%	1.5%
799	Dr Laboratories Ltd Reddys	Inde	Produits pharmaceutiques	78	6.3%	5.3%
819	Lupin Ltd	Inde	Produits pharmaceutiques	75	6.6%	7.5%
846	Empresa Brasileira de Aeronautica	Brésil	Aérospatiale et défense	73	1.7%	1.3%
848	Reliance Industries Ltd	Inde	Pétrole et Gaz	73	0.2%	0.2%
849	Dim. Pharmaceutical Industries Ltd	Inde	Produits pharmaceutiques	73	8.7%	7.8%
906	Harbin Power Equipment Co Ltd	Chine	Composants et équipements électriques	68	1.6%	1.6%
921	China National Materials Co Ltd	Chine	Machines et construction et mines	67	0.7%	1.5%
925	Weichai Power Co Ltd	Chine	Pièces et équipement automobiles	66	1.3%	1.3%
968	Baidu Inc / Chine	Chine	Internet	62	9.0%	9.5%
976	Shanda Interactive Entertainment Ltd	Chine	Internet	61	7.8%	8.0%
992	Totvs SA	Brésil	Logiciels	60	10.7%	12.0%

Note: L'intensité de R-D est définie comme le ratio de la R-D aux recettes. La base de données ne contient que des sociétés cotées. Les entreprises à forte intensité de R-D telles que Huawei (télécommunications, Chine), dont les budgets de R-D sont également importants, ne sont donc pas prises en compte.

Source: OMPI, à partir de la base de données Global Innovation 1000 (Booz & Company).

## 1.2.4

### L'IMPORTANCE DE L'INNOVATION NON FONDÉE SUR LA R-D

Comme nous l'avons dit en introduction, la montée en puissance de la R-D et la mondialisation de la R-D ne sont pas les seules facettes du nouveau paysage de l'innovation. En effet, l'innovation non fondée sur la R-D, y compris l'innovation non technologique, est de plus en plus perçue comme un important facteur de croissance économique et de développement. Le secteur des services, en particulier, a enregistré des gains d'efficacité induits par une réorganisation des procédures de travail en partie facilitée par les TIC.

En l'occurrence, les enquêtes sur l'innovation révèlent qu'une grande partie des entreprises innovantes ne font pas de R-D formelle. En effet, près de la moitié des entreprises innovantes en Europe ne font pas de R-D intra-muros<sup>60</sup>. Par ailleurs, ces enquêtes montrent que les entreprises engagées dans l'innovation non fondée sur la R-D sont relativement plus fréquentes dans les industries manufacturières à faible intensité de technologie et dans le secteur des services. Les secteurs à faible intensité de R-D tels que le textile, l'habillement et le papier peuvent avoir autant de chances d'innover que les industries de pointe<sup>61</sup>. Les enquêtes montrent également que ce sont notamment les petites et moyennes entreprises qui innovent sans mener de R-D formelle.

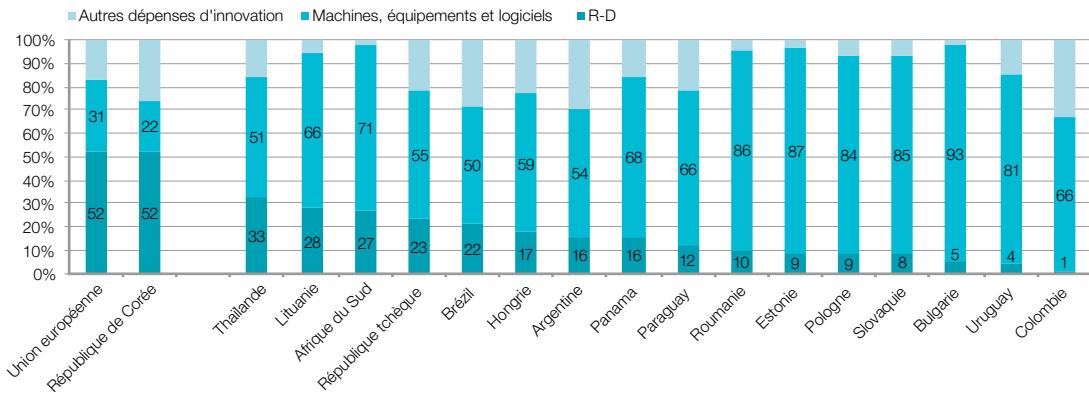
En ce qui concerne les pays à revenu faible ou intermédiaire, les dépenses d'innovation des entreprises du secteur manufacturier concernent souvent les machines et équipements ou les dépenses connexes plutôt que la R-D (voir la figure 1.12). L'innovation est beaucoup plus progressive. Alors que les entreprises de l'Union européenne (UE)-15 affirment que les machines et équipements nouveaux ne représentent que 22% environ de leurs dépenses d'innovation, ce chiffre peut dépasser 60% des dépenses totales d'innovation dans des pays comme la Bulgarie, la Colombie, le Paraguay, l'Afrique du Sud et l'Uruguay. Dans ces pays, l'investissement dans les actifs corporels peut augmenter la productivité et entraîner des innovations d'organisation conséquentes.

<sup>60</sup> Source: troisième enquête communautaire sur l'innovation (CIS III).

<sup>61</sup> Voir, par exemple, Mendonça (2009) et les autres articles de ce numéro spécial de *Research Policy on Innovation in Low- and Medium-technology Industries*.

**Figure 1.12: Les entreprises des pays à revenu faible ou intermédiaire investissent dans les machines et équipements pour innover**

Répartition des dépenses d'innovation des entreprises des industries manufacturières, en pourcentage du total, 2008 ou dernière année disponible, certains pays



Note: Les indicateurs renvoient au secteur manufacturier sauf pour l'Afrique du Sud et la Thaïlande, dont les indicateurs signalés renvoient au secteur manufacturier et aux services. L'indicateur pour l'Union européenne (UE)-15 est la part moyenne de l'ensemble des pays<sup>62</sup>.

Source: Zuñiga (2011), à partir des enquêtes sur l'innovation<sup>63</sup>.

Outre les dépenses d'innovation non fondée sur la R-D que nous venons d'évoquer, les enquêtes tendent à démontrer que les innovations de produit et de procédé peuvent être un moteur important de l'amélioration des performances de l'entreprise. En fait, il s'agit peut-être des formes d'innovation non technologique les plus importantes, en particulier dans le secteur des services<sup>64</sup>. Par ailleurs, l'introduction de nouvelles technologies innovantes nécessite souvent des compétences à valeur ajoutée ainsi que des changements organisationnels complémentaires sur le plan administratif et structurel. Les innovations technologiques et les innovations d'organisation sont donc souvent complémentaires.

Néanmoins, les économistes avouent qu'il est beaucoup plus difficile de mesurer la contribution directe des innovations de produit et d'organisation à la productivité (voir section 1.1)<sup>65</sup>. L'une des raisons de l'absence de données probantes en la matière est que les interactions entre l'innovation technologique et l'innovation non technologique et la complémentarité de ces deux formes d'innovation sont difficiles à mesurer et à évaluer pleinement.

61 Les chiffres pour l'UE-15 concernent la Belgique, le Danemark, la Finlande, la France, l'Allemagne, la Grèce, l'Irlande, le Luxembourg, les Pays-Bas, le Portugal, l'Espagne, la Suède et le Royaume-Uni. Les données pour l'Autriche et l'Italie, qui sont également membres de l'UE-15, ne sont pas disponibles.

62 Argentine: 1998-2001; Brésil: 2005; Colombie: 2003-2004; 2008; Uruguay: 2005-2006; Paraguay: 2004-2006; Thaïlande: 2003 et Afrique du Sud: 2002-2004. Les données pour l'UE-15 sont extraites d'Europstat (Chronos) (enquêtes sur l'innovation 2006).

64 Voir, par exemple, Evangelista et Vezzani (2010).

65 Voir Hall (2011).

## 1.2.5

### UN PROCESSUS D'INNOVATION PLUS COLLABORATIF

L'innovation a toujours eu lieu dans un contexte de liens institutionnels et de toute autre nature entre divers acteurs de l'innovation.

Pourtant, le très débattu paradigme de l'innovation a également été bouleversé en cela que les processus d'innovation revêtent un caractère de plus en plus collaboratif. Selon ce paradigme, les entreprises cherchent de plus en plus des connaissances et compétences à valeur ajoutée au-delà de leurs frontières, afin d'élargir leurs capacités et d'améliorer leurs actifs (voir chapitre 3). La coïnnovation suppose une coopération formelle sous forme de consortia de R-D, de projets de recherche collaboratifs, de collaboration, coproduction et commercialisation conjointe fondées sur la propriété intellectuelle mais implique aussi des modes de coopération plus informels. Enfin, la collaboration s'instaure également entre universités, organismes publics de recherche et entreprises (voir chapitre 4).

À mesure que la fragmentation des processus d'innovation et de l'activité d'innovation s'est simplifiée, il est devenu plus facile de collaborer. Par ailleurs, l'expansion des marchés pour les technologies qui permettent d'échanger des connaissances par le biais de licences de brevet et d'autres formes d'échange fondées sur la propriété intellectuelle a été l'un des moteurs de cette collaboration.

#### **La collaboration est au cœur de l'innovation, mais elle reste difficile à évaluer**

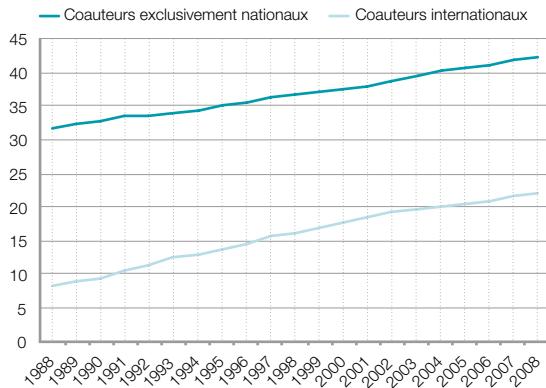
Il existe peu de statistiques permettant d'évaluer la collaboration en termes de fréquence, de type et d'impact. Ces statistiques sont principalement fondées sur les données relatives à la R-D, les publications, les brevets ou les enquêtes sur l'innovation, qui ont tous leurs limites. En outre, une part importante de l'activité de collaboration n'est toujours pas mesurée et/ou est gardée secrète. Il convient de signaler que les données existantes en disent peu sur la qualité et l'impact de la coopération. Comme nous l'avons vu, la collaboration couvre un vaste domaine et comprend différents degrés d'implication, du partage de l'information à la conduite de projets de R-D collaboratifs en passant par le codéveloppement de produits. Les impacts de la coopération pourraient également se concrétiser dans le temps.

Malgré ces réserves, les données existantes semblent indiquer que la coopération interentreprises et celle entre les entreprises et le secteur public augmentent dans le temps:

- **Coopération accrue en matière de publications scientifiques:** en 2007, 22% environ des articles scientifiques et techniques à comité de lecture étaient publiés par des coauteurs internationaux, un chiffre trois fois supérieur à celui de 1988 (voir la figure 1.13). En 2007, 42% environ des articles étaient publiés par des coauteurs nationaux, contre 32% environ en 1988.

**Figure 1.13: Le nombre d'articles publiés par des coauteurs internationaux ou nationaux est en hausse**

Part d'articles scientifiques et techniques publiés par des coauteurs, en pourcentage du total des publications mondiales, 1988-2008



Source: OMPI, à partir des données publiées par Thomson Reuters dans National Science Board (2010).

- **Augmentation de l'externalisation de la R-D et de la recherche sous contrat:** L'externalisation de la R-D – soit vers d'autres entités privées soit vers des entités publiques comme les universités – fait désormais partie intégrante de la R-D d'entreprise. Ainsi, la R-D intra-muros et la R-D extra-muros se complètent, bien qu'une petite partie seulement de la R-D soit généralement externalisée. La part de R-D externalisée par les sociétés manufacturières des États-Unis d'Amérique a, par exemple, augmenté, passant de 3,3% du volume total de R-D en 1993 à 8,5% en 2007<sup>67</sup>. Les données sur les entreprises qui dépensent le plus en R-D semblent indiquer que, en moyenne, neuf entreprises sur 10 externalisent 15% de leur R-D<sup>68</sup>. Les deux tiers de cette R-D externalisée sont menés par d'autres entreprises et un tiers par des organismes publics de recherche<sup>69</sup>.

- **Prévalence des partenariats de R-D dans certains secteurs clés:** les études empiriques montrent que le nombre de partenariats de R-D est particulièrement important dans un certain nombre de secteurs, tels que les TIC et la biotechnologie (voir chapitre 3)<sup>66</sup>.
- **Augmentation du nombre de coïnventeurs de brevets:** de plus en plus d'inventeurs de différente nationalité déposent une demande conjointe pour un seul et même brevet (voir la figure 1.14 et l'encadré 1.3).

<sup>66</sup> Voir, par exemple, les travaux de John Hagedoorn sur cette question à l'adresse suivante: [www.merit.unu.edu/about/profile.php?id=26&stage=2](http://www.merit.unu.edu/about/profile.php?id=26&stage=2)

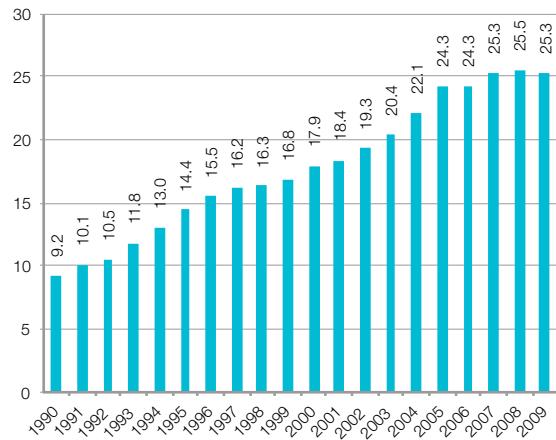
<sup>67</sup> Voir National Science Board (2010). Ces chiffres comprennent la R-D financée par les entreprises et les travaux de R-D menés par les entreprises.

<sup>68</sup> Voir OCDE (2009).

<sup>69</sup> Notons que cette étude portait uniquement sur un échantillon non représentatif de 59 entreprises.

**Figure 1.14: Les inventeurs collaborent de plus en plus à l'échelle internationale**

Demandes PCT faisant état d'au moins un inventeur étranger, en pourcentage du total des dépôts de brevets selon le PCT, 1990-2009



Note: Les données susvisées correspondent aux demandes PCT publiées.

Source: Base de données statistiques de l'OMPI, juillet 2011.

#### Encadré 1.3: Mises en garde quant à l'utilisation des données sur le dépôt conjoint de brevets comme indicateur de collaboration internationale

Les données sur les brevets qui montrent la fréquence des coinventions, c'est-à-dire la fréquence des brevets faisant état de plusieurs inventeurs figurant comme déposants, sont fréquemment utilisées pour démontrer que les inventeurs collaborent de plus en plus à l'échelle internationale<sup>70</sup>.

L'un des avantages de ces données sur les brevets, c'est leur grande disponibilité pour de nombreux pays. On peut utiliser les données relatives aux brevets nationaux ou les données générées par le système du PCT pour mettre en évidence l'existence de demandes de brevet conjointes, déposées par des inventeurs de nationalités différentes.

Afin de cerner les formes de collaboration «internationale», on prend en compte la nationalité et/ou le pays de résidence des différents inventeurs de tel ou tel brevet. Étant donné la mobilité mondiale accrue et le fait que les inventeurs sont de nationalités très différentes ou ont changé de nationalité ou de pays de résidence, cette méthode censée permettre de cerner les formes de collaboration véritablement internationales n'est pas simple à appliquer. En effet, si l'on prend en compte uniquement la nationalité d'un inventeur, comme le font les bases de données relatives aux brevets, les cas de figure suivants, par exemple, pourraient amener à la conclusion erronée qu'il s'agit de coopération internationale alors que ce n'est pas le

cas: collaboration intra-organisationnelle entre deux inventeurs de nationalités différentes qui se trouvent au même endroit pendant toute la durée du projet, collaboration entre deux inventeurs qui résident dans deux pays différents mais travaillent dans le même pays, inventeur qui déménage dans un autre pays une fois un projet terminé, la nouvelle résidence figurant sur le brevet en raison de retards administratifs.

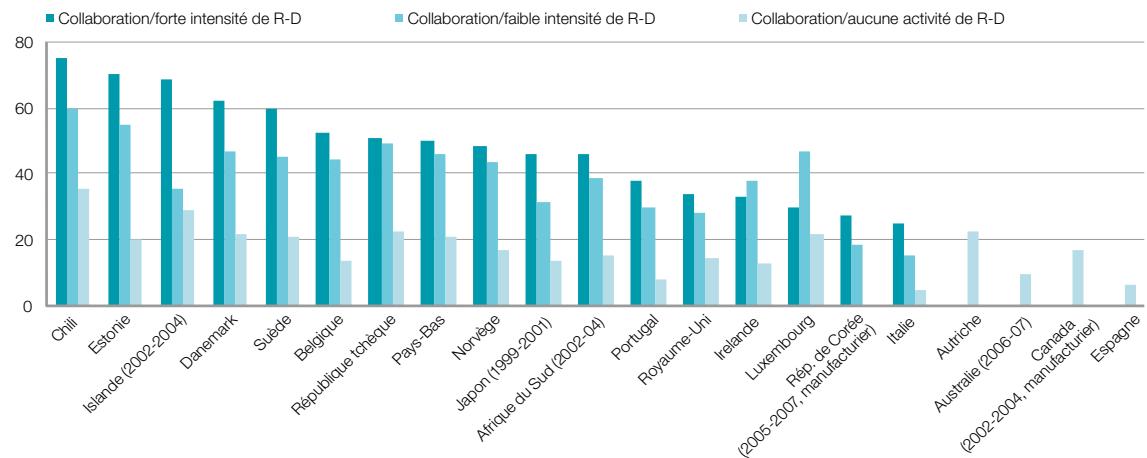
Dans un article récent de Bergek et Brundius (2010), le fait de considérer les brevets inventés par plusieurs personnes de pays différents comme un indicateur de collaboration internationale en matière de R-D a donc été remis en question. Par une étude de la société suisse ABB, spécialisée dans le domaine des technologies énergétiques et d'automatisation, l'article montre que moins de la moitié des brevets de cette entreprise sont traités, conformément aux méthodes existantes, comme s'ils étaient le fruit d'une collaboration internationale, alors qu'il n'en est rien. L'autre moitié serait qualifiée à tort de «collaboration internationale» pour les raisons énumérées ci-dessus.

- Augmentation de la collaboration nationale et internationale en matière d'innovation: Les enquêtes sur l'innovation montrent que les entreprises à forte intensité de R-D collaborent plus que celles à moindre intensité de R-D. Au Chili, par exemple, 74% des entreprises innovantes ayant la plus forte intensité de R-D collaborent (ces entreprises sont définies comme des entreprises qui innoveront et qui ont le meilleur ratio dépenses de R-D/ventes) tandis que 60% seulement des entreprises à faible intensité de R-D et 35% seulement des entreprises innovantes sans aucune activité de R-D collaborent (voir la figure 1.15). La collaboration dans les pays moins développés tend à reposer sur des bases différentes en raison des contraintes qui pèsent sur la R-D, telles que la nécessité de simplement adapter les produits à la consommation locale. Les enquêtes montrent aussi que la propension à collaborer sur l'innovation avec des partenaires étrangers est très variable selon les pays (voir la figure 1.16).

70 Voir, par exemple, OCDE (2010c) et OMPI (2010).

**Figure 1.15: L'augmentation des dépenses de R-D et celle de la collaboration vont de pair**

Collaboration sur l'innovation 2004-2006, en pourcentage des entreprises innovantes, selon leur degré de R-D, pour certains pays

Note: Les définitions et les années de référence varient selon les pays<sup>71</sup>.

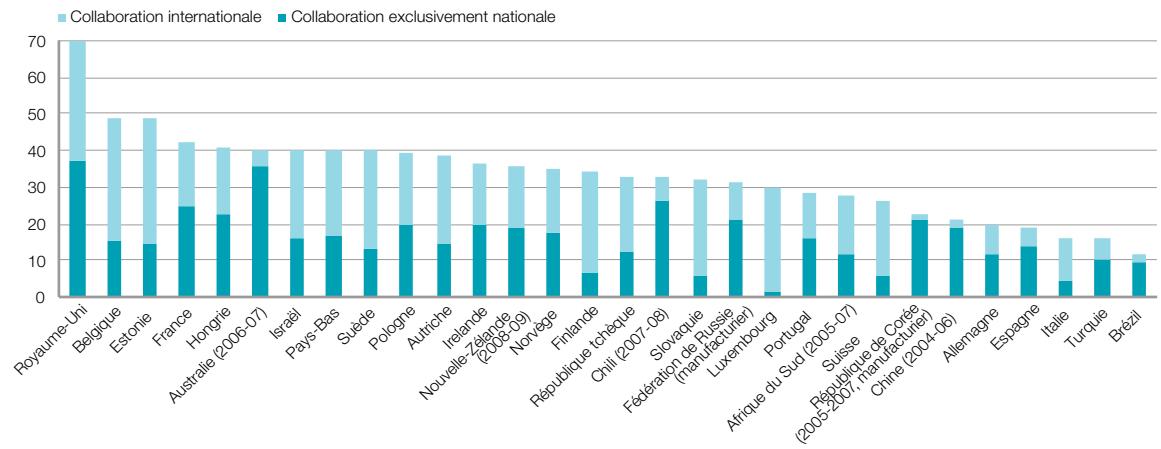
Source: OCDE, Projet du Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie (GENIST) sur les microdonnées provenant des enquêtes d'innovation à partir des données du CIS-2006, juin 2009 et autres sources nationales.

71 Pour l'Australie, les données portent sur la période 2006-2007, et les entreprises innovantes comprennent celles engagées dans l'innovation technologique et non technologique; pour le Brésil, seules les activités suivantes sont comprises dans le secteur des services: Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI), Rév.4, divisions 58, 61, 62 et 72; pour le Chili, les données portent sur la période 2007-2008, et les entreprises engagées dans des activités d'innovation ou ayant cessé leurs activités en la matière ne sont pas identifiées. Les données sont fondées sur la CITI, Rév.3.1 et comprennent une plus large gamme d'activités comme l'agriculture, la sylviculture, la pêche, la construction et certains services; pour la Chine, les données portent sur la période 2004-2006 et excluent tous les services. En outre, les grandes entreprises sont définies comme des entreprises de plus de 2000 collaborateurs, ayant un chiffre d'affaires de plus de 300 000 000 yuans chinois et un capital de plus de 400 000 000 yuans chinois.

Les PME sont les entreprises ayant un chiffre d'affaires d'au moins 5 000 000 de yuans chinois; pour la Corée, les données portent sur la période 2005-2007 et couvrent seulement les entreprises du secteur manufacturier de plus de 10 salariés. La collaboration internationale peut être sous-estimée; pour la Nouvelle-Zélande, les données portent sur la période 2008-2009 et couvrent les entreprises d'au moins six salariés. Les entreprises innovantes englobent les entreprises engagées dans l'innovation technologique et non technologique; pour la Fédération de Russie, les données concernent les entreprises manufacturières d'au moins 15 salariés; pour l'Afrique du Sud, les données portent sur la période 2005-2007 et englobent le secteur du commerce de détail; pour la Suisse, les données portent uniquement sur la collaboration en matière de R-D; pour la Turquie, les données proviennent de la Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne (NACE), Rév.1.1 et excluent certaines activités de la NACE Rév.2, divisions J58 et J63.

**Figure 1.16: Le degré et la forme de collaboration sont très variables selon les pays**

**Collaboration nationale et internationale des entreprises sur l'innovation, en pourcentage des entreprises innovantes, 2006-2008, pour certains pays**



Note: Les définitions et les années de référence varient selon les pays<sup>72</sup>.

Source: OCDE (2011), données provenant de l'enquête communautaire sur l'innovation (ECI) 2008 d'Eurostat et autres sources nationales, juin 2011.

En résumé, ces statistiques ainsi que d'autres statistiques similaires montrent que les diverses formes de collaboration sont, en effet, au cœur de l'innovation. Pourtant, ces données et d'autres données démontrent également que la collaboration, en particulier les formes de collaboration formelles telles que les coentreprises de R-D et les autres alliances technologiques sont loin d'être la norme<sup>73</sup>. Au contraire, la collaboration formelle reste limitée, (voir chapitre 3) et d'autres stratégies d'innovation telles que l'acquisition d'autres entreprises et de leurs technologies sont des pratiques plus courantes, et ce pour de bonnes raisons.

Il convient également de souligner que la proximité géographique reste importante s'agissant de former des partenariats liés à l'innovation dans la mesure où, malgré une internationalisation accrue, l'innovation se fait souvent par grappes.

#### Qu'est-ce que «l'innovation ouverte» et quelle est son importance réelle?

Outre la tendance à la collaboration accrue décrite précédemment, des articles récents de la littérature relative à l'innovation abordent le phénomène émergent «d'innovation ouverte»<sup>74</sup>.

Chesbrough *et al.* (2006) définit l'innovation ouverte comme «l'utilisation des entrées et sorties téléologiques de connaissances pour accélérer l'innovation interne et élargir les marchés en vue d'une utilisation externe de l'innovation, respectivement». De plus en plus, on dit que les entreprises innovent «ouvertement» en élargissant leur processus d'innovation aux clients, fournisseurs, concurrents, universités et instituts de recherche, etc., car elles s'inspirent des idées venant de l'extérieur pour créer de nouveaux produits et procédés.

La littérature économique parle «d'externalisation ouverte» permettant aux entreprises et autres organisations de trouver des solutions aux enjeux d'ordre commercial ou autre en recherchant l'expertise d'un grand nombre de «résolveurs», clients, fournisseurs, etc., potentiels.

72 *Idem.* 71

73 Voir Tether (2002).

74 OCDE (2009); Chesbrough (2003);

Dahlander et Gann (2010).

**Tableau 1.2 Innovation ouverte et pratiques connexes**

	<b>Description</b>	<b>Perspectives</b>	<b>Enjeux</b>
<b>Innovation sortante (non pécuniaire)</b>	Les ressources internes sont divulguées à l'extérieur, sans compensation financière immédiate, en recherchant des avantages indirects pour l'entreprise cible.  Activité: divulguer de manière formelle et informelle, informer et publier.	Favorise un flux constant d'innovation cumulative via la communauté d'entreprises.  Permet une mobilisation des ressources et un gain de légitimité par rapport à d'autres innovateurs et entreprises.	Difficulté à saisir les avantages qui en découlent.  Risque de fuites.
<b>Innovation sortante (pécuniaire)</b>	Les entreprises commercialisent leurs inventions et technologies par la vente ou la prise de licence afférentes aux ressources développées dans d'autres organisations.  Activité: vente, prise de licence, sous-traitance.	Permet de commercialiser des inventions qui, sinon, auraient été ignorées, avec une démultiplication des effets de l'investissement innovant.  Permet d'externaliser des connaissances et inventions internes en les communiquant au marché où d'autres pourraient être mieux à même de les exploiter.	Coûts de transaction importants impliqués par le transfert de technologies interorganisationnel.  Difficulté à anticiper la valeur potentielle et précise de ses propres inventions.
<b>Innovation entrante (non pécuniaire)</b>	Les entreprises utilisent des sources externes d'innovation telles que les concurrents, fournisseurs, universités, etc.  Activité: apprentissage formel et informel, externalisation ouverte, plates-formes de résolveurs en ligne.	Permet de tirer profit des découvertes des autres lorsque des ressources complémentaires le permettent.  Permet de découvrir de nouvelles façons de résoudre les problèmes.	Danger que les organisations tombent dans l'excès et consacrent trop de temps à la recherche de sources d'innovation externes et s'appuient trop sur elles.
<b>Innovation entrante (pécuniaire)</b>	Les entreprises font de la cession sous licence et acquièrent une expertise de l'extérieur.  Activité: achat, pas de sous-traitance, cession de licence	Possibilité d'accéder aux ressources et aux savoirs des partenaires.  Possibilité de tirer parti de complémentarités avec les partenaires.	Risque d'externalisation d'aspects essentiels de l'activité stratégique de l'entreprise.  Efficacité des charnières d'ouverture sur les dotations en ressources de l'organisation partenaire.  Résistance culturelle au sein des entreprises.

Source: OMPI, adaptation de Dahlander et Gann (2010) et Huizingh (2011)

Le tableau 1.2 décrit quatre formes d'innovation ouverte, dont certaines impliquent une compensation pécuniaire en échange d'idées et d'autres non. Deux de ces formes correspondent à de l'innovation ouverte entrante et deux autres à de l'innovation ouverte sortante.

- **L'innovation ouverte entrante** consiste à exploiter les technologies et les découvertes des autres. Elle exige une ouverture aux relations interorganisationnelles et l'établissement de ce type de relations avec des entités externes. Elle vise à accéder aux compétences techniques et scientifiques de tiers. Les technologies protégées sont transférées à l'entité qui instaure la relation aux fins d'exploitation commerciale.
- **L'innovation ouverte sortante** consiste à établir des relations avec des organisations externes auxquelles les technologies protégées sont transférées aux fins d'exploitation commerciale.

Tous les modes de collaboration indiqués dans le tableau 1.2 peuvent donner lieu à différents degrés d'ouverture<sup>75</sup>. Il convient de noter que l'innovation ouverte est presque toujours gérée de manière formelle, via des contrats ou des politiques fermes, par exemple, ou de manière informelle, via des normes communautaires, la confiance ou la culture implicite de l'entreprise, par exemple<sup>76</sup>.

L'innovation ouverte formelle s'appuie sur des modèles traditionnels tels que la concession de licences d'exploitation de diverses formes de propriété intellectuelle, la sous-traitance, les acquisitions, les alliances sans participation au capital, les contrats de R-D, les entités «dérivées», les coentreprises aux fins de commercialisation de la technologie, la fourniture de services techniques et scientifiques et le capital-risque<sup>77</sup>. Beaucoup de ces modèles de partenariat ressemblent aux pratiques couramment utilisées en matière d'innovation collaborative (voir l'encadré 1.4 pour des exemples dans l'industrie biopharmaceutique).

75 Voir Gassmann et Enkel (2004).

76 Voir Lee *et al.* (2010).

77 Voir Bianchi *et al.* (2011).

#### **Encadré 1.4: L'innovation ouverte dans l'industrie biopharmaceutique**

Les entreprises biopharmaceutiques ont recours à différents modes d'organisation tels que les accords de licence, les alliances sans participation au capital, l'achat et la fourniture de services techniques et scientifiques pour se mettre en relation avec différents types de partenaires, le but étant d'acquérir ou d'exploiter commercialement des technologies et des connaissances. Elles peuvent ainsi se mettre en relation avec de grandes sociétés pharmaceutiques, des entreprises de produits de biotechnologie, des entreprises développant des plates-formes de biotechnologie et des universités.

Une analyse récente montre que la démarche adoptée par ces entreprises en matière d'échange interorganisationnel de technologies et de connaissances en adéquation avec le paradigme de l'innovation ouverte a évolué à certains égards: i) les entreprises biopharmaceutiques ont progressivement modifié leur réseau d'innovation afin de se mettre en relation avec de plus en plus de partenaires externes opérant en dehors de leur cœur de métier; ii) les alliances jouent un rôle de plus en plus prépondérant dans les modes d'organisation mis en œuvre par ces entreprises.

Trois phases de développement des médicaments sont particulièrement prédisposées à l'utilisation de ces modèles d'innovation:

**1) Les alliances, qui ont lieu durant les phases d'identification et de validation de la cible:** Les sociétés biopharmaceutiques établissent des partenariats sans participation au capital avec d'autres entreprises de biotechnologie, des sociétés pharmaceutiques, des universités ou des centres publics de recherche, dans le but de poursuivre un objectif commun innovant tel que la validation d'une cible génétique. Les entreprises biopharmaceutiques établissent des partenariats avec d'autres entreprises afin d'évaluer certains actifs complémentaires tels que la capacité de production ou les canaux de distribution requis pour exploiter commercialement un nouveau médicament.

**2) L'achat de services scientifiques, s'agissant de l'identification de la molécule la plus affine («lead» ou «composé leader») et de son optimisation en molécule «candidat-médicament»:** Grâce à ce mode d'organisation, les entreprises biopharmaceutiques impliquent des acteurs spécialisés – en général, des entreprises développant des plates-formes de biotechnologie et, quoique dans une moindre mesure, des universités et des centres de recherche – dans une phase bien spécifique de leur processus d'innovation, par exemple la phase d'optimisation de la molécule la plus affine en molécule «candidat-médicament», dans le cadre d'une entente contractuelle bien définie. Les entreprises biopharmaceutiques fournissent aussi à des tiers des services techniques et scientifiques qui démultiplient le résultat de leurs travaux de recherche.

**3) La phase préclinique et la post-approbation:** Les entreprises biopharmaceutiques acquièrent les droits d'utilisation d'un candidat préclinique spécifique généralement d'une autre entreprise de biotechnologie, d'une entreprise pharmaceutique ou, quoique dans une moindre mesure, d'une université.

Source: Bianchi *et al.* (2011).

Parmi les modèles d'innovation ouverte, de nouvelles formes d'innovation entrante semblent particulièrement originales. La plupart sont des procédés en ligne favorisant l'innovation au service du client tels que «l'externalisation ouverte» et «les concours de solutions». Ces procédés peuvent prendre différentes formes mais ont tous pour objectif de générer de nouvelles idées:

- Les entreprises ou d'autres organisations fournissent à leurs partenaires potentiels la possibilité de soumettre de nouveaux projets de recherche ou de postuler à de nouvelles possibilités de partenariat;
- Les entreprises sollicitent les commentaires des utilisateurs sur les produits nouveaux ou existants et sur leur conception;
- Les entreprises et autres entités organisent des concours et décernent des prix – réservés à leurs filiales ou fournisseurs, à des professionnels externes ou au grand public.

Le tableau 1.3 donne des exemples de ces modèles d'innovation ouverte entrante. Si les entreprises ont déjà sollicité les commentaires de leurs clients et de leurs fournisseurs dans le passé, le nombre et la diversité de l'activité dans ce domaine sont à noter.

**Tableau 1.3: Exemples de plates-formes d'innovation ouverte**

Outils ou plates-formes pour accaparer les idées des consommateurs ou d'autres contributeurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adoption par Apple de logiciels d'idéation comme Spigit pour accaparer les idées du grand public</li> <li>Portails de Starbucks, Procter &amp; Gamble et Dell où les clients peuvent adresser leurs commentaires</li> <li>Séances de discussion en ligne d'IBM (Jams) pour les employés, clients, partenaires commerciaux et universitaires</li> </ul>
Prix et concours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concours «Innovista» organisé par le groupe Tata pour stimuler l'innovation des filiales</li> <li>Concours d'innovation ouverte «Your Rail» organisé par Bombardier, appelant les concepteurs à soumettre des idées en matière de transports modernes</li> <li>Concours de design Peugeot pour les aspirants designers</li> <li>Concours international organisé par DuPont pour développer les techniques de surface</li> <li>Concours d'innovation ouverte organisés par la chaîne de magasins japonaise MUJI</li> <li>Prix de l'innovation en matière de dessins et modèles de James Dyson</li> <li>Concours «Cycle Design 2010» organisé à Séoul pour la conception de nouveaux modèles de bicyclettes</li> <li>Concours organisé par le Center for Integration of Medicines &amp; Innovative Technology (CIMIT) en vue d'améliorer la prestation des soins médicaux</li> </ul>
Plates-formes de cocréation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lego Mindstorms permettant aux clients de créer des dessins et modèles de Lego et des robots Lego</li> <li>DesignCrowd met en relation les clients et les résolveurs pour réaliser des dessins et modèles</li> </ul>
Plates-formes mettant en relation les clients ayant des problèmes à résoudre et les résolveurs / échange de propriété intellectuelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diverses plates-formes permettant aux entreprises de lancer des défis: InnoCentive, Grainger, Yet2, Tynax, UTEK, NineSigma, YourEncore, Innovation Exchange, Activelinks, SparkIP</li> <li>Open IDEO, une plate-forme de défis sociaux liés à la santé, la nutrition et l'éducation</li> </ul>

Les mécanismes formels jouent également un rôle dans ces nouveaux concours et ces nouvelles plates-formes dédiées à la résolution de problèmes sur Internet. Les concours, prix et plates-formes de résolution de problèmes ont mis en place des règles spécifiques en ce qui concerne les idées soumises et la propriété intellectuelle qu'elles génèrent par la suite (voir encadré 1.5). Chaque plate-forme a ses propres modalités de service en matière de propriété intellectuelle, notamment. Pourtant, la plupart sinon toutes ont des règles similaires en matière de cession de propriété intellectuelle et de propriété des idées générées. La propriété intellectuelle est soit reprise par la firme initiatrice contre le montant du prix remporté, soit soumise à une concession future ou à une autre entente contractuelle.

La propriété intellectuelle et l'innovation ouverte sont donc souvent complémentaires. Souvent, les entreprises qui déposent le plus de demandes de brevet sont – du moins selon leurs dires – celles qui pratiquent le plus ardemment l'innovation ouverte (IBM, Microsoft, Philips, Procter & Gamble, par exemple)<sup>78</sup>.

#### Encadré 1.5: L'attribution d'idées à des concours et sur plates-formes d'innovation ouverte

L'examen des modalités de service d'InnoCentive donne les règles de propriété intellectuelle suivantes:

- Les résolveurs individuels qui choisissent de travailler sur un problème spécifique figurant sur la plate-forme doivent souvent signer un accord de confidentialité avant de recevoir les renseignements qui leur permettront de commencer à chercher une solution.
- Les entreprises au courant de l'existence d'une propriété intellectuelle appartenant à un résolveur particulier ne sont pas tenues de payer pour une solution proposant ladite propriété intellectuelle. Les entreprises doivent préciser que des solutions «novatrices» sont requises.
- Lorsqu'un résolveur accepte le prix du défi, la propriété intellectuelle est transférée au chercheur de solution. Si le résolveur détient déjà un brevet sur la solution choisie, le droit d'utiliser ce brevet est transféré au chercheur de solution. Le résolveur est responsable de la détermination de sa capacité à transférer la propriété intellectuelle et est obligé de coopérer pour s'assurer que le chercheur de solution obtient tous les droits, titres et intérêts afférents à la solution et tout produit relatif au défi.
- Le résolveur doit, en cas de demande, obtenir un document signé et notarié de la part de son employeur stipulant qu'il renonce à tout droit à la propriété intellectuelle afférent à la solution.
- Les solutions non acquises par les chercheurs de solution n'apparaîtront pas dans le portefeuille de propriété intellectuelle d'un chercheur de solution à un stade ultérieur.

Source: conditions d'utilisation, InnoCentive<sup>79</sup>.

78 Voir Hall (2009).

79 Voir [www.innocentive.com/ar/contact/view](http://www.innocentive.com/ar/contact/view).

Ces dernières années, divers phénomènes de collaboration en ligne ont fait leur apparition, parfois sans contexte de marché. Ils permettent aux individus de développer des solutions innovantes pour le domaine public. Dans ce contexte, les logiciels libres, où les programmeurs de logiciels individuels investissent du temps et des ressources dans la résolution de problèmes particuliers sans rémunération directe apparente, ont le plus attiré l'attention (voir chapitre 3).

De nouveaux modèles d'innovation entrante sont également de plus en plus utilisés à d'autres fins non lucratives ou pour résoudre des défis qui se trouvent à l'interface entre les intérêts purement commerciaux et les intérêts non commerciaux. Les entreprises, les universités, les nouvelles plates-formes entrepreneuriales et les gouvernements utilisent ces concours et plates-formes pour trouver des solutions aux enjeux sociaux tels que l'éducation, l'accès à la santé ou encore l'accès à l'eau.

Dans le même esprit, le secteur public, le secteur privé à but non lucratif et le secteur privé s'efforcent de collaborer; l'objectif est de générer des inventions et des innovations que le marché ne serait pas en mesure de produire à lui tout seul. Les nouveaux mécanismes de financement de la R-D visant à résoudre le problème des maladies rares ou d'autres enjeux sociaux suscitent un intérêt grandissant.

Ces activités éveillent l'intérêt des théoriciens et des professionnels de terrain, qui cherchent également à savoir si ces méthodes novatrices pourraient être une nouvelle source d'innovation<sup>80</sup>.

De même que pour les modèles de collaboration plus traditionnelle, l'évaluation de l'ampleur et de l'importance véritables de l'innovation ouverte est entravée par des difficultés en matière de définition et de mesure. Ainsi, il est difficile de faire clairement la distinction entre les pratiques collaboratives établies de longue date et les pratiques véritablement nouvelles. En effet, les pratiques anciennes telles que l'identification de partenaires de recherche sur les marchés étrangers sont maintenant souvent requalifiées par les entreprises comme faisant partie intégrante de leurs stratégies «d'innovation ouverte».

Les données disponibles (en partie discutées dans la sous-section précédente) confirment que la mobilisation de sources de connaissances externes visant à compléter les activités internes des entreprises suscite un intérêt accru<sup>81</sup>. Lorsqu'on leur demande quelle est l'ampleur de leurs innovations ouvertes, les grandes multinationales – en particulier dans le secteur de l'informatique, des produits de consommation et, plus récemment, des produits pharmaceutiques – revendiquent leur forte implication dans ces nouveaux domaines<sup>82</sup>. Dans une certaine mesure, l'intérêt grandissant des journalistes et des universitaires pour l'innovation ouverte contribue à donner cette impression d'augmentation. Les entreprises tiennent à renvoyer une image de parties prenantes fortement impliquées dans les nouveaux processus de gestion de l'innovation et à montrer leur volonté à être des maillons de la chaîne.

<sup>80</sup> Enfin, la montée en puissance des plates-formes en ligne est importante, toute l'attention se focalisant sur des phénomènes tels que les contenus créés par les utilisateurs sur des plates-formes comme Wikipedia et YouTube et de nouvelles formes institutionnelles telles que Creative Commons, principalement dédiées à la production d'œuvres créatives et journalistiques.

<sup>81</sup> Voir Chesbrough et Crowther (2006).

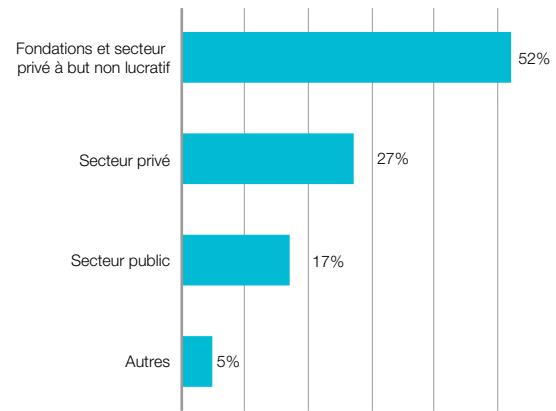
<sup>82</sup> Voir OCDE (2009).

Cependant, les données existantes ne permettent pas d'évaluer si les entreprises ont réellement recours à de nouvelles formes d'innovation collaborative ni de mesurer la qualité et l'efficacité de ces dernières. En effet, la principale source d'évaluation de ce phénomène est la littérature sur la gestion d'entreprise, qui porte essentiellement sur des études de cas dans quelques secteurs et entreprises des pays à revenu élevé. Ces études de cas portent principalement sur les secteurs de haute technologie, notamment l'informatique et, dans une certaine mesure, les produits pharmaceutiques. Des études de suivi sur un plus large échantillon de secteurs, y compris les plus matures d'entre eux, sont en cours pour évaluer l'ampleur véritable des pratiques nouvelles dans différents secteurs<sup>83</sup>.

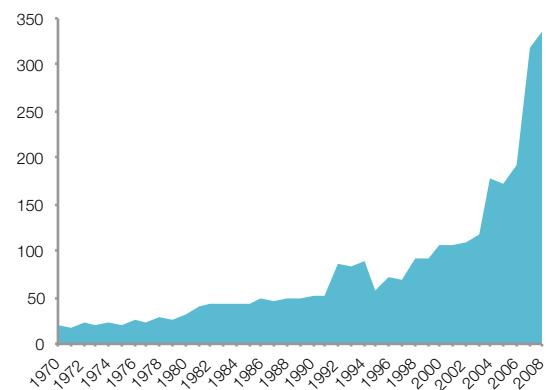
Le constat est le même s'agissant des études empiriques visant à évaluer le rôle des récompenses pécuniaires dans le nouveau contexte d'innovation (voir aussi le chapitre 2 sur les prix). Ainsi, nul ne pourra contester le fait que ces récompenses, faibles au départ, jouent désormais un rôle de plus en plus prépondérant en matière d'innovation et qu'ils sont de plus en plus au cœur des débats sur l'action à mener. En effet, plus de 60 récompenses d'une valeur supérieure ou égale à 100 000 dollars É.-U. ont été introduites entre 2000 et 2007, ce qui représente près de 250 millions de dollars É.-U. de nouvelles récompenses pécuniaires au cours des sept dernières années (voir la figure 1.17)<sup>84</sup>. La valeur globale de ces récompenses a plus que triplé au cours des 10 dernières années, atteignant 375 millions de dollars É.-U. en 2009. Ce chiffre reste néanmoins bien en-deçà des dépenses totales de R-D d'entreprise des États-Unis d'Amérique, qui s'élevaient à 365 milliards de dollars É.-U. pour la seule année 2008. Enfin, les sources de financement de ces récompenses se sont diversifiées (voir la figure 1.17).

**Figure 1.17: Les sources de financement des récompenses se diversifient et le montant de ces récompenses, faible au départ, augmente**

Sources de récompenses sous forme de dons, en pourcentage du total, 2000-2008



Montant total des récompenses d'une valeur supérieure ou égale à 100 000 dollars É.-U., en millions de dollars É.-U., 1970-2009



Note: extrait d'une base de données qui recense 223 prix d'un montant supérieur ou égal à 100 000 dollars É.-U..

Source: données communiquées par le Social Sector Office, McKinsey & Company, mises à jour à partir de McKinsey & Company (2009).

83 Voir Bianchi *et al.* (2011).

84 Voir McKinsey & Company (2009).

Il n'est pas facile de se faire une idée exacte du nombre de problèmes résolus grâce aux concours décernant des prix et aux nouvelles plates-formes d'innovation. Par ailleurs, il est encore plus difficile d'évaluer leur contribution par rapport à d'autres canaux d'innovation existants. Les impacts connexes à l'échelle de l'entreprise et de l'économie – y compris du point de vue des pays à revenu faible ou intermédiaire – n'ont pas encore été sérieusement étudiés et devront être approfondis afin de démontrer la nature changeante de ces nouvelles pratiques<sup>85</sup>.

Dans l'ensemble, le manque de données quantitatives sur la portée et l'impact de ce phénomène ne signifie pas que ce phénomène est sans intérêt et doit donc être écarté. Cela est vrai en particulier si l'on accepte que la plupart des formes d'activité innovante – présentes et passées – se sont appuyées sur une certaine forme de collaboration avec différents degrés d'ouverture.

## 1.3

---

### IMPORTANCE PLUS OU MOINS GRANDE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

La propriété intellectuelle est non seulement un moteur de changement dans le domaine de l'innovation, mais elle est aussi impactée par le système d'innovation en mutation. Dans le nouveau paysage de l'innovation, la propriété intellectuelle est un moyen de transfert et de protection du savoir qui facilite la désintégration verticale des industries du savoir. De nouveaux types d'entreprises – et en particulier de nouveaux types d'intermédiaires – prospèrent grâce à leurs actifs incorporels de propriété intellectuelle. Invariablement, la nature de l'innovation influe également sur la demande de droits de propriété intellectuelle.

<sup>85</sup> Un projet en cours de l'OMPI sur l'innovation ouverte vise à combler cette lacune et à fournir des données plus analytiques. Voir le document CDIP/6/6 du Comité du développement et de la propriété intellectuelle (CDIP) sur les projets de partenariat ouvert et modèles fondés sur la propriété intellectuelle: [www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/fr/cdip\\_6/cdip\\_6\\_rev.pdf](http://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/fr/cdip_6/cdip_6_rev.pdf).

### 1.3.1

#### ÉVOLUTION DE LA DEMANDE ET DE LA GÉOGRAPHIE DU SYSTÈME DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Il y a quelques années, le dépôt de brevets et les autres formes d'activité en matière de propriété intellectuelle étaient essentiellement perçus comme étant du domaine des services juridiques d'entreprise, les brevets étant principalement utilisés intra-muros.

Aujourd'hui, de plus en plus d'entreprises considèrent la propriété intellectuelle comme un atout majeur qui est géré de manière stratégique, valorisé et exploité, l'objectif étant de générer des rendements par la concession active de licences d'exploitation<sup>86</sup>. Les brevets, en particulier, sont de plus en plus utilisés comme garantie de prêts bancaires par les titulaires de brevet et comme actifs d'investissement par les institutions financières<sup>87</sup>. Les petites entreprises, les jeunes entreprises et celles orientées vers la recherche dépendent de la propriété intellectuelle pour générer des revenus et ont recours à la propriété intellectuelle pour obtenir des financements, y compris sous forme d'investissements de capital-risque (voir chapitre 2)<sup>88</sup>. Outre les brevets, les modèles d'entreprise et stratégies d'entreprises ont tendance à avoir recours aux marques, aux dessins et modèles et au droit d'auteur comme moyen de protection complémentaire, mais cette propension est plus difficile à évaluer, de même que sa complémentarité par rapport à l'utilisation des brevets.

Parallèlement, le paysage de la propriété intellectuelle s'est transformé. Ainsi, de nouveaux pays sont devenus des acteurs importants, et la protection internationale des inventions a pris de l'importance, ce qui a entraîné inévitablement une augmentation de la demande de droits de propriété intellectuelle.

#### L'AUGMENTATION DE LA DEMANDE DE DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Au cours des vingt dernières années, le recours au système de propriété intellectuelle s'est intensifié jusqu'à atteindre des niveaux sans précédent.

Le nombre de dépôts de demandes de brevet a augmenté partout dans le monde, passant de 800 000 environ au début des années 80 à 1,8 million en 2009, la hausse la plus importante ayant eu lieu au milieu des années 90. Cette hausse a été stable jusque dans les années 70 puis s'est accélérée, d'abord au Japon puis aux États-Unis d'Amérique. La hausse a repris à partir du milieu des années 90 dans les pays à revenu intermédiaire à croissance rapide tels que la Chine et l'Inde (voir la figure 1.18, en haut).

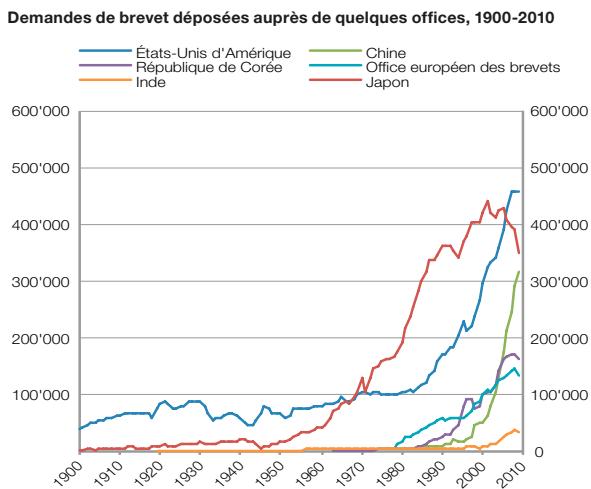
En ce qui concerne l'activité de dépôt de demandes d'enregistrement de marques, la tendance est similaire. Toutefois, l'activité a commencé à s'accélérer au sein de l'Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique (USPTO) au milieu des années 80, puis les autres offices de propriété intellectuelle ont suivi la même tendance durant les années 90 (voir la figure 1.18, en bas). Ainsi, la demande est passée de moins d'un million d'enregistrements de marque par an seulement au milieu des années 80 à 3,2 millions d'enregistrements en 2009.

<sup>86</sup> Voir Arora *et al.* (2001); Gambardella *et al.* (2007); Lichtenhaler (2009).

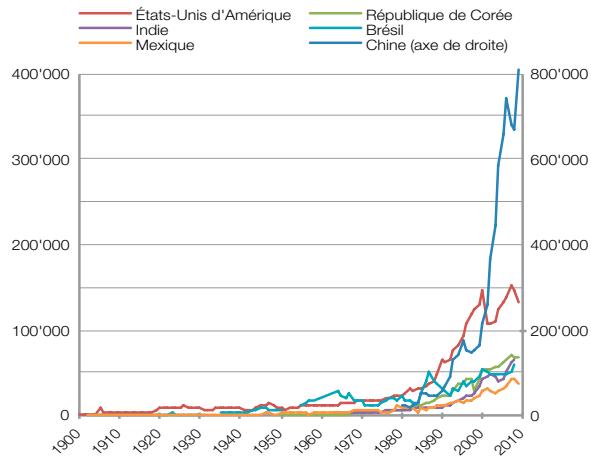
<sup>87</sup> Voir Kamiyama (2005) et Otsuyama (2003).

<sup>88</sup> Voir aussi «La propriété intellectuelle, fondement des investissements de capital-risque» sur [www.wipo.int/sme/fr/documents/venture\\_capital\\_investments.htm](http://www.wipo.int/sme/fr/documents/venture_capital_investments.htm). Voir les études de cas de l'OMPI sur [www.wipo.int/sme/fr/case\\_studies/fk\\_biotec.htm](http://www.wipo.int/sme/fr/case_studies/fk_biotec.htm) et [www.wipo.int/sme/fr/case\\_studies/eat\\_set.htm](http://www.wipo.int/sme/fr/case_studies/eat_set.htm).

**Figure 1.18: L'activité de dépôt de demandes de brevet et de marque s'est intensifiée jusqu'à atteindre des niveaux sans précédent**



Demandes d'enregistrement de marques déposées auprès de quelques offices, 1900-2010



Note: Ces figures illustrent les données relatives aux demandes déposées dans les six principaux offices. Les données relatives aux autres grands offices sont similaires. L'une ou plusieurs des classes définies peuvent être précisées sur chaque demande d'enregistrement de marque, selon que l'office de propriété intellectuelle concerné dispose d'un système de demande monoclasses ou multiclasses, ce qui complique la comparaison entre les pays<sup>89</sup>.

Source: Base de données statistiques de l'OMPI, octobre 2011.

La demande d'autres types de propriété intellectuelle tels que les modèles d'utilité et dessins industriels a suivi une tendance à la hausse similaire, quoique plus modérée, au cours des 10 dernières années<sup>90</sup>. Tandis que l'activité en matière de brevets et de marques se développe dans de nombreux pays, la Chine est le principal moteur de croissance de la demande de modèles d'utilité et dessins industriels à l'échelle mondiale. Néanmoins, la hausse de la demande de modèles d'utilité a été significative dans certains pays, notamment ceux à revenu faible et intermédiaire<sup>91</sup>. La tendance est la même pour les demandes de dessins et modèles, notamment en ce qui concerne leur enregistrement international selon le système de La Haye (voir encadré 1.6).

89 Dans le cadre du système international des marques et dans certains offices, un déposant peut déposer une demande d'enregistrement de marques indiquant l'une ou plusieurs des 45 classes de produits et de services définies dans la Classification de Nice. Les offices de propriété intellectuelle sont dotés d'un système de dépôt de demandes monoclasses ou multiclasses. Pour mieux comparer l'activité de dépôt de demandes d'enregistrement de marques selon les offices, le système de dépôt de demandes multiclasses qui existe dans un grand nombre d'offices nationaux doit être pris en compte. Par exemple, les offices du Japon, de la République de Corée et des États-Unis d'Amérique, ainsi que de nombreux offices européens se sont dotés de systèmes de dépôt de demandes multiclasses. Les offices du Brésil, de la Chine et du Mexique utilisent des systèmes monoclasses, ce qui oblige les déposants sollicitant la protection de leur marque à déposer une demande distincte pour chaque classe. Ces offices peuvent donc recevoir un beaucoup plus grand nombre de demandes que ceux qui autorisent le dépôt de demandes multiclasses. C'est ainsi, par exemple, que le nombre de demandes reçues par l'office des marques de la Chine est plus de 8,2 fois supérieur à celui de l'office de propriété intellectuelle de l'Allemagne. Cela étant, les données relatives aux demandes d'enregistrement de marques, fondées sur le nombre de classes, réduisent cet écart dans une proportion de 2,8 fois environ. Voir OMPI (2010).

90 Le nombre de demandes de modèles d'utilité dans le monde a augmenté, passant de 160 000 environ en 2000 à 310 000 environ en 2008, de même que le nombre de demandes de dessins et modèles industriels dans le monde, qui est passé de 225 000 environ au milieu des années 80 à 655 000 environ en 2008. Ce phénomène est dû principalement à l'augmentation significative du niveau d'activité en Chine.

91 Voir OMPI (2010).

### Encadré 1.6: Les dessins et modèles sont importants pour les innovations de produit

Les dessins et modèles semblent revêtir une importance grandissante s'agissant d'aider à transformer les inventions technologiques en nouveaux produits commerciaux innovants. En effet, ils facilitent le passage d'une technologie ou d'une invention de la phase de développement à celle de mise sur le marché<sup>92</sup>. Ainsi, selon les dernières estimations pour le Royaume-Uni, les dépenses afférentes aux nouveaux dessins et modèles techniques et architecturaux s'élèvent à 44 milliards de livres sterling, soit 30% des investissements dans les actifs incorporels<sup>93</sup>. Cela représente une fois et demie le montant estimé des dépenses des entreprises en matière de formation et cinq fois le montant des dépenses de R-D. Une nouvelle étude sur le Royaume-Uni montre également que la majorité des investissements dans la propriété intellectuelle concernent les biens protégés par le droit d'auteur et les droits de dessin ou modèle<sup>94</sup>.

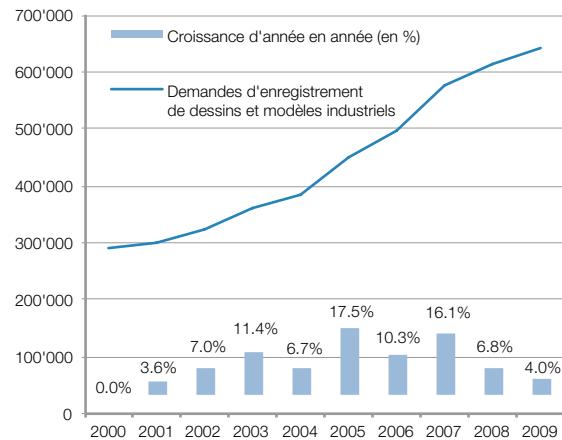
Les droits de dessin ou modèle industriel peuvent être appliqués à toute une série de produits industriels et artisanaux, ce qui montre l'importance des dessins et modèles en matière d'innovation. Les classes de dessins et modèles industriels les plus connues sont les suivantes: emballages pour le transport de marchandises et des produits alimentaires; horloges et montres; meubles, articles ménagers et appareils électriques; véhicules et structures architecturales; croquis de mode et motifs de textile; articles de loisirs. Les demandes de logos doivent préciser une nouvelle classe bien particulière pour que ces logos soient enregistrés en tant que dessins ou modèles.

Le nombre de demandes d'enregistrement de dessins et modèles industriels déposées dans le monde s'élevait à 640 000 environ en 2009 (voir la figure 1.19). Il s'agit de la seizième année consécutive de croissance après 10 ans de stagnation. Cette hausse du nombre de demandes dans le monde peut être principalement attribuée à l'augmentation exponentielle du nombre de demandes d'enregistrement de dessins et modèles industriels en Chine. En 2010, l'OMPI a inscrit 2216 enregistrements internationaux (+31,8%), contenant 11 238 dessins et modèles (+26,7%) dans le cadre du système de La Haye<sup>95</sup>.

Bien que les dessins et modèles de produits revêtent une importance grandissante et que le nombre de demandes de droits de dessin ou modèle augmente, on a du mal à déterminer si les deux phénomènes interagissent, si l'existence de droits de dessin ou modèle favorise l'amélioration des dessins et modèles. En outre, il n'existe pas de données disponibles sur la proportion de dessins et modèles protégés par les droits de dessin ou modèle.

### Figure 1.19: Tendance à la hausse des demandes d'enregistrement de dessins et modèles industriels, après 10 ans de stagnation

Nombre de demandes d'enregistrement de dessins et modèles industriels et croissance d'année en année du nombre de demandes d'enregistrement de dessins et modèles industriels, 1985-2009



Note: Le total mondial est une estimation de l'OMPI couvrant près de 120 offices de propriété intellectuelle.

Source: Indicateurs mondiaux relatifs à la propriété intellectuelle (à paraître), OMPI (2011d)

Les économistes se sont particulièrement attachés à comprendre les raisons de la montée en flèche des demandes de brevet. Parmi les raisons invoquées dans la littérature, on peut citer le recours accru aux actifs incorporels et l'internationalisation des activités d'innovation. On note, en particulier, les facteurs déclenchants suivants, dont les tendances sont en partie similaires:

#### 1) Augmentation des investissements dans la R-D et évolution de la propension à utiliser des brevets:

L'augmentation massive des dépenses de R-D dans le monde et le rôle grandissant de la R-D appliquée à l'échelle de la planète ont entraîné un plus grand nombre d'inventions brevetables<sup>96</sup>. Par ailleurs, le développement de l'activité de R-D dans le domaine des nouvelles technologies a engendré le développement de l'activité de dépôt de demandes de brevet.

92 Voir le HM Treasury, le ministère britannique de l'Économie et des Finances (2005).

93 Voir Gil et Haskell (2008).

94 Voir l'Office britannique de propriété intellectuelle (2011).

95 Voir OMPI (2011a).

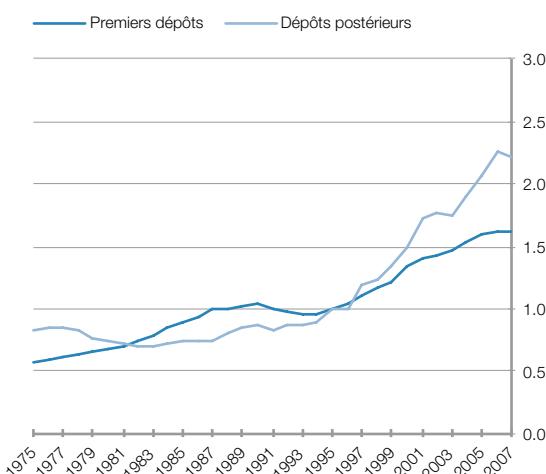
96 Voir Kortum et Lerner (1999).

Le taux de croissance mondial des dépenses de R-D et celui des demandes de brevet suivent une tendance ascendante, mais celui de la R-D a dépassé celui des dépôts de demandes de brevet entre 1977 et 2007. Dans les entreprises, le nombre de brevets a ainsi diminué par rapport aux dépenses de R-D<sup>97</sup>. Certains pays font cependant exception à la règle, notamment les États-Unis d'Amérique, où le nombre de brevets déposés dans le temps dépasse le montant des dépenses de R-D.

**2) Hausse du nombre de dépôts postérieurs:** Depuis le milieu des années 90, les dépôts de demandes de brevet prennent de plus en plus une dimension internationale. Les dépôts postérieurs reflètent le besoin des déposants de protéger leurs inventions sur plus d'un territoire. La figure 1.20 montre que les dépôts postérieurs ont un taux de croissance plus élevé que les premiers dépôts depuis le milieu des années 90. Les demandes de brevet ont augmenté de 83,7% entre 1995 et 2007, les dépôts postérieurs représentant plus de la moitié de la croissance totale.

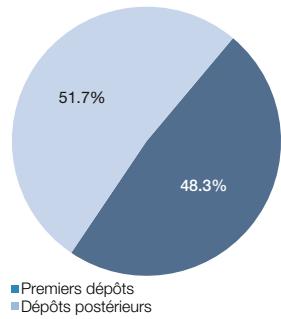
#### Figure 1.20: Les dépôts à l'étranger sont la principale raison de l'augmentation des demandes de brevet

Demandes de brevet par type de demande, indice 1995 = 1



97 Voir OMPI (2011b).

Part des premiers dépôts et des dépôts postérieurs dans la croissance totale, en pourcentage, 1995-2007



Source: OMPI (2011c)

**3) Élargissement des possibilités technologiques:** L'informatique et les télécommunications sont parmi les domaines technologiques ayant enregistré la plus forte croissance en matière de dépôt de demande de brevet<sup>98</sup>. On peut également citer les produits pharmaceutiques, la technologie médicale, les machines électriques et, quoique plus modestement, la biotechnologie et la nanotechnologie. Entre 2000 et 2007, les domaines technologiques enregistrant la plus forte croissance en matière de dépôt de demande de brevet étaient les suivants: technologie des microstructures et nanotechnologie, communication numérique et autres produits liés aux TIC, chimie alimentaire et technologie médicale<sup>99</sup>.

**4) Changements juridiques et institutionnels:** Un certain nombre de changements juridiques et institutionnels nationaux et internationaux ont été apportés au système de brevet. Selon les études, ces changements ont contribué au développement de l'activité de dépôt de demandes de brevet; à ce propos, on peut citer, par exemple, les réformes nationales en matière de brevets et la mise en œuvre de l'accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (ADPIC)<sup>100</sup>. Par ailleurs, le PCT, le système de Madrid et la Convention sur le brevet européen ont facilité les demandes de brevet internationales.

98 Voir OMPI (2011b). La hausse des demandes de nouvelles technologies a contribué à la montée en flèche des demandes aux États-Unis d'Amérique.

99 Voir OMPI (2010).

100 Voir Hu et Jefferson (2009); Rafiquzzaman et Whewell (1998).

**5) Obtention de brevets à des fins stratégiques:**

Plusieurs chercheurs ont associé la hausse des dépôts de demandes de brevet à ce qu'il convient d'appeler une attitude d'obtention de brevets à des fins stratégiques. Il s'agit de pratiques visant à: empêcher d'autres entreprises de déposer des demandes de brevet; créer une accumulation de brevets de défense portant sur une invention intéressante pour éviter l'empiètement de la concurrence et les litiges; étoffer les portefeuilles de brevets en vue des négociations pour l'obtention de licences réciproques (voir chapitre 2). Certaines entreprises utilisent également des brevets pour faire barrage à la concurrence ou pour tirer des rentes d'autres entreprises. Les entités non productives, en particulier, sont apparues; il semblerait que ces entités intentent des poursuites contre d'autres entreprises en fonction de leurs portefeuilles de brevets.

Les causes de la croissance des marques, modèles d'utilité, dessins industriels et autres formes de propriété intellectuelle demeurent relativement peu étudiées. Dans le cas du droit d'auteur, il est difficile de rassembler des informations sur les tendances de la période de référence en raison de l'absence de données.

Comme nous venons de le voir, les observations ponctuelles et les informations dont nous disposons sur l'utilisation des autres formes de propriété intellectuelle indiquent que les entreprises ont recours de plus en plus à des faisceaux de droits de propriété intellectuelle pour s'approprier les produits de leur innovation et les commercialiser. Les produits prisés dans des domaines comme la technologie, le textile, les produits alimentaires et les produits de consommation dépendent de la protection de la technologie, des dessins et modèles, des marques et des marques commerciales, et souvent aussi du droit d'auteur, que ce soit pour des logiciels ou pour l'apport créatif d'une marque. Une fois encore, il existe encore peu d'études sur la propension à intégrer ces différentes formes de propriété intellectuelle dans les stratégies d'entreprise et sur l'influence que cette propension peut avoir sur l'attitude en matière de dépôt de brevet.

**La demande de droits de propriété intellectuelle s'étend géographiquement**

L'augmentation de la demande de droits de propriété intellectuelle est également due au fait qu'un nombre croissant de pays recherchent la protection par la propriété intellectuelle.

Ainsi, alors qu'auparavant la demande de droits de propriété intellectuelle émanait principalement d'Europe, du Japon et des États-Unis d'Amérique, la part relative d'autres pays, notamment l'Asie, et plus particulièrement la Chine et la République de Corée a augmenté au cours des vingt dernières années. Par conséquent, la part relative des demandes de brevet émanant d'Europe, du Japon et des États-Unis d'Amérique a chuté, passant de 77% en 1995 à 59% en 2009, tandis que celle de la Chine a augmenté de plus de 15 points de pourcentage (voir la figure 1.21).

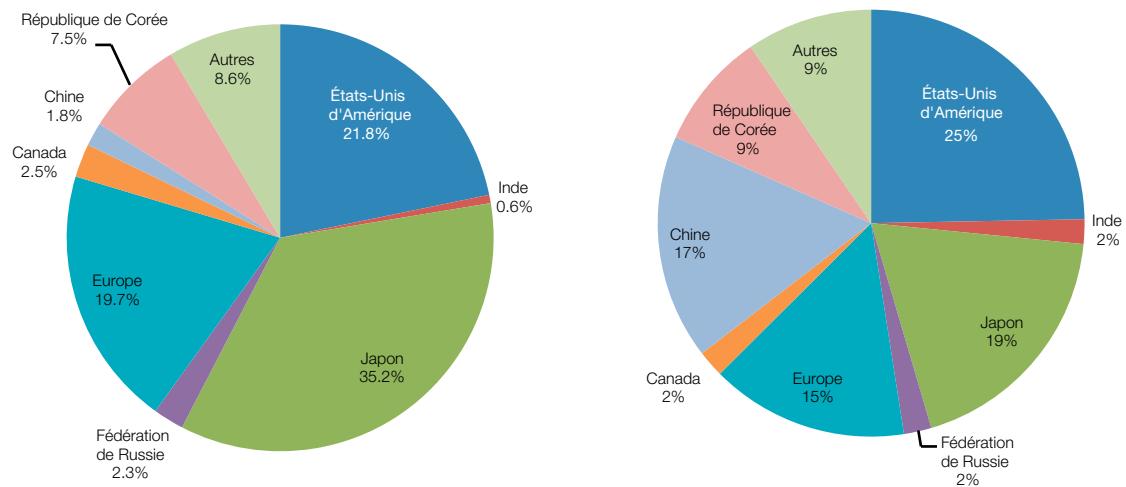
La tendance est similaire en matière de demandes selon le PCT. Pour la première fois, en 2010, l'Asie est devenue la région déposant le plus grand nombre de demandes selon le PCT, les principaux pays concernés étant la Chine, le Japon et la République de Corée (voir la figure 1.22)<sup>101</sup>.

La demande d'enregistrement de marque a toujours été moins concentrée géographiquement. La part de l'Europe, du Japon et des États-Unis d'Amérique représente environ 1/5<sup>e</sup> de la demande mondiale d'enregistrement de marques, contre 3/5<sup>e</sup> pour la demande de brevets. Cependant, la tendance en matière de demande d'enregistrement de marques suit celle de la demande de brevets en ce qui concerne les pays déposants: la part relative de la Chine a été multipliée par deux tandis que celle de l'Europe et du Japon a diminué (voir la figure 1.23).

101 Voir OMPI (2011b).

**Figure 1.21: Augmentation de la part relative des demandes de brevet émanant des pays d'Asie**

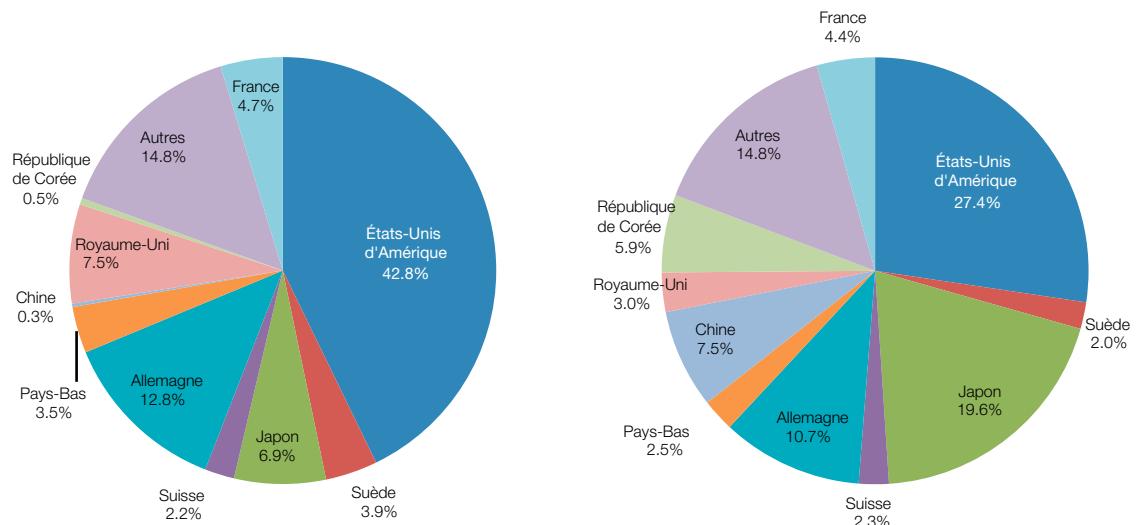
Part des demandes de brevet, par office de propriété intellectuelle, Part des demandes de brevet, par office de propriété intellectuelle, en pourcentage, 1995en pourcentage, 2009



Source: Base de données statistiques de l'OMPI, septembre 2011.

**Figure 1.22: Le Japon, la Chine et la République de Corée deviennent les principaux déposants de demandes selon le PCT**

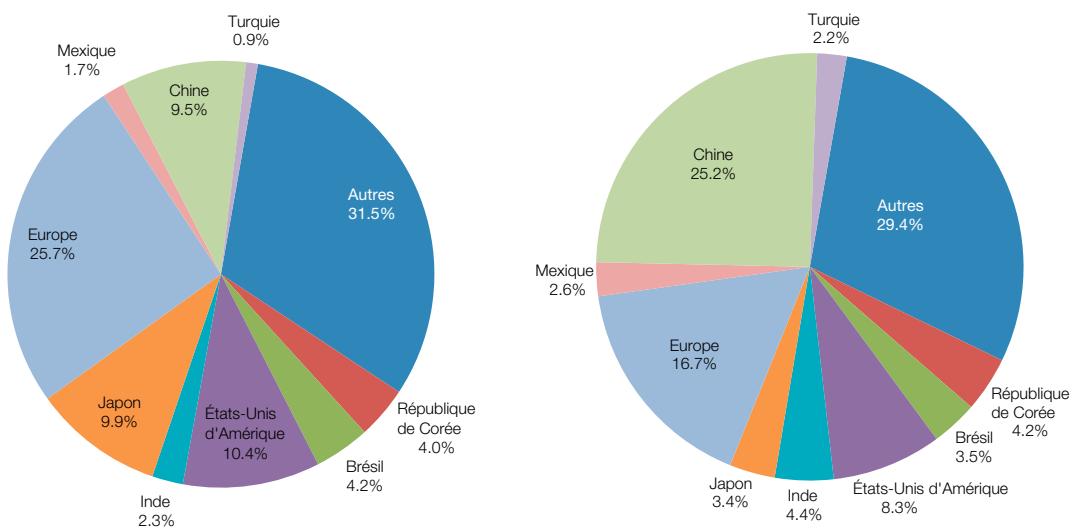
Parts de demandes selon le PCT, en pourcentage, 1995Parts de demandes selon le PCT, en pourcentage, 2010



Source: Base de données statistiques de l'OMPI, septembre 2011.

**Figure 1.23: La tendance à l'internationalisation des demandes d'enregistrement de marque suit celle des brevets**

Part de demandes d'enregistrement de marque dans le monde, par office, en pourcentage, 1995  
Part de demandes d'enregistrement de marque dans le monde, par office, en pourcentage, 2009



Note: Selon que l'office de propriété intellectuelle concerné dispose d'un système de demande monoclasses ou multiclasses, l'une ou plusieurs des classes peuvent être précisées sur chaque demande d'enregistrement de marque, ce qui complique la comparaison entre les pays.<sup>102</sup>

Source: Base de données statistiques de l'OMPI, septembre 2011.<sup>102</sup>

Le tableau 1.4 montre que l'utilisation des brevets et des marques est différente selon les groupes de revenu. Ainsi, l'activité en matière de brevets demeure l'apanage des pays à revenu élevé, tandis que celle en matière de marques est relativement plus développée dans les pays moins développés. Malgré un nombre de parts en baisse, le groupe à revenu élevé continue de représenter la majorité des demandes de brevet. Avec 57% environ des demandes, les pays à revenu intermédiaire compabilisent la plupart des demandes d'enregistrement de marques. La part relative des demandes d'enregistrement de marques émanant des pays à revenu faible reste modeste et en accord avec la part du PIB mondial de ces pays. En outre, cette part a diminué au fil du temps. Enfin, la plupart des demandes de brevet et de marque émanant du groupe de revenu intermédiaire et du groupe BRICS sont déposées par la Chine (voir tableau 1.4).

**Tableau 1.4: Part de brevets, de marques et de PIB par groupes de revenu (en pourcentage), 1995 et 2009**

	Demandes de brevet		Demandes d'enregistrement de marques		PIB	
	1995	2009	1995	2009	1995	2009
Pays à revenu élevé	89.2	72.8	57.6	38.3	67.6	56.8
Pays à revenu moyen supérieur	8.4	23.8	31.9	48.6	23.4	31.4
Pays à revenu moyen supérieur à l'exception de la Chine	6.6	6.7	21.9	20.9	17.6	18.0
Pays à revenu moyen inférieur	2.3	3.3	9.1	12.3	8.4	11.0
Pays à revenu faible	0.1	0.1	1.3	0.8	0.6	0.8
BRICS	6.1	22.7	19.2	38.9	16.4	25.9
BRICS à l'exception de la Chine	4.3	5.5	9.2	11.3	10.6	12.5

Note: brevets: pays à revenu élevé (43), pays à revenu moyen supérieur (35), pays à revenu moyen inférieur (25), pays à revenu faible (12). Marques: pays à revenu élevé (44), pays à revenu moyen supérieur (35), pays à revenu moyen inférieur (25), pays à revenu faible (10).

Source: base de données statistiques de l'OMPI, septembre 2011.

102 Voir la note de bas de page 89.

## PROTECTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE SUR LES MARCHÉS INTERNATIONAUX

Si le système de propriété intellectuelle prend de plus en plus une dimension internationale, ce n'est pas seulement en raison de la montée de nouveaux pays ayant abondamment recours à la propriété intellectuelle.

En effet, les inventeurs et les entreprises ont également désormais plus recours aux droits de propriété intellectuelle pour protéger leurs technologies, produits, marques commerciales et procédés à l'étranger. Ainsi, de plus en plus de demandes de brevet pour une seule et même invention sont déposées dans plusieurs pays. Ces dépôts multiples pour une seule et même invention représentaient plus de la moitié de la croissance totale des demandes de brevet déposées dans le monde entre 1995 et 2007<sup>103</sup>.

Les figures 1.24 et 1.25 illustrent l'internationalisation croissante à la fois des brevets et des marques. En ce qui concerne les demandes de brevet déposées à l'étranger, y compris les demandes selon le PCT, la tendance est à la hausse. On observe que la tendance est similaire pour les demandes d'enregistrement de marques déposées à l'étranger et les enregistrements selon le système de Madrid<sup>104</sup>. Les demandes de brevet déposées par des non-résidents représentent 43% environ de la demande totale, contre 30% environ pour les marques<sup>105</sup>.

Dans la plupart des pays, le ratio des dépôts à l'étranger au nombre total de demandes déposées par des résidents a augmenté au fil du temps à la fois pour les brevets et les marques<sup>106</sup>. Néanmoins, le degré d'internationalisation varie selon les pays et selon les droits de propriété intellectuelle. Ainsi, le niveau d'internationalisation des dépôts de brevet émanant des pays européens est plus élevé (voir la figure 1.24). Parmi les BRICS (Brésil, Fédération de Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud), seule l'Inde se distingue par un niveau d'internationalisation comparable à celui observé dans les pays à revenu élevé. En valeur relative, les demandes de brevet déposées par des résidents en Chine ou dans la Fédération de Russie sont encore rarement déposées dans d'autres pays<sup>107</sup>. La situation est similaire pour les marques (voir la figure 1.25).

<sup>103</sup> Voir OMPI (2011c).

<sup>104</sup> Le PCT facilite l'acquisition de droits de brevet sur un grand nombre de territoires. Le système de Madrid permet à un déposant de faire une demande d'enregistrement de marque dans de nombreux pays en ne déposant qu'une seule demande.

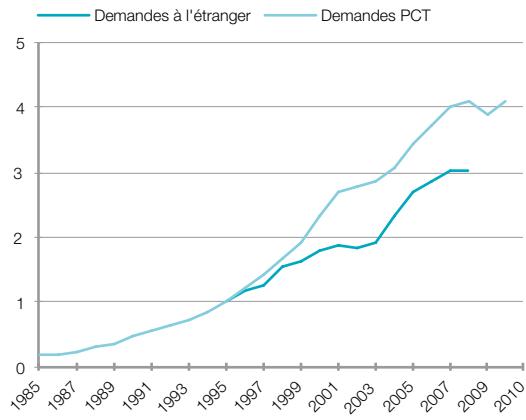
<sup>105</sup> Voir OMPI (2010).

<sup>106</sup> Cependant, il y a quelques exceptions, à savoir la Turquie pour les brevets et l'Allemagne, la Suède et le Royaume-Uni pour les marques.

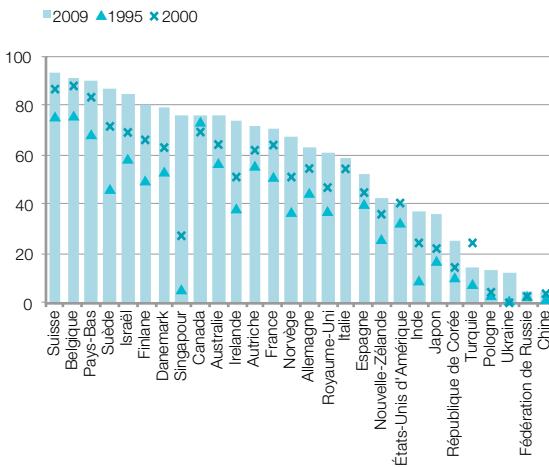
<sup>107</sup> En termes absolus, le nombre de demandes de brevet déposées par la Chine est non négligeable.

**Figure 1.24: L'internationalisation des demandes de brevet**

Demandes de brevet à l'étranger et demandes selon le PCT, 1995 = 1, 1985-2010



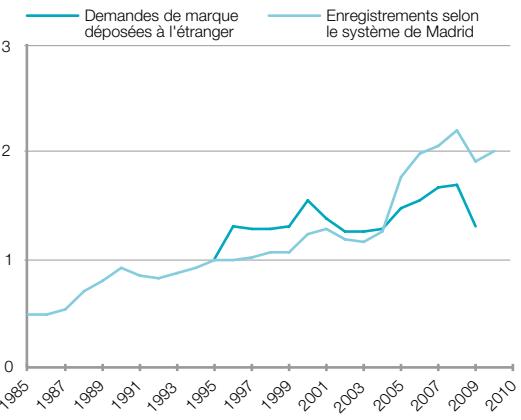
Dépôts à l'étranger en pourcentage des demandes de brevet déposées par des résidents, pour certains pays, 1995, 2000 et 2009



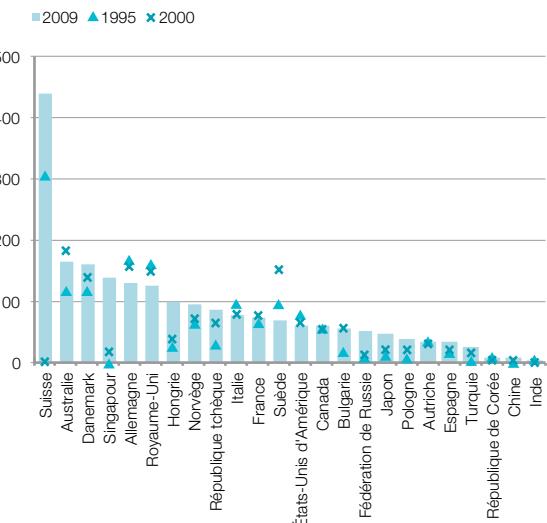
Source: base de données statistiques de l'OMPI, septembre 2011.

**Figure 1.25: L'internationalisation des demandes d'enregistrement de marques**

Croissance des demandes d'enregistrement de marques à l'étranger et des enregistrements selon le système de Madrid, 1995 = 1, 1985-2010



Dépôts à l'étranger en pourcentage des demandes d'enregistrement de marques déposées par des résidents, pour certains pays, 1995, 2000 et 2009



Source: base de données statistiques de l'OMPI, septembre 2011.

La protection des modèles d'utilité et des dessins et modèles industriels est surtout recherchée pour le marché intérieur. En comparaison aux brevets et aux marques, le pourcentage de demandes déposées par des non-résidents par rapport au nombre total de demandes pour ces deux formes de propriété intellectuelle est faible et diminue au fil du temps – 3% environ pour les modèles d'utilité et 16% pour les dessins et modèles industriels, pour la dernière année disponible.

Les capacités technologiques étant désormais plus largement diffusées et la production plus internationale, les préoccupations liées à l'application inadéquate des droits de propriété intellectuelle, notamment des brevets et des marques, ont augmenté.

## 1.3.2

### NÉGOIABILITÉ ACCRUE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Au cours des dernières décennies, la concession de licences d'exploitation de brevets et autres mécanismes collaboratifs fondés sur la propriété intellectuelle tels que les communautés de brevets se sont multipliés. De nouveaux intermédiaires et marchés de la propriété intellectuelle ont également émergé<sup>108</sup>.

Suivant Arora *et al.*, (2001), la littérature parle de plus en plus de montée des «marchés des technologies», des «marchés du savoir» et des «marchés secondaires pour les actifs de propriété intellectuelle» pour décrire cette tendance. Ces marchés fondés sur la propriété intellectuelle sont censés permettre des échanges d'idées et faciliter la désintégration verticale des marchés du savoir (voir sous-section 1.2.1). Les entreprises mettent en place des systèmes plus performants pour accaparer les idées venant à la fois de l'intérieur et de l'extérieur et les analyser. Cela leur permet aussi de s'approprier la valeur des actifs de propriété intellectuelle non utilisés intra-muros. Par ailleurs, un nouveau type de sociétés dont le développement repose exclusivement sur la création et la gestion des actifs de propriété intellectuelle est apparu.

#### Développement de l'échange international de savoirs

Les données existantes tendent à montrer que les pays à revenu élevé représentent une part importante de l'échange international de savoirs et d'idées, mais que les pays à revenu intermédiaire les rattrapent peu à peu.

La forme d'échange de technologie non incorporée la plus largement rapportée correspond aux recettes et dépenses internationales d'utilisation des actifs incorporels, mesurées par les paiements au titre des redevances et droits de licence<sup>109</sup>. L'utilisation des données relatives aux redevances et droits de licence comme critère de mesure approximative de l'échange international de savoirs ne va pas sans difficulté. L'un des problèmes majeurs est, en effet, de parvenir à faire la distinction entre le revenu généré par l'échange de technologie non incorporée et le coût de transfert (voir l'encadré 1.7). Néanmoins, les données relatives aux redevances et droits de licence sont l'indicateur le plus performant pour évaluer l'échange de technologie non incorporée.

#### Encadré 1.7: Les limites des données sur les redevances et droits de licence

Madeuf (1984) présente les limites du recours aux données relatives aux redevances et droits de licence pour déduire l'existence d'un transfert de technologie. L'un des problèmes majeurs est de parvenir à faire la distinction entre le revenu de la technologie et le coût de transfert. Pour certains pays sur lesquels on dispose de données détaillées, les paiements sont essentiellement des paiements intraentreprises, c'est-à-dire effectués entre les filiales et le siège d'une société – par exemple, 66% de toutes les recettes des États-Unis d'Amérique en 2009 et 73% de toutes les dépenses des États-Unis d'Amérique en 2009<sup>110</sup>. Étant donné la nature intangible et fongible des actifs de propriété intellectuelle échangés entre le siège d'une entreprise et ses diverses filiales, ces données posent des problèmes liés au coût de transfert et à des considérations fiscales connexes qui pourraient être sans rapport avec le transfert international de technologie. Les données sur les échanges des filiales pour l'Allemagne et plusieurs autres pays européens tendent à montrer, cependant, que les dépenses intraentreprises au titre des redevances et droits de licence représentent seulement 45% environ de tous les échanges de services de technologie sur 2006-2008. Ainsi, pour d'autres pays, ce problème de mesure pourrait être moins aigu.

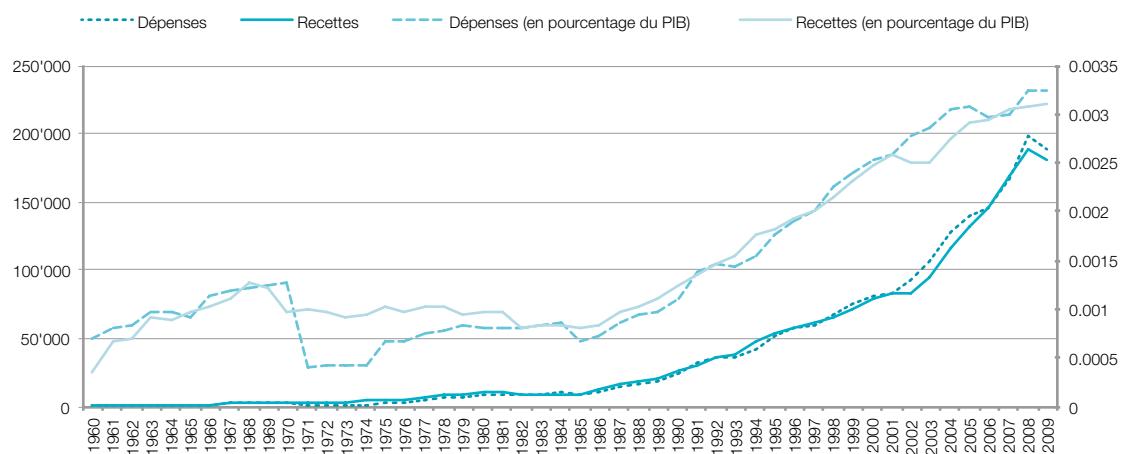
<sup>108</sup> Voir Guellec *et al.* (2010); Howells *et al.* (2004); Jarosz *et al.* (2010).

<sup>109</sup> Le Fonds monétaire international (FMI) définit les redevances et droits de licence comme «les dépenses et recettes internationales d'utilisation autorisée d'actifs non financiers non produits intangibles et de droits de propriété et d'utilisation, par le biais d'accords de licence, d'originaux ou de prototypes de produits».

<sup>110</sup> Voir Koncz-Bruner et Flatness (2010); Robbins (2009).

**Figure 1.26: Les dépenses et recettes internationales au titre des redevances et droits de licence augmentent en termes absolus et relatifs**

Redevances et droits de licence, en millions de dollars É.-U. (à gauche) et en pourcentage du PIB (à droite), 1960-2009



Note: Les données sur le PIB sont celles de la Banque mondiale.

Source:OMPI à partir des données d'Athreya et Yang (2011).

La figure 1.26 illustre la croissance des dépenses et recettes internationales au titre des redevances et droits de licence dans l'économie mondiale et montre également que ce phénomène s'accélère depuis les années 90. Ainsi, en valeur nominale, les recettes internationales au titre des redevances et droits de licence de propriété intellectuelle sont passées de 2,8 milliards de dollars É.-U. en 1970 à 27 milliards de dollars É.-U. en 1990, puis à 180 milliards de dollars É.-U. environ en 2009<sup>111</sup>. Sur la période 1990-2009, elles ont connu une progression rapide de 9,9% par an<sup>112</sup>. On constate que cette tendance se confirme si l'on observe la période écoulée depuis 1999, avec un taux de croissance élevé de 8,8% environ par an en valeur nominale et 7,7% par an en valeur réelle<sup>113</sup>. En ce qui concerne les pays pour lesquels on dispose de données détaillées, il importe de noter qu'il s'agit essentiellement de paiements intraentreprises (voir l'encadré 1.7).

Bien que de nombreux types d'activités puissent percevoir des redevances, aux États-Unis d'Amérique – le seul pays pour lequel on dispose de données – les procédés industriels et les logiciels informatiques représentent plus de 70% de toutes les recettes et dépenses au titre des redevances.

111 Cette section s'appuie largement sur un rapport de synthèse commandité par l'OMPI. Voir Athreya et Yang (2011).

112 Cette hausse rapide est due, en partie, à la sous-déclaration ou à des problèmes de mesure sur la période qui précède l'année 1996.

113 Le déflateur du PIB figurant parmi les Indicateurs du développement mondial de la Banque mondiale a été utilisé pour calculer les valeurs déflatées. Il est difficile de trouver le déflateur approprié pour les revenus de licences. Les déflateurs les plus couramment utilisés, à savoir celui du PIB et celui de l'indice des prix à la consommation (IPC) sont réputés ne pas intégrer les bons indices des prix pour prendre en compte l'inflation des prix de licences. Robbins (2009) a mené une réflexion approfondie sur ces questions et propose d'utiliser également un déflateur basé sur la location du capital dans chaque pays.

**Tableau 1.5: Recettes et dépenses au titre des redevances et droits de licence, par groupes de revenu**

Groupes de revenu	1999		2009		1999 Recettes et dépenses au titre des redevances et droits de licence, en millions de dollars É.-U.	Pourcentage du total des recettes et dépenses au titre des redevances et droits de licence	2009 Croissance, de 1999 à 2009, en pourcentage
	Nominale	Déflatée	Nominale	Déflatée			
<b>Pays à revenu élevé</b>							
Recettes au titre des redevances et droits de licence	70,587	71,959	176,716	151,119	99	98	9.6
Dépenses au titre des redevances et droits de licence	67,965	70,371	155,881	135,163	91	83	8.7
<b>Pays à revenu intermédiaire</b>							
Recettes au titre des redevances et droits de licence	759.883	736.771	3,765	2,055	1	2	17.4
Dépenses au titre des redevances et droits de licence	6,705	6,931	3,2428	17,942	9	17	17.1
<b>Pays à revenu faible</b>							
Recettes au titre des redevances et droits de licence	16	14	34	16	0.02	0.02	7.7
Dépenses au titre des redevances et droits de licence	84	72	67	34	0.1	0.04	-2.3

Note: Le déflateur du PIB figurant parmi les Indicateurs du développement mondial de la Banque mondiale est utilisé pour calculer les valeurs déflatées.

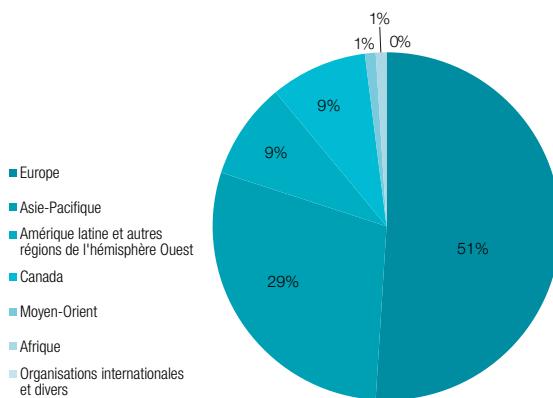
Source: OMPI, à partir des données d'Athreye et Yang (2011).

Entre 1990 et 2007, le nombre de pays engageant des dépenses au titre des redevances et droits de licence est passé de 62 à 147. De même, entre 1990 et 2007, le nombre de pays percevant des recettes au titre des redevances et droits de licence est passé de 43 pays seulement à 143. Entre 2000 et 2009, les BRICS, l'Irlande, la République de Corée et les pays de l'ancien bloc de l'Est ont accru leur poids économique. Entre 2005 et 2009, l'Irlande et la Chine ont respectivement augmenté leur part des dépenses internationales au titre des droits de licence de 4,9% et 2,1%, tandis que les États-Unis d'Amérique et le Royaume-Uni ont respectivement diminué leur part de 4,1% et 1,9%.

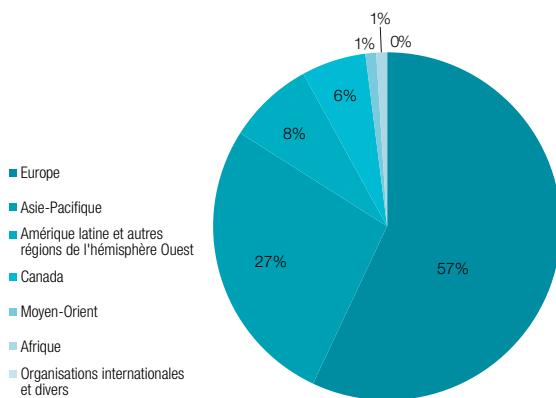
Entre 1999 et 2009, les recettes des pays à revenu élevé au titre des redevances et droits de licence se sont globalement maintenues à près de 99% du total des recettes tandis que les dépenses de ce groupe de revenus au titre des redevances et droits de licence ont diminué, passant de 91% en 1999 à 83% en 2009 (voir le tableau 1.5). On observe également que la répartition géographique des recettes des États-Unis d'Amérique a peu évolué entre 2006 et 2009 (voir la figure 1.27). La transformation la plus notable de ces 10 dernières années est l'augmentation de la part des dépenses mondiales engagée par les pays à revenu intermédiaire, qui est passée de 9% en 1999 à 17% en 2009. Par ailleurs, les pays à revenu intermédiaire ont vu leur part des recettes croître de 1% en 1999 à 2% en 2009.

**Figure 1.27: La répartition géographique des recettes des États-Unis d'Amérique au titre des redevances et droits de licence demeure relativement stable**

Recettes des États-Unis d'Amérique au titre des redevances et droits de licence, par pays émetteur, en pourcentage des recettes totales, 2006



Recettes des États-Unis d'Amérique au titre des redevances et droits de licence, par pays émetteur, en pourcentage des recettes totales, 2009



Note: régions telles que définies par le Bureau of Economic Analysis des États-Unis d'Amérique.

Source: OMPI, à partir des données du Bureau of Economic Analysis des États-Unis d'Amérique.

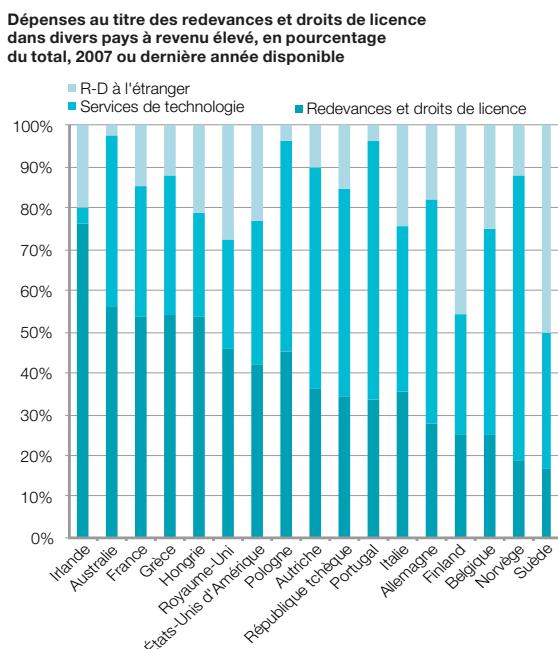
Les secteurs manufacturiers représentent un pourcentage élevé des dépenses au titre des redevances et droits de licence des six pays à revenu élevé pour lesquels on dispose de données. Les secteurs manufacturiers qui dominent l'échange de technologie varient d'un pays à l'autre, bien que l'échange de technologie en ce qui concerne les produits chimiques, les ordinateurs et le matériel de bureau ainsi que les équipements non électriques semble relativement mondialisé.

Les données disponibles uniquement pour les pays à revenu élevé permettent de faire la distinction entre: la vente-acquisition pure et simple de brevets; les recettes et dépenses au titre des redevances et droits de licence pour l'utilisation d'actifs incorporels; l'échange de services de technologie; les recettes et dépenses au titre de la R-D. En ce qui concerne les exportations de services de technologie et de R-D, les droits de propriété intellectuelle afférents à la technologie achetée sont généralement détenus par le client ou l'acheteur. Ce système est plus efficace dans les situations où le transfert de technologie est susceptible d'être confronté à un certain nombre d'éléments tacites nécessitant une communication ou une surveillance fréquente<sup>114</sup>.

114 Voir Athreye et Yang (2011).

Chaque pays a ses préférences en matière de forme d'échange de technologie non incorporée. Ainsi, les recettes du Royaume-Uni, de la France et des États-Unis d'Amérique sont principalement liées aux recettes et dépenses au titre des redevances et droits de licence. L'Irlande, l'Australie, la France et la Grèce consacrent la majorité de leurs dépenses aux recettes et dépenses au titre des redevances et droits de licence (voir la figure 1.28). Dans d'autres pays de l'UE – l'Allemagne, le Portugal, la Norvège, par exemple – les dépenses au titre des services de technologie prédominent. L'externalisation de la R-D, reflétée par les dépenses en matière de technologie consacrées aux services de R-D rendus à l'étranger, ne représente qu'une petite fraction des dépenses, sauf pour la Suède et la Finlande, suivies par la Belgique, le Royaume-Uni et les États-Unis d'Amérique.

**Figure 1.28: Chaque pays a ses préférences en matière de forme d'échange de technologie non incorporée**



Note: La vente-acquisition de brevets n'a pas été prise en compte car les données en la matière ne sont pas toujours disponibles. Les données pour la France se rapportent à 2003; pour les autres pays, l'année de référence est 2007.

Source: OMPI, à partir des données d'Athreye et Yang (2011).

### La concession de droits de propriété intellectuelle, faible au départ, est en augmentation

Il est difficile d'obtenir des données sur les redevances au titre des licences qui soient plus ventilées ou non liées aux échanges, et il n'existe pas de statistiques complètes sur la concession de licences interentreprises. Alors que quelques sources privées ou académiques fournissent des données globales sur les revenus nationaux au titre des licences, en particulier pour les États-Unis d'Amérique, ces estimations n'ont rien d'officiel et sont, très probablement, imparfaites<sup>115</sup>.

Les données issues des rapports annuels d'entreprise et des enquêtes sur les brevets et l'innovation montrent que les transactions de droits de propriété intellectuelle mesurables, modérées au départ, sont en croissance. De meilleures données sont nécessaires pour mesurer ce phénomène de manière plus opportune et précise. Il convient également de noter que lorsque des entreprises signent des accords de licence croisée pour des brevets, les revenus générés ne sont enregistrés que si les versements correspondants sont perçus. Ces transactions qui ne cessent d'augmenter ne sont donc pas mesurées.

115 Le cabinet de conseils en brevets IBISWorld estime le marché intérieur de la concession de droits de propriété intellectuelle et du franchisage des États-Unis d'Amérique à 25 milliards de dollars É.-U. environ en 2010, dont 20,3% sont attribués aux revenus au titre des redevances de concession de licences d'exploitation de brevets et de marques. Selon cette source, le franchisage et la concession de licences représentent plus de 40% de ce montant, et la concession de licences de droit d'auteur et les revenus locatifs plus de 30% du montant total des revenus au titre des redevances. Une autre source (Rivette et Kline, 1999) estime les revenus des États-Unis d'Amérique au titre de la concession de licences à 10 milliards de dollars É.-U. en 1990 et 110 milliards de dollars É.-U. en 1999.

- Rapports annuels d'entreprise et déclarations fiscales:** Dans leurs rapports annuels, une minorité de sociétés cotées communiquent les données relatives aux revenus au titre des redevances (voir les exemples du tableau 1.6). Seules quelques sociétés parmi celles analysées dans le tableau ci-dessous ont vu leurs revenus au titre des redevances augmenter entre 2005 et 2010. Pour la plupart des entreprises analysées, la part des recettes au titre des redevances et droits de licence fluctue entre moins de 1% et 3% des recettes totales. Certaines entreprises signalent également qu'elles ont perçu de partenaires technologiques d'autres formes de revenus au titre des droits de propriété intellectuelle et du développement de solutions sur mesure. Si l'on prend en compte ces revenus, les recettes totales d'IBM, par exemple, augmentent jusqu'à atteindre plus de 1,1 milliard de dollars É.-U. en 2010 et les recettes au titre des redevances et droits de licence représentent 11% des recettes totales.

**Tableau 1.6: Parts et taux de croissance nominale, pour certaines entreprises, 2005 et 2010**

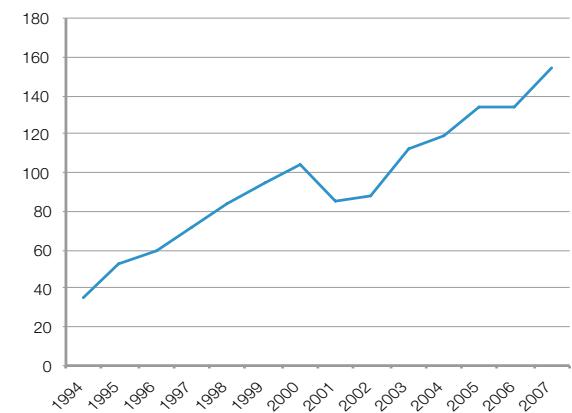
Entreprise	Pays	Secteur	Revenus au titre des redevances, en millions de dollars É.-U.		Revenus au titre des redevances, des redevances, en % du total des recettes	
			2005	2010	2005	2010
Qualcomm	États-Unis d'Amérique	matériel et équipements de technologie	1370	4010	24.14%	36%
Philips	Pays-Bas	produits de loisirs	665	651	1.76 %	1.86%
Ericsson	Suède	matériel et équipements de technologie	n.d.	638	n.d.	2.26%
Dupont	États-Unis d'Amérique	produits chimiques	877	629	3.29%	1.99%
Astra Zeneca	Royaume-Uni	produits pharmaceutiques et biotechnologie	165	522	0.68%	1.61%
Merck	États-Unis d'Amérique	produits pharmaceutiques et biotechnologie	113	347	0.51%	0.75%
IBM	États-Unis d'Amérique	logiciels et services informatiques	367	312	0.40%	0.31%
Dow Chemical	États-Unis d'Amérique	produits chimiques	195	191	0.42%	0.35%
Biogen Idec	États-Unis d'Amérique	produits pharmaceutiques et biotechnologie	93	137	3.84%	2.90%

Source: OMPI, à partir des dépôts selon l'Autorité des marchés financiers des États-Unis d'Amérique. Voir Gu et Lev (2004) pour une analyse plus détaillée mais moins récente.

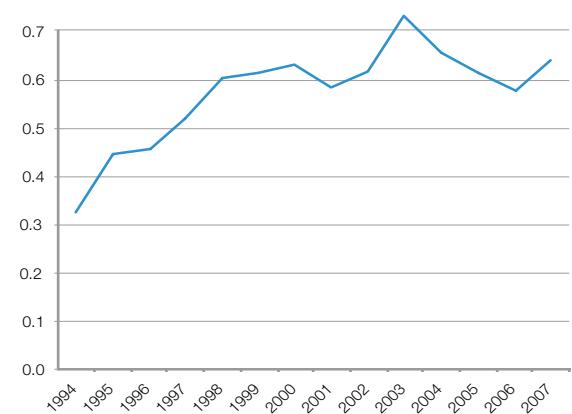
Entre 1994 et 2007, au vu des données rapportées, les recettes au titre des redevances et droits de licence des États-Unis d'Amérique ont augmenté en valeur nominale, passant de 35 milliards de dollars É.-U. en 1994 à 153 milliards de dollars É.-U. en 2007 (voir la figure 1.29). Néanmoins, elles ne représentaient que 0,6% du chiffre d'affaires total des entreprises du secteur privé des États-Unis d'Amérique. Ce faible pourcentage peut s'expliquer par le fait que seules quelques entreprises des États-Unis d'Amérique génèrent l'essentiel des recettes au titre des licences. Il convient de noter que la part de ces entreprises a doublé depuis 1994.

**Figure 1.29: Les recettes au titre des redevances et droits de licence, en pourcentage du chiffre d'affaires total des entreprises restent faibles malgré la forte croissance des recettes générées par certaines entreprises des États-Unis d'Amérique**

Recettes au titre des redevances et droits de licence, entreprises des États-Unis d'Amérique, en milliards de dollars É.-U., 1994-2007



Recettes au titre des redevances et droits de licence, en pourcentage du chiffre d'affaires des entreprises des États-Unis d'Amérique, 1994-2007



Source: OMPI, à partir des données de l'Internal Revenue Service (IRS) fournies par la National Science Foundation des États-Unis d'Amérique.

- Enquêtes sur les brevets et l'innovation:** En Europe, près d'un cabinet de conseils en brevets sur cinq concède des licences d'exploitation à des entreprises non affiliées, contre un sur quatre au Japon<sup>116</sup>. La concession de licences d'exploitation croisées est le deuxième motif le plus fréquent de prise de licences en Europe et au Japon. Selon l'enquête sur les inventeurs menée par Rieti/Georgia – à laquelle ont participé des inventeurs des États-Unis d'Amérique et du Japon et qui portait sur les brevets faisant l'objet de revendications de priorité entre 1995 et 2003 – 21% des entreprises au Japon et 14% aux États-Unis d'Amérique ont concédé des licences d'exploitation d'inventions brevetées<sup>117</sup>.

Il est difficile d'obtenir des données sur la concession de licences au niveau sectoriel. Via un instrument d'enquête, Giuri et Torrisi (2011) ont constaté que les services à forte intensité de connaissances étaient les plus actifs en matière de concession de licences d'exploitation de technologies (voir le tableau 1.7), devant les produits pharmaceutiques et les équipements électriques et électroniques. La majorité des contrats de licence des secteurs considérés portaient sur les classes de technologie suivantes: TIC (notamment semi-conducteurs/électronique), produits chimiques/produits pharmaceutiques/ biotechnologie et ingénierie. Les concessions de licence d'exploitation intrasectorielles représentent un pourcentage important de l'ensemble des transactions enregistrées en matière de concession de licences d'exploitation. En d'autres termes, les plus importants flux de technologie par concession de licences sont intrasectoriels.

**Tableau 1.7: Flux de technologie intrasectoriels et intersectoriels, en pourcentage du total des flux de technologie**

	Produits pharmaceutiques	Produits chimiques	Ordinateurs	Équipements électriques/électroniques	Transports	Instruments	SFIC
<b>Produits pharmaceutiques</b>	<b>64.8</b>	3.7	0.4	0.2	0.1	4.6	11.7
<b>Produits chimiques</b>	16.9	<b>42.8</b>	1.9	3.3	2.5	4.4	9.4
<b>Ordinateurs</b>	0.2	1.6	<b>27.1</b>	22.4	3.1	5.6	27.7
<b>Équipements électriques/électroniques</b>	0.8	2.1	17	<b>46.4</b>	1	4.9	20.5
<b>Transports</b>	2	6.7	7.84	12.8	<b>27.5</b>	5.9	24.5
<b>Instruments</b>	19	2.8	6.4	10.6	1.7	<b>29.9</b>	14
<b>SFIC</b>	10.6	2.4	9.8	10.4	1.2	2.7	<b>45.6</b>

Note: SFIC: services à forte intensité de connaissances.

Source: Gambardella *et al.* (2007).

Malgré la croissance générale de l'activité de concession de licences d'exploitation, seul un faible pourcentage de brevets fait l'objet d'une prise de licence. Ainsi, dans la plupart des pays, moins de 10% des brevets font l'objet d'une prise de licence en dehors de l'entreprise (voir la figure 1.30)<sup>118</sup>. En Europe, 24% environ des entreprises déclarent détenir des brevets pour lesquels elles ne peuvent pas proposer de prise de licence alors qu'elles seraient prêtes à le faire. Au Japon, 53% sont concernées. Néanmoins, le nombre d'entreprises proposant une prise de licence n'a cessé d'augmenter au fil du temps dans la plupart des pays.

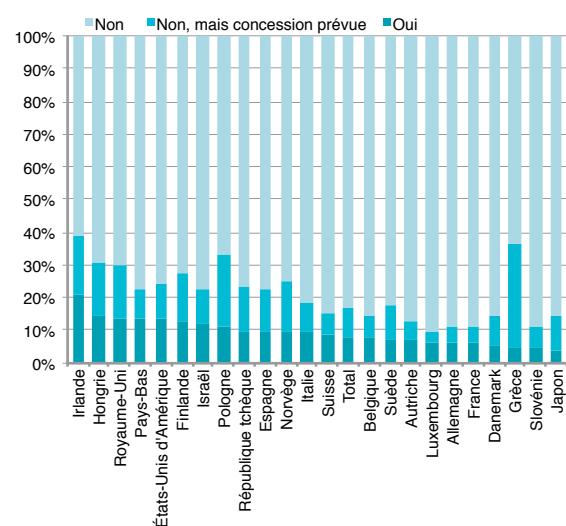
116 Voir Guellec et Zuñiga (2009).

117 Voir Walsh et Nagaoka (2009).

118 Voir l'enquête Patval – Union européenne.

**Figure 1.30: Les possibilités en matière de prise de licence de brevet sont loin d'être entièrement exploitées**

Entreprises proposant une prise de licence sur leurs brevets, en pourcentage du total des brevets détenus, pour certains pays à revenu élevé, 2003-2005



Note: sur la base des conclusions préliminaires.

Source: Giuri et Torrisi (2011).

- **Universités:** les universités proposent de plus en plus souvent une prise de licence de brevet aux entreprises, bien que le volume reste faible en moyenne et que les paiements soient essentiellement limités aux pays à revenu élevé (voir chapitre 4).

### 1.3.3

#### LES NOUVEAUX MÉCANISMES DE COLLABORATION ET INTERMÉDIAIRES EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Dans la sous-section 1.2.5, les formes traditionnelles de transactions en matière de propriété intellectuelle ont été désignées comme des outils pour l'innovation ouverte.

Les intermédiaires du marché de la technologie existent depuis longtemps<sup>119</sup>. Déjà dans les années 1800 et au début des années 1900, les agents de brevets et les avocats jouaient un rôle important en cela qu'ils faisaient coïncider les besoins de financement des inventeurs avec ceux des investisseurs et en mettant en relation les vendeurs d'inventions avec les acheteurs potentiels<sup>120</sup>. Pourtant, outre les formes plus traditionnelles, de nouveaux «mécanismes de collaboration» en matière de propriété intellectuelle font leur apparition: centres d'échange, échanges, ventes aux enchères, courtage; modèles d'accords; cadres pour le partage de brevets.

Les intermédiaires sont plus nombreux aujourd'hui et ont recours à des technologies novatrices. Ils fournissent des services allant de l'appui à la gestion de la propriété intellectuelle aux mécanismes d'échange de propriété intellectuelle en passant par la création de portefeuilles de propriété intellectuelle et la concession de licences d'exploitation, l'agrégation de brevets défensifs, etc. Le tableau 1.8 décrit les différents acteurs impliqués et leurs fonctions.

119 Voir Lamoreaux et Sokoloff (2002).

120 Voir Kamiyama (2005).

**Tableau 1.8: Nouveaux intermédiaires en matière de propriété intellectuelle: exemples, fonctions et modèles d'entreprise**

	Modèles d'entreprise	Exemples d'intermédiaires
<b>Appui à la gestion de la propriété intellectuelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conseils stratégiques en matière de propriété intellectuelle</li> <li>Évaluation de brevets</li> <li>Analyse de portefeuille</li> <li>Conseils stratégiques en matière de concession de licences d'exploitation</li> <li>Analyse d'atteinte au brevet, etc.</li> </ul>	ipCapital Group; Consor; Perception partners; First Principals Inc.; Anaqua; IP strategy group; IP investments group; IPVALUE; IP Bewertungs; Analytic Capital; Blueprint Ventures; Infexion point; PCT Capital; Pluritas; 1790 Analytics; Intellectual Assets; IP Checkups; TAEUS; The IP exchange house; Chipworks; ThinkFire; Patent Solutions; Lambert et Lambert
<b>Mécanisme d'échange de propriété intellectuelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Négociation de licence / transfert de brevet</li> <li>Marché en ligne de la propriété intellectuelle</li> <li>Vente aux enchères directes/en ligne de propriété intellectuelle</li> <li>Marché du négocie des droits de propriété intellectuelle</li> <li>Transfert de technologies des universités Flintbox; Stanford Office of Technology Licensing; MIT Technology Licensing Office; Caltech Office of Technology Transfer</li> </ul>	Fairfield Resources; Fluid Innovation General Patent; ipCapital Group; IPVALUE; TPL; Iceberg; Infexion Point; IPotential; Ocean Tomo; PCT Capital; Pluritas; Semi. Insights; ThinkFire; Tynax; Patent Solutions; Global Technology Transfer Group; Lambert et Lambert; TAEUS InnoCente; 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
<b>Création de portefeuilles de propriété intellectuelle et concession de licences d'exploitation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administration des communautés de brevets</li> <li>Développement et concession de licences de propriété intellectuelle/ technologie</li> <li>Agrégation et concession de brevets</li> </ul>	MPEG LA; Via Licensing Corporation; SISVEL; the Open Patent Alliance; 3G Licensing; ULDAGE Qualcomm; Rambus; InterDigital; MOSAID; AmberWave; Tessera; Walker Digital; InterTrust; Wi-LAN; ARM; Intellectual Ventures; Acacia Research; NTP; Patriot Scientific RAKL TLC; TPL Group Intellectual Ventures; Acacia Technologies; Fergason Patent Prop.; Lemelson Foundation; Rembrandt IP Mgmt.
<b>Aggrégation de brevets défensifs / Cadre pour le partage de brevets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonds et alliances d'aggrégation de brevets défensifs</li> <li>Initiative pour le libre partage des brevets donnés en garantie</li> </ul>	Open Invention Network; Allied Security Trust; RPX; Eco-Patent Commons Project; Patent Commons Project for open source software, Intellectual Discovery
<b>Financement fondé sur la propriété intellectuelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prêts garantis par des brevets</li> <li>Fonds de placement dans l'innovation</li> <li>Financements structurés</li> <li>Investissement dans des entreprises à forte intensité de propriété intellectuelle, etc.</li> </ul>	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; Infexion Point; IgniteIP; New Venture Partners; Coller IP Capital; Altitude Capital; IP Finance; Rembrandt IP Mgmt.; NW Patent Funding; Oasis Legal Finance

Source:OMPI, adapté de Yanagisawa et Gueller (2009).

Néanmoins, il existe peu d'analyses sur le volume de transactions réalisées. Parmi les évaluations disponibles, certaines montrent que pour certains marchés récemment apparus, l'activité de vente aux enchères de brevets, peu développée au départ, est encore balbutiante<sup>121</sup>. Une fois encore, une analyse plus approfondie est nécessaire pour déterminer l'ampleur et les impacts de ce phénomène.

121 Voir Jarosz *et al.* (2010).

## 1.3.4

### L'ÉMERGENCE DE NOUVELLES POLITIQUES ET PRATIQUES EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

En conclusion, outre le fait qu'elles ont de plus en plus recours aux marchés du savoir et à de nouveaux intermédiaires de la propriété intellectuelle, les entreprises et autres organisations expérimentent des politiques et pratiques nouvelles en matière de propriété intellectuelle.

Ainsi, les entreprises affirment de plus en plus que leur activité de concession de licences d'exploitation et leurs alliances stratégiques sont déclinées à partir d'une stratégie de propriété intellectuelle qui vise le partage des technologies plutôt que l'utilisation de la propriété intellectuelle uniquement comme un mécanisme de défense. Pour un certain nombre d'entreprises, il s'agit d'une véritable évolution de la culture d'entreprise qui implique de mettre en œuvre de nouvelles stratégies en matière de propriété intellectuelle – consistant à ne plus garder jalousement ses secrets et à ne plus rester replié sur soi, des étapes considérées comme essentielles avant de déposer une demande de propriété intellectuelle.

Les entreprises, les universités et les gouvernements innovent également en matière de politique de propriété intellectuelle. A ce propos, on peut citer les grandes orientations suivantes:

- **Publication sans dépôt de demande de brevet:** Certaines entreprises décident de publier des informations détaillées sur des inventions qu'elles n'ont pas l'intention de protéger par un brevet; ces informations sont souvent appelées divulgations techniques (voir, par exemple, le bulletin d'IBM Technical Disclosure ou la base de données IP.com sur l'état de la technique)<sup>122</sup>. D'une part, cela permet de divulguer les secrets des technologies potentiellement importantes. D'autre part, cela permet d'atteindre l'objectif stratégique qui consiste à empêcher d'autres entreprises et individus de demander des brevets sur les idées; c'est ce que l'on appelle la publication défensive.
- **Différentes formes de dons de propriété intellectuelle:** Les entreprises peuvent décider de donner libre accès à une partie de leur propriété intellectuelle au public, aux entreprises du même secteur ou aux innovateurs. Les entreprises semblent adopter cette démarche depuis le milieu des années 90. Plus récemment, certaines entreprises ont donné libre accès au public à des brevets sur des méthodes d'entreprise ou fait don de propriété intellectuelle à des entreprises de plus petite taille. D'autres entreprises concèdent des licences d'exploitation de brevet sans redevances dans le domaine des produits alimentaires ou de la santé. C'est sans doute que la propriété intellectuelle n'est pas économiquement intéressante pour ces entreprises, ou que l'invention nécessite de nouveaux efforts de développement que ces entreprises ne sont pas disposées à consentir. Il conviendra d'étudier plus avant dans quelle mesure ces pratiques pourraient servir à préserver des parts de marché, à établir ou à maintenir des normes ou encore à évincer des concurrents.

122 [www.redbooks.ibm.com](http://www.redbooks.ibm.com).

- **Collaboration avec les universités:** Lorsqu'elles ont affaire aux universités, les entreprises sont également de plus en plus inventives s'agissant de leurs politiques de propriété intellectuelle, favorisant la coopération, d'une part, mais assurant le contrôle, de l'autre (voir chapitre 4). Ainsi, les contrats stipulent souvent que l'entreprise conserve le droit d'exiger une licence sans redevances sur les brevets universitaires qui sont le fruit de la recherche qu'elle a financée. Les chercheurs universitaires ont le droit d'accéder à la propriété intellectuelle interne à l'entreprise (bibliothèques d'anticorps et outils de recherche, par exemple) et sont même parfois autorisés à publier, outre les financements externes qu'ils ont obtenus (voir le nouveau modèle de Pfizer pour le développement de médicaments, les partenariats universitaires de Philips, etc.). Les chercheurs peuvent recevoir des financements supplémentaires si les gains du développement de la technologie dépassent les attentes initiales.
- **Contributions à des communautés de brevets:** Ces dernières années, un certain nombre de communautés de brevets ont été créées pour traiter la santé, l'environnement et d'autres enjeux sociaux (voir chapitre 3). Ainsi, le Pool for Open Innovation against Neglected Tropical Diseases facilite l'accès des chercheurs à la propriété intellectuelle et aux technologies dans ce domaine<sup>123</sup>. Les sociétés pharmaceutiques et les universités peuvent, si elles le souhaitent, mettre à disposition des brevets qui présentent un intérêt pour la communauté. La communauté mise en place par UNITAID pour les médicaments contre le sida consiste à partager la propriété intellectuelle par le biais d'une communauté de brevets permettant de rendre les traitements plus largement accessibles aux pays pauvres<sup>124</sup>. La plate-forme Eco-Patent Commons permet aux entreprises du secteur des TIC de mettre à la disposition du public des brevets relatifs à l'environnement (voir encadré 2.4 du chapitre 2)<sup>125</sup>. Les entreprises participantes doivent signer un engagement à ne pas faire valoir leurs droits qui permet aux tiers d'accéder aux technologies protégées sans payer de redevances. Tandis que ces communautés de brevets sont relativement récentes, les plates-formes communes qui servent de support de développement aux concepteurs de logiciels libres existent depuis un certain temps<sup>126</sup>.

Ces pratiques nouvelles en matière de propriété intellectuelle peuvent être considérées comme une illustration des expérimentations menées de plus en plus par les entreprises et autres organisations en la matière. Pourtant, il se peut souvent que les entreprises aient recours à cette mise en circulation de propriété intellectuelle aux fins de défiscalisation (dans le cas des dons, par exemple), de stratégie d'entreprise globale et d'efforts de relations publiques<sup>127</sup>. Dans l'ensemble, la mécanique et les impacts de ces pratiques requièrent une étude plus approfondie.

123 <http://ntdpool.org>.

124 [www.medicinespatentpool.org](http://www.medicinespatentpool.org).

125 [www.wbcsd.org/web/projects/ecopatent/  
Eco\\_patent\\_UpdatedJune2010.pdf](http://www.wbcsd.org/web/projects/ecopatent/Eco_patent_UpdatedJune2010.pdf).

126 [www.patentcommons.org](http://www.patentcommons.org).

127 Voir Layton et Bloch (2004); Hall et Helmers (2011).

## 1.4

### CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS POUR LA RECHERCHE FUTURE

L'innovation est un moteur de croissance économique et de développement. Il est à noter que la capacité à innover n'est plus seulement considérée comme l'aptitude à développer de nouvelles inventions. En effet, la capacité à recombiner les inventions existantes et l'innovation non technologique comptent aussi.

L'activité d'innovation revêt un caractère de plus en plus international, d'où une organisation différente. Les pays à revenu faible et intermédiaire contribuent de plus en plus à la production de technologie et à l'innovation. Par ailleurs, les procédés innovants reposent sur des mécanismes plus collaboratifs. Les entreprises expérimentent différents modèles «d'innovation ouverte» pour démultiplier les sources de connaissances externes. Cela étant, ce chapitre 1 montre qu'il est encore difficile de faire une distinction sans équivoque entre les formes de collaboration traditionnelles et les nouveaux modèles et entre leurs impacts respectifs.

Dans ce contexte de mutation, la propriété intellectuelle est à la fois l'artisan du nouveau visage de l'innovation et la cible des effets qui en découlent. La propriété intellectuelle est de plus en plus considérée comme un actif essentiel, géré de manière stratégique et utilisé comme effet de levier pour générer des rendements. Parallèlement, le paysage de la propriété intellectuelle a été bouleversé par l'émergence de nouveaux pays et la plus large place concédée à la protection internationale des inventions – autant d'éléments qui entraînent une augmentation de la demande des différentes formes de propriété intellectuelle, bien qu'il y ait toujours une distorsion de l'activité en matière de brevets en faveur des pays à revenu élevé, tandis que l'activité en matière de marques est relativement plus soutenue dans les pays moins développés.

Les dernières décennies ont également vu l'émergence des marchés du savoir fondés sur la propriété intellectuelle, qui accordent une plus large place à la concession de licences d'exploitation ainsi qu'aux autres mécanismes de collaboration fondés sur la propriété intellectuelle tels que les communautés de brevets et les nouveaux intermédiaires de la propriété intellectuelle. Les pays à revenu élevé représentent toujours une part importante de l'échange international de savoirs, mais les pays à revenu intermédiaire les rattrapent peu à peu. Le nombre de transactions de droits de propriété intellectuelle mesurables, faible au départ, augmente, ce qui laisse entrevoir la possibilité que leur croissance se poursuive. Au-delà des formes traditionnelles de concession de licences d'exploitation, de nouveaux «mécanismes de collaboration» ont fait leur apparition. Enfin, les entreprises et autres organisations expérimentent également des politiques et pratiques nouvelles en matière de propriété intellectuelle, qui visent souvent le partage des technologies, mais aussi parfois le blocage des concurrents.

#### DOMAINES DE RECHERCHE FUTURE

À la lumière de ce chapitre, les domaines suivants apparaissent comme des domaines de recherche prometteurs:

- La recherche permettant une meilleure compréhension du rôle des actifs incorporels dans les performances des entreprises et la croissance économique est justifiée. Dans ce contexte, la contribution active des innovations de procédé et des innovations d'organisation à la productivité mérite d'être étudiée plus avant dans la mesure où l'on a encore du mal à se faire une idée exacte des interactions entre l'innovation technologique et l'innovation non technologique.

- Les données permettant d'évaluer la collaboration pour l'innovation en termes de fréquence, de type, d'aspect qualitatif et d'impacts restent trop limitées. En effet, des problèmes de définition et de mesure empêchent de prendre toute la mesure de l'importance de l'innovation ouverte. En particulier, la contribution des nouvelles plates-formes d'innovation et des récompenses pécuniaires – par rapport aux autres canaux d'innovation existants – est à approfondir. En outre, ce chapitre met en évidence de nouveaux modèles d'innovation entrante, de nouvelles politiques et pratiques en matière de propriété intellectuelle – dons de propriété intellectuelle et communautés de brevets, par exemple – et d'autres efforts du secteur public et du secteur privé à but non lucratif qui nécessitent un examen plus approfondi quant à leur ampleur et leur efficacité.
- Alors que la demande de brevet revêt un caractère de plus en plus international, la grande majorité des demandes de brevet sont déposées par quelques pays seulement. Les causes et les effets de ces demandes de brevet fragmentées méritent réflexion. De même, on a toujours du mal à saisir ce qui pousse et motive les entreprises à utiliser différentes formes de propriété intellectuelle, en particulier en ce qui concerne les pays appartenant à des groupes de revenus bien spécifiques. Les formes de propriété intellectuelle autres que les brevets et leur rôle dans le processus d'innovation méritent une étude plus approfondie. Enfin, de nouveaux critères de mesure sont nécessaires, non seulement pour évaluer l'ampleur et la diversité des marchés du savoir et des nouveaux intermédiaires de la propriété intellectuelle, mais aussi pour dresser le bilan des obstacles qui entravent leur développement ultérieur.

# RÉFÉRENCES

- Aghion, P. et Howitt, P. (1992).** «A Model of Growth Through Creative Destruction». *Econometrica*, 60, 323-351.
- Anton, J., Greene, H. et Yao, D. (2006).** «Policy Implications of Weak Patent Rights». In A. B. Jaffe, J. Lerner et S. Stern (éd.), *Innovation Policy and the Economy* (vol. 6). Cambridge: National Bureau of Economic Research, Inc, 1-26.
- Arora, A., Fosfuri, A. et Gambardella, A. (2001).** *Markets for Technology: Economics of Innovation and Corporate Strategy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Athreye, S. et Kapur, S. (2009).** «Introduction: The Internationalization of Chinese and Indian Firms – Trends, Motivations and Strategy». *Industrial and Corporate Change*, 18(2), 209-221.
- Athreye, S. et Yang, Y. (2011).** «Disembodied knowledge flows in the world economy». Document de recherche économique de l'OMPI, Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.
- Banque Mondiale (2008).** *Perspectives économiques mondiales 2008*. Washington, DC: Banque mondiale.
- Benavente, J. M. et Lauterbach, R. (2008).** «Technological Innovation and Employment: Complements or Substitutes?». *European Journal of Development Research*, 20(2), 318-329.
- Bergek, A. et Brzelius, M. (2010).** «Are Patents with Multiple Inventors from Different Countries a Good Indicator of International R&D Collaboration? The Case of ABB». *Research Policy*, 39(10), 1321-1334.
- Bianchi, M., Cavaliere, A., Chiaroni, D., Frattini, F. et Chiesa, V. (2011).** «Organisational Modes for Open Innovation in the Bio-pharmaceutical Industry: An Exploratory Analysis». *Technovation*, 31(1), 22-33.
- Bogliacino, F. et Perani, G. (2009).** Innovation in Developing Countries. The Evidence from Innovation Surveys. Communication présentée à la conférence FIRB sur la recherche et l'entrepreneuriat dans l'économie de la connaissance. Extrait de: [http://portale.unibocconi.it/wps/allegati/CTP/Bogliacino\\_final.pdf](http://portale.unibocconi.it/wps/allegati/CTP/Bogliacino_final.pdf)
- Bresnahan, T. F. et Trajtenberg, M. (1995).** «General Purpose Technologies «Engines of Growth?». Document de travail du National Bureau of Economic Research, n° 4148.
- Chesbrough, H. (2003).** *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- CNUCED (2011).** *World Investment Report 2011*. Genève: Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement.
- Cohen, W. M. et Levinthal, D. A. (1990).** «Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation». *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Corrado, C. A., Hulten, C. R. et Sichel, D. E. (2007).** «Intangible Capital and Economic Growth». *Research Technology Management*.
- Crepon, B., Duguet, E. et Mairesse, J. (1998).** «Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level». *Economics of Innovation and New Technology*, 7(2), 115-158.
- Crespi, G. et Zuñiga, P. (2010).** «Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries». Document de travail de la Banque interaméricaine de développement n° IDB-WP-218.
- Criscuolo, C., Haskel, J. E. et Slaughter, M. J. (2010).** «Global Engagement and the Innovation Activities of Firms». *International Journal of Industrial Organization*, 28(2), 191-202.
- Dahlander, L. et Gann, D. M. (2010).** «How Open is Innovation?». *Research Policy*, 39(6), 699-709.
- David, P. A. et Foray, D. (2002).** «Economic Fundamentals of the Knowledge Society». Document de travail du SIEPR, 01-14.
- Edler, J., Fier, H. et Grime, C. (2011).** «International Scientist Mobility and the Locus of Knowledge and Technology Transfer». *Research Policy*, 40(6), 791-805.
- Edquist, C. (1997).** *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter.
- Commission européenne (2011).** «Business Sector Investment in R&D». *Innovation Union Competitiveness Report 2011*. Bruxelles: Commission européenne.
- Evangelista, R. et Vezzani, A. (2010).** «The Economic Impact of Technological and Organizational Innovations. A Firm-level Analysis». *Research Policy*, 39(10), 1253-1263.
- Fagerberg, J. (1994).** «Technology and International Differences in Growth Rates». *Journal of Economic Literature*, 32(3), 1147-1175.
- Fagerberg, J., Mowery, D. C. et Nelson, R. R. (2006).** *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Fagerberg, J., Srholec, M. et Verspagen, B. (2009).** «Innovation and Economic Development». Document de travail du Centre de recherche et de formation économique et sociale de Maastricht pour l'innovation et la technologie (UNU/MERIT) n° 2009-032.
- Fagerberg, J., Schrolec, M. et Verspagen, B. (2010).** «Innovation and Economic Development». In B. H. Hall et N. Rosenberg (éd.), *Handbook of the Economics of Innovation* (vol. 2). Amsterdam: Noord-Holland, 833-872.
- Filatotchev, I., Liu, X., Lu, J. et Wright, M. (2011).** «Knowledge Spillovers Through Human Mobility Across National Borders: Evidence from Zhongguancun Science Park in China». *Research Policy*, 40(3), 453-462.
- Freeman, C. (1987).** *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter.
- Freeman, C. (1994).** «Innovation and Growth». In M. Dodgson et R. Rothwell (éd.), *The Handbook of Industrial Innovation*. Cheltenham: Elgar, 78-93.
- Gambardella, A., Giuri, P. et Luzzi, A. (2007).** «The Market for Patents in Europe». *Research Policy*, 36(8), 1163-1183.
- Gil, V. et Haskell, J. (2008).** *Industry-Level Expenditure on Intangible Assets in the UK*. Londres: Business, Enterprise and Regulatory Reform.
- Giuri, P. et Torrisi, S. (2011).** *The Economic Uses of Patents*. Communication présentée lors de la dernière conférence sur le projet InnoS&T (Innovative S&T Indicators for Empirical Models and Policies: Combining Patent Data and Survey).
- Griffith, R., Hergo, E., Mairesse, J. et Peters, B. (2006).** «Innovation and Productivity Across Four European Countries». *Oxford Review of Economic Policy*, 22(4), 483-498.
- Griliches, Z. (1998).** *R&D and Productivity: The Econometric Evidence*. Chicago: University of Chicago Press.
- Grossman, G. M. et Helpman, E. (1994).** «Endogenous Innovation in the Theory of Growth». *The Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 23-44.
- Gu, F. et Lev, B. (2004).** «The Information Content of Royalty Income». *Accounting Horizons*, 18(1), 1-12.
- Guellec, D., Mades, T. et Prager, J.-C. (2010).** *Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance*. Paris.
- Guellec, D. et van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2007).** *The Economics of the European Patent System: IP Policy for Innovation and Competition*. Oxford: Oxford University Press.
- Guellec, D. et Zuñiga, M. P. (2009).** *Who Licenses Out Patents and Why?: Lessons from a Business Survey*. Paris: OCDE.
- Guinet, J., Hutschenreiter, G. et Keenan, M. (2009).** «Innovation Strategies for Growth: Insights from OECD Countries». C. A. P. Braga, V. Chandra, D. Ercolai et P. C. Padoa (éd.), *Innovation and Growth: Chasing a Moving Frontier*. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- Hall, B. H. (2009).** *Open Innovation and Intellectual Property Rights – The Two-edged Sword*. Japon.
- Hall, B. H. (2011).** «Innovation and Productivity». Document de travail du National Bureau of Economic Research, w17178.
- Hall, B. H. et Helmers, C. (2011).** «Innovation and Diffusion of Clean/Green Technology: Can Patent Commons Help?». Document de travail du National Bureau of Economic Research, w16920.
- Hall, R. E. et Jones, C. I. (1999).** «Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker than Others?». *The Quarterly Journal of Economics*, 114(1), 83-116.
- HM Treasury (2005).** *The Cox Review of Creativity in Business*. Londres: Design Council.

- Howells, J., James, A. D. et Malik, K. (2004).** «Sourcing External Technological Knowledge». International Journal of Technology Management, 27.2/3.
- Hu, A. G. et Jefferson, G. H. (2009).** «A Great Wall of Patents: What is Behind China's Recent Patent Explosion?». Journal of Development Economics, 90.1), 57-68.
- Huizingh, E. K. R. E. (2011).** «Open Innovation: State of the Art and Future Perspectives». Technovation, 31.1), 2-9.
- Hulten, C. R. et Isaksson, A. (2007).** «Why Development Levels Differ: The Sources of Differential Economic Growth in a Panel of High and Low Income Countries». Document de travail du National Bureau of Economic Research n° 13469.
- Ivarsson, I. et Alvstam, C. G. (2010).** «Supplier Upgrading in the Home-furnishing Value Chain: An Empirical Study of IKEA's Sourcing in China and South East Asia». World Development, 38.11), 1575-1587.
- Jarosz, J., Heider, R., Bazelon, C., Bieri, C., et Hess, P. (mars 2010).** Patent Auctions: How Far Have We Come? les Nouvelles, 11-30.
- Jones, C. I. et Romer, P. M. (2010).** «The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population, and Human Capital». American Economic Journal: Macroeconomics, 2.1), 224-245.
- Kamiyama, S. (2005).** Intellectual Property as an Economic Asset: Key Issues in Valuation and Exploitation. Communication présentée à la conférence internationale intitulée «Propriété intellectuelle comme actif économique: questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation», Berlin.
- Khan, M. (2005).** «Estimating the Level of Investment in Knowledge Across the OECD countries». A. Bounfour et L. Edvinsson (éd.), Intellectual Capital for Communities: Nations, Regions, and Cities. Londres: Butterworth-Heinemann.
- Khan, M., et Luintel, K. B. (2006).** Sources of Knowledge and Productivity: How Robust is the Relationship?. Documents de travail de l'OCDE sur la science et la technologie, 2006/06.
- Klenow, P. J. et Rodríguez-Clare, A. (1997).** «Economic Growth: A Review Essay». Journal of Monetary Economics, 40.3), 597-617.
- Koncz-Bruner, J. et Flatness, A. (2010).** U.S. International Services Cross-Border Trade in 2009 and Services Supplied Through Affiliates in 2008. Washington, D.C.: Bureau of Economic Analysis des États-Unis d'Amérique.
- Kortum, S. et Lerner, J. (1999).** «What is Behind the Recent Surge in Patenting?». Research Policy, 28.1), 1-22.
- Lamoreaux, N. R. et Sokoloff, K. L. (2002).** «Intermediaries in the U.S. Market for Technology, 1870-1920». Document de travail du National Bureau of Economic Research n° 9017.
- Layout, R. et Bloch, P. (2004).** IP Donations: A Policy Review. Washington, D.C.: Institut international de la Propriété intellectuelle.
- Lee, N., Nystén-Haarala, S. et Huhtilainen, L. (2010).** Interfacing Intellectual Property Rights and Open Innovation. Université de technologie de Lappeenranta, Département de management industriel.
- Lichtenthaler, U. (2009).** «The Role of Corporate Technology Strategy and Patent Portfolios in Low-, Medium- and High-Technology Firms». Research Policy, 38.3), 559-569.
- Long, J. B. D. (1988).** «Productivity Growth, Convergence, and Welfare: Comment». The American Economic Review, 78.5), 1138-1154.
- Lundvall, B. A. (1992).** National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres: Pinter.
- Mairesse, J. et Mohnen, P. (2010).** «Innovation Surveys for Econometric Analysis». Handbook of the Economics of Innovation. Amsterdam: Elsevier.
- Mairesse, J. et Mohnen, P. (2010).** «Using Innovation Surveys for Econometric Analysis». Document de travail du National Bureau of Economic Research, 15857.
- McKinsey & Company. (2009).** «And the Winner is...». Capturing the Promise of Philanthropic Prizes. McKinsey & Company.
- Mendonça, S. (2009).** «Brave Old World: Accounting for 'High-tech' Knowledge in 'Low-tech' Industries». Research Policy, 38.3), 470-482.
- Narula, R. (2010).** Much Ado about Nothing, or Sirens of a Brave New World? MNE Activity from Developing Countries and Its Significance for Development. Maastricht: Centre de recherche et de formation économique et sociale de Maastricht pour l'innovation et la technologie (UNU/MERIT).
- National Science Board (2010).** Science and Engineering Indicators 2010. Arlington, VA: National Science Foundation.
- OCDE (2009).** Open Innovation in Global Networks. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2010a).** Innovation in Firms. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2010b).** Mesurer l'innovation: un nouveau regard. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2010c).** La Stratégie de l'OCDE pour l'innovation: Pour prendre une longueur d'avance. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2010d).** Science, technologie et industrie: Perspectives de l'OCDE, édition 2010. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2010e).** Perspectives du développement mondial 2010: Le basculement de la richesse. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE (2011).** Science, technologie et industrie: Tableau de bord de l'OCDE 2011 – L'innovation et la croissance dans les économies du savoir. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- OCDE et Eurostat (2005).** Manuel d'Oslo: Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.
- Ocean Tomo (2010).** Ocean Tomo's Intangible Asset Market Value Study. Chicago: Ocean Tomo.
- Office de propriété intellectuelle du Royaume-Uni (2011).** The Role of IP Rights in the UK Market Sector. Londres: Office de propriété intellectuelle du Royaume-Uni.
- OMPI (2010).** Indicateurs mondiaux relatifs à la propriété intellectuelle. Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.
- OMPI (2011a).** Système de La Haye concernant l'enregistrement international des dessins et modèles industriels – Rapport pour l'année 2010. Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.
- OMPI (2011b).** PCT – Le système international des brevets – Revue annuelle – Faits nouveaux et résultats en 2010. Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.
- OMPI (2011c).** L'augmentation massive des demandes de brevet au niveau mondial, PCT/WG/4/4. Étude établie pour le Groupe de travail du Traité de coopération en matière de brevets (PCT). Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.
- OMPI (2011d).** Indicateurs mondiaux relatifs à la propriété intellectuelle. Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.
- ONUDI (2009).** Rapport sur le développement industriel – Accéder aux marchés et y progresser: nouveaux défis industriels pour les pays du milliard inférieure et les pays à revenu intermédiaire. Vienne: Organisation des Nations Unies pour le développement industriel.
- Otsuyama, H. (2003).** «Patent Valuation and Intellectual Assets Management». M. Samejima (éd.), Patent Strategy Handbook. Tokyo: Chukeizai-sha.
- Parisi, M. L., Schiantarelli, F. et Sembenelli, A. (2006).** «Productivity, Innovation and R&D: Micro Evidence for Italy». European Economic Review, 50.8), 2037-2061.
- Pinkovskiy, M. et Sala-i-Martin, X. (2009).** «Parametric Estimations of the World Distribution of Income». Document de travail du National Bureau of Economic Research, 15433.
- Prahhalad, C. K. et Lieberthal, K. (1998).** «The End of Corporate Imperialism». Harvard Business Review, 76.1), 69-79.

**Rafiquzzaman, M. et Whewell, L. (1998).** Recent Jumps in Patenting Activities: Comparative Innovative Performance of Major Industrial Countries, Patterns and Explanations. Industry Canada Research, document de travail 27.

**Ray, P. K. et Ray, S. (2010).** «Resource Constrained Innovation for Emerging Economies: The Case of the Indian Telecommunications Industry». IEEE Transactions on Engineering Management, 57(1), 144-156.

**Rivette, K. G. et Kline, D. (1999).** Rembrandts in the Attic: Unlocking the Hidden Value of Patents. Harvard Business Press.

**Robbins, C. A. (2009).** «Measuring Payments for the Supply and Use of Intellectual Property». M. Reinsdorf et M. J. Slaughter (éd.), International Trade in Services and Intangibles in the Era of Globalization. Chicago: University of Chicago Press.

**Romer, P. (1986).** «Increasing Returns and Long-Run Growth». Journal of Political Economy, 94(5), 1002-1037.

**Romer, P. (2010).** «Which Parts of Globalization Matter for Catch-up Growth?». Document de travail du National Bureau of Economic Research, 15755.

**Royal Society (mars 2011).** Knowledge, Networks and Nations: Global Scientific Collaboration in the 21st Century. Londres.

**Schumpeter, J. A. (1943).** Capitalism, Socialism, and Democracy: Harper Perennial.

**Tether, B. S. (2002).** «Who Co-operates for Innovation, and Why: An Empirical Analysis». Research Policy, 31(6), 947-967.

**Tether, B. S. et Tajar, A. (2008).** «The Organisational-Cooperation Mode of Innovation and Its Prominence Amongst European Service Firms». Research Policy, 37(4), 720-739.

**UNESCO (2010).** Rapport de l'UNESCO sur la science 2010. Paris: Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

**Van Ark, B. et Hulten, C. R. (2007).** Innovation, Intangibles and Economic Growth: Towards A Comprehensive Accounting of the Knowledge Economy: The Conference Board.

**Walsh, J. P. et Nagaoka, S. (2009).** «How 'Open' is Innovation in the U.S. and Japan?: Evidence from the RIETI-Georgia Tech Inventor Survey». Document de travail du RIETI n° 09-E-022.

**Wunsch-Vincent, S. (2006).** «La Chine, technologies de l'information et Internet». OCDE (éd.), Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.

**Yanagisawa, T. et Guillec, D. (2009).** «The Emerging Patent Marketplace». Document de travail 2009/9 de la Direction de la science, de la Technologie et de l'Industrie. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques.

**Young, A. (1993).** «Lessons from the East Asian NICs: A Contrarian View». Document de travail du National Bureau of Economic Research n° 4482.

**Young, A. (1995).** «The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience». The Quarterly Journal of Economics, 110(3), 641-680.

**Zuñiga, M. P. (2011).** «The State of Patenting at Research Institutions in Developing Countries: Policy Approaches and Practices». Documents de recherche économique de l'OMPI. Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.

# CHAPITRE 2

## ÉCONOMIE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE – VIEILLES CONCEPTIONS ET NOUVELLES INDICATIONS

L'innovation offre la possibilité d'améliorer les conditions de vie et de créer une nouvelle prospérité économique. Il est donc important de comprendre pourquoi des individus et des organisations innoveront et en quoi les politiques gouvernementales influent sur leur comportement novateur. Tout au long de l'histoire, les économistes ont étudié ces questions et élaboré différentes théories pour expliquer ce qui incite à innover.

Le présent chapitre porte sur le rôle de la propriété intellectuelle (PI) dans le processus d'innovation et vise deux principaux objectifs. Il cherche d'abord à exposer le point de vue des économistes sur les idées essentielles sur lesquelles se fonde le système de propriété intellectuelle, y compris les principales raisons de protéger les droits de propriété intellectuelle ainsi que les arguments pour et contre cette protection par comparaison avec d'autres instruments de politique en matière d'innovation (section 2.1).

Le deuxième but de ce chapitre est d'étudier en quoi la conception qu'ont les économistes du système de PI a évolué, en examinant de plus près le système de brevets qui a de loin fait l'objet de l'analyse la plus approfondie (section 2.2). Bien que nombre de vieilles conceptions aient toujours cours, les économistes ont aujourd'hui de nouveaux points de vue empiriques qui ont conduit à une vision plus élaborée de la façon dont la protection par brevet influe sur l'innovation. Ces idées nouvelles s'expliquent en partie par ce qui se passe dans le monde – comme l'a montré le chapitre premier – mais aussi par l'amélioration des données, qui permet d'enrichir la recherche.

L'un des thèmes importants qui se dégage des textes récents a trait au rôle clé que jouent les institutions chargées des brevets dans la détermination des résultats de l'innovation. Comme cette question revêt une importance particulière pour la définition des politiques en matière de propriété intellectuelle, ce chapitre examine certaines des difficultés auxquelles se heurtent ces institutions (section 2.3). Enfin, les conclusions résument certains messages essentiels qui ressortent des études économiques et indiquent certains domaines où de nouveaux travaux de recherche pourraient orienter utilement des décideurs (section 2.4).

## 2.1

### COMPRENDRE LES DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ET LE RÔLE QU’ILS JOUENT DANS LE PROCESSUS D’INNOVATION

La première expression de l’importance de l’innovation dans la réflexion économique remonte à 1776. Dans son célèbre traité sur *La richesse des nations*, Adam Smith note que «c'est à la *division du travail* qu'est originairement due l'invention de toutes ces machines propres à abréger et à faciliter le travail». Il fait en outre observer qu'«une grande partie des machines... ont été originairement inventées par de simples ouvriers qui, naturellement, appliquaient toute leur réflexion à trouver les moyens les plus courts et les plus aisés de remplir la tâche particulière qui faisait leur seule occupation»<sup>1</sup>.

Mais ce n'est que dans la seconde moitié du XXe siècle que les experts ont commencé à étudier de plus près les circonstances dans lesquelles s'inscrit l'activité inventive, plutôt que de la considérer simplement comme un «mode de réflexion naturel». En 1962, l'économiste lauréat du Prix Nobel Kenneth J. Arrow a aidé à galvaniser la réflexion économique dans ce domaine en arguant que le processus d'invention – conçu comme la production d'informations de nature à permettre de résoudre un problème – se heurte à deux difficultés essentielles<sup>2</sup>. D'abord, c'est un *processus semé d'embûches*: lorsque l'on cherche à apporter une solution à un problème, on n'est pas sûr de vraiment pouvoir trouver cette solution. Ensuite, l'information se rapportant à la résolution d'un problème présente les caractéristiques de ce que les économistes appellent un bien public: quantité de personnes peuvent l'utiliser en même temps, et celui qui résout le problème se trouve souvent dans l'impossibilité d'empêcher que l'information en question soit reproduite. C'est ce que l'on appelle le *dilemme de l'obtention du pouvoir d'exclusivité* de l'activité inventive.

Face à ces deux difficultés fondamentales, Arrow conclut que, livrés à eux-mêmes, les marchés investiraient moins dans l'activité inventive qu'il ne serait socialement souhaitable. Pour éviter le gaspillage de ressources au cas où la recherche d'une solution à un problème n'aboutirait pas, les entreprises opérant sur des marchés concurrentiels peuvent être tentées de renoncer à certaines possibilités d'invention; et si les concurrents peuvent tirer immédiatement parti d'une solution, l'entreprise d'où émane l'invention risque de ne pas tirer grand profit financier de celle-ci.

1 Voir Adam Smith (1776).

2 Voir Arrow (1962). Dans les années 30 et 40 (1937, 1943), Schumpeter avait déjà reconnu que les entreprises jouissant de pouvoir sur le marché étaient mieux à même d'innover. Toutefois, son analyse portait principalement sur la façon dont la taille de l'entreprise influe sur le comportement novateur et l'esprit d'entreprise; il n'avait pas encore exploré les pouvoirs économiques particuliers de l'information comme l'a fait Arrow des années plus tard.

Si l'on tient compte de l'esprit d'invention dont font preuve les marchés, ces conclusions peuvent paraître exagérément pessimistes. L'invention est souvent le fruit d'une curiosité innée. Certains inventeurs tirent grand profit d'inventions qui comportent un gros risque d'échec. L'admiration manifestée par les pairs ou par l'ensemble de la société pour la résolution d'un problème complexe est un autre moteur de la créativité et de l'esprit d'invention. Dans certains cas, cette admiration peut même déboucher sur une rétribution tangible, sous la forme d'offres d'emploi et de la possibilité d'accès aux marchés de capital-risque. Par exemple, Lerner et Tirole (2005) font observer que le gain de réputation est un encouragement essentiel pour les concepteurs de logiciel à participer à des projets impliquant un logiciel pouvant être lu, modifié et distribué librement (Open source).

Il existe également sur les marchés privés des mécanismes qui tendent à réduire les risques et l'appropriation d'inventions. La mise en commun de l'activité inventive dans les grandes entreprises réduit les incertitudes pesant sur les inventions dans la mesure où les succès compensent les échecs. Cette mise en commun peut également se faire à travers les marchés financiers, notamment à l'aide du capital-risque. Par ailleurs, les entreprises peuvent souvent surmonter les problèmes d'obtention du pouvoir d'exclusivité en étant les premières à lancer un nouveau bien ou service sur le marché; une brève avance peut parfois suffire à créer assez de profits pour justifier un investissement dans une invention. On peut aussi donner un avantage compétitif à une entreprise et lui permettre de financer son activité inventive en inspirant une bonne disposition au consommateur par une vaste campagne de commercialisation d'un nouveau produit. En fait, des enquêtes menées auprès de plusieurs entreprises au cours des dernières décennies ont révélé que, dans beaucoup de secteurs, l'avance et la promotion sont parmi les principaux facteurs permettant à l'activité inventive de dégager des revenus<sup>3</sup>.

Néanmoins, les problèmes d'obtention du pouvoir d'exclusivité et les risques liés à l'activité inventive persistent encore lorsque les marchés privés offrent certains encouragements à innover. Tout d'abord, si certaines personnes peuvent être poussées à inventer par pure curiosité, elles n'en nécessitent pas moins une source de revenu. Il faut du talent pour repousser les limites de la connaissance, mais il faut aussi souvent des années d'expérience, une collaboration au sein de vastes équipes de chercheurs et des équipements coûteux. En outre, pour réussir dans les économies modernes, l'innovation exige non seulement de brillantes inventions mais aussi un investissement substantiel dans les phases du développement et de la commercialisation de nouveaux produits. Souvent, les mécanismes de marché ne peuvent suffire à susciter l'innovation propice à l'intérêt de la société et par conséquent de nature à justifier l'intervention de l'État.

C'est dans ce contexte que, dans la présente section, nous considérons le système de propriété intellectuelle en tant que forme d'intervention de l'État pour promouvoir l'innovation. Nous examinons la façon dont ce système façonne les incitations à l'innovation (sous-section 2.1.1), les considérations qui entrent dans la conception des droits de propriété intellectuelle (sous-section 2.1.2) et les différences avec les autres instruments de la politique d'innovation (sous-section 2.1.3).

<sup>3</sup> La sous-section 2.3.1 récapitule les résultats des ces enquêtes.

Avant de poursuivre, une remarque s'impose. Si la plupart des travaux de recherche en économie consacrés à la protection de la propriété intellectuelle portent sur les brevets, nombre de considérations s'appliquent aussi à d'autres formes de propriété intellectuelle. C'est pourquoi cette section se réfère aux «droits de propriété intellectuelle» d'une façon générique. S'il y a lieu, l'analyse signale certaines différences importantes entre les diverses formes de propriété intellectuelle. Cependant, les droits liés aux marques ne sont pas évoqués. Bien que le fait qu'ils permettent aux entreprises de revendiquer la propriété d'une invention par le biais de la commercialisation les rende indirectement importants pour l'innovation, l'économie de la protection des marques implique des considérations fondamentalement différentes qui, faute de place, ne sont pas examinées ici<sup>4</sup>.

## 2.1.1

### COMMENT LA PROTECTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE FAÇONNE LES INCITATIONS À L'INNOVATION

La protection de la propriété intellectuelle est une initiative de politique qui encourage l'activité créative et l'innovation. Les lois sur la propriété intellectuelle permettent aux particuliers et aux entreprises d'obtenir des droits d'exclusivité sur leur invention et son produit. La propriété des biens intellectuels limite la mesure dans laquelle les concurrents peuvent tirer gratuitement profit d'une solution à un problème et des informations s'y rapportant, permettant ainsi aux titulaires de profiter de leurs efforts et touchant au fond du dilemme de l'obtention du pouvoir d'exclusivité.

Le tableau 2.1 décrit les cinq formes de propriété intellectuelle les plus importantes pour l'innovation – les brevets et les modèles d'utilité, les dessins et modèles industriels, le droit d'auteur, la protection des obtentions végétales et les secrets d'affaires. Ces formes de propriété intellectuelle sont apparues par le passé pour protéger différentes formes de production novatrice et créative.

**Tableau 2.1: Principales formes de droits de propriété intellectuelle dont disposent les innovateurs**

Droit de propriété intellectuelle	Objet	Acquisition d'un droit	Nature du droit: empêcher des tiers de...
Brevets et modèles d'utilité	Inventions qui sont nouvelles, non évidentes et utilisables à l'échelle industrielle	Accordé par une autorité publique, généralement à l'issue d'un examen de fond	... faire, utiliser, vendre, offrir à la vente ou importer
Dessins et modèles industriels	Dessins et modèles industriels qui sont nouveaux et/ou originaux	Accordé par une autorité publique à l'enregistrement, avec/sans examen de fond	... faire, vendre ou importer
Droit d'auteur	Expressions créatives	Acquis automatiquement à la création	... reproduire ou procéder à des actes apparentés
Protection des obtentions végétales	Variétés de plantes qui sont nouvelles, distinctes, uniformes et stables	Accordé par une autorité publique à l'issue d'un examen de fond	... utiliser et multiplier et propager des matériels
Secrets d'affaires	Toute information commerciale précieuse et confidentielle	Automatiquement à la création	... divulguer illégalement

Note: Ce tableau offre un aperçu intuitif des principales formes de propriété intellectuelle et décrit, quoique de façon incomplète, le caractère juridique de ces droits, tels qu'ils sont établis par les législations nationales et les traités internationaux. Pour un examen juridique détaillé, voir Abbott *et al.* (2007). Les marques ne sont pas incluses dans ce tableau, comme il est expliqué dans le texte.

4 La principale justification économique de la protection des droits liés aux marques tient à la nécessité de résoudre des problèmes d'asymétrie d'information entre acheteurs et vendeurs. La protection des indications géographiques obéit aux mêmes besoins de protection. Voir, par exemple, Fink *et al.* (2005).

Les droits de propriété intellectuelle sont un moyen élégant pour les gouvernements de mobiliser les forces du marché pour guider l'activité innovante et créatrice. Ils permettent un choix décentralisé des possibilités d'innovation à exploiter. Dans la mesure où les particuliers et les entreprises opérant à la limite des connaissances sont mieux informés des chances de succès de projets novateurs, le système de propriété intellectuelle encourage une allocation efficace des ressources pour les activités inventives et créatrices.

Cela a été traditionnellement la principale justification économique de la protection des droits de propriété intellectuelle. Toutefois, il y a un certain nombre d'autres considérations, dont certaines renforcent l'argument en faveur de droits exclusifs tandis que d'autres l'affaiblissent.

*Premièrement*, si les droits de propriété intellectuelle ne permettent pas de résoudre directement le problème lié à l'activité inventive, ils peuvent améliorer le fonctionnement des marchés financiers en mobilisant des ressources pour une innovation à risque. En particulier, la délivrance d'un brevet aux premiers stades du processus d'innovation peut aider à convaincre les investisseurs qu'une nouvelle entreprise est à même de dégager des bénéfices si l'invention est commercialisée avec succès. De plus, elle apporte une certification indépendante qu'une invention repousse les limites du savoir – quelque chose que les investisseurs ne sont pas nécessairement à même de déterminer d'eux-mêmes<sup>5</sup>.

*Deuxièmement*, l'invention signifie parfois la découverte de solutions à des problèmes particuliers. Toutefois, le plus souvent, elle est un processus cumulatif par lequel les chercheurs partent d'un savoir existant pour concevoir de nouvelles technologies ou de nouveaux produits. Le système de propriété intellectuelle joue un rôle important dans le processus d'innovation cumulative<sup>6</sup>.

Les déposants de demandes de brevet doivent divulguer des informations sur la résolution du problème sur laquelle repose leur invention en échange de l'obtention de droits exclusifs. Cela favorise l'émergence en temps voulu de nouvelles connaissances technologiques et permet à de nouveaux inventeurs de s'inspirer de ces connaissances. Dans certains cas, on peut facilement discerner dans un nouveau produit lancé sur le marché les informations sur la résolution du problème – comme c'est naturellement le cas pour les nouveaux dessins et modèles et la plupart des expressions créatives<sup>7</sup>. Dans d'autres cas, en revanche, l'ingénierie inverse peut demander du temps et du travail, voire être totalement impossible. En l'absence de droits de brevet, les inventeurs auraient tout intérêt à tenir leurs inventions secrètes. Au pire, de précieuses inventions mourraient avec leurs inventeurs.

Bien que les lois sur les brevets prévoient expressément des exceptions à l'utilisation de technologies brevetées pour les besoins de la recherche, les brevets peuvent néanmoins créer des obstacles pour de nouveaux innovateurs. En particulier, certains domaines de la technologie se caractérisent par la complexité de leurs brevets, semant l'incertitude quant au risque que de nouvelles créations entrent en conflit avec des droits de propriété existants. Un problème connexe se pose lorsque la commercialisation d'une invention nécessite l'utilisation d'une technologie protégée par un droit de propriété appartenant à un tiers. D'autres titulaires de droits peuvent refuser de concéder une licence sur leur technologie ou peuvent exiger le paiement de redevances qui retirent sa rentabilité à l'innovation – créant une *paralysie*. Même lorsqu'ils sont prêts à accorder des licences, la coordination de la participation d'un grand nombre de titulaires de droits peut se révéler trop coûteuse<sup>8</sup>.

<sup>5</sup> Voir, par exemple, Greenberg (2010) et Dushnitski et Klueter (2011).

<sup>6</sup> Voir, par exemple, Scotchmer (1991).

<sup>7</sup> Les logiciels informatiques sont une exception importante à cette règle. Le code source d'un logiciel particulier peut être technologiquement protégé de la divulgation. La protection par le droit d'auteur n'oblige pas le propriétaire à révéler le code source.

<sup>8</sup> Voir, par exemple, Eisenberg (1996) et Shapiro (2001).

*Troisièmement*, le système de propriété intellectuelle facilite la spécialisation des entreprises à différents stades du processus d'innovation. Comme l'a fait valoir le chapitre premier, la conception traditionnelle de la recherche, du développement et de la commercialisation concentrés au sein d'une même entreprise ne reflète plus les processus d'innovation dans les économies modernes. En effet, si une entreprise donnée peut trouver particulièrement intéressant de déterminer comment prolonger la durée de vie des batteries, d'autres peuvent être plus aptes à utiliser les inventions correspondantes dans des composants pour divers produits électroniques de consommation. Dans le même ordre d'idées, une entreprise peut savoir parfaitement comment vendre un nouvel ustensile de cuisine sur son marché national mais préférer s'en remettre à une autre entreprise pour le vendre sur un marché étranger qu'elle ne connaît pas bien. La spécialisation permet aux entreprises de maximiser un avantage inhérent, stimulant en fin de compte la productivité d'un processus de production à l'échelle de l'économie.

Selon la théorie économique, il y a spécialisation chaque fois que le coût de transaction lié à l'offre de certains biens ou services particuliers par le biais du marché est inférieur aux coûts de coordination au sein d'une même organisation<sup>9</sup>. La spécialisation dans le processus d'innovation est tributaire des marchés pour la technologie<sup>10</sup>. Comparés aux marchés de produits normalisés, les marchés de la technologie ont des coûts de transaction particulièrement élevés – coût de l'information, de la recherche, des marchandages, de l'application et coûts connexes.

Dans une certaine mesure, les droits de propriété intellectuelle peuvent faire baisser ces coûts. Par exemple, en l'absence de droits de brevets, les entreprises hésiteraient à dévoiler à d'autres entreprises des technologies secrètes mais faciles à copier lorsqu'elles négocieraient des contrats de licence<sup>11</sup>. Ainsi, les contrats de licence dont toutes les parties seraient appelées à bénéficier pourraient ne jamais voir le jour. En outre, si en principe, des actifs innovants et créatifs peuvent être transférés par le biais de contrats privés indépendants de tout droit de propriété intellectuelle, les titres de propriété intellectuelle permettent de délimiter le rayonnement géographique de ces actifs et de leur donner une assurance d'exclusivité sur le marché ainsi défini. Les droits de propriété intellectuelle sont donc porteurs d'informations importantes qui peuvent faciliter la rédaction de contrats et réduire l'incertitude pour les parties contractantes quant à la valeur commerciale des actifs ayant fait l'objet de la concession d'une licence.

*Quatrièmement*, l'octroi de droits de propriété intellectuelle exclusifs confère aux entreprises un pouvoir sur le marché, considéré par les économistes comme l'aptitude à fixer leurs prix au-dessus de leurs coûts marginaux de production. Dans bien des cas, le pouvoir émanant du droit de propriété intellectuelle est limité, car les entreprises doivent faire face à la concurrence de produits ou de technologies similaires. Cependant, pour une innovation radicale – par exemple, un produit pharmaceutique traitant une maladie pour laquelle il n'existe pas d'autre remède – le pouvoir exercé sur le marché peut être substantiel. L'aptitude des entreprises à dégager des bénéfices supérieurs à ceux de la concurrence – également dénommés *rentes économiques* – s'inscrit dans la logique économique du système de propriété intellectuelle. Les rentes économiques permettent aux entreprises de récupérer ce qu'elles avaient investi au départ dans la recherche-développement. Autrement dit, les rentes économiques sont un élément crucial de la solution du problème d'obtention du pouvoir d'exclusivité.

<sup>9</sup> Voir, par exemple, Coase (1937) et Alchian et Demsetz (1972).

<sup>10</sup> Voir Arora *et al.* (2001b) et Arora et Gambardella (2010).

<sup>11</sup> Voir Williamson (1981) et Arrow (1971).

Cela dit, le pouvoir sur le marché implique également une allocation sous-optimale de ressources, l'éloignement des marchés de l'idéal économique de la libre concurrence. L'établissement des prix au-dessus du coût marginal peut inspirer des craintes sociales, comme en témoigne le débat sur les brevets et l'accès aux médicaments. Il peut également freiner l'adoption de nouvelles technologies, avec les répercussions que cela implique pour la productivité économique. Enfin, les experts ont admis depuis longtemps que l'existence de rentes économiques risquait d'encourager un *comportement motivé par la recherche d'une rente*, avec le gaspillage et les conséquences carrément nuisibles que cela comporte<sup>12</sup>.

Il ressort de ce qui précède que les droits de propriété intellectuelle ont de multiples effets sur le comportement inventif. Un examen empirique s'impose si l'on veut bien comprendre les conséquences nettes de ces droits. À la différence de ce qui se passe dans le domaine des sciences naturelles, les économistes n'effectuent généralement pas d'expériences lorsqu'ils attribuent au hasard des droits de propriété intellectuelle à des entreprises ou qu'ils font adopter des lois sur la propriété intellectuelle à certains pays. L'histoire offre parfois des expériences quasi naturelles, permettant de révéler des informations importantes – comme le montre la recherche sur l'innovation au XIXe siècle (voir encadré 2.1). Toutefois, on ne voit pas clairement si ces informations sont encore valables avec les systèmes d'innovation et les structures économiques plus complexes d'aujourd'hui.

**Encadré 2.1: Comment la législation des brevets agissait-elle sur l'innovation au XIX<sup>e</sup> siècle?**

Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, les pays de l'Europe du Nord protégeaient leurs brevets à des degrés divers. Certains – comme le Danemark, les Pays-Bas et la Suisse – n'offraient pas de protection aux brevets pendant certaines périodes. Lorsqu'ils offraient une telle protection, celle-ci variait de trois à 15 ans. Les pays adoptaient des lois sur les brevets d'une façon assez inorthodoxe, s'inspirant davantage de leurs traditions juridiques que de considérations économiques.

L'historienne et économiste Petra Moser (2005) s'est interrogée sur le point de savoir si ces différences dans les législations des brevets influaient sur l'innovation. En particulier, elle a recueilli des données sur près de 15 000 inventions présentées à l'*Exposition universelle du Palais de cristal* en 1851 et à l'*Exposition du centenaire* en 1876; ses données couvraient des inventions réalisées dans 13 pays d'Europe du Nord et portant sur sept secteurs industriels. Elle a ensuite tenté de déterminer si les tendances de l'innovation observées dans les pays qui offraient la protection de brevets différaient de celles qui n'en offraient pas.

Il ressort de ses conclusions que les inventeurs des pays dépourvus d'une législation des brevets étaient concentrés sur un petit nombre d'industries où l'innovation pouvait être protégée par le secret ou par d'autres moyens – le plus souvent, par des instruments scientifiques. En revanche, dans les pays dotés d'une législation sur les brevets, l'innovation semble plus diversifiée. Ces conclusions tendent à indiquer que l'absence de protection assurée par les brevets n'empêche pas l'innovation; par contre, l'existence d'une législation des brevets influe sur l'orientation des changements technologiques et détermine ainsi la spécialisation industrielle des pays.

Malgré ces difficultés, la recherche économique a produit des données empiriques utiles pour évaluer l'impact des droits de propriété intellectuelle sur l'innovation. Nous examinerons plus avant ces données dans la section 2.2 – ainsi qu'aux chapitres 3 et 4. Cependant, avant de le faire, il nous paraît intéressant d'examiner les conséquences des considérations ci-dessus pour la conception des droits de propriété intellectuelle et de comparer ces droits à d'autres politiques publiques visant à promouvoir l'innovation.

12 Voir l'analyse de l'économie de la recherche d'une rente dans Tullock (1987).

## 2.1.2

### LES ARBITRAGES À FAIRE DANS LA CONCEPTION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Les droits de propriété intellectuelle ne sont pas des instruments de politique générale particuliers. Les dirigeants nationaux ont à faire des choix aux profondes ramifications sur ce que peuvent protéger différents instruments de propriété intellectuelle, sur les droits conférés et sur les exceptions possibles<sup>13</sup>.

La première chose à prendre en compte, c'est que l'efficacité de différents instruments de propriété intellectuelle dépend de la capacité d'absorption et d'invention des entreprises (voir encadré 2.2). La recherche économique a en outre montré que l'aptitude d'une entreprise à tirer profit de son innovation est fonction de son accès à des actifs complémentaires – tels que sa capacité de fabrication, son savoir-faire organisationnel et ses compétences en commercialisation<sup>14</sup>. Ces facteurs varient considérablement selon les pays et selon les niveaux de développement économique.

La conception de droits de propriété intellectuelle doit répondre aux potentialités d'innovation des entreprises locales. Pour les entreprises des pays se trouvant aux premiers stades de leur développement, les modèles d'utilité peuvent se révéler plus utiles que les brevets pour protéger l'invention<sup>15</sup>. Plusieurs pays asiatiques se sont fortement appuyés sur des modèles d'utilité aux premiers stades de leur développement – protégeant souvent des modifications progressives de produits importés ne pouvant donner lieu à un brevet<sup>16</sup>. Une étude de l'expérience de la République de Corée a montré que l'expérience que les entreprises acquéraient en utilisant le système de modèle d'utilité les préparait à une utilisation efficace du système des brevets, tant au plan national qu'international<sup>17</sup>. En revanche, d'autres pays à revenu faible ou intermédiaire qui disposaient de systèmes de modèles d'utilité ne se sont pas autant appuyés sur cette forme de propriété intellectuelle. On ne dispose d'aucune indication systématique pour guider les dirigeants sur les circonstances dans lesquelles les modèles d'utilité donnent les meilleurs résultats.

#### Encadré 2.2: Capacité d'absorption et capacité d'innovation

Les expressions *capacité d'absorption* et *capacité d'innovation* se réfèrent à l'ensemble des conditions qui permettent aux entreprises de s'informer de l'innovation émanant de sources extérieures et d'innover d'elles-mêmes. Les facteurs qui déterminent la capacité d'une entreprise d'absorber l'information extérieure et de produire des idées nouvelles sont liés, mais ces concepts expliquent les différentes capacités dont les entreprises ont besoin pour réussir à innover.

La *capacité d'absorption* a été utilisée pour la première fois par les économistes Wesley Cohen et Daniel Levinthal dans leurs articles de fond de 1989 et 1990 sur l'importance des entreprises effectuant des travaux de recherche-développement. Les auteurs font valoir que le fait d'effectuer des travaux de recherche-développement produit deux résultats utiles: de nouvelles informations et une capacité accrue d'assimiler et d'exploiter l'information existante. Lorsque les entreprises effectuent des travaux de recherche-développement, elles enrichissent leurs connaissances et renforcent leurs compétences techniques, ce qui leur permet alors d'identifier et d'assimiler les résultats de travaux de recherche-développement effectués ailleurs, d'améliorer leurs connaissances techniques et, par la suite, leur *capacité d'innovation*, c'est-à-dire leur aptitude à innover<sup>18</sup>.

<sup>13</sup> Comme on le verra plus avant à la section 2.3, les décideurs ont à faire des choix importants dans la conception des institutions qui administrent et font appliquer les droits des brevets.

<sup>14</sup> Voir Teece (1986).

<sup>15</sup> Les modèles d'utilité sont parfois appelés *petits brevet*.

<sup>16</sup> Voir Suthersanen (2006).

<sup>17</sup> Voir Lee (2010).

<sup>18</sup> Voir Cohen and Levinthal (1989, 1990).

L'aptitude à assimiler et à tirer des enseignements de nouvelles connaissances vaut également pour l'économie. Les économies qui peuvent acquérir une capacité d'absorption suffisante ont plus de chances de tirer profit de l'exposition à des technologies étrangères et peuvent, par la suite, développer leur aptitude à créer d'elles-mêmes de nouvelles technologies<sup>19</sup>.

En théorie économique, la conception de droits de propriété intellectuelle est traitée comme problème d'optimisation: les gouvernements ajustent leur politique en matière de propriété intellectuelle de manière à maximiser l'avantage net qui ressort pour la société de nouvelles inventions, en tenant compte des éventuels effets pervers que des droits d'exclusivité peuvent avoir sur la concurrence et sur de nouvelles innovations. L'économiste William Nordhaus a été le premier à appliquer l'approche de l'optimisation et l'établissement de la durée de la protection conférée par un brevet<sup>20</sup>. Cette approche peut aussi s'appliquer à l'ampleur de cette protection – définie par les revendications exprimées dans les titres de propriété intellectuelle et leur interprétation par les tribunaux<sup>21</sup>.

L'optimisation économique ne semble pas avoir joué un rôle direct important dans la conception proprement dite des droits de propriété intellectuelle. Cela tient en partie au fait qu'il est difficile d'appliquer un modèle d'optimisation de façon empirique. La valeur des inventions pour la société n'est généralement pas connue avant que les politiques ne soient définies. De plus, comme il est indiqué dans la sous-section 2.1.1, il semble difficile de saisir pleinement l'ensemble des avantages et des coûts, même pour les économistes les mieux équipés.

Néanmoins, la théorie économique offre quelques indications utiles aux dirigeants. La première est que les normes de protection de la propriété intellectuelle doivent être différencierées selon le contexte économique dans lequel s'inscrit l'innovation. Cela apparaît en partie dans la politique de propriété intellectuelle par le fait qu'il existe des instruments de propriété intellectuelle différents selon l'objet (voir tableau 2.1). En effet, si une nouvelle tablette ordinateur peut bénéficier de la protection de brevets, des dessins et modèles industriels et du droit d'auteur, chaque droit de propriété intellectuelle protège un élément nouveau particulier – que ce soit la technologie de fonctionnement d'un écran tactile, l'esthétique de la tablette ou son logiciel d'exploitation.

Il y a aussi largement matière à ajuster le champ des droits de propriété intellectuelle à travers les divers domaines technologiques – en partie par les lois et en partie par les actions des offices de propriété intellectuelle et des tribunaux. Les économistes ont plaidé pour une différenciation du champ des brevets selon la mesure dans laquelle les inventions brevetées de certaines industries s'enrichissent mutuellement<sup>22</sup>. S'il se produit effectivement une certaine différenciation dans la pratique, il n'est pas établi clairement que celle-ci obéisse à des considérations économiques<sup>23</sup>.

<sup>19</sup> Voir les travaux de Nelson (1993), Kim (1997), Yu (1998), la Banque mondiale (2001) et Lall (2003).

<sup>20</sup> Voir Nordhaus (1969).

<sup>21</sup> Voir Scotchmer (2004) et Gilbert et Shapiro (1990).

<sup>22</sup> Par exemple, Jaffe (2000) soutient que le brevet devrait assurer une plus ample protection à la première d'une série cumulative d'inventions. Voir également Green et Scotchmer (1995), Scotchmer (1996) et O'Donoghue *et al.* (1998).

<sup>23</sup> Lemley et Burk (2003) examinent la façon dont les règles d'attribution de brevets aux États-Unis d'Amérique diffèrent d'une industrie à une autre, et ce qui motive ces différences.

Le caractère changeant de l'innovation bouscule les normes établies quant aux matières à protéger par différents instruments de propriété intellectuelle, en particulier dans le domaine des brevets. Traditionnellement, on associe les brevets à des inventions technologiques; par exemple, l'Accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce (Accord sur les ADPIC) se réfère à des inventions «dans tous les domaines de la technologie». Cependant, l'accroissement du nombre des inventions non technologiques nous amène à poser la question de savoir si des brevets devraient également être attribués pour les inventions de logiciel, de méthodes commerciales ou de stratégies d'échanges financiers, pour ne citer que quelques exemples. D'un point de vue économique, on peut arguer qu'il est moins important qu'une invention soit d'ordre technologique; ce qui compte davantage, c'est de savoir si les droits de propriété intellectuelle facilitent ou non la résolution des problèmes d'obtention du pouvoir d'exclusivité et contribuent à la diffusion de connaissances qui resteraient autrement secrètes

Enfin, des arbitrages s'imposent lors de l'établissement de règles différencierées en matière de propriété intellectuelle. Les décideurs ne sont pas nécessairement assez informés des conditions de l'innovation pour différencier de façon optimale les politiques applicables à la propriété intellectuelle. De plus, il est plus facile d'appliquer des normes uniformes, et des considérations d'économie politique risquent d'exercer des pressions pour favoriser certains secteurs.

Par ailleurs, il importe que les décideurs sachent comment choisir certaines formes de propriété intellectuelle de préférence à d'autres. En particulier, les entreprises doivent choisir entre assurer la protection de leurs inventions par des droits de brevet ou par le secret commercial. Il ressort de certaines études que lorsque les droits des brevets sont faibles, les entreprises tendent à opter plus souvent pour le secret<sup>24</sup>. Cela accroît les risques d'imitation légitime et de diffusion de la technologie; en revanche, lorsque l'imitation n'est pas possible, on risque de perdre l'occasion de diffuser un savoir précieux<sup>25</sup>.

24 Voir Mansfield (1986), Levin *et al.* (1987) et Graham et Sichelman (2008). Ces études montrent que des entreprises – appartenant à de nombreux secteurs industriels, à l'exception des industriels chimiques et pharmaceutiques – ont davantage recours aux secrets commerciaux qu'aux brevets pour protéger leurs inventions des entreprises rivales. Elles montrent aussi que les entreprises qui innovent dans des procédés plutôt que dans des produits considèrent les secrets commerciaux comme plus efficaces que les brevets pour protéger leur innovation. On note également cette préférence lorsque le risque d'imitation est plus élevé, notamment lorsque la protection conférée par un brevet est perçue comme faible ou lorsque la valeur perçue de l'innovation est élevée.

25 Lerner et Zhu (2007) montrent que l'affaiblissement de la protection conférée par le droit d'auteur aux États-Unis d'Amérique incite les concepteurs de logiciels à opter de plus en plus pour des brevets. Toutefois, leur étude n'indique pas clairement les effets de ce choix entre deux formes de propriété intellectuelle sur l'innovation.

## 2.1.3

### COMPARAISON DES DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE À D'AUTRES POLITIQUES D'INNOVATION

Les droits de propriété intellectuelle sont utiles lorsque l'incitation à innover va dans le sens des préférences de la société pour de nouvelles technologies. Toutefois, une telle convergence n'est pas toujours présente. De plus, il n'est pas clair que le système de propriété intellectuelle favorise une invention lorsqu'elle est encore loin d'une application sur le marché, comme dans le cas de la recherche fondamentale. Autrement dit, de quels autres moyens les gouvernements disposent-ils pour promouvoir l'innovation, et quelles sont leurs différences avec le système de propriété intellectuelle?

D'une façon générale, on distingue grossièrement trois mécanismes de promotion de l'innovation. Premièrement, il y a l'innovation financée sur les deniers publics qui voit le jour dans les établissements universitaires et les organismes publics de recherche. Deuxièmement, les pouvoirs publics peuvent financer des travaux de recherche entrepris par des entreprises privées – notamment par le biais de marchés publics, de subventions à la recherche, de prêts assortis de conditions avantageuses, de crédits d'impôts pour la recherche-développement et de primes à l'innovation. Troisièmement, le système de propriété intellectuelle est le seul mécanisme qui permette de promouvoir des travaux de recherche-développement exécutés dans le secteur privé et financés par le marché plutôt que sur les recettes de l'État<sup>26</sup>.

Il importe de souligner que les divers instruments de la politique d'innovation peuvent être complémentaires. Par exemple, la recherche universitaire débouche parfois sur des brevets suivis ultérieurement par l'attribution de licences pour le développement commercial des inventions. De même, l'appui des pouvoirs publics à des travaux de recherche entrepris dans le secteur privé peut déboucher sur l'obtention de droits de propriété intellectuelle. Toutefois, il peut être utile de prévoir une analyse et une comparaison indépendantes pour chaque instrument de politique.

Le tableau 2.2 présente un aperçu des divers mécanismes et les compare selon plusieurs critères. Il montre que le choix d'un instrument de politique générale dépend des circonstances dans lesquelles sont menés les travaux de R-D. Tout d'abord, la recherche fondamentale qui ne débouche pas immédiatement sur une application commerciale est entreprise en grande partie par les universités et les établissements publics de recherche. Ces institutions investissent également dans une recherche plus générique visant à promouvoir certains intérêts particuliers de la société – par exemple, dans le domaine de la santé. D'autres instruments de politique générale peuvent également stimuler la recherche générique, quoiqu'ils mettent en général plus fortement l'accent sur la recherche appliquée.

Il existe d'importantes différences dans la façon dont le R-D est financée. Certaines mesures – notamment l'attribution de prix, les crédits d'impôts pour les travaux de R-D et les droits de propriété intellectuelle – nécessitent que des entreprises financent d'abord une activité de R-D sur leurs propres ressources ou par le biais des marchés financiers. Ces formules peuvent donc être moins efficaces pour les projets de R-D de grande envergure ou comportant des risques élevés et pour les économies disposant de marchés financiers sous-développés (voir encadré 2.3). Les autres solutions prévoient un financement public initial de la R-D, ce qui réduit le risque *ex ante* et permet d'éviter les problèmes liés à des marchés du crédit imparfaits<sup>27</sup>.

26 Voir, par exemple, David (1993).

27 Pour un examen des écrits sur ce sujet, voir Hall et Lerner (2010).

**Encadré 2.3: Les obstacles à l'innovation au Chili**

Le Chili est une petite économie ouverte qui exporte principalement des matières premières et des produits agricoles – tels que le cuivre, le vin, les fruits et le poisson. Néanmoins, le pays présente des capacités technologiques naissantes dans certains secteurs, notamment ceux liés à la transformation des ressources naturelles. En fait, les réponses à une enquête nationale sur l'innovation révèlent que 24,8% des entreprises chiliennes ont introduit une forme ou une autre d'innovation au cours des années 2007 et 2008.

Quels sont les obstacles auxquels se heurtent les entreprises chiliennes lorsqu'elles innovent? D'après la même enquête, les coûts élevés de l'activité innovante et les difficultés d'obtention d'un financement figurant parmi les obstacles les plus importants. Les entreprises font également état de la «facilité de copier leur invention par d'autres entreprises», mais ce problème n'arrive qu'au onzième rang dans la liste des obstacles. Ainsi, seules 4,8% des entreprises innovantes ont déclaré avoir présenté des demandes de brevet – chiffre de loin inférieur aux pourcentages équivalents aux États-Unis d'Amérique et dans les pays européens.

Pour contrer ces obstacles essentiels à l'innovation, l'un des piliers de la politique d'innovation du Chili est l'offre de subventions à l'innovation. Deux fonds de subvention à l'innovation – le *Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico* et le *Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico* – apportent un appui à la recherche scientifique fondamentale et aux premiers stades de l'activité de R-D.

Source: Benavente (2011).

L'autre question connexe qu'il convient de se poser est de savoir si l'instrument de politique générale fonctionne comme mécanisme d'«incitation» ou d'«attraction». La grande différence est que, dans le cas d'un mécanisme d'«incitation», les innovateurs sont récompensés dès le départ, tandis que dans le deuxième cas, la récompense dépend du succès de l'innovation. Les mécanismes d'«attraction», tels que les droits de propriété intellectuelle et les prix, peuvent donc nécessiter de plus fortes incitations à obtenir des résultats, dans la mesure où les innovateurs ressentent la pression – ou l'attraction – de la réussite lorsqu'ils entreprennent des travaux de R-D.

Comme on l'a indiqué précédemment, l'un des attraits du système de propriété intellectuelle est que les entreprises bien informées des possibilités technologiques choisissent elles-mêmes les projets de R-D. Tel est aussi le cas pour les crédits d'impôts. Pour obtenir des subventions ou des prêts assortis de conditions avantageuses, les entreprises peuvent entreprendre un projet de R-D, mais c'est à l'organisme gouvernemental de décider en fin de compte d'appuyer ou non le projet. Dans le cas d'achats ou de prix à l'innovation, l'État prend l'initiative et choisit les projets de R-D. Cela peut donner lieu à des échecs liés au manque d'informations. D'abord, les pouvoirs publics peuvent être mal informés des possibilités de succès de projets de R-D concurrents et faire ainsi des choix malencontreux. Ensuite, le risque que les achats ne soient pas menés à leur terme peut être source de problèmes; en particulier, il peut être difficile au départ de pleinement établir les conditions permettant de déterminer si un contrat d'achat a été exécuté ou si l'objectif d'un prix a été atteint.

La classification présentée au tableau 2.2 ne tient pas compte de choix importants dans la conception des différents instruments de politique générale pouvant influer sur le succès de l'innovation. En revanche, elle signale certains des principaux avantages et inconvénients du système de propriété intellectuelle par rapport à d'autres politiques d'innovation. Premièrement, pour les pouvoirs publics, le système de propriété intellectuelle est peu coûteux; il n'exige pas de dépenses publiques pour financer les travaux de R-D. Deuxièmement, les décisions en matière de R-D fondées sur les droits de propriété intellectuelle sont décentralisées, ce qui réduit le risque d'échec dû au manque d'informations. Les crédits d'impôts présentent le même avantage, mais ne peuvent d'eux-mêmes résoudre le problème de l'obtention du pouvoir d'exclusivité. En fait, pour que les crédits d'impôts soient efficaces, il faut que les entreprises puissent obtenir l'exclusivité de l'innovation dans laquelle elles ont investi – y compris à travers les droits de propriété intellectuelle.

**Tableau 2.2: Aperçu général des instruments de politique d'innovation**

	<b>Principales caractéristiques</b>	<b>Type de recherche</b>	<b>Financement de la R-D</b>	<b>Incitation ou attraction</b>	<b>Choix de l'entité</b>	<b>Critères de sélection</b>	<b>Titularité des résultats</b>	<b>Principaux avantages</b>	<b>Principaux inconvénients</b>
<b>Financée et exécutée par le secteur public</b>									
Organismes publics de recherche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biens publics tels que défense et santé</li> <li>N'entreprend pas la commercialisation des connaissances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fondamentale</li> <li>Générique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement <i>ex ante</i> des coûts du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>État</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intérêt public</li> <li>Examen par les pairs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Public</li> <li>Institution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fait progresser la connaissance scientifique fondamentale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impact incertain</li> </ul>
Recherche universitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vise à accroître la connaissance scientifique fondamentale</li> <li>Ne comprend pas la commercialisation de la connaissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fondamentale</li> <li>Générique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement <i>ex ante</i> des coûts du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>État</li> <li>Université</li> <li>Philanthropie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intérêt public</li> <li>Examen par les pairs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Public</li> <li>Institution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fait progresser la connaissance scientifique fondamentale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impact incertain</li> </ul>
<b>Financée de source publique et exécutée de source privée</b>									
Achat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Achats publics de biens innovants bien définis – par exemple, matériel militaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Générique</li> <li>Appliquée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement des coûts du projet</li> <li>Calendrier dépend du contrat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combinaison d'incitation et d'attraction selon la conception</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>État</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concurrence <i>ex ante</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dépend du contrat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilise les forces du marché concurrentiel pour fournir un bien public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difficile de rédiger des contrats parfaits</li> </ul>
Subventions à la recherche et financement direct par l'État	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appui du secteur public à une recherche ciblée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Générique</li> <li>Appliquée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement <i>ex ante</i> fondé sur le coût estimatif du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>État</li> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concurrence</li> <li>Décision administrative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement une entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilise les forces du marché concurrentiel pour le bien du public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gouvernements mal informés des possibilités de succès des projets de R D</li> </ul>
Prix	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prix pour des solutions ciblées sur des problèmes spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Générique</li> <li>Appliquée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement <i>ex post</i> fondé sur le coût estimatif <i>ex ante</i> du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attraction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>État</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concurrence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement le public</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilise les forces du marché concurrentiel pour le bien du public</li> <li>Permet ultérieurement une offre compétitive de technologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Difficile de rédiger des contrats parfaits</li> <li>Nécessite un financement privé <i>ex ante</i> de la R D</li> </ul>
Prêts à des conditions avantageuses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Offre de crédit subventionné au moyen de taux d'intérêt inférieurs à ceux du marché, de garanties gouvernementales et de facilités de remboursement</li> </ul>	Appliquée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement <i>ex post</i> fondé sur le coût estimatif <i>ex ante</i> du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incitation</li> <li>Une certaine attraction selon la conception</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>État</li> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décision administrative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décentralisation des décisions de R-D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gouvernements mal informés des possibilités de succès des projets de R D</li> <li>Ne tient pas compte du problème d'obtention par les entreprises du pouvoir d'exclusivité</li> </ul>
Crédits d'impôts et autres incitations fiscales à la R-D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imposition réduite des bénéfices liés à l'investissement dans la R-D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Générique</li> <li>Appliquée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement <i>ex post</i> fondé sur la dépense d'équipement effective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incitation</li> <li>Une certaine attraction selon la conception</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preuve d'un investissement en R-D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décentralisation des décisions de R D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne tient pas compte du problème d'obtention par les entreprises du pouvoir d'exclusivité</li> <li>Nécessite un financement privé <i>ex ante</i> de la R D</li> </ul>
<b>Financée et exécutée de source privée</b>									
IP rights	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exclusivité du marché</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Générique</li> <li>Appliquée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement <i>ex post</i> fondé sur la valeur commerciale de l'innovation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attraction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spécifiés dans les lois de propriété intellectuelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détenteur de la propriété intellectuelle (entreprise ou institution)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décentralisation des décisions de R-D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Allocation statique des ressources</li> <li>Nécessite un financement privé <i>ex ante</i> de la R-D</li> </ul>

Source: OMPI, inspiré de Guellec et van Pottelsbergh de la Potterie (2007) et de Granstrand (1999, 2011).

Le système de propriété intellectuelle présente l'inconvénient de conférer des droits exclusifs sur les résultats de la recherche, ce qui peut avoir pour effet de réduire la concurrence et de ralentir le processus d'innovation cumulative. À cet égard, les prix à l'innovation qui confèrent à l'État la propriété des résultats de la recherche sont supérieurs, en ce qu'ils préservent le pouvoir d'«attraction» du système de propriété intellectuelle. Toutefois, ils sont exposés au même risque d'échec dû au manque d'informations, notamment à la difficulté d'établissement de contrats complets. C'est peut-être pour cela que ces prix sont utilisés principalement pour des problèmes relativement modestes pour lesquels la solution est à portée de la main, et principalement par les entreprises que par les pouvoirs publics (voir sous-section 1.2.5). Quoi qu'il en soit, ces prix se prêtent particulièrement à l'encouragement d'une innovation socialement souhaitable pour laquelle les marchés sont limités ou inexistant, précisément en raison de l'absence de signaux du marché qui pourraient autrement guider les décisions en matière de R-D<sup>28</sup>.

Le deuxième inconvénient des droits de propriété intellectuelle – et des prix – est qu'ils exigent un financement privé *ex ante* de la R-D. Dans les contextes où un tel financement est difficile à trouver, les instruments de «stimulation» tels que les subventions et les prêts assortis de conditions avantageuses peuvent s'avérer nécessaires pour encourager l'innovation, surtout en présence d'un risque.

En résumé, aucun instrument de politique générale n'est préférable en toutes circonstances. Lorsqu'ils examinent le type d'instrument à utiliser, les décideurs doivent tenir compte des conditions de financement, des niveaux de risque, du risque d'échec dû au manque d'informations, des incitations à obtenir des résultats et d'autres variables. En fait, comme chaque instrument de politique générale présente à la fois des avantages et des inconvénients, la grande difficulté pour les décideurs est de combiner ces instruments de manière à ce qu'ils se complètent efficacement les uns les autres.

<sup>28</sup> Une grande attention a été consacrée ces dernières années à concevoir les prix à l'innovation de manière à maximiser leur efficacité, surtout dans les industries pharmaceutiques. Voir par exemple Love et Hubbard (2009) et Sussex *et al.* (2011).

## 2.2

### LE SYSTÈME DES BREVETS VU DE PLUS PRÈS

Au cours des trois dernières décennies, l'utilisation du système des brevets a atteint des niveaux sans précédent (voir figure 1.18). Ces trois décennies ont également été marquées par un accroissement substantiel des investissements dans la R-D et par des progrès remarquables dans de nombreux domaines de la technologie – dont les plus spectaculaires dans les technologies de l'information et de la communication (TIC). S'il ressort de ces tendances que la délivrance de brevets occupe aujourd'hui une place plus centrale dans les stratégies des entreprises innovantes, elles ne sauraient suffire pour révéler l'efficacité du système des brevets en tant que moyen de promouvoir l'innovation et d'améliorer les conditions de vie.

Poussés par l'accroissement de l'activité de délivrance de brevets, les économistes ont analysé le rôle que jouent les brevets dans le processus d'innovation. Par ailleurs, l'établissement de bases de données – combinant souvent les données enregistrées sur les différents brevets avec l'information sur le comportement innovant et les résultats économiques des entreprises – a permis d'enrichir la recherche sur les effets de la protection conférée par les brevets.

La présente section est consacrée à un examen de plus près de l'économie du système des brevets, se concentrant plus particulièrement sur les travaux de recherche récents. Elle développe plusieurs concepts et idées présentées dans la section précédente et les confronte avec certaines données empiriques. En particulier, elle analyse l'efficacité du système des brevets en tant que mécanisme d'appropriation dans différents secteurs de l'économie (sous-section 2.2.1), la façon dont l'expansion de la délivrance de brevets influe sur le processus d'innovation cumulative (sous-section 2.2.2), la façon dont les droits des brevets façonnent l'interaction entre le jeu de la concurrence et l'innovation (sous-section 2.2.3) et le rôle que jouent les brevets sur les marchés de la technologie moderne et dans les stratégies d'innovation ouverte (sous-section 2.2.4). Les observations découlant de recherches récentes ont amené les économistes à parfaire leurs conceptions du rôle que joue le système des brevets dans le processus d'innovation.

## 2.2.1

### COMMENT LA PROTECTION PAR BREVET INFUVE SUR LE COMPORTEMENT DES ENTREPRISES

Dans un premier temps, il peut être utile d'examiner les données dont on dispose sur la façon dont la protection par brevet influe sur le comportement des entreprises. La sous-section 2.1.1 met en évidence l'un des obstacles essentiels à la création de données empiriques: comme

il existe des systèmes de brevets dans la plupart des pays depuis le début de l'histoire contemporaine, aucun critère ne se dégage pour comparer les résultats des entreprises qui déposent des demandes de brevet. L'un des moyens de contourner ce problème est de consulter directement les entreprises sur l'importance qu'elles attachent aux brevets en tant que mécanisme d'appropriation d'une activité innovante. Plusieurs enquêtes de ce type ont été effectuées, et le tableau 2.3 en récapitule les principaux résultats.

**Tableau 2.3: Récapitulation des résultats d'enquêtes**

Enquête	Année	Pays	Échantillon	Produit innovant					Procédé innovant					
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Yale	1982	États-Unis d'Amérique	Entreprises (cotées en bourse), engagées dans la R-D dans le secteur manufacturier	Qualité de vente et de service	Délai	Courbe d'apprentissage rapide	Brevets	Secret	Délai	Courbe d'apprentissage rapide	Qualité de vente et de service	Secret	Brevets	
Harabi	1988	Suisse	Entreprises engagées dans la R-D dans le secteur manufacturier	Qualité de vente et de service	Délai	Apprentissage rapide	Secret	Brevet	Délai	Qualité de vente et de service	Apprentissage rapide	Secret	Brevets	
Dutch CIS	1992	Pays-Bas	Entreprises ( $\geq 10$ employés) ayant conçu ou lancé des produits, services ou procédés nouveaux ou améliorés ces trois dernières années dans le secteur manufacturier	Délai	Retenir une main d'œuvre qualifiée	Secret	Brevet	Conception complexe	Délai	Retenir une main d'œuvre qualifiée	Secret	Conception complexe	Certification	
Carnegie Mellon	1994	États-Unis d'Amérique	Entreprises ( $\geq 20$ employés et $\geq$ USD 5 millions de ventes) engagées dans la R-D dans le secteur manufacturier	Délai	Secret	Actifs complémentaires	Qualité de vente et de service	Brevet	Secret	Actifs complémentaires	Délai	Qualité de vente et de service	Brevets	
Japan Carnegie Mellon	1994	Japon	Entreprises ( $\geq$ JPY 1 milliard de yen de capital) engagées dans la R-D dans le secteur manufacturier	Délai	Brevets	Actifs complémentaires	Qualité de vente et de service	Secret	Actifs complémentaires	Secret	Délai	Brevets	Qualité de vente et de service	
RIETI-Georgia Tech	2007	Japon	Inventeurs ayant déposé des demandes de brevet triangulaires en priorité, années 2000-2003	Délai	Actifs complémentaires	Secret	Actifs complémentaires	Brevets	L'enquête ne fait pas de distinction entre innovation de produit ou de procédé					
Berkeley	2008	États-Unis d'Amérique	Petites entreprises manufacturières spécialisées dans la biotechnologie, les appareils et logiciels médicaux	Délai	Secret	Actifs complémentaires	Brevets	Ingénierie inverse difficile	L'enquête ne fait pas de distinction entre innovation de produit ou de procédé					

Source:OMPI inspiré de Hall (2009). Les résultats de l'enquête ont été recueillis pour Yale (Levin *et al.*, 1987), la Suisse (Harabi, 1995), Dutch CIS (Brouwer et Kleinknecht, 1999), Carnegie Mellon (Cohen *et al.*, 2000), Japan Carnegie Mellon (Cohen *et al.*, 2002), RIETI-Georgia Tech (Nagaoka et Walsh, 2008), Berkeley (Graham *et al.*, 2009).

Comme il est indiqué à la section 2.1, le délai et la qualité de vente et de service ressortent comme les mécanismes d'appropriation les plus importants. L'importance des brevets varie selon les industries. Dans les industries où le cycle de vie des produits est court – par exemple, en électronique – les brevets paraissent moins importants; en fait, la technologie risque d'être périmée au moment où le brevet est délivré. En revanche, la protection par un brevet est d'une importance critique dans les industries chimiques et pharmaceutiques. Cela est dû au long processus de R-D qui caractérise ces industries, et au fait que les produits chimiques et pharmaceutiques sont facilement imités et lancés sur le marché. Les enquêtes résumées au tableau 2.3 sont révélatrices du rôle de la protection assurée par les brevets, mais les données sont qualitatives.

Plusieurs études ont cherché à dégager des données quantitatives sur l'importance de la protection conférée par les brevets. Une étude effectuée par Arora et ses coauteurs (2008) emploie des données détaillées sur l'activité innovante des entreprises et leur attitude à l'égard des brevets pour estimer l'avantage procuré par un brevet – défini comme l'augmentation de la valeur de l'invention du fait qu'elle a été brevetée. La méthode employée pour cette étude tient compte du fait que les décisions motivant les demandes de brevet ne sont pas prises au hasard: les entreprises ne cherchent à faire breveter que les inventions susceptibles de leur procurer un avantage net. Les résultats estiment cet avantage à près de 50% pour les inventions brevetées<sup>29</sup>. Confirmant ce qui avait déjà été constaté par les enquêtes, les avantages procurés par les brevets sont les plus élevés dans les domaines des instruments médicaux, les produits pharmaceutiques et de la biotechnologie et les plus faibles dans les secteurs alimentaires et l'électronique. Les résultats montrent également que les avantages procurés par les brevets sont plus élevés pour les grandes entreprises; cette constatation est due probablement au fait que les grandes entreprises sont mieux équipées pour exploiter et faire respecter les brevets que les entreprises plus petites<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> L'étude d'Arora *et al.* (2008) estime un avantage négatif pour toutes les innovations – y compris les technologies innovantes pour lesquelles les entreprises ne demandent pas de brevet. Cela laisse supposer que pour beaucoup d'innovations, le coût de demande d'un brevet – sous la forme au risque de divulgation de connaissances qui seraient autrement gardées secrètes – dépasse les avantages à en attendre.

<sup>30</sup> Les modèles de renouvellement de brevets offrent aussi une indication de la valeur que procurent aux entreprises le fait de faire breveter leurs inventions. Parmi les études importantes dans ce domaine figurent celles de Pakes (1986), Schankerman et Pakes (1986), Lanjouw *et al.* (1998) et Schankerman (1998). Toutefois, ces études ne donnent pas d'estimation directe de l'effet d'incitation de la R-D lié à la protection par un brevet.

Ces études ont également posé la question de savoir si la perspective d'obtention d'un brevet incite les entreprises à investir davantage dans la R-D. Une étude effectuée par Qian (2007) porte sur l'expérience de 26 pays qui ont déposé des demandes de brevet pour des produits pharmaceutiques au cours de la période 1978-2002. Les industries pharmaceutiques se prêtent particulièrement bien à l'étude des effets de la protection par un brevet sur l'activité de R-D. Les résultats présentés au tableau 2.3 montrent l'importance de la protection conférée par un brevet dans ce secteur, et l'établissement de la protection d'un produit pharmaceutique par un brevet est généralement le fruit d'une décision importante. L'étude ne conclut pas à un effet de la protection par un brevet dans tous les pays, mais à un effet positif dans les pays plus développés et aux niveaux d'instruction plus élevés. Cette constatation montre que l'existence d'une capacité d'innovation est importante pour la recherche d'une protection par un brevet (sous-section 2.2.2).

Une étude de Kyle et McGahan (2011) étroitement liée à la précédente tire des conclusions similaires. Elle conclut en outre que l'introduction d'une protection par un brevet dans les pays à faible revenu ne crée pas les mêmes incitations pour la R-D sur les maladies touchant principalement ces pays. Selon cette étude, ce résultat est dû à la petite taille de ces pays, qui ont besoin de politiques complémentaires d'innovation pour promouvoir une R-D adaptée aux besoins des sociétés plus pauvres (voir sous-section 2.2.3)<sup>31</sup>.

Il se pose aussi la question de savoir si les différences de niveau de protection par un brevet d'un pays à un autre influent sur les décisions des entreprises quant au lieu d'implantation de leur R-D. Ces différences peuvent être d'une importance mineure pour la R-D visant les marchés mondiaux. Cependant, la R-D présente souvent une composante locale – par exemple, lorsque les entreprises adaptent leur technologie aux marchés locaux ou tiennent compte des préférences et des besoins des consommateurs locaux.

L'étude de Thursby et Thursby (2006) porte sur l'importance de la protection de la propriété intellectuelle dans le processus de décision des entreprises multinationales à forte composante de R-D. Dans une enquête effectuée auprès de 250 entreprises de ce type, les personnes interrogées ont identifié la protection de la propriété intellectuelle comme un facteur important dans leur décision d'entreprendre une activité de R-D. Néanmoins, elles continuent d'implanter des centres de R-D sur les marchés où cette protection est perçue comme faible. En fait, d'autres facteurs – notamment, la possibilité de croissance du marché et la qualité du personnel de R-D – apparaissent comme facteurs importants dans les décisions d'implantation. De nouveaux travaux de recherche de Thursby et Thursby (2011) soulignent que la plupart des travaux de recherche «nouveaux pour le monde» sont menés aux États-Unis d'Amérique ou dans d'autres pays à revenu élevé où la protection de la propriété intellectuelle tend à être forte. Une fois encore, cependant, cette protection ne semble pas être la principale raison de cet état de fait; les compétences des professeurs d'université et la facilité de coopération avec les milieux universitaires ressortent comme les principales raisons du choix des lieux où effectuer une recherche de pointe.

<sup>31</sup> Les conclusions d'autres études sont plus ambiguës, quoique nombre d'entre elles utilisent des moyens contradictoires moins convaincants. Park and Ginarte (1997) et Kanwar et Evenson (2003) utilisent un index qui mesure la solidité des droits de propriété intellectuelle d'un pays. Ils ont également constaté que la protection assurée par un brevet entraîne de plus lourdes dépenses de R-D pour les pays se situant au-dessus de certains niveaux de développement. Sakakibara et Branstetter (2001) ont étudié les effets sur la R-D de la réforme des brevets de 1988 au Japon et n'ont constaté qu'un faible impact sur les travaux de R-D.

Reconnaissant que les brevets peuvent fournir des informations sur le potentiel commercial des inventions, les économistes ont étudié leur rôle dans la mobilisation de ressources financières pour les entreprises innovantes. En fait, leurs études ont révélé que les entreprises qui détiennent des brevets ont plus de chances que les autres de bénéficier d'un financement de sociétés de capital-risque. Des enquêtes effectuées récemment aux États-Unis d'Amérique montrent que tel est plutôt le cas pour les petites que pour les grandes entreprises<sup>32</sup>. Deux études importantes sur le financement d'entreprises américaines de semi-conducteurs à l'aide de capital-risque montrent que non seulement les demandes de brevet fournissent de précieuses informations aux investisseurs sur la qualité des inventions, mais elles aident les entreprises à attirer des fonds dès les premières phases de leur financement<sup>33</sup>. En même temps, l'importance des brevets en tant que moyen de faciliter l'accès à un financement varie selon les industries, et les brevets jouent notamment un rôle plus important dans les technologies liées aux soins de santé que dans les TIC<sup>34</sup>.

## 2.2.2

### COMMENT LES STRATÉGIES ÉVOLUENT LORSQUE L'INNOVATION DEVIENT CUMULATIVE

Pour comprendre comme la protection conférée par les brevets agit sur l'innovation, il est indispensable de regarder au-delà de l'entreprise elle-même. L'innovation se produit rarement en vase clos; la solution apportée par une entreprise à un problème se fonde généralement sur les leçons de précédentes innovations. De même, sur des marchés concurrentiels, les entreprises innovent en même temps et développent des technologies qui peuvent se compléter les unes les autres. Comme il est indiqué dans la sous-section 2.1.1, les droits des brevets influent sur la façon dont on peut accéder aux savoirs préalables et complémentaires et les commercialiser.

L'accroissement rapide du nombre de demandes de brevet inspire la crainte que les brevets fassent obstacle à l'innovation cumulative. En fait, la délivrance de brevets a progressé de manière particulièrement rapide pour les technologies complexes. Les économistes définissent les technologies complexes comme celles qui donnent lieu à de nombreuses inventions susceptibles d'être brevetées, éventuellement au profit de nombreux titulaires; les technologies discrètes, en revanche, décrivent des produits ou procédés ne résultant que de quelques inventions pouvant faire l'objet d'un brevet. La figure 2.1 illustre la croissance des demandes de brevet à travers le monde pour ces deux catégories de technologies. Le graphique de gauche compare la croissance des brevets pour les premiers dépôts de demandes, correspondant plus ou moins à de nouvelles inventions; il montre une croissance de plus en plus rapide des dépôts pour les technologies complexes depuis le début des années 70. Le graphique de droite porte sur les dépôts ultérieurs, composés pour la plupart de dépôts hors du pays d'origine des déposants; il révèle une croissance tout aussi rapide des dépôts pour les technologies complexes, quoique seulement à partir du milieu des années 90.

<sup>32</sup> Voir Lemley (2000), Hsu et Ziedonis (2008), Harhoff (2009), Graham et Sichelman (2008) et Sichelman et Graham (2010).

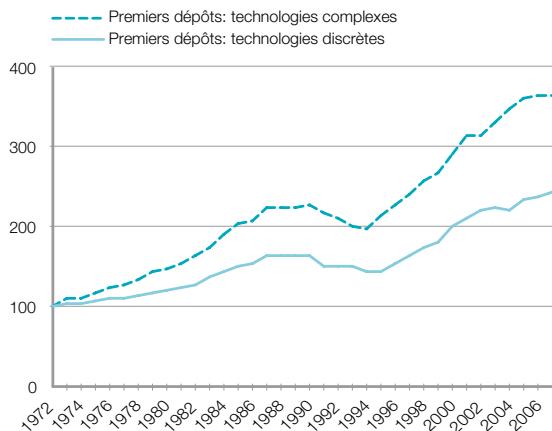
<sup>33</sup> Cockburn et MacGarvie (2009) examinent comment la législation américaine favorisant l'obtention de brevets pour des logiciels au milieu des années 90 a influé sur l'entrée sur le marché de nouveaux concurrents. Ils utilisent les données sur le financement des nouveaux venus sur 27 marchés de logiciel soigneusement définis. L'une de leurs conclusions est que les entreprises détenant des brevets ont plus de chances d'être financées par des sociétés de capital risque. Voir également Greenberg (2010).

<sup>34</sup> Voir Graham *et al.* (2009). Cette étude tend également à indiquer que le rôle des brevets diffère selon la source de financement.

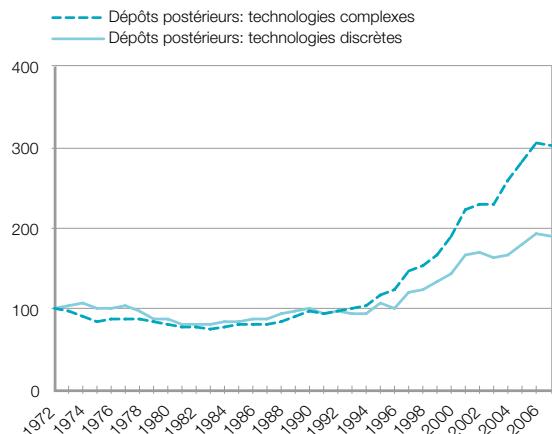
**Figure 2.1: Croissance plus rapide des dépôts de demandes de brevet pour les technologies complexes**

Dépôts de demandes de brevet pour les technologies complexes comparés à ceux observés pour les technologies discrètes, 1972=100, 1972-2007

**Premiers dépôts**



**Dépôts ultérieurs**



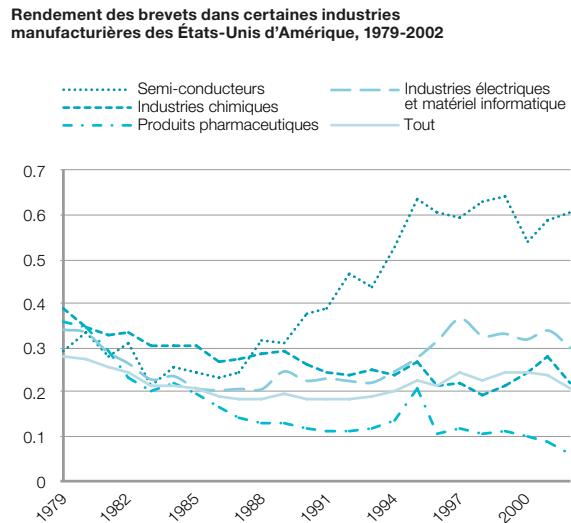
Note: La table de concordance CIB – technologie de l'OMPI est utilisée pour le classement des données par domaine technique. La classification des technologies complexes et des technologies discrètes est celle donnée par von Graevenitz *et al.* (2008).

Source: Base de données statistiques de l'OMPI, mars 2011.

Qu'est-ce qui explique cette différence des taux de croissance? Cette différence peut être due en partie à la nature du changement technologique. Par exemple, les technologies complexes comprennent la plupart des TIC, qui ont connu un puissant essor au cours des trois dernières décennies. Toutefois, la recherche économique tend à indiquer que la croissance plus rapide des technologies complexes est également due à l'évolution des stratégies en matière de brevets.

Hall et Ziedonis (2001) font cette constatation de façon convaincante dans leur étude du comportement à l'égard des brevets dans l'industrie des semi-conducteurs aux États-Unis d'Amérique. Les enquêtes menées auprès d'entreprises telles que celles illustrées au tableau 2.3 montrent que les brevets sont parmi les mécanismes les moins efficaces dans ce secteur pour tirer des revenus de la R-D; en raison de la brièveté des cycles de vie de leurs produits, les entreprises de semi-conducteurs comptent surtout sur l'avantage que leur procurent leur avance et leurs secrets d'affaires pour récupérer l'investissement qu'elles ont fait dans l'innovation. Curieusement, toutefois, on a assisté aux États-Unis d'Amérique à une montée en flèche des brevets de semi-conducteurs entre le milieu des années 80 et le milieu des années 90. En outre, les brevets de semi-conducteurs ont progressé à un rythme plus rapide que l'investissement réel dans la R-D, entraînant un doublement du rendement des brevets (voir figure 2.2).

**Figure 2.2: Les brevets de semi-conducteurs ont progressé plus vite que l'investissement en R-D**



Note: Le rendement des brevets est défini comme le ratio des brevets délivrés à l'investissement dans la R-D en dollars constants. Il repose sur un échantillon d'entreprises cotées en bourse pour lesquelles on dispose de données de R-D par le biais de Compustat. Les produits pharmaceutiques ne sont pas compris dans les industries chimiques, et les semi-conducteurs ne sont pas compris dans les industries électriques et les industriels de matériel informatique.

Source: Actualisation des données de Hall et Ziedonis (2001).

Hall et Ziedonis attribuent l'accroissement des brevets de semi-conducteurs à des changements dans la législation américaine qui se sont révélés favorables aux titulaires de brevets. Se fondant sur l'analyse économétrique des données au niveau des entreprises et sur des interviews dans des entreprises de semi-conducteurs, ils concluent que ces changements ont encouragé les entreprises à se constituer de plus vastes portefeuilles de brevets. L'une de leurs raisons était d'assurer à l'entreprise la liberté d'action dans son domaine d'innovation et de prévenir les litiges. En fait, l'étude a permis de constater que les grandes entreprises capitalistiques les plus vulnérables aux retards – par exemple, par le biais des injonctions préliminaires – étaient celles qui investissaient le plus dans l'obtention de droits de brevets. La deuxième raison de la création de ces portefeuilles est le désir de renforcer la position de l'entreprise vis-à-vis de ses concurrents. En particulier, une entreprise qui détient de nombreux brevets dans un espace technologique encombré peut prévenir les litiges en menaçant de façon convaincante ses concurrents de poursuites. En outre, une telle entreprise est mieux à même de négocier favorablement les accords de licences réciproques qui sont souvent nécessaires pour commercialiser de nouvelles technologies<sup>35</sup>.

<sup>35</sup> Pour les résultats d'enquêtes sur l'importance de la détention de brevets pour la négociation d'accords de licences réciproques, voir Cohen *et al.* (2000) et Sichelman et Graham (2010).

Dans quelle mesure l'obtention de brevets à des fins stratégiques est-elle répandue au-delà de l'industrie américaine des semi-conducteurs? Il est clair que la course à l'obtention de portefeuilles de brevets a été documentée pour d'autres technologies complexes – les TIC en général et, en particulier, les télécommunications, les logiciels, la technologie de l'audio-visuel, l'optique et, plus récemment, les téléphones intelligents et les ordinateurs en tablette<sup>36</sup>. Bien que l'étude de Hall-Ziedonis se concentre sur les États-Unis d'Amérique, les données dont on dispose permettent de conclure que les entreprises d'électronique d'autres pays – en particulier en Asie de l'Est – se sont constitué de vastes portefeuilles de brevets à des fins stratégiques<sup>37</sup>. D'après une étude, un procès intenté en 1986 par la société Texas Instruments à Samsung – qui a débouché sur un règlement de plus d'un milliard de dollars É.-U. – a servi de catalyseur aux entreprises coréennes pour la constitution de leurs propres portefeuilles de brevets<sup>38</sup>. Néanmoins, si l'on considère les tendances des dépôts de demandes de brevet et les dépenses réelles en R-D, les États-Unis d'Amérique restent la seule grande juridiction où l'on note une augmentation constante du nombre de brevets à l'échelle de l'économie depuis le milieu des années 80<sup>39</sup>. Si d'autres facteurs peuvent expliquer cette tendance divergente, celle-ci est conforme à la conclusion de Hall et Ziedonis selon laquelle les courses aux portefeuilles de brevets ont été suscitées par les changements apportés à la législation américaine<sup>40</sup>.

<sup>36</sup> Voir Harhoff *et al.* (2007) et, pour les logiciels, Noel et Schankerman (2006). Dans le cas des téléphones intelligents, l'information n'est encore qu'anecdotique – voir «Apple and Microsoft Beat Google for Nortel Patents» dans *The New York Times* (Nicholson, 2011).

<sup>37</sup> Voir Cohen *et al.* (2002).

<sup>38</sup> Voir Lee et Kim (2010).

<sup>39</sup> Voir OMPI (2011), mesure du rendement des brevets aux premiers dépôts par rapport aux dépenses réelles de R-D. De même, la Suisse et les Pays-Bas assistent à un accroissement du nombre de brevets depuis le début des années 90. La République de Corée a bénéficié d'un accroissement du nombre des brevets entre 1994 et 2000, mais ce chiffre a depuis diminué.

<sup>40</sup> Toutefois, il ressort de l'enquête que l'utilisation des brevets à des fins stratégiques est plus répandue au Japon qu'aux États-Unis d'Amérique (Cohen, *et al.*, 2002).

Quels sont en fin de compte les effets de l'obtention de brevets à des fins stratégiques sur le bien-être social et l'innovation? D'une part, elle n'a pas empêché les progrès rapides des semi-conducteurs et autres technologies complexes – encore que le scénario contraire reste certes peu clair<sup>41</sup>. En outre, l'étude de Hall et Ziedonis conclut que la protection conférée par les brevets a favorisé la spécialisation dans l'innovation en matière de semi-conducteurs; en particulier, les droits de brevets ont facilité l'entrée en scène de sociétés spécialisées dans la conception de semi-conducteurs qui étaient à l'origine tributaire du capital risque<sup>42</sup>.

Par ailleurs, les données économétriques tendent à indiquer que des réseaux denses de droits de brevets qui se chevauchent – créant une «accumulation de brevets» – peuvent en réalité ralentir, voire stopper les processus d'innovation cumulative<sup>43</sup>. Les coûts élevés de transaction rendent difficile pour certaines – surtout pour les petites – entreprises l'obtention des licences nécessaires pour les technologies préalables et complémentaires; parmi ces dernières figurent les outils de recherche brevetés qui, par exemple, sont particulièrement utiles pour la recherche biotechnologique<sup>44</sup>. Comme on le verra plus avant au chapitre 3, les accords de collaboration privée peuvent, dans une certaine mesure, prévenir de telles difficultés.

Enfin, l'utilisation stratégique des brevets influe sur la nature et l'intensité de la concurrence sur les marchés de produits, ce qui a à son tour un effet sur les encouragements à l'innovation. Pour comprendre exactement comment, il faut d'abord analyser plus amplement l'interaction entre les forces de la concurrence et de l'innovation.

<sup>41</sup> Dans la mesure où l'on peut dire que les gros portefeuilles de brevets tendent à «se neutraliser» les uns les autres, les coûts d'acquisition et de gestion de ces portefeuilles peuvent être considérés comme un gaspillage.

<sup>42</sup> Voir également Arora *et al.* (2001a) et Arora et Ceccagnoli (2006) pour des informations similaires par delà l'industrie des semi-conducteurs.

<sup>43</sup> Voir données économétriques dans Cockburn *et al.* (2010).

<sup>44</sup> Voir Eisenberg (1996), Heller et Eisenberg (1998), Murray et Stern (2006, 2007) et Verbuere *et al.* (2006).

## 2.2.3

### COMMENT LES DROITS DES BREVETS AGISSENT SUR L'INTERACTION ENTRE CONCURRENCE ET INNOVATION

La concurrence sur les marchés de produits influe de différentes façons sur le comportement innovant. La sous-section 2.1.1 présente une analyse de l'une de ces façons: si les entreprises ne peuvent dégager de bénéfices au-dessus des niveaux de la concurrence, elles ne peuvent récupérer leur investissement initial dans la R-D. Trop de concurrence nuit à l'innovation. En effet, cette relation semble se confirmer dans les observations empiriques; les études montrent que, à travers les industries, à une concurrence plus vive correspond un affaiblissement de l'innovation. Toutefois, cette corrélation ne tient qu'au-dessus d'un certain seuil de concurrence. En dessous de ce niveau, une concurrence plus intense s'accompagne en vérité d'un regain d'innovation<sup>45</sup>. Cette dernière constatation s'explique intuitivement: si les entreprises dégagent de grosses rentes économiques et n'ont à faire face qu'à une faible concurrence menaçant ces rentes, la pression du marché à innover est faible. En revanche, si la rente économique de l'entreprise est menacée par une innovation rivale, l'incitation à innover est plus forte.

Globalement, on est donc en présence d'une relation en forme de U renversé entre la concurrence et l'innovation, où l'investissement dans l'innovation augmente d'abord avec le niveau de concurrence, puis diminue à mesure que la concurrence s'intensifie au-delà d'un certain niveau. Bien qu'intuitive, l'incorporation de ces relations entre des modèles théoriques d'organisation industrielle s'est révélée difficile. Ce n'est que récemment que les économistes ont développé des modèles qui produisent cette courbe en U renversé correspondant aux données observées<sup>46</sup>.

Comment les droits de brevet influent-ils sur la relation entre concurrence et innovation? D'une part, on peut arguer que les droits de brevet favorisent l'établissement d'un sain équilibre de la concurrence. Ils protègent contre les utilisations sans contrepartie qui minent les possibilités de tirer profit de l'investissement dans la R-D. Mais ils permettent que s'exerce une concurrence entre produits de substitutions dont chacun peut être protégé par d'autres droits de brevet. En outre, certaines caractéristiques du système des brevets favorisent l'exercice direct des forces du marché: l'obligation de divulgation permet aux entreprises de s'informer des inventions d'entreprises rivales, et la durée limitée de la protection garantit que la rente économique liée à un brevet est limitée dans le temps, incitant les entreprises à garder une avance en innovant constamment.

D'autre part, le fait de détenir un brevet peut, dans certains cas, freiner sensiblement le jeu de la concurrence. Bien que cela se produise rarement, les droits de brevet sur des technologies essentielles pour lesquelles il existe peu de solutions de remplacement peuvent déboucher sur des structures des marchés concentrées. En outre, l'accumulation de brevets, comme on l'a vu dans la section précédente, peut nuire à la concurrence en marginalisant les entreprises qui ne détiennent pas un portefeuille de brevets suffisamment étendu sur lequel s'appuyer. Lorsque les droits de brevet imposent une limitation excessive au jeu de la concurrence, la société perd sur deux plans: du fait de prix plus élevés et d'un choix plus restreint de produits sur le marché; et de l'insuffisance de pression sur les entreprises pour les pousser à innover. Dans la pratique, il est difficile aux décideurs de déceler la présence d'une telle situation. Il y a peu de moyens empiriques de «doser» une concurrence optimale pour l'innovation. En fait, le dosage diffère selon les industries et dépend des caractéristiques du marché et des technologies.

45 Voir Aghion *et al.* (2005).

46 *Idem*.

Néanmoins, deux types de pratiques en matière de brevets devraient inquiéter particulièrement les décideurs. Premièrement, certaines stratégies contribuent essentiellement à ralentir l'innovation d'entreprises rivales. Par exemple, une entreprise peut chercher à obtenir un brevet pour une technologie qu'elle ne commercialise pas, mais en même temps engager des poursuites contre des entreprises rivales sur la base de ce brevet pour bloquer l'entrée de produits sur les marchés<sup>47</sup>. Ainsi, une enquête récente auprès d'inventeurs a révélé que pour près d'un cinquième des demandes de brevet déposées auprès de l'Office européen des brevets (EPO), les «concurrents qui font de l'obstruction» sont un facteur important dans les dépôts de demandes de brevet<sup>48</sup>.

Une autre stratégie apparentée consiste à déposer des demandes de brevet sur la base de revendications trop générales pour des inventions triviales et à menacer les concurrents de poursuites; même si l'office des brevets rejette par la suite ces demandes, celles-ci inspirer l'incertitude chez les entreprises rivales qui peuvent craindre que leur propre innovation ne se heurte à de futurs droits de brevet. Les petites entreprises et les nouveaux arrivants sur le marché – souvent considérés comme une source d'innovation particulièrement importante pour l'économie – peuvent être particulièrement vulnérables à ces types d'obstruction, parce qu'elles ne disposent pas d'un portefeuille de brevets suffisamment étayé pour décourager les poursuites de rivaux.

On peut légitimement estimer que l'accroissement des demandes de brevet pour des technologies complexes a élargi les possibilités d'utiliser les brevets pour contrer la concurrence. Il est toutefois difficile d'identifier de telles pratiques. Les documents de brevet n'offrent pas à eux seuls d'indication de l'utilisation des droits de brevet à des fins stratégiques<sup>49</sup>. En outre, il peut être difficile de voir la différence entre un brevet qui vise à assurer la liberté d'opérer et un brevet prédateur, surtout dans les industries à forte accumulation de brevets. Comme on le verra plus amplement à la section 2.3, de saines institutions de brevets peuvent réduire le risque que des brevets soient utilisés pour contrer la concurrence. En outre, la politique de concurrence a un important rôle à jouer pour endiguer les comportements prédateurs de titulaires de brevets<sup>50</sup>.

La deuxième source de préoccupation a trait aux activités d'entités non productives. Ces entités sont soit des personnes soit des entreprises qui se constituent un portefeuille de droits de brevet mais ne cherchent pas à développer ou commercialiser de produits sur la base des technologies dont elles sont détentrices. Au lieu de cela, elles surveillent les marchés afin de déceler d'éventuels produits de contrefaçon, puis de faire valoir leurs droits de brevet en invitant des entreprises à négocier l'obtention d'une licence ou en engageant des poursuites. Beaucoup de grandes entités non productives ne déposent pas elles-mêmes de demandes de brevet mais achètent des brevets inutilisés à des entreprises qui ne les utilisent pas activement ou qui sont contraintes par une faillite à les vendre aux enchères.

47 Voir exposé théorique dans Gilbert et Newbery (1982).

48 Voir Giuri *et al.* (2007).

49 Toutefois, Harhoff *et al.* (2007) font valoir que les actes de prédateurs laissent des traces dans les données relatives aux brevets s'ils impliquent une opposition à un brevet ou des poursuites pures et simples.

50 Voir Harhoff *et al.* (2007).

Les entités non productives peuvent se révéler bénéfiques pour la société en aidant à la création de marchés secondaires pour la technologie (voir l'analyse à la sous-section 2.2.4). Ces marchés peuvent encourager l'innovation en permettant à des entreprises de tirer un revenu d'une activité de recherche, même si le résultat de cette recherche ne donne pas lieu à développement ou commercialisation. La vente de brevets non essentiels peut être particulièrement intéressante pour les petites entreprises ou les inventeurs qui n'ont pas les moyens d'utiliser ces brevets ou de les faire appliquer efficacement<sup>51</sup>.

Pourtant, les critiques d'au moins quelques entités non productives soutiennent que les activités de ces entités visent essentiellement dégager un profit et que tout avantage allant aux titulaires initiaux des brevets est plus que neutralisé par les coûts pour les innovateurs ciblés par les actions de ces entités<sup>52</sup>. Une entreprise menacée de poursuites coûteuses peut préférer un règlement amiable et accepter de payer une redevance, même si elle estime n'avoir enfreint aucun brevet. Comme les entités non productives n'exercent aucune activité manufacturière et ne courent donc pas le risque d'enfreindre le brevet de quelqu'un d'autre, elles ne courent aucun risque de contre-poursuites. D'après leurs détracteurs, ces entités sont donc nuisibles à la société en ce sens qu'elles augmentent les risques liés à l'innovation et les coûts que celle-ci comporte.

La recherche empirique sur les entités non productives en est encore à ses premiers stades. Une étude récente sur l'action en justice contre des brevets financiers aux États-Unis d'Amérique a montré que les parties autres que l'inventeur ou le déposant initial d'une demande de brevet jouent un rôle important dans les poursuites judiciaires. Les titulaires de brevets qui engagent des poursuites répondent à la définition d'entité non productive; ce sont en grande majorité des particuliers ou de petites entreprises – à la différence des grandes institutions financières qui commercialisent la plupart des innovations financières. En fait, ces dernières sont en nombre disproportionné la cible de ces poursuites. Cette étude révèle également que les brevets financiers font l'objet de poursuites à un rythme de 27 à 39 fois supérieur à celui de l'ensemble des brevets aux États-Unis d'Amérique<sup>53</sup>. Ces constatations sont propres au secteur des services financiers aux États-Unis d'Amérique et n'éclairent pas sur la façon dont les poursuites judiciaires influent sur l'innovation financière. En revanche, elles montrent que les entités non productives sont une force qui monte dont les entreprises innovantes doivent tenir compte.

Comme dans les cas des stratégies de demandes de brevet pour contrer la concurrence, de sains offices de brevets peuvent vraiment contribuer à circonscrire les éventuels comportements abusifs des entités non productives qui nuisent à l'innovation – comme on le verra plus avant à la section 2.3<sup>54</sup>.

<sup>51</sup> Voir Lerner (2010).

<sup>52</sup> Certains gouvernements ont également lancé des initiatives spéciales visant à limiter l'exposition des entreprises innovantes aux procès d'entités non productives. Par exemple, en 2010, le gouvernement coréen a aidé à lancer une entreprise appelée Intellectual Discovery, qui achète des brevets qui pourraient être opposés à des entreprises coréennes. Voir «The Rise of the NPE» dans *Managing Intellectual Property* (Park et Hwang, 2010).

<sup>51</sup> Voir, par exemple, Geradin *et al.* (2011).

<sup>52</sup> Voir, par exemple, Lemley et Shapiro (2007).

## 2.2.4

### LE RÔLE DES BREVETS SUR LES MARCHÉS DES TECHNOLOGIES ET DANS LES STRATÉGIES D'INNOVATION OUVERTE

Au chapitre 1, nous avons évoqué l'essor des marchés des technologies, dont témoigne notamment une concession plus fréquente de licences de brevet. À première vue, l'existence de tels marchés peut paraître surprenante. Les technologies sont des biens hautement spécialisés et non normalisés; il peut être difficile d'associer vendeurs et acheteurs – d'autant plus que nombre d'entreprises gardent leurs technologies secrètes. Même lorsque l'on arrive à une telle association, un comportement stratégique et les coûts élevés de transaction peuvent décourager les entreprises de conclure des contrats de licence<sup>55</sup>. Dès lors, qu'est-ce qui peut inciter une entreprise à participer aux marchés des technologies et pourquoi les entreprises sont-elles de plus en plus nombreuses à le faire?

La sous-section 2.1.1 signale une raison importante: les marchés des technologies permettent aux entreprises de se spécialiser. Les entreprises peuvent à la fois être innovantes et efficaces si elles se concentrent sur certaines tâches particulières de recherche, de développement ou de fabrication –faisant plus que compenser les difficultés de participation à des marchés de technologies. Par ailleurs, les technologies d'usage général – celles qui trouvent une application dans un grand nombre de marchés de produits – sont souvent mieux développées par des entreprises spécialisées qui peuvent vendre à de nombreuses entreprises en aval et recouvrir ainsi de lourdes dépenses initiales de R-D<sup>56</sup>.

Comme on l'a vu au chapitre premier, la spécialisation est un important élément des stratégies d'innovation ouverte: les entreprises offrent des licences sur les technologies qui se situent hors de leur champ d'activité principal, et sur des technologies qui renforcent leur avantage concurrentiel. Il est établi que les entreprises qui ne possèdent pas les avoirs complémentaires nécessaires pour lancer leurs inventions sur le marché tendent à en confier la commercialisation sous licence à d'autres entreprises<sup>57</sup>. En outre, des enquêtes révèlent que la concession de licences est l'une des principales raisons de la demande de brevet aux États-Unis d'Amérique<sup>58</sup>. En Europe, une entreprise sur cinq offre l'exploitation de ses brevets sous licence à des partenaires non affiliés, tandis qu'au Japon, la proportion est de plus d'une entreprise sur quatre<sup>59</sup>. Les études consacrées aux technologies d'usage général, pour leur part, ont montré que la concession de licences a plus de chances de se produire lorsque les marchés de produits en aval sont fragmentés<sup>60</sup>. Il est également démontré que certaines industries – notamment les secteurs de la biotechnologie, des semi-conducteurs et des logiciels – ont assisté à un accroissement du nombre d'entreprises spécialisées<sup>61</sup>.

<sup>55</sup> Voir, par exemple, Nelson et Winter (1982), Teece (1988), Arora *et al.* (2001b) et Arora et Gambardella (2010).

<sup>56</sup> Voir Bresnahan et Gambardella (1998) et Gambardella et McGahan (2010).

<sup>57</sup> Utilisant l'enquête effectuée en 1994 par Carnegie Mellon sur la R-D industrielle aux États-Unis d'Amérique, Arora et Ceccagnoli (2006) ont constaté que les entreprises qui n'ont pas de moyens complémentaires spécialisés pour commercialiser leurs inventions ont plus de chances d'offrir des licences sur ces inventions que les autres.

<sup>58</sup> Voir Cohen *et al.* (2000) et Sichelman et Graham (2010).

<sup>59</sup> Voir Zuniga et Guellec (2009).

<sup>60</sup> Voir Gambardella et Giarratana (2011)

et Arora et Gambardella (2010).

<sup>61</sup> Voir Arora *et al.* (2001a), Hall et Ziedonis (2001) et Harhoff *et al.* (2007).

Toutefois, on sait peu de choses des facteurs fondamentaux qui ont poussé à une plus forte spécialisation dans un passé récent. On peut peut-être expliquer ce phénomène par le fait que les petites entreprises, moins entravées par des pesanteurs bureaucratiques, sont peut-être mieux à même d'apporter des solutions à des problèmes technologiques de plus en plus complexes. L'autre raison peut être que les TIC et les nouveaux modèles d'entreprise ont facilité la présence d'entreprises spécialisées sur les marchés de la technologie. Par exemple, la sous-section 1.3.3 donne une description de l'apparition de nouveaux intermédiaires utilisant de nouvelles méthodes pour rapprocher les vendeurs des acheteurs de technologie.

Par ailleurs, les entreprises pénètrent les marchés de la technologie pour y puiser de précieuses connaissances. La recherche interne est un élément essentiel de l'innovation, mais les entreprises développent leur savoir et tirent leur inspiration à partir des idées des autres. Les économistes ont conçu la notion de *propagation de connaissances* pour décrire les situations où des connaissances se propagent d'une entreprise ou d'une personne à une autre sans que la personne ou l'entreprise d'où émanent ces connaissances en tirent aucune rétribution directe. Du point de vue de la société, la propagation des connaissances est souhaitable parce qu'elle entraîne une large diffusion d'idées nouvelles. Toutefois, si le savoir s'étend à tous dès qu'il est créé, il se pose le dilemme classique du «pouvoir d'exclusivité». Les décideurs et les entreprises ont toutefois un moyen de circonvenir ce danger.

Les décideurs doivent protéger leurs intérêts à créer des connaissances contre leur diffusion rapide. Le système des brevets permet d'établir ce juste équilibre en accordant dans certaines limites des droits exclusifs aux inventeurs tout en imposant en même temps la divulgation d'informations sur les inventions à la société. Les enquêtes auprès des inventeurs révèlent que les brevets publiés sont en fait une importante source de connaissances pour les entreprises qui effectuent des travaux de R-D – plus au Japon qu'aux États-Unis d'Amérique et en Europe<sup>62</sup>. Aucune étude n'a tenté de chiffrer les cas de propagation de connaissances et leurs avantages économiques. Un tel exercice pourrait en fait se révéler difficile. Cependant, les écrits sur les brevets constituent une précieuse source de connaissances pour les esprits créatifs partout dans le monde. De plus, la facilité d'accès aux millions de documents de brevet pour quiconque est relié à l'Internet semble avoir créé de nouvelles possibilités de rattrapage pour les économies technologiquement moins développées.

Les entreprises se trouvent devant une situation semblable dans leur souci de protéger leur savoir et la nécessité de le propager. D'une part, elles ont besoin de tirer un profit de leur investissement dans la R-D, ce qui implique qu'elles cherchent à empêcher les fuites auprès de concurrents. D'autre part, la protection absolue des idées n'est pas possible et plus encore, elle n'est peut-être même pas souhaitable. La propagation est une rue à double sens, impliquant la réception autant que la divulgation. Par exemple, la recherche économique indique que les entreprises innovantes ont intérêt à s'implanter à proximité d'entreprises opérant dans le même secteur technique pour enrichir leurs connaissances, même si le prix à payer est de partager leurs propres savoirs<sup>63</sup>.

62 Voir Nagaoka (2011) et Gambardella *et al.* (2011).

63 Voir Krugman (1991).

Favoriser la propagation des connaissances est un deuxième élément important des stratégies d'innovation ouverte: les entreprises peuvent mieux innover par leurs contacts avec les autres – quitte à ce que cela implique le partage de savoirs protégés. En fait, les droits des brevets sont au cœur de l'arbitrage entre la protection et le partage de connaissances. Ils permettent aux entreprises de décider avec souplesse des technologies à partager, avec qui et à quelles conditions. La recherche économique ne donne qu'une indication limitée de la façon dont différentes activités de partage de connaissances brevetées – en particulier celles liées aux dernières stratégies d'innovation ouverte – influent sur la propagation et sur l'innovation. Comme il est décrit à la sous-section 1.3.2, cela est dû en partie à l'insuffisance des données; en particulier, les licences de brevet sont souvent confidentielles et échappent à la mesure statistique. L'encadré 2.4 résume les faits sur une initiative d'innovation ouverte dans le domaine des technologies vertes et identifie des différences systématiques entre les technologies que les entreprises sont prêtes à partager et celles qu'elles veulent garder pour elles.

#### Encadré 2.4: L'innovation ouverte et l'Eco-Patent Commons

Reconnaissant la nécessité de promouvoir l'innovation et la diffusion de technologies vertes, en 2008, un certain nombre de sociétés multinationales – parmi lesquelles IBM, Sony et Nokia – ont créé un «Eco-Patent Commons». Cette initiative permet à des tiers un accès sans paiement de redevances à des technologies brevetées, accordé volontairement par des entreprises à travers le monde. L'un des buts essentiels de ce programme est d'encourager la coopération et la collaboration entre les entreprises donatrices et les usagers potentiels afin de favoriser l'innovation conjointe.

Une étude récente de Hall et Helmers (2011) a analysé les caractéristiques de 238 brevets offerts dans le cadre de ce programme. En particulier, elle a comparé les brevets ainsi offerts: i) aux brevets détenus par les entreprises donatrices non offerts aux Commons; et ii) à un échantillon aléatoire de brevets du même domaine technologique.

En déterminant la valeur approximative des brevets à l'aide d'indicateurs tels que la taille de la famille de brevets et les citations dont les brevets ont fait l'objet, cette étude a permis de constater que les brevets des Commons avaient plus de valeur que le brevet moyen détenu par les entreprises donatrices et que des brevets comparables protégeant des technologies similaires. Cela dit, les brevets ainsi offerts ne semblent pas couvrir les inventions les plus révolutionnaires des entreprises. En outre, ils ne semblent pas être au cœur du portefeuille de brevets de ces entreprises, ce qui explique peut-être que celles-ci soient prêtes à les faire figurer dans les Commons. Si ces conclusions offrent un aperçu intéressant des stratégies d'innovation ouverte des entreprises, il est trop tôt pour mesurer le succès des Commons en tant qu'instrument de promotion de l'innovation verte.

Enfin, la troisième raison importante pour laquelle les entreprises participent aux marchés de la technologie et adoptent des stratégies d'innovation ouverte est que cette participation leur permet d'accéder à des compétences et technologies complémentaires. Une entreprise peut conclure qu'elle a tout à gagner à collaborer avec une autre entreprise ou une université afin de développer une technologie particulière. Dans d'autres cas, l'entreprise peut avoir besoin d'accéder à des technologies protégées d'autres entreprises pour commercialiser un produit – scénario fréquent dans les domaines technologiques où l'on assiste à une accumulation de brevets (voir sous-section 2.2.2). La façon dont les marchés des technologies opèrent lorsque les entreprises coopèrent les unes avec les autres ou avec les universités sera examinée de façon plus approfondie aux chapitres 3 et 4.

## 2.3

### APPRÉCIER LE RÔLE DES INSTITUTIONS DE BREVET

La législation des brevets fixe les règles de base de ce qui peut être breveté, pour combien de temps et sous quelles conditions. Cependant, les incitations créées par le système des brevets dépendent de façon critique de la façon dont ces règles sont appliquées. Cette application relève de la responsabilité des offices des brevets et des tribunaux. Longtemps, la recherche économique n'a guère prêté attention à ces institutions. Cela, peut-on faire valoir, a changé – en partie parce que les niveaux sans précédent de délivrance de brevets font considérablement pression sur ces institutions.

La présente section cherche à mettre en lumière le rôle important que jouent les institutions de brevets. Elle examine d'abord les caractéristiques des saines institutions de brevets. Puis elle analyse comment les tendances accusées par les brevets au cours des dernières décennies ont bousculé nombre d'offices de brevets et les choix qui sont laissés à ceux-ci.

### 2.3.1

#### QU'EST-CE QUI FAIT DE SAINES INSTITUTIONS DE BREVET?

Les institutions de brevets favorisent au mieux l'innovation lorsqu'elles tendent à promouvoir deux principes généraux: un examen rigoureux débouchant sur la délivrance de brevets de qualité et un règlement équilibré des différends.

La promotion du premier de ces principes comporte deux éléments importants. Premièrement, les offices de brevets ne doivent délivrer de brevets qui pour les inventions qui répondent strictement aux normes de brevetabilité – à savoir, la nouveauté, l'ingéniosité et l'applicabilité à l'échelle industrielle. Cela semble évident, mais pour les offices de brevets, ce n'est pas le cas: la technologie devient de plus en plus complexe et nombre d'entités de par le monde créent de nouvelles connaissances qui peuvent faire avancer l'état de la technique. Deuxièmement, les documents de brevet doivent clairement définir les revendications d'invention du brevet et décrire l'invention de façon transparente. Les brevets qui répondent à ces deux critères peuvent être considérés comme des brevets de qualité<sup>64</sup>.

Le second principe est fondé sur la reconnaissance du fait que les différends sur les droits des brevets ne peuvent manquer de surgir. Mais lorsqu'ils surgissent, il faut les résoudre d'une manière qui concilie les intérêts de toutes les parties en cause. En particulier, ces parties doivent avoir aisément accès aux mécanismes de règlement des différends, mais ces mécanismes doivent limiter le plus possible la naissance de différends, et les recours doivent être à la mesure du préjudice subi.

<sup>64</sup> La qualité est ici définie par la rigueur du processus d'examen, non par la valeur technique ou commerciale de l'invention.

Pourquoi ces deux principes sont-ils importants? Des brevets de qualité médiocre – y compris des brevets pour des inventions triviales ou pour lesquels les revendications sont trop vagues ou ambiguës – peuvent nuire à l'innovation. Dans le pire des cas, ils peuvent amener les entreprises à renoncer à certaines activités de recherche ou à commercialiser une nouvelle technologie par crainte de violer les droits des brevets; au mieux, ils pèsent sur les entreprises innovantes en les obligeant à payer des redevances ou des frais de justice supplémentaires<sup>65</sup>. Les brevets de mauvaise qualité peuvent aussi accroître le danger d'utilisations anticoncurrentielles des droits de brevets (voir sous-section 2.2.3). Des descriptions vagues d'inventions dans les documents de brevet peuvent freiner l'effet de propagation dû à la divulgation du brevet.

Le règlement mal équilibré d'un différend peut avoir des effets divers sur le comportement innovant. Par exemple, si ce règlement est trop coûteux, il peut tourner le système contre les petites entreprises – qu'elles soient demandeuses ou défendeuses. Ainsi, les petites entreprises peuvent moins innover, soit parce qu'elles ont du mal à faire respecter leurs droits de brevet, soit parce qu'elles sont plus exposées au danger d'accusation de violation par leurs concurrents<sup>66</sup>. Les coûts d'application peuvent être particulièrement contraignants pour les entreprises des pays à revenu faible ou intermédiaire aux ressources limitées, ce qui explique pourquoi tant de ces entreprises ne déposent jamais de demandes de brevet.

La promotion de la qualité des brevets ne peut manquer de favoriser un règlement plus équilibré du différend, et vice versa. Les brevets de qualité qui ont fait l'objet d'un examen rigoureux sont moins exposés au risque de contestation devant les tribunaux. Inversement, un règlement efficace des différends permet de prévenir le dépôt de demandes pour des brevets de mauvaise qualité, dont les perspectives d'application sont faibles.

<sup>65</sup> Voir Choi (1998), Jaffe et Lerner (2004), Lemley et Shapiro (2005) et Harhoff (2006).

<sup>66</sup> Une étude de l'application des droits de propriété intellectuelle dans de petites entreprises du Royaume-Uni confirme que les coûts financiers des poursuites découragent cette application. Voir Greenhalgh et Rogers (2010). Voir également Lemley (2001) et Lanjouw et Schankerman (2004).

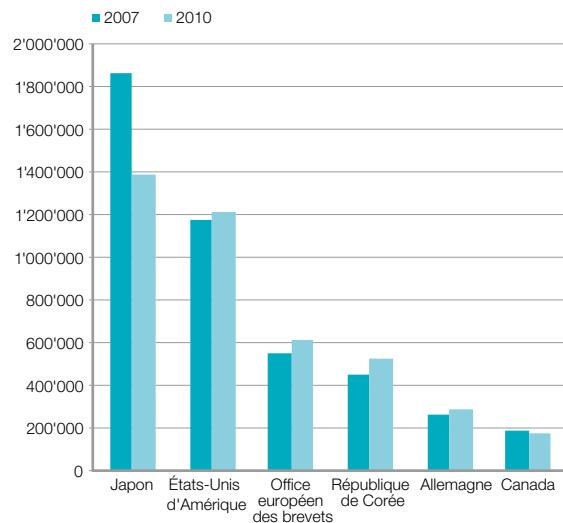
## 2.3.2

### COMMENT LES TENDANCES DE LA PROTECTION PAR BREVET POSENT UN PROBLÈME POUR LES OFFICES DE BREVETS

Au cours des 15 dernières années, nombre d'offices de brevets ont vu s'accroître le retard dans le traitement des demandes. Bien que l'on n'ait pas de mesure unique de ces arriérés, l'OMPI estime le nombre de demandes non traitées à travers le monde à 5,17 millions en 2010<sup>67</sup>. En valeur absolue, ce sont l'Office des brevets du Japon (JPO), l'Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique (USPTO) et l'Office européen des brevets (EPO) qui accusent les plus gros retards (voir figure 2.3). Toutefois, en comparaison avec les flux annuels de demandes, les retards dans la délivrance de brevets sont substantiels dans beaucoup d'autres offices, y compris ceux de pays à revenu faible ou intermédiaire (voir OMPI, 2011b).

**Figure 2.3: La charge de travail de nombreux offices de brevets s'alourdit**

Demandes de brevet non traitées de certains grands offices, 2007 et 2010



Source: Base de données statistiques de l'OMPI, octobre 2011.

Quantité d'offices ont vu s'allonger le délai d'attente de traitement des demandes de brevet. Par exemple, entre 1996 et 2007, le délai d'attente moyen est passé de 21,5 à 32 mois à l'USPTO et de 24,4 à 45,3 mois à l'EPO<sup>68</sup>.

L'accumulation de retards par les offices et l'allongement des délais d'attente de traitement ont coïncidé avec la croissance rapide du nombre de demandes de brevet (voir sous-section 1.3.1). Toutefois, cette croissance rapide n'est que l'une des raisons de cette pression accrue sur les offices. En effet, certains offices ont réussi à réduire leurs retards et à réduire les délais d'attente malgré l'accroissement rapide du nombre de demandes – principalement en développant leur capacité de traitement<sup>69</sup>.

67 Cette estimation est fondée sur les données sur les demandes en instance dans 70 offices de brevets, ce qui comprend les 20 principaux offices, sauf ceux de la Chine, de l'Inde et de Singapour. Il faut être prudent dans la comparaison des chiffres entre les différents offices. Dans certains offices – notamment ceux du Japon et de l'Allemagne – les déposants peuvent retarder l'examen des brevets de plusieurs années. L'Office des brevets du Japon a révisé récemment en baisse ses statistiques sur les demandes de brevet non traitées.

68 Pour le JPO, on ne dispose de données qu'à partir de 2000, mais la tendance est la même: les délais d'attente sont passés de 26,9 mois en 2000 à 32,4 mois en 2007. Quant aux chiffres d'arriérés, il faut faire preuve de prudence quand on compare les délais entre différents offices. Voir OMPI (2011).

69 Voir OMPI (2011).

Par ailleurs, dans les offices qui ont vu s'accroître les retards et s'allonger les délais d'attente, d'autres facteurs ont joué un rôle, notamment l'accroissement de la taille des demandes de brevet. Par exemple, à l'EPO, la taille moyenne des demandes est passée de 14 à 30 pages entre 1988 et 2005, tandis que le nombre moyen de revendications par brevet est passé de 12 à 21<sup>70</sup>. La complexité technologique croissante paraît être l'une des importantes raisons de l'accroissement de la taille des demandes de brevet<sup>71</sup>. L'examen de brevets plus complexes prend plus de temps – d'autant plus que les examinateurs ont besoin d'approfondir leur connaissance des nouvelles technologies et des règles juridiques correspondantes. Ces demandes de brevet peuvent nécessiter des communications plus fréquentes entre les déposants et les examinateurs, ce qui allonge encore l'examen.

Quel est l'effet de ces plus longs délais d'attente? Au moins certaines entreprises innovantes sont condamnées à souffrir de longs délais de traitement de leurs demandes de brevet. La sous-section 2.2.1 a montré que, pour certaines entreprises, l'obtention d'un brevet facilite la mobilisation de fonds auprès de sociétés de capital risque, surtout aux premiers stades de leur financement. En revanche, pour les entreprises établies de plus longue date, les délais peuvent être moins problématiques et pourraient même être bénéfiques. En effet, de nombreux offices de brevets autorisent les déposants à solliciter un examen accéléré de leurs demandes, quoique peu de déposants aient recours à cette possibilité<sup>72</sup>.

Certaines entreprises – en particulier dans les industries aux produits à long cycle de vie et à forte incertitude quant à l'évolution des marchés – pourraient souhaiter un plus long processus de délivrance de brevet afin de recueillir davantage d'informations sur les potentialités technologiques et commerciales de leur invention. Les déposants pourraient ainsi éviter d'avoir à payer des taxes et des droits de renouvellement au cas où ils décideraient de retirer une demande. En outre, un examen prolongé permet aux déposants de soumettre des revendications nouvelles ou amendées sur la base de ce qu'ils apprennent en travaillant sur une invention.

Même si certains déposants ont quelque chose à gagner de délais prolongés, ceux-ci posent un problème pour l'ensemble de la société, car ils prolongent l'incertitude quant aux technologies qui pourraient être protégées à l'avenir. En outre, un examen prolongé risque d'encourager un comportement anticoncurrentiel et la recherche de possibilités de gains. En particulier, il encourage à déposer des demandes de brevet de mauvaise qualité spécialement destinées à créer l'incertitude chez les concurrents. Il peut aussi pousser les déposants à insérer des revendications empiétant sur les emplois d'une technologie qu'ils voient se développer sur le marché.

Se rendant compte de ces dangers, nombre d'offices de brevets cherchent à réduire les délais d'attente. Toutefois, cela n'est pas toujours facile. Souvent, les offices n'ont qu'une influence limitée sur la durée de l'examen. Les déposants décident de la façon de rédiger leurs demandes et de communiquer avec les offices<sup>73</sup>. Dans la mesure où ils profitent d'un plus long examen – pour quelques raisons que ce soit – ils peuvent chercher à allonger le processus; par exemple, en introduisant des ambiguïtés dans les revendications pour susciter de nouvelles questions<sup>74</sup>.

<sup>70</sup> Voir van Zeebroeck *et al.* (2008) et van Zeebroeck *et al.* (2009).

<sup>71</sup> Voir Lanjouw et Schankerman (2001) et van Zeebroeck *et al.* (2008).

<sup>72</sup> Dans une certaine mesure, les coûts élevés et les formalités de procédure peuvent décourager le recours à l'examen accéléré.

<sup>73</sup> Par exemple, van Zeebroeck *et al.* (2008) arguent que les pays qui suivent les styles de rédaction des États-Unis d'Amérique tendent à avoir des demandes de brevet plus volumineuses que celles déposées auprès de l'EPO.

<sup>74</sup> Mejer et van Pottelsberghe de la Potterie (2011) soutiennent que les déposants qui prolongent le processus d'examen des demandes de brevet sont la cause profonde des retards à l'EPO.

Par ailleurs, confrontés à des retards de plus en plus longs, les offices de brevets risquent d'être tentés d'accélérer l'examen des demandes aux dépens de la qualité des brevets. De nombreux commentateurs estiment que la pression créée par l'alourdissement des charges de travail a entraîné une détérioration de la qualité des brevets dans certains offices, en particulier aux États-Unis d'Amérique<sup>75</sup>. En fait, l'amélioration de la qualité des brevets délivrés était l'un des objectifs clés de la réforme de la législation de brevets promulguée récemment aux États-Unis d'Amérique<sup>76</sup>. D'une façon plus générale, vu la difficulté de mesurer objectivement la qualité des brevets, il est difficile de déterminer de façon empirique si les problèmes de qualité sont systémiques et combien la qualité diffère d'un office à un autre. Enfin, les effets des retards sur la qualité des brevets ne sont pas seulement importants dans les pays à revenu élevé. Comme on l'a indiqué précédemment, nombre d'offices de pays à revenu faible ou intermédiaire ont accumulé des retards substantiels ces dernières années. Ces offices ont en outre généralement moins de ressources pour permettre un examen minutieux, ce qui augmente le risque de brevets de qualité médiocre<sup>77</sup>.

### 2.3.3

#### LES CHOIX OFFERTS AUX INSTITUTIONS DE BREVETS

Les choix offerts aux institutions de brevets déterminent la façon dont le système contribue à promouvoir la qualité des brevets et un règlement équilibré des différends. Ce qui peut paraître comme un changement mineur dans les règles de procédure ou comme une réponse à des exigences opérationnelles peut avoir de profondes répercussions sur l'utilisation du système de brevets. Pour être pertinents, les choix institutionnels doivent souvent être propres aux systèmes juridiques des pays et à leur niveau de développement. Cela dit, il existe un certain nombre de choix communs. Cette dernière sous-section en indique certains des plus importants.

Premièrement, pour assurer la qualité d'un examen, les offices de brevets ont besoin de disposer de ressources adéquates. Cela pose la question de savoir comment devraient être financées leurs opérations. Les deux modèles utilisés sont: financement sur les dépenses de l'État ou par la perception de droits. Ces deux modes de financement présentent des avantages et des inconvénients. Le financement au moyen de droits permet d'établir des incitations à l'efficacité opérationnelle et protège les offices des brevets des hauts et des bas du budget de l'État. Cependant, les offices de brevets qui cherchent à maximiser le revenu de ces droits peuvent être tentés d'ajuster leurs opérations d'une façon contraire à l'intérêt de la société. Mais surtout, le traitement rapide des dépôts de brevets peut peut-être maximiser le revenu des droits, mais aux dépens de la qualité des brevets. Dans les offices qui se financent par des droits, il importe donc d'établir des incitations complémentaires à la performance afin de promouvoir la qualité des brevets.

75 Voir, par exemple, Jaffe et Lerner (2004) et Guellec et van Pottelsberghe de la Potterie (2007).

76 Voir la déclaration du Directeur de l'USPTO, David Kappos, devant la Chambre des Représentants des États-Unis d'Amérique, disponible à: [www.uspto.gov/news/speeches/2011/kappos\\_house\\_testimony.jsp](http://www.uspto.gov/news/speeches/2011/kappos_house_testimony.jsp).

77 Sampat (2010) analyse comment l'insuffisance de ressources a peut-être influé sur les brevets délivrés dans l'industrie pharmaceutique en Inde.

Un deuxième choix étroitement lié au premier a trait au niveau et à la structure des droits de brevet. Bien que les droits prélevés par les offices ne soient qu'un élément – généralement modeste – des frais de justice auxquels doivent faire face les déposants, les études ont montré clairement que des droits élevés ralentissent les dépôts de brevets<sup>78</sup>. Les droits sont donc un important moyen de régulation. En règle générale, les droits doivent être assez faibles pour assurer un accès équitable au système, mais pas faibles au point d'encourager les demandes spéculatives.

Le dilemme de la politique de droits, c'est qu'elle ne peut répondre qu'à une seule fin. En particulier, un ensemble de droits qui assure le recouvrement des coûts de l'office peut ne pas être conforme à l'intérêt de la société – et vice versa. Par exemple, le recouvrement des coûts nécessite des droits de dépôt élevés pour financer un travail d'examen qui utilise beaucoup de main d'œuvre et des droits plus modiques pour le renouvellement de brevets qui impose très peu de travail à l'office. Toutefois, des droits de renouvellement peu élevés pourraient ne pas être conformes à l'intérêt de la société, dans la mesure où ils prolongent la protection pour les inventeurs dont les brevets ne sont plus d'une grande valeur<sup>79</sup>. En fait, pour cette raison, les économistes plaident en faveur d'une structure de droits de renouvellement en hausse progressive<sup>80</sup>.

Le troisième choix institutionnel important concerne les intérêts des tiers dans le processus d'attribution de brevets. Les tiers peuvent fournir des informations utiles sur l'état de la technique qui peuvent jouer dans la brevetabilité d'une invention. En outre, si l'attribution d'un brevet a une incidence sur ces tiers, ils peuvent être tentés de contester sa validité avant qu'il ne sorte de l'office des brevets, et de prévenir ainsi de coûteuses poursuites ultérieures. C'est pourquoi de nombreux offices de brevets ont adopté des mécanismes qui permettent à des tiers de fournir des informations et de s'opposer à la délivrance d'un brevet (voir exemple dans l'encadré 2.5)<sup>81</sup>. Ces mécanismes peuvent contribuer à la qualité des brevets<sup>82</sup>. Toutefois, conformément au principe d'un règlement équilibré des différends, ils devraient être conçus de manière à permettre de défendre les intérêts légitimes de tiers tout en limitant le risque de contestations malhonnêtes qui risqueraient l'entraver injustement l'action des déposants.

<sup>78</sup> Utilisant un ensemble de données d'un groupe d'étude, Rassenfosse et van Pottelsberghe de la Potterie (2011) estiment l'élasticité de la demande pour les brevets de -0,3, ce qui implique qu'une hausse de 10% des droits de brevet entraîne une baisse de 3% du nombre des brevets.

<sup>79</sup> Gans *et al.* (2004) présentent un exposé théorique de cet argument.

<sup>80</sup> Voir Schankerman et Pakes (1986), Lanjouw, Pakes et Putnam (1998), Scotchmer (1999) et Cornelli et Schankerman (1999).

<sup>81</sup> VoirOMPI (2009): aperçu du système d'opposition aux brevets et résumé des lois et usages de certains pays. Rotstein et Dent (2009) et Graham *et al.* (2003) comparent les systèmes d'opposition de tiers de l'EPO, de l'USPTO et du JPO.

<sup>82</sup> Hall *et al.* (2004), par exemple, analysent les retombées pour la qualité d'une opposition après délivrance d'un brevet.

**Encadré 2.5: Examen des informations fournies par des tiers à propos d'un brevet**

Quelque qualifiés et honnêtes que soient les examinateurs de brevets, certains aspects de l'état de la technique peuvent leur échapper. En effet, dans certains cas, l'état de la technique progresse plus rapidement que la capacité d'absorption des examinateurs. De plus, les examinateurs peuvent n'avoir qu'un accès limité à l'état de la technique non breveté, surtout dans les nouveaux domaines ouverts aux brevets. Une nouvelle initiative concernant l'examen des informations fournies par des tiers – dénommée «Peer-to-Patent» (des pairs aux brevets) fait usage d'un logiciel d'établissement de réseaux sociaux pour aider les offices de brevets dans leur travail d'examen.

L'initiative initiale «Peer-to-Patent» – lancée en juin 2007 par la faculté de droit de New York et l'USPTO comme programme pilote – consistait à utiliser les membres de la communauté ouverte pour aider à identifier l'état de la technique pertinent dans les domaines de l'architecture informatique, des logiciels et de la sécurité de l'information. Des membres de la communauté pouvaient examiner et évaluer les documents qu'ils jugeaient importants pour déterminer la brevetabilité de certaines inventions. Les examinateurs de brevets pouvaient ensuite utiliser ces documents s'ils les jugeaient recevables. Un examen du programme pilote s'est révélé positif, et le projet a maintenant été étendu à des domaines débordant le cadre des trois domaines technologiques initiaux.

Devant le succès de ce programme pilote aux États-Unis d'Amérique, les offices de brevets d'Australie, du Japon, de la République de Corée et du Royaume-Uni ont lancé des initiatives similaires pour déterminer la possibilité d'application de ce mécanisme dans leurs pays.

Source: Wong et Kreps (2009).

L'utilisation stratégique des TIC par les offices de brevets est un quatrième choix institutionnel de plus en plus important. La plupart des opérations des offices de brevets consistent à traiter l'information. Les TIC modernes peuvent améliorer non seulement l'efficacité opérationnelle de ces offices, mais aussi la qualité des brevets. L'accès numérique aux écrits sur les brevets et autres, combiné à des algorithmes de recherche complexes – et à une traduction de plus en plus automatisée – peut réduire le risque que des informations importantes sur l'état de la technique échappent aux examinateurs<sup>83</sup>. Par ailleurs, la fourniture en temps voulu d'informations sur les brevets sous forme numérique accroît les possibilités de propagation des connaissances, comme on l'a vu à la sous-section 2.2.4.

Un cinquième choix institutionnel important a trait à la coopération internationale. Comme on l'a noté dans la sous-section 1.3.1, environ la moitié de l'accroissement du nombre de demandes de brevet enregistrées entre 1995 et 2007 est due à des dépôts de brevets ultérieurs, pour la plupart internationaux. Dans la pratique, cela signifie que les offices nationaux de brevets considèrent de plus en plus les mêmes brevets. La coopération internationale – déjà en pratique en vertu du Traité de coopération en matière de brevets – peut contribuer à réduire les doubles emplois. En outre, en combinant les ressources de plusieurs offices, on peut favoriser une meilleure qualité des brevets.

<sup>83</sup> Michels et Bertels (2001) signalent d'importantes différences dans les résultats de la recherche sur l'état de la technique entre les principaux offices, imputables en partie aux barrières linguistiques.

La coopération internationale peut répondre à différents degrés d'ambition – allant du simple échange d'informations à la reconnaissance des décisions étrangères de délivrance de brevets. Il y a de nombreuses options entre ces deux extrêmes. Le choix du niveau approprié de coopération se fonde sur de nombreuses considérations – notamment sur la mesure dans laquelle les offices font confiance au travail de leurs homologues étrangers; sur la compatibilité entre les normes nationales et étrangères en matière de brevets; sur l'influence de la coopération sur le dépôt de brevets et sur la charge de travail des offices; et sur la perte de possibilité d'apprentissage pouvant résulter du fait que certains brevets ne sont pas examinés à l'échelon national.

Enfin, l'un des choix les plus difficiles a trait à la mise en place des institutions chargées de faire respecter la loi. Les poursuites en justice sont invariablement coûteuses – pour les parties en cause et pour les tribunaux. Un règlement équilibré et en temps voulu des différends exige des ressources substantielles et des juges qualifiés. L'existence de tribunaux spécialisés dans les brevets peut améliorer l'efficacité et promouvoir des décisions homogènes, mais elle n'est pas toujours possible dans les pays plus petits et moins développés. Une innovation institutionnelle permettant d'autres formes de règlement des différends qu'un procès pur et simple peut contribuer à éviter des poursuites coûteuses. Par exemple, certains offices de brevets offrent un règlement administratif des litiges, la médiation ou des conseils sur les questions de validité des brevets et d'atteinte aux droits de propriété intellectuelle dans les pays à revenu intermédiaire<sup>84</sup>. L'opposition à un brevet – décrite précédemment – est une autre forme de règlement rapide d'un différend.

La conception des institutions chargées de faire respecter la loi donne lieu à réflexion sur d'autres considérations importantes – par exemple, sur la question de savoir si les juges devraient se prononcer sur une atteinte aux droits de propriété intellectuelle et sur la validité d'un brevet en même temps ou dans le cadre de procédures distinctes, et sur les modalités de financement des tribunaux. Aucune étude comparative ne donne d'indications générales sur les approches les plus efficaces. Une meilleure compréhension des institutions chargées de faire respecter la loi et de leurs effets sur le comportement des entreprises à l'égard du dépôt de demandes de brevet sembleraient justifier des travaux de recherche pour l'avenir.

<sup>84</sup> L'Office de la propriété intellectuelle du Royaume-Uni offre un service de recherche sur la validité des brevets qui permet aux entreprises de disposer d'informations sur le point de savoir si un brevet accordé est exposé au risque de litige juridique (voir [www.ipo.gov.uk/types/patent/p-other/p-infringe/p-validity.htm](http://www.ipo.gov.uk/types/patent/p-other/p-infringe/p-validity.htm)).

## 2.4

### CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS POUR LA RECHERCHE FUTURE

L'étude de la façon dont la protection de la propriété intellectuelle influe sur le comportement novateur s'est révélée un champ fertile pour la recherche économique. D'importantes connaissances acquises de longue date façonnent encore aujourd'hui la conception qu'ont les économistes de la propriété intellectuelle. Mais surtout, comparée à d'autres politiques d'innovation, la protection de la propriété intellectuelle occupe une place unique en ce sens qu'elle mobilise les forces d'un marché décentralisé pour guider l'investissement en R-D. Cela marche particulièrement bien lorsque la motivation d'intérêts privés envers l'innovation va dans le sens des besoins technologiques de la société, lorsque des solutions à des problèmes technologiques sont en vue et lorsque les entreprises peuvent financer l'investissement initial en R-D.

Cela dit, la conception des droits de propriété intellectuelle se heurte à des arbitrages difficiles, d'autant que la protection de la propriété intellectuelle a des effets multiples sur le comportement novateur et la concurrence sur le marché. À mesure que les technologies progressent et que les modèles d'entreprises évoluent, tout équilibrage optimal de ces arbitrages pose constamment un problème difficile.

Dans un passé récent, les économistes ont perfectionné leur conception du système de propriété intellectuelle – en partie du fait de nouveaux travaux de recherche et en partie à cause d'événements dans le monde réel. Le système des brevets a retenu particulièrement l'attention, au moins de deux façons:

- La constitution de portefeuilles de brevets stratégiques dans les technologies complexes soulève des inquiétudes quant au risque de ralentissement, voire d'arrêt des processus cumulatifs d'innovation. Les entrepreneurs qui se trouvent en présence de réseaux de droits de brevets enchevêtrés – ou de l'accumulation de brevets – risquent de renoncer à des activités de recherche ou de différer la commercialisation de technologies prometteuses.
- Les brevets jouent un rôle important sur les marchés des technologies modernes. Ils permettent aux entreprises de se spécialiser et de devenir à la fois plus novatrices et plus efficaces. En outre, elles permettent aux entreprises de décider avec souplesse des connaissances à conserver et de celles à partager de manière à maximiser la propagation de connaissances – élément clé des stratégies d'innovation ouverte. Enfin, la large disponibilité des informations sur les brevets a créé de vastes possibilités d'apprentissage technologique et de rattrapage par les économies moins développées.
- L'efficacité du système de brevets en tant que moyen de promouvoir l'innovation dépend de façon critique de la façon dont les règles fixées par les lois sont appliquées dans la pratique. Les institutions de brevets sont aujourd'hui au centre du système d'innovation moderne. Elles jouent le rôle essentiel d'assurer la qualité des brevets délivrés et de permettre un règlement équilibré des différends. Les niveaux sans précédent de délivrance de brevets dans les pays à revenu élevé et intermédiaire imposent à ces institutions une pression considérable. Les choix qu'elles font ont de profondes répercussions sur l'incitation à innover.

## LES DOMAINES DE LA RECHERCHE À VENIR

Malgré le chemin parcouru par la recherche économique depuis l'œuvre mobilisatrice de Kenneth Arrow, il y a de cela quelque 50 années, il reste de nombreuses questions pour lesquelles la recherche à venir pourrait offrir de meilleures indications aux décideurs:

- La plupart des études théoriques ont porté sur les pays à revenu élevé. Bien que ces études permettent pour beaucoup d'informer les décideurs à travers le monde, les degrés divers de capacité d'innovation et d'absorption des pays à revenu faible ou intermédiaire donnent à penser que la protection de la propriété intellectuelle opère différemment dans ces économies. Une meilleure compréhension des conditions dans lesquelles différentes formes de propriété intellectuelle peuvent favoriser la R-D et promouvoir la formation de marchés de la technologie est donc cruciale.
- On ne dispose que d'informations limitées sur la façon dont différentes activités de partage de connaissances sur la base de brevets – en particulier celles qui sont liées à des modèles plus récents d'innovation ouverte – agissent sur la propagation des connaissances et sur les résultats de l'innovation. Une question connexe a trait à la mesure dans laquelle un processus d'innovation plus ouvert a permis de créer de plus larges possibilités de rattrapage pour les entreprises des économies moins développées.
- Il faut poursuivre la recherche sur la façon dont les choix des offices de brevets favorisent l'innovation, en particulier dans le domaine du respect des droits.

# RÉFÉRENCES

- Abbott, F. M., Cottier, T. et Gurry, F. (2007).** *International Intellectual Property in an Integrated World Economy*. Nashua: The Book Cellar, LLC.
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R. et Howitt, P. (2005).** Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship. *Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 701-728.
- Alchian, A. A. et Demsetz, H. (1972).** Production, Information Costs, and Economic Organization. *The American Economic Review*, 62(5), 777-795.
- Arora, A. et Ceccagnoli, M. (2006).** Patent Protection, Complementary Assets, and Firms' Incentives for Technology Licensing. *Management Science*, 52(2), 293-308.
- Arora, A., Ceccagnoli, M. et Cohen, W. M. (2008).** R&D and the Patent Premium. *International Journal of Industrial Organization*, 26(5), 1153-1179.
- Arora, A., Fosfuri, A. et Gambardella, A. (2001a).** Markets for Technology and Their Implications for Corporate Strategy. *Industrial and Corporate Change*, 10(2), 419-451.
- Arora, A., Fosfuri, A. et Gambardella, A. (2001b).** *Markets for Technology: Economics of Innovation and Corporate Strategy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Arora, A. et Gambardella, A. (2010).** Ideas for Rent: An Overview of Markets for Technology. *Industrial and Corporate Change*, 19(3), 775-803.
- Arrow, K. (1962).** Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In R. R. Nelson (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 609-626.
- Arrow, K. (1971).** *Essays in the Theory of Risk-Bearing*. Chicago: Markham Publishing Company.
- Banque mondiale. (2001).** Intellectual Property: Balancing Incentives with Competitive Access. *Global Economic Prospects*. Washington, D.C.: Banque mondiale, 129-150.
- Benavente, J. M. (2011).** The Economics of IP in the Context of a Middle Income Country. Manuscrit non publié. Genève: Organisation mondiale de la propriété intellectuelle.
- Bresnahan, T. F. et Gambardella, A. (1998).** The Division of Inventive Labor and the Extent of the Market. In E. Helpman (Ed.), *General Purpose Technologies and Economic Growth*. Cambridge: MIT Press, 253-282.
- Brouwer, E. et Kleinknecht, A. (1999).** Innovative Output, and a Firm's Propensity to Patent: An Exploration of CIS Micro Data. *Research Policy*, 28(6), 615-624.
- Choi, J. P. (1998).** Patent Litigation as an Information-Transmission Mechanism. *The American Economic Review*, 88(5), 1249-1263.
- Coase, R. H. (1937).** The Nature of the Firm. *Economica*, 4(16), 386-405.
- Cockburn, I. M. et MacGarvie, M. J. (2009).** Patents, Thickets and the Financing of Early-stage Firms: Evidence from the Software Industry. *Journal of Economics and Management Strategy*, 18(3), 729-773.
- Cockburn, I. M., MacGarvie, M. J. et Müller, E. (2010).** Patent Thickets, Licensing and Innovative Performance. *Industrial and Corporate Change*, 19(3), 899-925.
- Cohen, W. M., Goto, A., Nagata, A., Nelson, R. R. et Walsh, J. P. (2002).** R&D Spillovers, Patents and the Incentives to Innovate in Japan and the United States. *Research Policy*, 31(8-9), 1349-1367.
- Cohen, W. M. et Levinthal, D. A. (1989).** Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. *The Economic Journal*, 99, 569-596.
- Cohen, W. M. et Levinthal, D. A. (1990).** Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, 35(1), 128-152.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R. et Walsh, J. P. (2000).** Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not). *National Bureau of Economic Research Working Paper*, n° 7552.
- Cornelli, F. et Schankerman, M. (1999).** Patent Renewals and R&D Incentives. *The RAND Journal of Economics*, 30(2), 197-213.
- David, P. A. (1993).** *Knowledge, Property and the System Dynamics of Technological Change*. Document présenté lors des débats de la Conférence annuelle de la Banque mondiale sur l'économie du développement, 1992.
- Dushnitski, G. et Klüter, T. (2011).** Is There an eBay for Ideas? Insights from Online Knowledge Marketplaces. *European Management Review*, 8(1), 17-32.
- Eisenberg, R. S. (1996).** Intellectual Property Issues in Genomics. *Trends in Biotechnology*, 14(8), 302-307.
- Fink, C., Smarzynska Javorcik, B. et Spatareanu, M. (2005).** Income-Related Biases in International Trade: What Do Trademark Registration Data Tell Us? *Review of World Economics*, 141(1), 79-103.
- Gambardella, A. et Giarratana, M. S. (2011).** General Technological Capabilities, Product Market Fragmentation, and Markets for Technology: Evidence from the Software Security Industry. *Bocconi University Working Paper*.
- Gambardella, A., Harhoff, D. et Nagaoka, S. (2011).** The Social Value of Patent Disclosure. Manuscrit non publié. Munich: Ludwig-Maximilians Universität.
- Gambardella, A. et McGahan, A. M. (2010).** Business-model Innovation: General Purpose Technologies and Their Implications for Industry Structure. *Long Range Planning*, 43(2-3), 262-271.
- Gans, J. S., King, S. P. et Lampe, R. (2004).** Patent Renewal Fees and Self-funding Patent Offices. *Topics in Theoretical Economics*, 4(1).
- Geradin, D., Layne-Farrar, A. et Padilla, A. J. (2011).** Elves or Trolls? The Role of Nonpracticing Patent Owners in the Innovation Economy. *Industrial and Corporate Change*, à paraître.
- Gilbert, R. et Shapiro, C. (1990).** Optimal Patent Length and Breadth. *The RAND Journal of Economics*, 21(1), 106-112.
- Gilbert, R. J. et Newberry, D. (1982).** Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly. *American Economic Review*, 72, 514-526.
- Giuri, P., Mariani, M., Brusoni, S., Crespi, G., Francoz, D., Gambardella, A. et al. (2007).** Inventors and Invention Processes in Europe: Results from the PatVal-EU Survey. *Research Policy*, 36(8), 1107-1127.
- Graham, S., Hall, B., Harhoff, D. et Mowery, D. (2003).** Patent Quality Control: A Comparison of U.S. Patent Re-examination and European Patent Oppositions. In W. M. Cohen et S. A. Merrill (Eds.), *Patents in the Knowledge-Based Economy*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 74-119.
- Graham, S. et Sichel, T. (2008).** Why Do Start-ups Patent? *Berkeley Technology Law Journal*, 23(1), 1071-1090.
- Graham, S. J. H., Merges, R. P., Samuelson, P. et Sichel, T. (2009).** Entrepreneurs and the Patent System. *Berkeley Technology Law Journal*, 24(4), 1258-1328.
- Granstrand, O. (1999).** *The Economics and Management of Intellectual Property*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Granstrand, O. (2011).** The Economics of IP in the Context of a Shifting Innovation Paradigm. Manuscrit non publié. Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.
- Green, J. et Scotchmer, S. (1995).** On the Division of Profit in Sequential Innovation. *The RAND Journal of Economics*, 26, 20-33.
- Greenberg, G. (2010).** *Small Firms, Big Patents? Estimating Patent Value Using Data on Israeli Start-ups Financing Rounds*. Document présenté à la Quatrième conférence sur la stratégie israélienne.
- Greenhalgh, C. et Rogers, M. (2010).** *Innovation, Intellectual Property and Economic Growth*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Guellec, D. et van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2007).** *The Economics of the European Patent System: IP Policy for Innovation and Competition*. Oxford: Oxford University Press.
- Hall, B. H. (2009).** *The Use and Value of IP Rights*. Document présenté au Forum ministériel de propriété intellectuelle au Royaume-Uni sur la valeur économique de la propriété intellectuelle.

- Hall, B. H., Graham, S., Harhoff, D. et Mowery, D. (2004).** Prospects for Improving U.S. Patent Quality via Postgrant Opposition. In A. B. Jaffe, J. Lerner et S. Stern (Eds.), *Innovation Policy and the Economy* (vol. 4). Cambridge, MA: MIT Press, 115-144.
- Hall, B. H. et Helmers, C. (2011).** Innovation and Diffusion of Clean/Green Technology: Can Patent Commons Help? *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. w16920.
- Hall, B. H. et Lerner, J. (2010).** The Financing of R&D and Innovation. In B. H. Hall et N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*. Amsterdam: Elsevier-North Holland.
- Hall, B. H. et Ziedonis, R. H. (2001).** The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the U.S. Semiconductor Industry, 1979-1995. *The RAND Journal of Economics*, 32(1), 101-128.
- Harabi, N. (1995).** Appropriability of Technical Innovations: An Empirical Analysis. *Research Policy*, 24(6), 981-992.
- Harhoff, D. (2006).** Patent Quantity and Quality: Trends and Policy Implications. In B. Kahin et D. Foray (Eds.), *Advancing Knowledge and the Knowledge Economy*. Cambridge and London: MIT Press, 331-350.
- Harhoff, D. (2009).** The Role of Patents and Licenses in Securing External Finance for Innovation. *European Investment Bank Papers*, 14(2), 74-96.
- Harhoff, D., Hall, B. H., von Graevenitz, G., Hoisl, K. et Wagner, S. (2007).** The Strategic Use of Patents and Its Implications for Enterprise and Competition Policies. *Report Commissioned by European Commission* (Tender ENTR/05/82). Bruxelles: Commission européenne.
- Heller, M. et Eisenberg, R. (1998).** Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research. *Science*, 280, 698-701.
- Hsu, D. et Ziedonis, R. H. (2008).** Patents as Quality Signals for Entrepreneurial Ventures. Manuscrit non publié.
- Jaffe, A. B. (2000).** The US Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process. *Research Policy*, 29(4-5), 531-557.
- Jaffe, A. B. et Lerner, J. (2004).** *Innovation and Its Discontents: How Our Broken Patent System is Endangering Innovation and Progress, and What to Do about It*. Princeton: Princeton University Press.
- Kanwar, S. et Evenson, R. E. (2003).** Does Intellectual Property Protection Spur Technical Change? *Oxford Economic Papers*, 55, 235-264.
- Kim, L. (1997).** *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning*. Boston: Harvard Business Press.
- Krugman, P. (1991).** Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483-499.
- Kyle, M. et McGahan, A. M. (2011).** Investments in Pharmaceuticals before and after TRIPS. *Review of Economics and Statistics*, à paraître.
- Lall, S. (2003).** Indicators of the Relative Importance of IPRs in Developing Countries. *Research Policy*, 32(9), 1657-1680.
- Lanjouw, J. O., Pakes, A. et Putnam, J. (1998).** How to Count Patents and Value Intellectual Property: The Uses of Patent Renewal and Application Data. *The Journal of Industrial Economics*, 46(4), 405-432.
- Lanjouw, J. O. et Schankerman, M. (2001).** Characteristics of Patent Litigation: A Window on Competition. *The RAND Journal of Economics*, 32(1), 129-151.
- Lanjouw, J. O. et Schankerman, M. (2004).** Protecting Intellectual Property Rights: Are Small Firms Handicapped? *The Journal of Law and Economics*, 47(1), 45-74.
- Lee, K. (2010).** *Intellectual Property Rights and Innovation in Economic Development in Korea*. Document présenté à la Conférence internationale sur la propriété intellectuelle au service du développement économique: Questions et implications politiques.
- Lee, K. et Kim, Y.-K. (2010).** IPR and Technological Catch-up in Korea. In H. Odagiri, A. Goto, A. Sunami et R. R. Nelson (Eds.), *Intellectual Property Rights, Development, and Catch Up: An International Comparative Study*. Oxford: Oxford University Press.
- Lemley, M. A. (2000).** Reconceiving Patents in the Age of Venture Capital. *Journal of Small and Emerging Business Law*, 4(1), 137-148.
- Lemley, M. A. (2001).** Rational Ignorance at the Patent Office. *Northwestern University Law Review*, 95, 1495.
- Lemley, M. A. et Burk, D. L. (2003).** Policy Levers in Patent Law. *Virginia Law Review*, 89, 1575.
- Lemley, M. A. et Shapiro, C. (2005).** Probabilistic Patents. *Journal of Economic Perspectives*, 19(2), 75-98.
- Lemley, M. A. et Shapiro, C. (2007).** Patent Holdup and Royalty Stacking. *Texas Law Review*, 85.
- Lerner, J. (2010).** The Litigation of Financial Innovations. *Journal of Law and Economics*, 53(4), 807-831.
- Lerner, J. et Tirole, J. (2005).** The Economics of Technology Sharing: Open Source and Beyond. *The Journal of Economic Perspectives*, 19(2), 99-120.
- Lerner, J. et Zhu, F. (2007).** What is the Impact of Software Patent Shift? Evidence from Lotus v. Borland. *International Journal of Industrial Organization*, 25(3), 511-529.
- Levin, R. C., Klevorick, A. K., Nelson, R. R., Winter, S. G., Gilbert, R. et Griliches, Z. (1987).** Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1987(3), 783-831.
- Love, J. et Hubbard, T. (2009).** Prizes for Innovation of New Medicines and Vaccines. *Annals of Health Law*, 18(2), 155-186.
- Mansfield, E. (1986).** Patents and Innovation: An Empirical Study. *Management Science*, 32(2), 173-181.
- Meijer, M. et van Pottelsbergh de la Potterie, B. (2011).** Patent Backlogs at UPSTO and EPO: Systemic Failure vs Deliberate Delays. *World Patent Information*, 33(2), 122-127.
- Michel, J. et Bettels, B. (2001).** Patent Citation Analysis – A Closer Look at the Basic Input Data from Patent Search Reports. *Scientometrics*, 21(1), 185-201.
- Moser, P. (2005).** How Do Patent Laws Influence Innovation? Evidence from Nineteenth-Century World's Fairs. *American Economic Review*, 95(4), 1214-1236.
- Murray, F. et Stern, S. (2006).** When Ideas Are Not Free: The Impact of Patents on Scientific Research. *Innovation Policy and the Economy*, 7, 33-69.
- Murray, F. et Stern, S. (2007).** Do Formal Intellectual Property Rights Hinder the Free Flow of Scientific Knowledge? An Empirical Test of the Anti-commons Hypothesis. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 63(4), 648-687.
- Nagaoka, S. (2011).** Assessing the Basic Roles of the Patent System in Incentivizing Innovation: Some Evidence from Inventor Surveys in Japan and in the US. Manuscrit non publié. Genève: Organisation mondiale de la propriété intellectuelle.
- Nagaoka, S. et Walsh, J. (2008).** The Objectives, the Process and the Performance of R&D Projects in the US and Japan: Major Findings from the RIETI-Georgia Tech Inventor Survey. *RIETI Discussion Paper*.
- Nelson, R. R. (Ed.) (1993).** *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Nelson, R. R. et Winter, S. G. (1982).** *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Massachusetts and London: Belknap Press of Harvard University Press.
- Nicholson, C. V. (2011).** Apple and Microsoft Beat Google for Nortel Patents. *The New York Times*. Retrieved from <http://dealbook.nytimes.com/2011/07/01/apple-and-microsoft-beat-google-for-nortel-patents/>.
- Noel, M. et Schankerman, M. (2006).** Strategic Patenting and Software Innovation. vol. 740. *Centre for Economic Performance Discussion Paper*. Londres: London School of Economics and Political Science.
- Nordhaus, W. (1969).** *Invention, Growth, and Welfare: A Theoretical Treatment of Technological Change*. Cambridge: MIT Press.
- O'Donoghue, T., Scotchmer, S. et Thisse, J.-F. (1998).** Patent Breadth, Patent Life, and the Pace of Technological Progress. *Journal of Economics & Management Strategy*, 7(1), 1-32.

- OMPI. (2009).** Opposition Systems. *SCP/14/5*. Document préparé pour le Comité permanent du droit des brevets (SCP), Quatorzième session, 25-29 janvier 2010. Genève: Organisation mondiale de la propriété intellectuelle.
- OMPI. (2011).** The Surge in Worldwide Patent Applications. *PCT/WG/4/4*. Étude préparée pour le Groupe de travail du traité de coopération en matière de brevets (PCT). Genève: Organisation mondiale de la propriété intellectuelle.
- Pakes, A. (1986).** Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stocks. *Econometrica*, 54(4), 755-784.
- Park, G. S. et Hwang, S. D. (2010).** The Rise of the NPE. *Managing Intellectual Property*. Récupéré sur [www.managingip.com/Article/2740039/The-rise-of-the-NPE.html](http://www.managingip.com/Article/2740039/The-rise-of-the-NPE.html)
- Park, W. et Ginarte, J. C. (1997).** Intellectual Property Rights and Economic Growth. *Contemporary Economic Policy*, 15, 51-61.
- Qian, Y. (2007).** Do National Patent Laws Stimulate Domestic Innovation in a Global Patenting Environment? A Cross-country Analysis of Pharmaceutical Patent Protection, 1978-2002. *Review of Economics and Statistics*, 89(3).
- de Rassenfosse, G. et van Pottelsbergh de la Potterie, B. (2011).** On the Price Elasticity of Demand for Patents. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, forthcoming.
- Rotstein, F. et Dent, C. (2009).** Third-Party Patent Challenges in Europe, the United States and Australia: A Comparative Analysis. *The Journal of World Intellectual Property*, 12(5), 467-500.
- Sakakibara, M. et Branstetter, L. (2001).** Do Stronger Patents Induce More Innovation? Evidence from 1988 Japanese Patent Law Reforms. *The RAND Journal of Economics*, 32(1), 77-100.
- Sampat, B. N. (2010).** *Institutional Innovation or Institutional Imitation? The Impacts of TRIPS on India's Patent Law and Practice*. Document présenté lors de la Série de séminaires de l'OMPI, le 13 décembre 2010.
- Schankerman, M. (1998).** How Valuable is Patent Protection? Estimates by Technology Field. *The RAND Journal of Economics*, 29(1), 77-107.
- Schankerman, M. et Pakes, A. (1986).** Estimates of the Value of Patent Rights in European Countries during the Post-1950 Period. *The Economic Journal*, 96(384), 1052-1076.
- Schumpeter, J. (1937).** Preface to the Japanese Edition. *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*. Reprinted in R. V. Clemence (Ed.), *Essays on Entrepreneurs, Innovations, Business Cycles and the Evolution of Capitalism*. New Brunswick, N.J.: Transaction Publishers (1989), 165-168.
- Schumpeter, J. (1943).** *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper.
- Scotchmer, S. (1991).** Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law. *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 29-41.
- Scotchmer, S. (1996).** Protecting Early Innovators: Should Second-generation Products be Patentable? *The RAND Journal of Economics*, 27(2), 322-331.
- Scotchmer, S. (1999).** On the Optimality of the Patent Renewal System. *The RAND Journal of Economics*, 30, 181-196.
- Scotchmer, S. (2004).** *Innovation and Incentives*. Cambridge: MIT Press.
- Shapiro, C. (2001).** Navigating the Patent Thicket: Cross Licenses, Patent Pools, and Standard Setting. *Innovation Policy and the Economy*, 1(119-150).
- Sichelman, T. et Graham, S. (2010).** Patenting by Entrepreneurs: An Empirical Study. *Michigan Telecommunications and Technology Law Review*, 17, 111-180.
- Smith, A. (1776).** *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. London: W. Strahan and T. Cadell.
- Sussex, J., Towse, A. et Devlin, N. (2011).** Operationalising Value Based Pricing of Medicines: A Taxonomy of Approaches. *OHE Research Paper*.
- Suthersanen, U. (2006).** *Utility Models and Innovation in Developing Countries*. Genève: ICTSD-CNUCED.
- Teece, D. J. (1986).** Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305.
- Teece, D. J. (1988).** Technological Change and the Nature of the Firm. In G. Dosi, C. Freeman, R. R. Nelson, G. Silverberg et L. Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*. LondRES: Pinter, 256-281.
- Thursby, J. et Thursby, M. (2006).** Where is the New Science in Corporate R&D? *Science*, 314(5805), 1547-1548.
- Thursby, J. et Thursby, M. (2011).** Protection of Intellectual Property and R&D Location. Manuscrit non publié. Genève: Organisation mondiale de la propriété intellectuelle.
- Thursby, M. et Thursby, J. (2006).** Here or There? A Survey on the Factors in Multinational R&D Location. *Report to the Government-University-Industry Research Roundtable*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Tullock, G. (Ed.) (1987).** New Palgrave Dictionary of Economics (vol. 4).
- van Zeebroeck, N., Stevnsborg, N., van Pottelsbergh de la Potterie, B., Guillec, D. et Archontopoulos, E. (2008).** Patent Inflation in Europe. *World Patent Information*, 30, 43-52.
- van Zeebroeck, N., van Pottelsbergh de la Potterie, B. et Guillec, D. (2009).** Claiming More: the Increased Voluminosity of Patent Applications and its Determinants. *Research Policy*, 38(6), 1006-1020.
- Verbeure, B., van Zimmeren, E., Matthijs, G. et Van Overwalle, G. (2006).** Patent Pools and Diagnostic Testing. *Trends in Biotechnology*, 24(3), 115-120.
- Williamson, O. E. (1981).** The Modern Corporation: Origins, Evolution, Attributes. *Journal of Economic Literature*, 19(4), 1537-1568.
- Wong, C. et Kreps, J. (2009).** Collaborative Approach: Peer-to-Patent and the Open Source Movement. *International Free and Open Source Software Law Review*, 1(1), 15-26.
- Yu, T. F.-L. (1998).** Adaptive Entrepreneurship and the Economic Development of Hong Kong. *World Development*, 26(5), 897-911.
- Zuñiga, M. P. et Guillec, D. (2009).** Who Licenses out Patents and Why?: Lessons from a Business Survey. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2009/5*.

# CHAPITRE 3

## CONCILIER COLLABORATION ET CONCURRENCE

Une plus grande collaboration entre les entreprises au processus d'innovation est perçue comme un important élément du changement de visage de l'innovation. Des études ont montré que la grande majorité des entreprises à forte composante recherche-développement poursuivent une certaine forme de collaboration. Cette collaboration avec d'autres entreprises est aussi au cœur des approches modernes de l'innovation ouverte – même si l'importance de telles approches reste encore incertaine (voir chapitre premier).

La collaboration au sein du secteur privé offre la possibilité d'améliorer le sort de la société en utilisant le plus efficacement les compétences essentielles des différentes entreprises. Toutefois, elle suscite également des tensions à deux titres:

- *Tension due aux intérêts rivaux des entreprises qui collaborent.* Ces entreprises doivent mesurer les gains d'efficacité que leur procure un partage des efforts et des connaissances en regard des risques que des partenaires agissent par opportunisme.
- *Tension entre les producteurs de propriété intellectuelle et le bien public.* Les décideurs tiennent beaucoup à encourager une introduction efficace de nouvelles technologies en favorisant la coopération; toutefois, il leur faut se garder des pratiques anticoncurrentielles nuisibles.

S'inspirant de textes économiques, le présent chapitre examine les tensions et leurs conséquences pour les décisions des entreprises et l'élaboration de politiques. Il se penche d'abord sur la collaboration entre diverses entreprises dans les domaines de la production (section 3.1) et de la commercialisation (section 3.2) de la propriété intellectuelle. Puis il analyse la façon dont sont traitées les pratiques anticoncurrentielles dans les cadres de politique concurrentielle de certaines juridictions (section 3.3). Les conclusions résument certains des principaux messages qui ressortent des textes économiques et signalent certains domaines où un surcroît de recherche pourrait utilement guider les décideurs (section 3.4).

## 3.1

### COLLABORATION POUR CRÉER DE NOUVEAUX ÉLÉMENTS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Les entreprises peuvent collaborer à divers stades du processus d'innovation (voir sous-section 1.2.5). Théoriquement, il est utile d'établir une distinction entre la collaboration pour la production et la collaboration pour la commercialisation de propriété intellectuelle. Cette section porte sur la première et considère les deux formes suivantes de collaboration formelle en R-D.

- *Les partenariats contractuels* – Ces partenariats opèrent souvent dans le cadre d'un projet défini et peuvent impliquer le partage de personnel et de coûts, notamment de laboratoires, de bureaux et d'équipements. Ces arrangements sont généralement d'ampleur limitée et circonscrits dans une période donnée. Vu que ces arrangements portent sur des projets spécifiques, les objectifs de la collaboration sont généralement précis. Pour la création de nouveaux éléments de propriété intellectuelle, ce mode de collaboration est de loin le plus courant.
- *Coentreprises fondées sur une participation en capital* – Ces coentreprises portent sur la création et le financement d'une tierce entité par deux sociétés mères ou plus. Des entreprises peuvent conclure de tels accords de collaboration aux fins spécifiques de rendre l'entité plus indépendante dans sa gouvernance. Cette forme de collaboration représente un engagement plus profond et implique des coûts de coordination plus élevés. Bien qu'elle rende la possibilité de changer de partenaires beaucoup moins facile, les buts de l'entité peuvent être définis avec plus de souplesse au niveau de l'organisation plutôt qu'au niveau du projet.

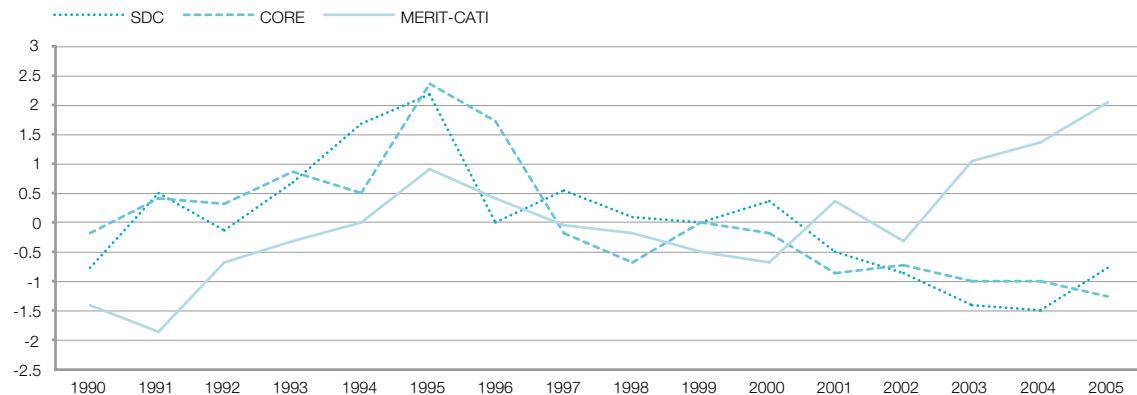
Ces deux formes de collaboration formelle – généralement dénommées alliances de R-D – n'aboutissent pas toujours à la création de nouveaux éléments de propriété intellectuelle. Mais elles le font souvent, et les dispositions fixant à qui appartient le produit de la recherche commune et comment il est partagé sont souvent un élément central des accords de collaboration.

Après un examen des données disponibles sur ces formes de collaboration, le débat cherche à déterminer ce qui incite les entreprises à collaborer et les complications qu'engendrent les projets communs de R-D. Il examine en outre brièvement le phénomène du logiciel libre, qui s'écarte de plusieurs façons importantes des approches plus traditionnelles de la collaboration.

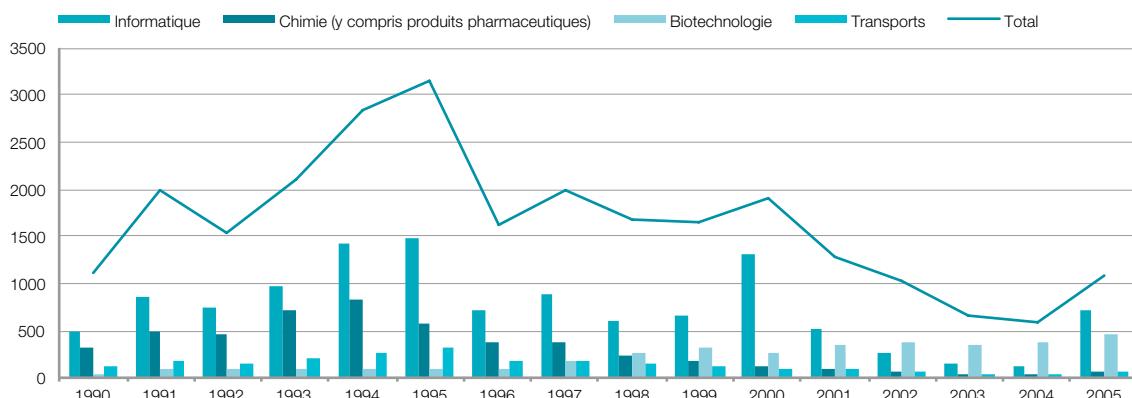
**Figure 3.1: Les alliances de R-D ont-elles atteint leur sommet au milieu des années 90?**

Nombre d'alliances de R-D (normalisées), 1990-2005

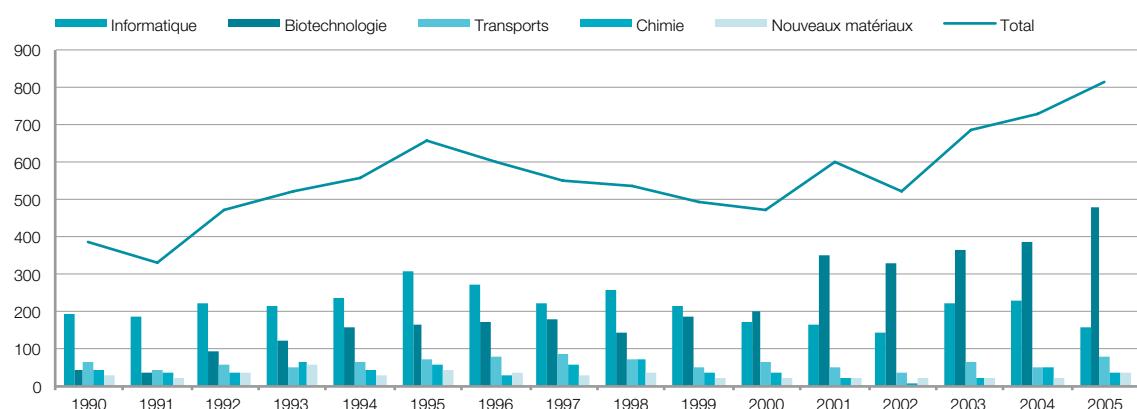
a) Comparaison entre les bases de données MERIT/CATI, CORE et SDC sur les alliances de R-D



b) Base de données de la SDC sur les alliances de R-D par secteur technologique



c) Base de données de MERIT-CATI sur les alliances de R-D par secteur technologique



Notes: S'inspirant de Schilling (2009), le graphique (a) normalise les chiffres sur les alliances de R-D pour faciliter les comparaisons entre les différentes bases de données. Comme il est expliqué dans l'Annexe de données du présent chapitre, les méthodes de collecte de données des trois bases de données diffèrent de façons importantes. Pour faciliter la présentation, le graphique (b) diminue le nombre total d'alliances de R-D par deux. Sur les graphiques (b) et (c), les secteurs technologiques pour les bases de données SDC et MERIT-CATI ont été harmonisés afin d'en faciliter la comparaison.

Source: Schilling (2009).

### 3.1.1

#### CE QUI RESSORT DES DONNÉES DISPONIBLES SUR LA COLLABORATION FORMELLE EN R-D

Il n'existe pas de façon parfaite de suivre les coentreprises et partenariats contractuels en R-D. À part quelques exceptions, les entreprises n'ont pas besoin de divulguer officiellement d'informations sur leurs accords de collaboration. Les rapports annuels d'entreprises peuvent éclairer sur leurs activités de collaboration, mais les informations disponibles sont généralement incomplètes et limitées aux entreprises plus grandes.

Plusieurs bases de données officieuses suivent les annonces de nouvelles alliances de R-D. La figure 3.1 illustre la tendance des nouveaux accords au cours de la période 1990-2005 pour différents secteurs, conformément à trois de ces bases de données. Deux tendances de dégagent. Premièrement, la formation d'alliances de R-D semble avoir atteint son sommet au milieu des années 90. Deuxièmement, le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) est celui où a été enregistré le plus grand nombre d'accords au cours de la plupart de ces années, encore qu'il semble ressortir d'une source de données que l'industrie de la biotechnologie est celle qui arrive au premier rang pour la collaboration au début des années 2000. D'après ces trois sources, aux côtés de ces secteurs, l'industrie chimique affiche également de nombreux accords de collaboration.

Malgré ces similarités, plusieurs tendances diffèrent sensiblement entre les trois bases de données sans raison apparente. En outre, si l'on se fonde sur les annonces de nouvelles alliances de R-D pour suivre les comportements en matière de collaboration, on introduit plusieurs distorsions qui peuvent fausser l'image de la collaboration (voir encadré 3.1). L'autre problème que posent les simples calculs d'alliances est que chaque accord reçoit la même pondération; dans la réalité, l'ampleur et la valeur commerciale sous-jacente des alliances varient considérablement. Les observations empiriques ci-dessus doivent donc être traitées avec prudence.

#### Encadré 3.1: Les difficultés d'une collecte de données homogènes et comparables sur les accords de collaboration

Bien que de nouvelles approches de l'innovation ouverte aient souligné l'importance de la collaboration, celle-ci n'est pas un phénomène nouveau (Chapitre premier). En fait, les données dont on dispose permettent difficilement de conclure à une augmentation constante des accords de collaboration au cours des dernières décennies. Cependant, les difficultés de mesure sont nombreuses.

En principe, trois différentes catégories de données peuvent offrir un aperçu de la collaboration: les comptages d'alliances de R-D, les enquêtes sur l'innovation et l'attitude envers les brevets. Malheureusement, aucune de ces catégories ne saisit parfaitement la collaboration, et les méthodes de collecte de données introduisent souvent des distorsions qui peuvent en donner une image trompeuse.

Les comptages d'alliances de R-D sont la façon la plus directe de mesurer la collaboration privée. Les collectes disponibles – telles que les bases de données SDC Platinum et MERIT/CATI – utilisent une variété de sources pour suivre les alliances de R-D, y compris les rapports annuels des entreprises et les annonces des médias (voir l'Annexe de données au présent chapitre). Ils manquent invariablement la collaboration qui n'est pas annoncée ou qui n'est pas couverte par les médias. De plus, ils couvrent surtout les publications de langue anglaise, introduisant ainsi une grave distorsion géographique. Schilling (2009) examine plus avant la fiabilité des ces collectes de données.

Les enquêtes sur l'innovation offrent, en principe, une approche plus rigoureuse de la mesure. Par exemple, les enquêtes de la Communauté européenne sur l'innovation ont permis de recueillir des informations sur l'attitude envers la collaboration et offrent une vision importante de la façon dont la collaboration varie selon la taille de l'entreprise (voir également sous-section 1.3.3). Toutefois, souvent, les données de ces enquêtes ne permettent pas de faire une distinction entre les formes formelles et informelles de collaboration; en outre, elles ne permettent pas facilement les comparaisons entre pays et dans le temps.

Enfin, les données sur les brevets offrent une façon indirecte de saisir l'activité de collaboration en R-D entre les entreprises. Les données bibliographiques publiées dans les documents de brevet fournissent, en principe, de riches informations sur les inventions détenues en copropriété. Cela dit, tous les partenariats et coentreprises de R-D ne débouchent pas nécessairement sur des brevets, et les brevets peuvent ne pas être liés à une forme quelconque de collaboration en R-D. En fait, la relation entre une collaboration formelle et la délivrance ultérieure de brevets risque fort de varier sensiblement d'une industrie à une autre et d'un pays à un autre.

Un moyen plus indirect de saisir la collaboration en R-D consiste à considérer le comportement à l'égard des cobrevets. Nombre de coentreprises de R-D débouchent sur des brevets, et les bases de données sur les brevets permettent d'identifier les brevets qui font l'objet de demandes de brevet de la part de deux entreprises ou plus. Une analyse des dépôts de demandes de brevet auprès de l'Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique (USPTO) au cours des années 1989-1998 indique que les cobrevets sont les plus fréquents dans l'industrie chimique et les industries des TIC et de l'instrumentation<sup>1</sup>.

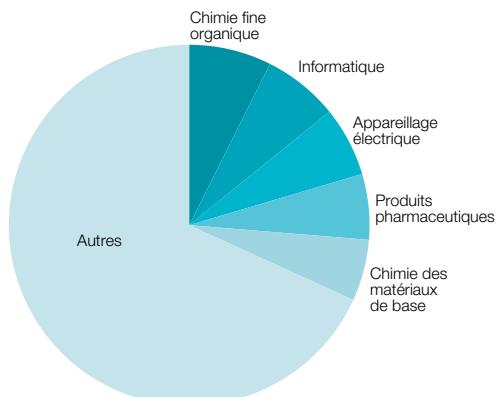
La figure 3.2 décrit la ventilation par secteur technologique des demandes de brevet déposées par deux déposants ou plus en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) au cours de la période 1990-2010. Les demandes déposées en vertu de ce traité ne sont pas directement comparables aux dépôts auprès des offices nationaux, car elles ne couvrent que les brevets pour lesquels les déposants recherchent une protection dans plusieurs pays. Toutefois, pour cette même raison, les demandes déposées en vertu du PCT sont liées à des inventions d'une plus grande valeur. La simple ventilation par technologie – plutôt que par industrie – révèle une certaine similarité avec les observations faites aux États-Unis d'Amérique; les cobrevets sont les plus fréquents en chimie organique fine, en informatique et en appareillage électrique, suivis des produits pharmaceutiques et de la chimie des matériaux de base.

La normalisation des parts de cobrevets par total des dépôts dans certains domaines technologiques donnés confirme l'important des cobrevets dans l'industrie chimique. Toutefois, parmi les autres secteurs dominants figurent les matériaux et la métallurgie et les semi-conducteurs. Dans chaque cas, la figure 3.2 montre que les trois domaines technologiques dominants représentent moins d'un quart du total, ce qui indique que les cobrevets sont relativement répandus.

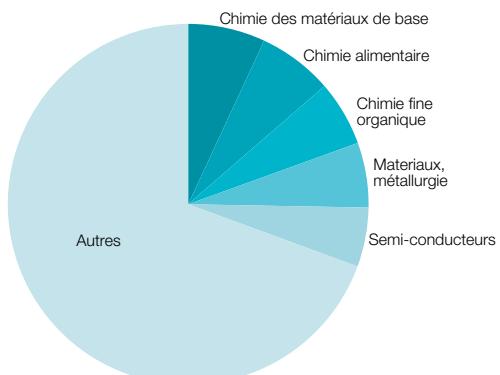
### **Figure 3.2: Les cobrevets sont largement distribués entre divers secteurs technologiques**

Distribution des demandes de brevet déposées par deux déposants ou plus en vertu du PCT, 1990 – 2010

#### a) Parts en valeur absolue



#### b) Parts normalisées par total de brevets dans un secteur technologique donné



1 Voir Hagedoorn (2003). De Backer *et al.* (2008) parviennent à des conclusions similaires à l'Office européen des brevets. En outre, ils montrent que «la biotechnologie des produits pharmaceutiques» et «les matériaux chimiques» ont bénéficié de forts accroissements de leur part de dépôts de brevets par des déposants multiples.

Note: Les cobrevets sont définis comme dépôts de demandes par «deux déposants ou plus», où au moins deux des déposants ne sont pas des particuliers, des universités ou des établissements publics de recherche.

Source: Base de données statistiques de l'OMPI, octobre 2011.

Bien que les tendances sectorielles des cobrevets présentent une certaine similarité avec les comptages d'alliances de R-D, on ne sait toujours pas avec quelle précision la délivrance de cobrevets reflète les accords de collaboration (voir encadré 3.1). L'étude de cette relation au niveau des entreprises – déjà intéressante en soi – pourrait éclairer utilement sur le bien-fondé de l'utilisation des données sur les cobrevets pour mesurer la collaboration en R-D.

Enfin, pas plus les comptages d'alliances de R-D que les données sur les cobrevets ne donnent d'indication de la part de la R-D qui est menée en collaboration. Les données limitées examinées à la sous-section 1.2.5 donnent à penser que la collaboration formelle en R-D est relativement rare.

### 3.1.2

---

#### POURQUOI LES ENTREPRISES COLABORENT POUR DES RAISONS STRATÉGIQUES

La collaboration peut être inspirée par des raisons stratégiques. Les alliances peuvent offrir un accès aux activités des concurrents et donner aux entreprises des informations sur lesquelles fonder leurs investissements dans la R-D ou leurs choix stratégiques de produits. Bien que les partenaires au sein d'une alliance soient généralement soucieux de préserver leurs informations confidentielles – surtout de leurs concurrents – il est difficile d'occulter toutes informations délicates sans étouffer complètement les flux d'informations. Les secrets sont difficiles à garder des partenaires à une alliance et rendent celle-ci utile pour surveiller l'activité de R-D.

Dans les industries fortement concentrées, les entreprises peuvent trouver bénéfiques les fuites d'informations stratégiques. Les informations partagées au sein d'une alliance peuvent fournir des signaux utiles et favoriser une coordination tacite. La coopération indirecte peut aider à éviter une concurrence commerciale directe, à adopter des normes communes et à coordonner la diffusion de produits – surtout lorsque ceux-ci présentent de fortes complémentarités.

En fait, ces complémentarités peuvent donner aux entreprises des raisons impérieuses de coopérer. Cette interdépendance influe sur l'orientation que donnent les producteurs de technologie à leurs investissements. Par exemple, il peut être illogique d'investir dans la technologie pour produire un lecteur externe plus rapide qu'une liaison par câble. Une collaboration avec des concepteurs de produits complémentaires peut favoriser la coordination de programmes d'investissements et promouvoir de nouveaux produits susceptibles de se compléter.

Dans certains cas, les entreprises peuvent sceller des alliances avec des partenaires qu'elles perçoivent comme possédant des actifs ou des qualifications complémentaires des leurs qui peuvent être importantes lorsque la technologie à l'étude atteint le stade de la commercialisation. Si les concepteurs d'idées prévoient que la commercialisation nécessitera des partenariats avec des tiers possédant des actifs rares et complémentaires, ils peuvent être tentés de chercher à collaborer avec eux afin d'accéder à des places ou de conclure des accords avec des alliés en puissance<sup>2</sup>.

Les alliances peuvent être un moyen d'améliorer l'efficacité, mais elles peuvent également déboucher sur des comportements anticoncurrentiels. Lorsque les coentreprises permettent d'envisager des plus gros profits que l'absence de coopération, la menace de rupture peut être utilisée comme moyen de préserver une collusion tacite sur les marchés de produits<sup>3</sup>. Les alliances peuvent également permettre à deux entreprises de coordonner un abaissement du coût d'investissement dans la R-D, en ce sens que toutes deux diffèrent l'introduction de nouvelles technologies de manière à prolonger l'application de prix plus élevés à des technologies existantes<sup>4</sup>.

### 3.1.3

#### COMMENT LA COLLABORATION PERMET D'AMÉLIORER L'EFFICACITÉ

Par delà les motivations stratégiques, les entreprises cherchent à collaborer afin d'améliorer l'efficacité de la R-D – notamment en bénéficiant de l'expérience d'autres entreprises, en divisant les tâches, en partageant les risques et en coordonnant leur action avec les producteurs de biens complémentaires. Dans la présente sous-section, nous analyserons successivement chacune de ces motivations.

Premièrement, comme on l'a vu à la sous-section 2.2.2, les connaissances sont souvent cumulatives, et l'acquisition de connaissances de base nécessaires à la poursuite de l'innovation est coûteuse. Il peut être beaucoup moins coûteux de *profiter de l'expérience d'autrui* que de tenter d'acquérir cette expérience par ses propres efforts. La durée nécessaire pour obtenir un doctorat et pour s'imposer comme scientifique ou chercheur chevronné s'allonge à mesure que se développer «la masse de connaissances»<sup>5</sup>. Les entreprises qui possèdent des compétences complémentaires ont intérêt à collaborer. La collaboration avec d'autres entreprises peut être un moyen d'utiliser l'expérience d'autrui sans avoir à développer de soi-même des connaissances. Cette option est particulièrement utile lorsque l'on explore de nouveaux marchés, de nouvelles régions ou de nouvelles technologies<sup>6</sup>.

Certaines entreprises cherchent non seulement à tirer profit des compétences des entreprises partenaires et des connaissances qu'elles ont accumulées, mais aussi à s'en imprégner. Des accords de collaboration peuvent être concrètement mis en place pour faciliter la propagation des connaissances entre partenaires (voir également sous-section 2.2.4).

2 Voir Teece (1986).

3 Voir Martin (1996).

4 Voir Cabral (2000).

5 Voir Jones (2009).

6 Voir Veugelers (1998).

Deuxièmement, le fait de faire équipe afin de *diviser les efforts* permet également de réaliser des gains d'efficacité lorsque deux entreprises cherchent à explorer un même domaine. En particulier, le partage des coûts est une importante raison de collaborer. L'investissement dans la R-D, notamment le coût des laboratoires, des instruments, des matériels d'expérimentation et des spécialistes techniques peut être substantiel. Dans certains secteurs, tels que la production de semi-conducteurs et des équipements de télécommunication, le coût d'un seul projet de R-D peut exiger un investissement si lourd qu'il reste hors de portée de la plupart des entreprises<sup>7</sup>. Dans le cas plus typique de petites opérations de R-D, les équipements nécessitent non seulement un matériel de laboratoire mais aussi certains services auxiliaires – par exemple, un appui administratif, un personnel d'entretien capable de manipuler des équipements spécialisés ou des substances dangereuses, des techniciens capables d'effectuer des tests, etc. Une collaboration avec une autre entreprise ayant les mêmes besoins permet de partager les dépenses.

Troisièmement, la R-D est un processus exploratoire semé d'embûches; tous les efforts ne débouchent pas sur des idées commercialisables (voir également chapitre 2). Dans certains secteurs tels que les industries pharmaceutiques, le développement de nouveaux produits ne survient qu'au terme de nombreux essais infructueux. La collaboration durant la phase exploratoire *fait partager le risque lié au développement* entre plusieurs entreprises, ce qui permet d'entreprendre des projets plus aléatoires. Les portefeuilles de projets de R-D sont semblables à ceux de titres financiers: les entreprises poursuivent plusieurs projets en spéculant que certains échoueront mais que des projets d'une grande valeur permettront de compenser les échecs. Toutefois, à la différence des pertes liées aux mauvais résultats de titres sur le marché, les projets de R-D infructueux peuvent avoir des retombées bénéfiques: les chercheurs peuvent tirer des leçons du problème rencontré et utiliser ces connaissances pour mieux cibler leurs travaux à venir. Si le coût de cet apprentissage n'est supporté qu'une fois, les leçons à en tirer peuvent avoir plusieurs usages si elles sont partagées<sup>8</sup>.

Quatrièmement, pour les entreprises aux offres ou à la R-D complémentaires, la coopération peut engendrer des gains d'efficacité. Outre les avantages à tirer du partage des connaissances et du poids de l'investissement, les entreprises peuvent *coordonner leur action en alignant leurs programmes de développement*. Par exemple, la coopération au développement d'une interface peut offrir des assurances de compatibilité et garantir la coordination lors de la diffusion de technologies nouvelles ou améliorées.

7 Voir Hagedoorn (1993).

8 Pour la recherché plus fondamentale, ces leçons peuvent parfois être appliquées à des projets sans rapport avec les objectifs du projet visé à l'origine.

La collaboration à la création d'idées nouvelles peut être doublement bénéfique. Premièrement, le problème du sous-investissement dans la R-D dû au dilemme du «pouvoir d'exclusivité» présenté au chapitre 2 peut être résolu en partie par le partage des coûts; les entreprises ont plus de chances d'investir suffisamment si les charges peuvent être réparties dans le cadre de partenariats. Deuxièmement, les activités menées en commun facilitent la propagation des connaissances, ce qui est bénéfique d'un point de vue social. Certains économistes font valoir ces deux avantages comme raisons pour lesquelles une R-D commune peut susciter un comportement plus favorable de la part d'entreprises concurrentes (voir également section 3.3)<sup>9</sup>.

### 3.1.4

#### LES COMPLICATIONS DÉCOULANT DE PROJETS CONJOINTS DE R-D

La sous-section précédente donne une description des quatre raisons de collaborer fondée sur les gains d'efficacité: bénéficier de l'expérience d'autrui; diviser les efforts; partager les risques; et coordonner l'action avec celle des producteurs de biens complémentaires. Dans chacun de ces cas, il peut y avoir des conflits d'intérêts.

Premièrement, dans le cas du partage de connaissances, les conflits d'intérêts peuvent être causés par le fait que certaines entreprises cherchent à maximiser ce qu'elles apprennent de leurs partenaires tout en limitant le plus possible la divulgation de leurs savoirs. Il peut être difficile de déterminer quelles sont les informations qu'une entreprise partenaire cherche à ne pas dévoiler<sup>10</sup>. Des études empiriques mesurant les taux d'échec de coentreprises ont lié les conflits d'intérêts à la viabilité de la collaboration; lorsque les partenaires sont en concurrence sur des marchés de produits, le taux d'échec des coentreprises augmente sensiblement<sup>11</sup>.

Dans le deuxième cas – la division des efforts – il peut être difficile de suivre les efforts de R-D, notamment de déterminer si les chercheurs travaillent activement ou progressent lentement. Les conflits d'intérêts peuvent être dus au fait que si les deux parties bénéficient du produit de l'effort conjoint, chacune peut être tentée de laisser à l'autre partie le gros du travail. Cette tendance peut être particulièrement prononcée en cas de partenaires multiples. Comme il est difficile à la fois de suivre les activités de R-D et de lier la contribution de chaque partenaire aux résultats d'une coentreprise, les partenaires peuvent chercher à en faire moins et à profiter du travail des autres (voir l'exemple de l'encadré 3.2)<sup>12</sup>.

10 Voir Teece (1986).

11 Voir Harrigan (1988) et Kogut (1988).

12 Voir Deroian et Gannon (2006) et Goyal et Moraga-Gonzalez (2001).

9 Voir, par exemple, Grossman et Shapiro (1986) et Ordover et Willig (1985).

### Encadré 3.2: Conflit d'intérêts dans une alliance pour la recherche pharmaceutique

En 1978, ALZA, entreprise californienne de produits pharmaceutiques, et Ciba-Geigy, grande entreprise pharmaceutique suisse, ont conclu un contrat de recherche. En particulier, Ciba-Geigy a acquis une participation majoritaire dans la société ALZA et confié à cette société des travaux de recherche. Toutefois, ALZA a conservé des activités avec d'autres parties qui exploitaient des technologies sans rapport avec la coentreprise formée avec Ciba-Geigy. Ciba-Geigy exerçait un puissant contrôle sur ALZA – elle détenait 8 des 11 sièges du conseil d'administration d'ALZA et une majorité des voix et des droits d'information et de décision suffisante pour guider 90% des travaux de recherche d'ALZA par le biais de groupes d'examen contrôlés pour la plupart par des employés de Ciba-Geigy. Malgré ces contrôles formels, il s'est produit de nombreux conflits concernant le type d'activités auxquelles participaient les chercheurs d'ALZA. Ciba-Geigy s'inquiétait en particulier de la «substitution de projets» par laquelle ces chercheurs consacraient trop de temps à d'autres activités que celles de leur contrat. Une comptabilité et un suivi détaillé du temps étaient stipulés dans le contrat, mais des retards dans l'approbation d'activités extérieures ont incité les chercheurs d'ALZA à contourner le processus formel.

Peu à peu, Ciba-Geigy s'est montrée de plus en plus préoccupée par le danger que son partenaire ne s'approprie des résultats de recherche pour un usage extérieur. Elle s'est donc montrée réticente à partager des informations avec ALZA. Ce problème de méfiance, combiné à des tensions liées au contrôle de la recherche extérieure ont fini par avoir raison de ce partenariat qui a été dissous à la fin de 1981.

Source: Lerner et Malmendier (2010).

Dans le cas du partage des risques, les partenaires qui ont une forte tolérance à l'égard des risques peuvent en garder le secret avant de conclure un accord de partenariat. Quant aux partenaires qui craignent les risques, ils peuvent accepter de prendre plus de risques avec les ressources d'une coentreprise – phénomène que les économistes appellent *risque moral*. Le partage des coûts avec des partenaires peut même inciter les deux parties à prendre de plus gros risques, ce qui accroît le danger d'échec de l'alliance.

Enfin, les complémentarités de produits ou de technologies exposent les partenaires au risque de mainmise<sup>13</sup>. Le développement conjoint d'actifs complémentaires peut procurer des avantages mutuels, mais les partenaires peuvent chercher à façonner le développement de manière à y assurer l'exclusivité de leur technologie à l'exclusion de toute autre. De telles manœuvres stratégiques, qui visent à profiter d'un partage des coûts, entraînent également une perte sociale car les consommateurs risquent de se voir offrir une technologie inférieure.

Dans le cas des alliances de R-D, le tableau 3.1 décrit à la fois les objectifs communs et les conflits d'intérêts entre les collaborateurs et entre les producteurs et les consommateurs de technologie.

**Table 3.1: Objectifs communs et conflits d'intérêts dans les alliances de R-D**

	Objectifs communs	Conflits d'intérêts
Entre producteurs de technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partage d'expériences</li> <li>• Partage des coûts</li> <li>• Étalement du risque de développement</li> <li>• Coordination de la production de produits complémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation sans contrepartie (parasitisme)</li> <li>• Transfert du risque et risque moral</li> <li>• Risque de mainmise</li> </ul>
Entre producteurs et consommateurs de technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des coûts</li> <li>• Garantie de compatibilité entre les produits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pris plus élevés/moins de diversité du fait de la puissance du marché</li> <li>• Possibilité de collusion pour ralentir le lancement de nouvelles technologies</li> </ul>

Il peut être difficile, sinon impossible, de surveiller le comportement d'un partenaire. Le rapport entre la recherche et le résultat est généralement vague, ce qui complique l'établissement de contrats à rémunération fondée sur la performance – surtout si la R-D est de caractère exploratoire. En outre, trop de surveillance risque de paralyser l'échange même de connaissances (voir encadré 3.2) – qui donne sa valeur à toute coentreprise de R-D.

13 Voir Gilbert (2010).

Dans la mesure où la collaboration contractuelle peut être source de difficultés, les entreprises peuvent préférer créer une entité indépendante dans laquelle les sociétés mères détiennent des intérêts. Cette formule permet de mieux uniformiser les incitations car les partenaires ont tous deux intérêt à la réussite de la troisième entité. Une gestion et une supervision conjointes facilitent le contrôle, et le rapport qui s'établit favorise un bon comportement. Lorsque la collaboration sous contrat devient plus aléatoire, il peut être préférable d'opter pour une gestion indépendante. Une étude du choix d'organisation entre contrat et coentreprise à travers des frontières nationales conclut que les risques liés à la collaboration contractuelle sont plus élevés lorsqu'il est plus difficile de faire respecter les droits de propriété intellectuelle<sup>14</sup>.

Cela dit, le type d'organisation à prise de participations présente également ses inconvénients. La création d'une entité distincte est coûteuse, et le coût lié à «l'excès de bureaucratie» peut être plus lourd que les dangers d'un contrat<sup>15</sup>. En outre, lorsque les activités d'une coentreprise affectent les bénéfices d'un ou de plusieurs de ses membres, elles peuvent donner lieu à des conflits d'intérêts.

### 3.1.5

#### EN QUOI LA COLLABORATION DIFFÈRE DANS LE CAS DES LOGICIELS LIBRES

Dans la sous-section précédente, nous avons examiné les complications découlant des alliances de R-D, supposant implicitement que les entreprises partenaires se fondent sur l'exclusivité de la propriété intellectuelle pour choisir leurs investissements en R-D. Toutefois, l'exclusivité a-t-elle toujours un rôle central à jouer dans la collaboration en R-D? Le développement des logiciels libres offrent un important exemple qui semble remettre en cause cette position.

La conception d'un logiciel libre fait intervenir des concepteurs – particuliers ou entreprises de divers lieux et organisations – disposés à partager un code pour concevoir et améliorer des programmes informatiques qui sont ensuite distribués moyennant un coût directe faible ou inexistant<sup>16</sup>. Ce qui rende les logiciels libres si révolutionnaires est qu'ils remettent en cause l'hypothèse selon laquelle l'exclusivité de la propriété intellectuelle est nécessaire pour motiver la transformation d'idées nouvelles ou utiles en produits – ce qui contredit clairement le dilemme de l'obtention du pouvoir d'exclusivité souligné par Kenneth Arrow (voir section 2.1). Par ailleurs, la conception de logiciels libres a montré que la collaboration axée sur l'innovation est possible sans que soit exigée l'exclusivité de la propriété intellectuelle.

14 Voir Oxley (1999).

15 Voir Oxley (1997, 1999). La validité de ces choix d'organisation est fonction des résultats. Sampson (2004) examine l'activité conjointe de R-D selon divers degrés de risques opportuniste. Elle utilise l'économie des coûts de transaction pour prédire que la collaboration présentant les plus hauts niveaux de risque opportuniste devrait opter pour des formules de coentreprise. Sampson constate que les alliances qui n'ajustent pas les mécanismes de gouvernance sur la menace d'opportunisme donnent de moins bons résultats que les autres.

16 Voir Lerner et Schankerman (2010) pour une étude détaillée de l'économie des logiciels libres.

La conception de logiciels libres a indiscutablement gagné de l'influence. Le nombre de projets de ce type a augmenté rapidement: le site Web SourceForge.net, qui offre gratuitement des services aux concepteurs de logiciels libres, a progressé d'une poignée de projets il y a 10 ans à plus de 250 000 aujourd'hui<sup>17</sup>. Les logiciels libres retiennent également l'attention du secteur public. Des commissions et institutions gouvernementales ont proposé – et, dans certains cas, mis en œuvre – un ensemble de mesures pour encourager les concepteurs de logiciels libres, y compris l'offre d'un appui en R-D, l'encouragement à l'adoption de logiciels libres, une préférence explicite pour ces logiciels dans les marchés publics, voire des obligations concernant les choix de logiciels<sup>18</sup>.

L'établissement de preuves systématiques des effets de la conception de logiciels libres sur la performance des entreprises, sur les consommateurs et sur la croissance économique en est encore à ses débuts. Il ressort de certaines études que les producteurs et les utilisateurs de logiciels libres combinent souvent la participation de logiciels libres et de logiciels sur lesquels il existe un droit de propriété. Dans le cas des producteurs, il est courant que les entreprises conçoivent à la fois des programmes fondés sur ces deux types de logiciels<sup>19</sup>. Un tel mélange a des chances de permettre de réaliser des économies, que ce soit dans la conception ou la commercialisation de produits. Les entreprises peuvent également participer à des projets de logiciels libres à des fins stratégiques pour contrer certaines entreprises dominantes. De même, les entreprises qui optent pour l'utilisation de logiciels libres utilisent souvent ces logiciels en même temps que des logiciels sur lesquels il existe un droit de propriété. Les utilisateurs varient considérablement, que ce soit par leurs besoins de logiciel ou dans l'évaluation de leurs coûts. S'il est vrai que les logiciels sur lesquels il existe un droit de propriété sont plus coûteux au départ, les coûts du changement, de l'interaction et des services d'appui peuvent être plus élevés pour les logiciels libres. La combinaison des logiciels sur lesquels il existe un droit de propriété et des logiciels libres dans la production et l'utilisation semble indiquer une complémentarité entre ces deux approches.

17 <http://sourceforge.net/about> (accessed March 21, 2011).

18 Voir Lewis (2007).

19 Voir Lerner et Schankerman (2010) et Lyons (2005).

Quels sont les motifs qui incitent à participer à des projets de logiciel libre? À la différence d'autres modèles d'innovation libre (voir sous-section 1.2.5), le succès des logiciels libres innovants ne dépend pas de leur rémunération. En même temps, Lerner and Tirole (2005) arguent que les contributions à la conception de logiciels libres ne sont pas des actes inexplicables d'altruisme mais peuvent s'expliquer par d'autres incitations. Par exemple, la participation à des projets de logiciel libre peuvent améliorer les compétences des participants, et ces améliorations peuvent se traduire par des gains de productivité dans des travaux rémunérés. Les projets de logiciels libres peuvent également procurer d'eux-mêmes des avantages s'ils sont plus intéressants que les tâches routinières confiées par l'employeur. Enfin, la participation aux logiciels libres peut fournir aux codeurs la possibilité d'afficher leurs talents devant de futurs employeurs.

Enfin, la propagation des logiciels libres amène à se poser la question de savoir si des pratiques similaires peuvent être transférées à d'autres secteurs d'activité. En effet, des modèles de ce genre ont été appliqués à d'autres types d'activité innovante<sup>20</sup>. Cependant, leur essor est moins spectaculaire que pour les logiciels. L'explication est peut-être que le logiciel libre est étroitement lié aux conditions particulières des projets de conception de logiciel: les projets peuvent être décomposés en petits modules indépendants plus faciles à gérer; l'apport de concepteurs géographiquement dispersés peut facilement être partagé; les coûts d'équipement initiaux sont limités; et les nouveaux produits n'ont pas à faire face à de longs processus réglementaires d'approbation<sup>21</sup>. Quoi qu'il en soit, de nouvelles possibilités de collaboration libre pourraient bien apparaître à l'avenir à mesure que la technologie et la nature de l'innovation évoluent.

## 3.2

---

### COLLABORATION POUR LA COMMERCIALISATION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE EXISTANTE

La collaboration entre entreprises déborde le cadre de la production commune de propriété intellectuelle. Souvent, des entreprises unissent leurs efforts lors de la commercialisation de leurs technologies, ou même après. La présente section est consacrée à ce type de coopération. Elle décrit d'abord ce qui incite les entreprises à collaborer lors de la phase de commercialisation et les conflits d'intérêts qui peuvent surgir entre elles. Puis elle analyse deux formes particulières de collaboration, les communautés de brevets et les organismes de normalisation.

20 Voir, par exemple, Maurer (2007).

21 Voir Lerner et Tirole (2005).

### 3.2.1

#### POURQUOI LES COMPLÉMENTARITÉS NÉCESSITENT UNE COORDINATION

L'activité innovante se fonde généralement sur des innovations précédentes, et se déroule parallèlement à des activités d'innovation similaires d'entreprises concurrentes (voir sous-section 2.2.2). Un tel contexte peut donner naissance à l'accumulation de brevets: les droits de propriété pertinents sont répartis entre une base fragmentée de titulaires de propriété intellectuelle, et ceux qui lancent des produits en utilisant ces technologies doivent faire face au coût élevé de négociations avec de multiples parties. Si chaque technologie est essentielle, l'échec des négociations avec l'un quelconque des titulaires de propriété intellectuelle équivaut à un échec des négociations avec tous. Les nouveaux produits sont bloqués, et tous les titulaires de propriété intellectuelle manquent l'occasion de commercialiser leurs produits et la société passe à côté d'une nouvelle technologie. Même si un entrepreneur dynamique parvient à conclure un contrat avec chaque titulaire distinct d'un droit de propriété intellectuelle, il risque fort de payer très cher si le nombre de titulaires de propriété intellectuelle qui peuvent prétendre à une atteinte à leurs droits est suffisamment élevé. Les économistes appellent cette forme de prélèvement excessif «cumul de redevances»<sup>22</sup>.

Une solution possible pour les titulaires de droits de propriété intellectuelle est d'offrir une licence pour l'ensemble de leur propriété intellectuelle collective. A priori, cette forme de collaboration semblerait profiter à tous. Les fournisseurs peuvent tirer un bénéfice plus élevé de leurs actifs de propriété intellectuelle, et les consommateurs bénéficient de la nouvelle technologie. Toutefois, comme dans le cas de la collaboration génératrice de propriété intellectuelle, des conflits d'intérêts ne peuvent manquer d'apparaître, rendant difficile la conclusion d'un accord par les titulaires de propriété intellectuelle; il y a aussi des difficultés à concilier les intérêts des producteurs de propriété intellectuelle avec le bien public. Le tableau 3.2 décrit les objectifs communs et les conflits d'intérêts liés à la coordination d'une propriété intellectuelle fragmentée.

**Tableau 3.2: Objectifs communs et conflits d'intérêts liés à la coordination d'une propriété intellectuelle fragmentée**

	Objectifs communs	Conflits d'intérêts
<b>Entre producteurs de biens complémentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordonner la compatibilité dans les offres collectives</li> <li>• Gérer l'évolution des progrès technologiques au sein de la communauté de brevets ou des organismes de normalisation</li> <li>• Accélérer l'adoption d'une nouvelle technologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir à rivaliser pour obtenir une part des revenus d'une licence commune</li> <li>• Voir se réduire les possibilités de sa propre technologie devant la montée de technologies concurrentes</li> <li>• Concurrence accrue du fait de la réduction des coûts de transaction</li> </ul>
<b>Entre producteurs et consommateurs de technologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les risques liés à l'adoption</li> <li>• Abaisser les coûts de l'intégration d'offres complémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilité avec des offres rivales offrant des avantages complémentaires</li> <li>• Offre d'un plus grand choix de fournisseurs par le biais d'offres plus ouvertes</li> </ul>

Dans les sections suivantes, nous examinerons comment les communautés de brevets et les organismes de normalisation s'emploient à concilier certains de ces conflits.

22 Voir Lerner et Tirole (2007).

## 3.2.2

### COMMENT LES ENTREPRISES COOPÈRENT DANS LES COMMUNAUTÉS DE BREVETS

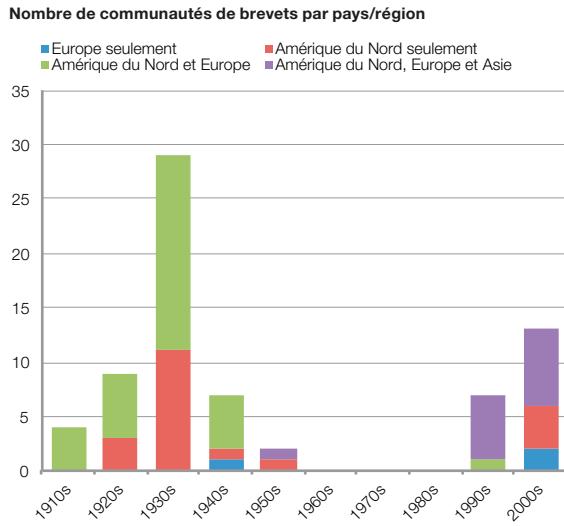
Les communautés de brevets sont des organismes à travers lesquels les titulaires de brevets partagent leurs brevets avec d'autres, parfois les offrant dans le cadre d'accords de licence. Les conditions de l'accord de formation d'une communauté de brevets peuvent spécifier les droits de licence, la répartition des revenus entre les participants et les obligations des participants concernant l'utilisation de leurs droits de brevets actuels et futurs. Les communautés de brevets peuvent être perçues comme une solution fondée sur le marché au problème de l'accumulation de brevets. La part des revenus d'une entreprise résultant de systèmes communs de licences peut être plus élevée que le revenu que l'entreprise tirerait en offrant ses brevets sous licences individuelles. Pour les consommateurs, une telle coordination permet de faire pénétrer sur le marché des technologies qui resteraient autrement en laboratoire.

Les données dont on dispose tendent à indiquer que les communautés de brevets sont traditionnellement concentrées en Europe et aux États-Unis d'Amérique<sup>23</sup>. Beaucoup datent de la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle (voir figure 3.3). Dans la période qui a suivi la Seconde Guerre mondiale, une réglementation plus stricte jugeait nombre de communautés de brevets anticoncurrentiels, ce qui a entraîné une diminution du nombre de nouvelles communautés<sup>24</sup>. Toutefois, au cours de la dernière décennie, des déclarations claires de la part des autorités américaines et européennes chargées de la concurrence ont encouragé de nouveau la création de communautés de brevets. Plus récemment, la participation asiatique aux communautés de brevets a augmenté, du fait du rôle croissant de l'Asie dans l'innovation technologique. En outre, l'industrie des TIC – définies dans leur sens large – compte pour la majorité des communautés de brevets créées au cours des deux dernières décennies (voir figure 3.4).

<sup>23</sup> Toutefois, l'identification de communautés de brevets de la base de données utilisée sur la figure 3.3 repose essentiellement sur des publications en langue anglaise. Les données peuvent donc être faussées au profit des communautés des États-Unis d'Amérique. L'Annexe de données fournit davantage de détails.

<sup>24</sup> Le lien entre un examen plus approfondi par les services fédéraux américains de réglementation et la diminution du nombre de communautés de brevets est à interpréter avec prudence, car une activité des communautés de brevets non saisie par les nouvelles sources ou les nouveaux rapports réglementaires a pu se produire dans l'intervalle.

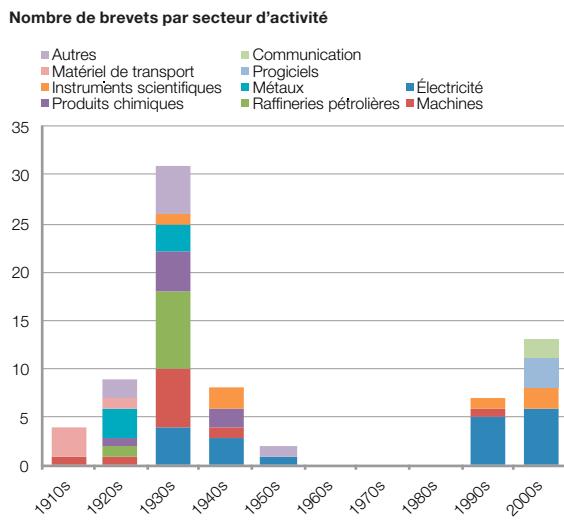
**Figure 3.3: Variation dans le temps de la popularité des communautés de brevets**



Note: Fondé sur des informations étayées sur 75 communautés.  
Pour plus de détails, voir Annexe de données.

Source: Actualisé à partir de Lerner et al. (2007).

**Figure 3.4: Le secteur des TIC domine la récente vague de communautés de brevets**



Note: Fondé sur des informations étayées sur 75 communautés.

Source: Actualisé à partir de Lerner et al. (2007).

Malgré les raisons impérieuses pouvant justifier la coopération de titulaires de droits de propriété intellectuelle, les conflits d'intérêts peuvent compliquer la formation de communautés de brevets. En abaissant les coûts de transaction et en facilitant la commercialisation des technologies, ces communautés peuvent intensifier la concurrence entre membres sur le marché des produits et réduire les marges bénéficiaires<sup>25</sup>. Selon leur modèle commercial, les membres peuvent en outre avoir des conceptions différentes de la formation de communautés. Par exemple, les communautés peuvent réunir des acteurs présents sur les marchés de produits et d'autres qui se limitent à créer de la propriété intellectuelle. Les acteurs présents sur les marchés de produits seraient prêts à offrir des licences moins coûteuses pour obtenir un accès à meilleur marché à la propriété intellectuelle de la communauté, tandis que ceux qui se concentrent sur la R-D seraient plus enclins à maximiser les revenus de leurs licences car ils ne peuvent recouvrir leurs dépenses sur les ventes de produits. Ces entreprises de R-D peuvent préférer une audience aussi large que possible, tandis que les producteurs de produits peuvent chercher à éliminer les concurrents. L'encadré 3.3 présente un exemple de ce genre de conflit d'intérêts.

#### Encadré 3.3: Les conflits d'intérêts au sein de la communauté de brevets du MPEG-2

La communauté de brevets du MPEG-2 offre un exemple de la complexité de la coopération entre des entreprises caractérisées par différents niveaux d'intégration verticale. La société partenaire Sony avait aussi l'intention d'offrir des licences sur ses brevets au MPEG-2; elle voulait maximiser le taux d'adoption de sa norme. En revanche, l'Université Columbia et Lucent cherchaient à maximiser les recettes de leurs licences car elles n'étaient pas présentes sur le marché des produits en aval. Curieusement, ces deux derniers acteurs ont agi de façons très différentes. L'Université Columbia a choisi de participer à la communauté par crainte que l'échec des négociations ne lui fasse perdre l'espoir de tirer un profit des licences offertes sur ses brevets. Lucent, pour sa part, a choisi de se retirer de la communauté, estimant que ses deux brevets étaient d'une importance critique pour la norme du MPEG-2 et que les revenus des licences ne soient trop faibles au sein de la communauté. Dotée d'un vaste département de licences, Lucent était convaincue qu'elle pourrait tirer des revenus plus substantiels de ses licences en restant indépendante.

Source: Lerner et Tirole (2007).

25 Voir Gilbert (2010).

Comme dans le cas des partenariats contractuels et des coentreprises, on assiste à un second conflit d'intérêt lorsque les membres d'une communauté cherchent à maximiser leurs revenus aux dépens des consommateurs. Les communautés de brevets qui perçoivent un prix trop élevé portent en fait préjudice au bien-être social en cherchant à enrichir leurs membres. Le bien-être social risque également de souffrir de l'affaiblissement de l'incitation à innover. Les membres d'une communauté qui ont un pouvoir de monopole sont moins enclins à lancer des versions améliorées de leurs technologies, et leur influence sur le marché peut se traduire par l'apparition d'obstacles à l'entrée de ceux qui pourraient apporter de meilleures solutions (voir également l'analyse de la sous-section 2.2.3).

Faut-il permettre aux communautés de s'ériger en solution fondée sur le marché au problème de la coordination ou les condamner pour favoriser la collusion? Le principe général est que les marchés concurrentiels servent les intérêts de la société; cependant, les complémentarités posent un problème particulier qui nécessite que l'on envisage la coordination. Il n'y a pas de réponse unique. Les communautés de brevets regroupant des brevets complémentaires peuvent être facteur de bien-être social, parce qu'ils permettent de résoudre le problème de la coordination. En revanche, tel n'est pas le cas des communautés de brevets qui offrent des technologies de substitution, dont le principal objet est d'atténuer la concurrence sur les prix entre leurs membres<sup>26</sup>. Malheureusement, on est loin d'un test concluant dans les situations réelles; les brevets sont rarement des compléments parfaits ou des substituts parfaits.

L'un des moyens de mieux différencier les communautés bénéfiques des communautés nuisibles est d'examiner les dispositions qui les régissent. Deux catégories de dispositions sont particulièrement pertinentes: les règles de partage de connaissances nouvelles et les règles de concession de licences indépendantes.

Le partage de connaissances nouvelles oblige les membres de la communauté à offrir gratuitement leurs brevets futurs à la communauté si ces brevets sont jugés utiles à celle-ci<sup>27</sup>. Cela empêche les membres qui détiennent des brevets sur des technologies essentielles à la communauté d'en priver les autres membres; cela permet également de décourager la tendance à garder secret tout développement en cours. Toutefois, le partage de connaissances nouvelles a aussi ses inconvénients. Il décourage notamment l'investissement dans l'innovation future, ce qui va non seulement à l'encontre des intérêts des membres de la communauté mais aussi de ceux du public. Les décideurs doivent s'inquiéter en particulier de la tendance du partage de connaissances nouvelles à freiner le progrès technologique.

Les règles de concession de licences indépendantes permettent à un membre quelconque de la communauté de concéder des licences sur leur brevet à l'extérieur de la communauté. Cela peut aller dans le sens de l'intérêt public de trois façons au moins. Premièrement, la possibilité de concéder des licences indépendantes sur un brevet impose un plafond aux droits que peut percevoir la communauté. Comme on l'a vu précédemment, en l'absence de coopération et lorsque chaque titulaire de droits de propriété intellectuelle accorde des licences indépendantes, l'accumulation de redevances risque de déboucher sur des prix inefficacement élevés. Il est certain que les décideurs ne souhaitent pas que les prix atteignent des niveaux trop élevés. En autorisant les membres de la communauté à concéder des licences indépendantes, on limite le prix global à la somme des droits perçus sur les licences indépendantes.

<sup>26</sup> Toutefois, Gilbert (2010) montre que les brevets de substitution d'une communauté n'augmentent pas les bénéfices réalisés par les membres si la communauté détient également des brevets essentiels. Dans ce cas, la présence de brevets de substitution peut nuire à l'aptitude de la communauté à favoriser l'adoption de technologies qui n'ont pas besoin des brevets essentiels.

<sup>27</sup> Voir Layne-Farrar et Lerner (2010).

Deuxièmement, la concession de licences indépendantes peut être un moyen de filtrage pour les décideurs, un moyen de distinguer les communautés anticoncurrentielles détenant des brevets de substitution des communautés bénéfiques de brevets complémentaires. Dans les communautés anticoncurrentielles, le droit qu'ont les membres de concéder des licences indépendantes sur leur technologie empêcherait la communauté de fixer les prix au-dessus du niveau concurrentiel. Ces communautés ne prévoiraient donc pas de dispositions pour la concession de licences indépendantes. En revanche, la concession de telles licences n'a pas d'effets négatifs sur les communautés de brevets complémentaires, car la concession de licences extérieures sur un élément quelconque est soit sans valeur sans les autres éléments, soit caractéristique d'un marché qui n'est pas en concurrence avec la communauté<sup>28</sup>.

Troisièmement, la concession de licences indépendantes favorise d'autres applications des technologies brevetées qui peuvent déborder le cadre de la communauté de brevets. Elle permet de multiples utilisations des brevets qui permettent à ceux-ci de donner toute leur mesure plutôt que de les restreindre aux licences liées à la communauté<sup>29</sup>.

<sup>28</sup> Voir Lerner et Tirole (2004, 2007).

<sup>29</sup> Le quatrième avantage possible des règles de concession de licences indépendantes est qu'elles réduisent les incitations à une activité créatrice «nuisible pour la société». Considérons le scénario de «l'innovation aux fins de rachat», selon lequel un inventeur entreprenant crée une invention très proche d'une invention qui fait l'objet d'un brevet détenu au sein de la communauté. Cet inventeur poursuit cette invention en sachant que le membre de la communauté détenteur du brevet rachètera cette invention pour éliminer le risque d'être évincé de la communauté. Cette tentative de création d'une invention redondante dans l'espoir d'un rachat est nuisible pour la société car elle engendre peu de connaissances nouvelles; son but est essentiellement de faire un chantage aux membres de la communauté. La concession sur demande de licences indépendantes peut limiter les pratiques donnant lieu à des gaspillages et le danger d'accumulation de bénéfices excessifs par la communauté, et freiner la tendance à innover dans le but de se faire racheter.

La recherche empirique sur les communautés de brevets a fait quelques progrès vers la détermination de la possibilité que les prédictions ci-dessus se confirment dans la réalité. L'une des principales difficultés tient au fait que ces communautés sont des organisations volontaires et que l'ensemble des brevets susceptibles de figurer dans des communautés est donc difficile à cerner. Une étude récente a permis de surmonter cet obstacle en se concentrant sur les communautés de brevet qui émergent de l'établissement de normes<sup>30</sup>. Comme les organismes de normalisation identifient généralement tous les brevets essentiels d'une communauté de brevets, les auteurs ont pu définir l'ensemble de brevets qui pourraient éventuellement figurer dans neuf communautés modernes de brevets.

Utilisant des données sur les entreprises participantes ainsi que la composition des communautés de brevets, cette étude est parvenue à plusieurs conclusions intéressantes. Premièrement, en utilisant les brevets identifiés par une norme comme critère de mesure d'une participation potentielle, l'étude a constaté que la plupart des communautés étaient composées grossièrement pour un tiers d'entreprises admissibles, soulignant le caractère volontaire de ces communautés. Elle permet également de conclure que la mesure dans laquelle les communautés parviennent à résoudre le problème de l'accumulation de brevet est probablement plus limitée dans la réalité. Deuxièmement, les entreprises intégrées verticalement de la R-D à la production en aval ont plus de chances d'adhérer à une communauté que celles qui se cantonnent purement dans la R-D.

<sup>30</sup> Voir Layne-Farrar et Lerner (2010).

Troisièmement, cette étude examine l'impact des conditions de partage des redevances. Lorsque les participants apportent des brevets de valeur comparable, ils sont plus à même d'accepter que le partage de revenus soit fondé sur le nombre de brevets de chacun. Comme les conditions de partage ont des chances d'être fixées dans le but spécifique d'attirer des participants, les auteurs ont examiné l'ensemble des entreprises qui adhèrent à une communauté une fois que ces conditions ont été fixées. Ils ont constaté que les entreprises sont moins enclines à adhérer à une communauté existante qui utilise ces règles de proportion numérique<sup>31</sup>.

S'agissant de la question de savoir si la concession de licences indépendantes permet d'identifier les communautés aux retombées sociales bénéfiques, une autre étude analyse 63 communautés de brevets et conclut à une attitude favorable envers l'association entre communautés de brevets complémentaires et l'existence de dispositions concernant la concession de licences indépendantes<sup>32</sup>. Comme les communautés de brevets ne spécifient pas si elles regroupent des brevets complémentaires ou des brevets de substitution, l'étude utilise les procès verbaux d'actions en justice pour déterminer dans quelle mesure les communautés réduisent la concurrence<sup>33</sup>. Elle constate que les communautés regroupant des brevets complémentaires sont plus à même de permettre la concession de licences à l'extérieur. En outre, parmi les communautés en litige, celles qui ne concèdent pas de licences indépendantes s'exposent à des verdicts plus sévères. Ces constatations sont conformes à la théorie décrite précédemment.

Enfin, cette même étude montre que les clauses de partage de connaissances nouvelles sont utilisées plus souvent dans les communautés de brevets complémentaires qui permettent la concession de licences indépendantes. Cette constatation va également dans le sens des arguments précédents: les règles de partage de connaissances nouvelles permettent de remédier au problème de mainmise (voir plus haut), qui risque davantage de se poser dans les communautés de brevets complémentaires.

31 Comme peu de communautés ont adopté d'autres approches pour l'allocation des revenus des licences, cette étude n'a pas permis d'effectuer des tests similaires sur l'allocation fondée sur les revenus ou la concessions de licences sans paiement de redevances. Voir Layne-Farrar et Lerner (2010).

32 Voir Lerner *et al.* (2007).

33 En particulier, l'étude utilise les procès verbaux de contestations privées et les mémorandums émanant des instances fédérales américaines pour faire cette détermination. Elle examine à la fois les litiges et les recours dans de tels cas pour mesurer la probabilité que de telles communautés tendent en fait à réduire la concurrence.

### 3.2.3

#### POURQUOI LES COMMUNAUTÉS DE BREVETS FONT LEUR APPARITION DANS LES SCIENCES DE LA VIE

Comme l'a montré la sous-section précédente, l'industrie des TIC regroupe la majorité des communautés de brevets formées aux cours des vingt dernières années. Toutefois, à mesure que la concession de brevets devient de plus en plus courante dans les sciences de la vie, les problèmes de coordination liés à la nécessité de naviguer à travers l'accumulation de brevets apparaissent également dans le secteur de la biotechnologie<sup>34</sup>.

Les incitations à créer des communautés de brevets en biotechnologie sont les mêmes que dans les autres secteurs d'activité. Les revendications qui se recouvrent peuvent bloquer la commercialisation et l'adoption de technologies. La perspective de coûts de coordination élevés risque aussi de tempérer la recherche. Les communautés de brevets offrent un mécanisme par lequel les titulaires de droits de propriété intellectuelle peuvent coordonner leurs efforts pour éliminer de tels obstacles<sup>35</sup>.

Il existe toutefois d'autres raisons d'envisager la création de communautés de brevets dans les sciences de la vie. De telles communautés peuvent être créées à des fins philanthropiques (voir sous-section 1.3.4). Par exemple, la communauté de brevets de Public Intellectual Property Resource for Agriculture [Ressources publiques de propriété intellectuelle pour l'agriculture] (PIPRA) pour le riz génétiquement modifié réunit 30 titulaires de droits de propriété intellectuelle. Son but est de mettre les technologies brevetées gratuitement à la disposition des économies moins avancées. Dans le même esprit, la communauté de brevets d'UNITAID s'emploie à mettre les médicaments contre certaines maladies telles que le VIH/sida, le paludisme et la tuberculose à la disposition des pays dans le besoin.

Les communautés de brevets peuvent être créées pour encourager la recherche. En 2009, la communauté de brevets GlaxoSmithKline a apporté plus de 500 brevets à une communauté de brevets pour l'étude des maladies tropicales négligées. À la différence de la communauté UNITAID qui se concentre sur la disponibilité de produits, la communauté GlaxoSmithKline met l'accent sur l'accès à sa réserve d'idées.

Les partisans de communautés de brevets pour les sciences de la vie font observer que ces communautés peuvent aussi être un moyen de définir des normes. Suivant l'exemple des télécommunications, les communautés peuvent servir à établir et à légitimer, par exemple, des normes pour les mutations génétiques reconnues<sup>36</sup>. Elles peuvent également être utilisées pour codifier des directives en matière de meilleures pratiques pour l'expérimentation génétique de certaines maladies particulières<sup>37</sup>.

Si les communautés de brevets offrent la possibilité de rendre la technologie plus accessible – en particulier pour les groupes ou pays défavorisés – et de coordonner les travaux de recherche fondamentale, la biotechnologie en est encore qu'à ses débuts dans ses efforts en vue de déterminer comment les utiliser au mieux. La résolution des conflits d'intérêts risque fort d'être tout aussi difficile, sinon plus, qu'elle ne l'est dans d'autres secteurs. À ce stade, beaucoup de communautés semblent se concentrer sur les technologies plus marginales, que les entreprises rendent publiques au moins en partie parce qu'elles ne relèvent pas de leur activité essentielle. Beaucoup de communautés de brevets sont surtout philanthropiques; il reste à voir comment ces communautés opéreront dans le cadre des modèles commerciaux de l'industrie de la biotechnologie<sup>38</sup>.

<sup>34</sup> Voir Verbeure *et al.* (2006).

<sup>35</sup> Voir Lerner et Tirole (2004) et Verbeure *et al.* (2006).

<sup>36</sup> Voir Van Overwalle *et al.* (2005).

<sup>37</sup> Voir Verbeure *et al.* (2006).

<sup>38</sup> Voir *The Lancet*, «Pharmaceuticals, Patents, Publicity... and Philanthropy?» (2009).

### 3.2.4

#### COMMENT LES ENTREPRISES COOPÈRENT POUR FIXER DES NORMES

Comme on l'a vu précédemment, aujourd'hui, les communautés de brevets sont souvent créées sur la base de certaines normes. En fait, elles peuvent servir de cadre à un groupe de normalisation<sup>39</sup>. Dans cette sous-section, nous examinerons de plus près le processus de normalisation; nous chercherons à déterminer dans quels cas les normes sont importantes, le rôle que jouent les organismes de normalisation et les conflits d'intérêts qui découlent de l'établissement de normes.

Les normes jouent un rôle critique lorsque l'interopérabilité est importante. Elles définissent les dispositifs qui peuvent fonctionner les uns avec les autres et la technologie qui leur permet de le faire. Elles permettent également d'indiquer non seulement la composante technologique mais aussi les impératifs d'interface entre plusieurs technologies. Ces normes d'interface permettent aux producteurs de chercher à améliorer leur propre module sans avoir à se soucier constamment de l'interopérabilité.

Le lien entre les normes et les communautés de brevets tient au fait que nombre de normes reposent sur des technologies complémentaires, souvent conçues par des entreprises différentes. Les communautés de brevets qui indiquent comment accéder aux technologies couvertes par une norme donnée sont donc un instrument naturel de coopération entre diverses entreprises. L'une des premières communautés de brevets liées à une norme était la communauté de normalisation du codage vidéo créée pour la norme MPEG-2. En 1997, le Département de la justice des États-Unis d'Amérique a publié une lettre répondant favorablement à une proposition de concession de licences sur un ensemble brevets essentiels à la norme MPEG. Cette décision – ainsi que la réponse positive en 1998 à la proposition de création d'une communauté de brevets pour la norme de vidéodisque (DVD) – a tracé la voie pour la création de communautés de brevets qui ne tomberaient pas sous le coup des lois antitrust des États-Unis d'Amérique<sup>40</sup>.

Les normes peuvent être particulièrement importantes aux premiers stades de l'adoption d'une technologie, car elles permettent de réduire la confusion des consommateurs sur le marché. Lorsque les consommateurs ont des doutes sur la technologie qui offre la plus large compatibilité, ils hésitent à faire un choix. Les normes leur offre une certaine assurance que telle ou telle technologie restera en vigueur à l'avenir à travers des améliorations et des produits complémentaires; elles orientent donc les efforts de développement et les décisions des consommateurs. Lorsque des industries adhèrent à des normes, les consommateurs peuvent combiner les meilleures technologies selon leurs besoins<sup>41</sup>.

<sup>39</sup> Les neuf communautés de brevets étudiées par Layne-Farrar et Lerner (2010) étaient toutes liées à des efforts de modernisation.

<sup>40</sup> See Gilbert (2004).

<sup>41</sup> See Langlois (2007).

L'établissement de normes fondées sur des technologies brevetées exige généralement la participation de titulaires de brevets; ainsi, un grand nombre des concepts et des conclusions analysées à la sous-section 3.2.2 s'appliquent au processus de normalisation. Cependant, une caractéristique économique liée aux normes vient freiner le désir de coopération et comporte de sérieuses conséquences pour le bien-être social: les effets de réseau (voir explication dans l'encadré 3.4). En particulier, il y a beaucoup à gagner à aligner son brevet sur une norme et beaucoup à perdre à s'exclure de celle-ci. De ce fait, les producteurs de technologie tiennent beaucoup à infléchir sur le processus de normalisation en leur faveur.

#### **Encadré 3.4: Que sont les effets de réseau et quel est leur rapport avec la normalisation?**

Il y a effet de réseau quand la valeur d'un produit augmente à mesure qu'il est utilisé plus souvent. L'exemple classique est celui du télécopieur: une telle machine n'a pas de valeur si d'autres personnes n'en possèdent pas; en revanche, à mesure que les consommateurs adoptent sa technologie, il devient de plus en plus utile.

Pour qu'un produit puisse effectivement exploiter les effets de réseau, il est souvent nécessaire de commencer par fixer des normes – comme dans le cas du télécopieur. Les producteurs qui se conforment à ces normes ont l'avantage de rester sur le marché tel qu'il est, tandis que les autres doivent accepter de se plier à ces normes. En fait, les producteurs qui sont les premiers à se conformer aux normes peuvent se tailler une part de marché qui rehausse l'attrait de leur produits et incite les autres producteurs et les consommateurs à leur emboîter le pas. Cette chaîne de réaction positive est appelée «effet de réseau indirect»: l'avantage d'une norme pour le consommateur dépend du nombre de producteurs qui adoptent cette norme, tandis que le producteur tire profit à son tour du nombre de consommateurs de son produit<sup>42</sup>.

Les experts qui étudient les effets de réseau soulignent que bien que selon la théorie, il n'y a qu'une ou qu'une poignée de normes dans un segment donné où se produisent les effets de réseau, les normes qui seront finalement choisies n'apparaissent pas clairement au départ. Les modèles théoriques fondés sur l'hypothèse selon laquelle les producteurs et les consommateurs prennent des décisions séquentielles irréversibles prédisent que ce sont ceux qui sont les premiers à opter pour une norme qui ont le plus à gagner. Toutefois, d'après d'autres modèles, les normes sont le produit des attentes des producteurs comme des consommateurs. Dans les deux cas, ces théories débouchent sur une répercussion critique aussi bien pour les producteurs que pour les décideurs: la norme adoptée en fin de compte n'est pas toujours la meilleure, mais celle prônée par les premiers à agir<sup>43</sup>. Il est clair que les producteurs de biens dont la valeur dépend de technologies complémentaires ont nettement intérêt à définir les normes<sup>44</sup>.

Lorsque les enjeux sont élevés, il n'est pas établi clairement que la concurrence sur le marché libre débouche nécessairement sur la meilleure norme. Les titulaires de droits de propriété intellectuelle font en sorte de défendre leurs intérêts. L'absence d'accord peut entraîner l'absence de coordination, même s'il y va de l'intérêt de la société. Plutôt que d'obéir à des considérations financières, les consommateurs en puissance peuvent simplement décider de ne pas opter pour une technologie, et la crainte de faibles taux d'adoption devient une prédiction qui se réalise d'elle-même.

Les organismes de normalisation peuvent chercher à faciliter la coordination en ouvrant un forum pour la communication entre entreprises privées, organismes de réglementation, groupes industriels ou toute combinaison de ceux-ci. Cela peut améliorer les chances de parvenir à un accord de coopération<sup>45</sup>. En outre, les mécanismes de marché peuvent conduire à l'impasse ou empêcher l'adoption si d'importantes informations sur les technologies elles-mêmes ne sont pas prises en considération. Les forums de normalisation sont un lieu où peuvent être considérées ces informations.

43 Voir Arthur (1989).

44 Voir Farrell et Klemperer (2007).

45 Voir Farrell et Saloner (1988).

Néanmoins, la coordination par les organismes de normalisation n'est pas exempte de difficultés. Les conflits d'intérêts dans l'établissement de normes sont assez voisins de ceux constatés dans les communautés de brevets. Les fournisseurs peuvent refuser de divulguer des informations sur leur R-D afin d'inciter leurs interlocuteurs à s'intéresser à leurs prochains brevets. De même, les fournisseurs peuvent utiliser les connaissances acquises lors du processus de normalisation pour ajuster leurs revendications de brevet de manière à avoir plus d'emprise sur le groupe (voir l'exemple de l'encadré 3.5)<sup>46</sup>.

#### Encadré 3.5: L'exemple de Rambus et du Joint Electron Device Engineering Council

L'affaire de Rambus et de l'organisme de normalisation, le «Joint Electron Device Engineering Council (JEDEC)» offrent un exemple controversé d'amendement d'une revendication de brevet. Fondée en 1990 comme société de concession de licences de technologie, Rambus a été invitée à adhérer au JEDEC peu après sa création. Rambus s'est retirée de cet organisme de normalisation en 1996. À ce stade, elle avait eu l'occasion d'observer les méthodes du JEDEC et a ensuite déposé des demandes de continuation de brevets. Rambus prétendait que sa décision de déposer des demandes de continuation était indépendante de sa participation au JEDEC; toutefois, du fait des termes employés par Rambus dans ses revendications de brevet pour ces continuations, les entreprises qui adopteraient la norme du JEDEC appliquée à une mémoire vive (SDRAM) risqueraient d'empêtrer sur les brevets de Rambus.

En 2000, Rambus a obtenu gain de cause dans une plainte pour atteinte à ses droits déposée contre Infineon, prétendant que la mémoire fabriquée selon la norme SDRAM portait atteinte à quatre de ses brevets. Ces brevets avaient été déposés après 1997, mais ils étaient la continuation d'une demande de brevet déposée à l'origine en 1990. Au cours des 10 années suivantes, Rambus a fait l'objet d'une vaste enquête de l'US Federal Trade Commission (FTC). Cette administration accusait Rambus de violations des lois antitrust pour tentative d'utilisation de savoir acquis lors de sa participation au JEDEC pour élargir stratégiquement le champ de ses revendications de brevet. Ces revendications ont été contestées au sein des Tribunaux de district et des Cours d'appel pour le Circuit fédéral, jusqu'en 2009 où la Cour suprême des États-Unis d'Amérique a rejeté l'appel final de la FTC.

Source: Graham et Mowery (2004) et FTC Docket n° 9302 ([www.ftc.gov/os/adjpro/d9302/index.shtm](http://www.ftc.gov/os/adjpro/d9302/index.shtm)).

En examinant de près l'industrie américaine du modem, une étude a révélé que le dépôt de brevets peut être le résultat, non la cause, de la participation à des activités de normalisation<sup>47</sup>. Cette étude documente la relation étroite entre les brevets concédés pour la technologie des modems et la participation à l'établissement des normes. En outre, elle constate que la participation à l'établissement des normes permet de prédire les brevets qui seront délivrés ultérieurement; or, les brevets délivrés précédemment dans le domaine des modems ne donnent aucune indication de la participation ultérieure à la normalisation<sup>48</sup>. Ces effets persistent même si l'on tient compte des décalages prévus entre les demandes de brevet et leur délivrance. Bien qu'il soit possible que les entreprises fassent campagne pour des technologies qu'elles n'ont pas encore inventées, les auteurs font valoir qu'une telle stratégie est risquée, parce qu'une autre entreprise peut avoir vent de la norme à venir et battre ces entreprises de vitesse dans la course aux brevets.

<sup>46</sup> Un nouveau type de conflit d'intérêt apparaît dans le cas des normes d'interface: des entreprises peuvent adopter des normes techniques «à sens unique» où l'interface est carrément ouverte d'un côté mais masquée derrière l'intervention d'un «traducteur» de l'autre. De telles manœuvres permettent à certaines entreprises de jouir d'une protection derrière la norme tout en exposant les autres à la concurrence.

<sup>47</sup> Voir Gandal *et al.* (2007).

<sup>48</sup> En particulier, Gandal *et al.* (2007) utilisent un test de causalité de Granger. En quelques mots, ce test établit que X cause Y si les valeurs tardives de X sont significatives dans l'explication du résultat Y, où les valeurs tardives de Y sont également présentes comme contrôles.

Enfin, il peut aussi y avoir des conflits d'intérêts entre les organismes de normalisation et la société. En particulier, les membres des organismes de normalisation peuvent prélever des redevances plus élevées auprès des non membres qu'auprès de leurs membres. On peut arguer que cela ne serait pas dans l'intérêt de l'organisme de normalisation, car cela risquerait de décourager une plus ample adoption d'une norme. Toutefois, il y a des moyens plus subtils de défavoriser les non membres. Par exemple, le fait de retarder la divulgation peut alourdir sérieusement les coûts dans une industrie en rapide développement, et nuire aux forces d'un marché concurrentiel (voir l'exemple de l'encadré 3.6).

**Encadré 3.6: Divulgation retardée dans le cas de la norme Universal Serial Bus**

Un exemple frappant de divulgation retardée est celui de la conception de la norme Universal Serial Bus (USB) 2.0. Cette norme a permis de multiplier par 40 la rapidité des liaisons ordinateur-organes périphériques. USB 2.0 n'était compatible qu'avec une nouvelle interface de contrôle, l'Enhanced Host Controller Interface (EHCI). Les membres du consortium tels que NEC Technologies, Lucent and Phillips ont tous annoncé leurs nouveaux contrôleurs conformes à la norme USB 2.0 et à l'EHCI bien avant la divulgation de la spécification EHCI. Sur un marché de l'électronique de consommation en rapide évolution, une telle avance peut donner un sérieux avantage concurrentiel.

Source: MacKie-Mason et Netz (2007).

En présence d'externalités de réseau, les normes permettent d'accroître le bien-être social par l'adoption d'une voie convenue pour le développement technologique. Toutefois, ces mêmes externalités de réseau peuvent piéger la société dans une norme de qualité inférieure (voir également encadré 3.4). Même si la société avait tout à gagner à absorber collectivement le coût de passage à une autre norme technologique, aucune entreprise n'aurait l'impulsion nécessaire pour amorcer une telle amélioration<sup>49</sup>. Les incitations privées peuvent donc se révéler insuffisantes pour assurer des résultats optimaux pour la société<sup>50</sup>. Cela pose la question de savoir quels sont les attributs des organismes de normalisation qui sont les mieux à même de promouvoir l'intérêt public, et quels doivent être la forme et le niveau appropriés de l'intervention des pouvoirs publics dans le processus d'intervention. Il existe certains arbitrages difficiles. Par exemple, il peut paraître plus efficace de décider rapidement des normes; la convergence dans ce domaine permet aux producteurs de se concentrer sur des améliorations de performance plutôt que sur l'établissement de normes. En revanche, en favorisant le jeu de la concurrence entre diverses normes possibles avant la sélection, on peut favoriser l'émergence de la meilleure norme possible.

49 Voir Farrell et Saloner (1985).

50 Voir Katz et Shapiro (1985).

## 3.3

### PRÉSERVER LE JEU DE LA CONCURRENCE

L'analyse précédente a signalé un certain nombre de situations où les pratiques de collaboration privée peuvent nuire aux intérêts de la société. En particulier, la collaboration risque d'entraver le fonctionnement d'un marché concurrentiel dans la mesure où les consommateurs se trouvent en présence de prix plus élevés, d'une production plus limitée, de moins de choix, de l'adoption de technologies de second ordre et de moins d'innovation.

La politique de concurrence a donc un rôle à jouer dans l'identification et l'interdiction des accords de collaboration qui imposent un coût net à la société. En fait, dans beaucoup de pays, la politique de concurrence traite de l'interface entre la collaboration privée, la propriété intellectuelle et la concurrence. S'il est vrai qu'il y a des différences notables entre juridictions, la plupart des cadres de politique générale reconnaissent explicitement que la collaboration peut promouvoir le bien-être social; ils se montrent donc favorables à la collaboration, à moins que celle-ci ne lance des avertissements. Même dans ce cas, seules quelques pratiques de collaboration sont formellement interdites – principalement celles qui sont liées à la formation de cartels durs. Le plus souvent, ces avertissements incitent les autorités à examiner de plus près les conséquences des accords de collaboration pour la concurrence.

Les cadres de politique de concurrence définissent souvent de façon assez détaillée les types d'accords qui inspirent des craintes dans le contexte national. La présente section examine certaines des règles et directives essentielles qui se sont fait jour dans un certain nombre de juridictions – à savoir l'Union européenne (UE), le Japon, la République de Corée et les États-Unis d'Amérique<sup>51</sup>. Cet examen ne prétend pas être juridiquement exhaustif mais cherche simplement à illustrer les différentes approches et les principaux concepts juridiques en présence. En suivant la construction de l'analyse précédente, cette section examine d'abord les alliances de collaboration en R-D, puis les communautés de brevets et les accords de normalisation.

<sup>51</sup> Voir Directives sur les pratiques de recherche conjointe pour l'UE (2010, 2011), Japon (1993, 2007), la République de Corée (2007, 2010) et les États-Unis d'Amérique (1995, 2000). Le Ministère américain de la justice et la Federal Trade Commission (2007) ont signalé et analysé les pratiques dans ce domaine.

### 3.3.1

#### LE TYPE D'ALLIANCE DE COLLABORATION EN R-D QUI PEUT ÊTRE JUGÉ ANTICONCURRENTIEL

Les organismes de la concurrence utilisent trois types de critères pour identifier les alliances de collaboration en R-D potentiellement anticoncurrentielles: la part de marché combinée des participants dépasse certains seuils de concentration; la façon dont les activités conjointes de recherche peut nuire à la concurrence sur le marché; et la présence dans un accord de certaines dispositions qui peuvent être indûment préjudiciables pour le jeu de la concurrence.

Premièrement, plusieurs juridictions ont établi des seuils critiques en matière de part de marché au-dessus desquels les accords de collaboration risquent d'éveiller l'attention des autorités chargées de la concurrence. Par exemple, les directives de l'UE font état d'un seuil combiné de part de marché de 25%. Au Japon et en République de Corée, ces seuils sont fixés à 20%. Les autorités chargées du contrôle de la concurrence aux États-Unis d'Amérique n'utilisent pas de seuil mais applique des seuils à une mesure plus large de la concentration du marché, notamment l'Indice de Herfindahl-Hirschman<sup>52</sup>.

L'application de tels seuils n'est pas toujours évidente, car les autorités doivent définir ce qui constitue un marché pertinent. On peut définir les marchés en regard d'une technologie donnée – par exemple, les moteurs à combustion. On peut aussi les définir pour certains produits et de proches substituts – par exemple, les moteurs de voiture – ou pour de plus amples marchés de consommation – par exemple, l'automobile. On se heurte à d'autres complications lorsque les accords de R-D concernent des technologies radicalement différentes, pour lesquelles il n'existe pas de proches produits de substitution. Les autorités chargées du contrôle de la concurrence calculent parfois les parts de marché en utilisant d'autres définitions des marchés, quoique la pratique varie selon les pays.

Deuxièmement, en évaluant les conséquences des accords de collaboration pour la concurrence, certaines autorités chargées du contrôle de la concurrence considèrent la nature de l'activité de recherche conjointe. Par exemple, au Japon, un accord risque d'inspirer davantage de craintes si l'activité conjointe de recherche se rapproche du stade de la commercialisation. De même, les autorités chargées du contrôle de la concurrence aux États-Unis d'Amérique sont plus circonspectes à l'égard des accords qui affectent du personnel commercial à la collaboration en R-D. Dans l'UE, les accords de R-D qui portent sur la recherche fondamentale risquent moins d'inspirer des craintes que ceux qui couvrent la production et la commercialisation des produits de la recherche. En outre, nombre d'autorités chargées du contrôle de la concurrence sont moins sévères envers les accords entre entreprises qui possèdent clairement des actifs complémentaires et pour lesquelles la collaboration paraît la plus justifiée.

<sup>52</sup> On calcule l'Indice de Herfindahl-Hirschman en additionnant les carrés des parts de marché de différentes entreprises et en donnant ainsi un poids proportionnellement plus élevé aux plus grandes parts de marché.

Enfin, l'inclusion de certaines dispositions dans les accords de collaboration en R-D peut susciter l'intervention des autorités chargées du contrôle de la concurrence. Comme on l'a déjà indiqué, les dispositions qui facilitent la formation de cartels durs – notamment la fixation des prix, le partage du marché ou une commercialisation commune – sont illégales en soi dans la plupart des pays. De plus, les autorités peuvent enquêter sur les accords qui imposent aux partenaires des restrictions qui peuvent entraîner une réduction de l'activité innovante. Par exemple, dans l'UE et au Japon, les autorités peuvent remettre en question les accords qui limitent l'activité de recherche des participants dans des domaines différents de ceux du projet commun, ou celle qui a lieu une fois le projet commun achevé. En outre, les autorités chargées du contrôle de la concurrence dans l'UE peuvent contester les accords qui n'autorisent pas l'accès de tous les participants aux résultats de la recherche conjointe ou qui empêchent les participants d'exploiter les résultats de la recherche à titre individuel.

### 3.3.2

---

#### COMMENT LES RÈGLES DE LA CONCURRENCE TRAITENT LES COMMUNAUTÉS DE BREVETS ET LES ACCORDS DE NORMALISATION

Comme on l'a souligné dans la sous-section 3.2.2, au cours des vingt dernières années, les autorités chargées du contrôle de la concurrence se sont montrées moins sévères envers la formation de communautés de brevets, ce qui explique en partie la résurgence de ces dernières (voir figure 3.3). Néanmoins, elles continuent de sonder ces accords afin d'y déceler tout potentiel d'effets anticoncurrentiels.

Comme dans le cas des alliances de collaboration en R-D, la plupart des juridictions interdisent les accords qui facilitent la formation de cartels durs, c'est-à-dire de cartels où les participants déterminent ensemble les prix ou les quantités à autoriser sur les marchés. En outre, de nombreux cadres de concurrence peuvent contester les accords qui ralentissent indûment l'activité innovante et, curieusement, ils emploient parfois les critères ébauchés à la section 3.2.

En particulier, aux États-Unis d'Amérique, les dispositions qui découragent les participants de se lancer dans de nouvelles activités de R-D – par exemple, par le biais d'obligations de rétrocession – peuvent être considérées comme anticoncurrentielles<sup>53</sup>. En République de Corée et au Japon, les autorités peuvent remettre en cause les accords qui n'autorisent pas la concession de licence indépendante. En outre, les autorités de l'UE, de la Corée et des États-Unis d'Amérique peuvent enquêter sur les communautés de brevets si les technologies incluses sont perçues comme technologies de substitution.

<sup>53</sup> En même temps, le Ministère américain de la justice a expressément tenu compte des clauses de rétrocession dans ses «business review letters» sans les rejeter.

Relativement peu de pays ont établi des règles de concurrence détaillées sur le traitement des droits des brevets dans les accords de normalisation, quoique certaines pratiques des titulaires de brevets soient parfois couvertes par les principes juridiques généraux de la concurrence, notamment en ce qui concerne la lutte contre la fixation arbitraire des prix ou le refus de traiter. Néanmoins, les cadres de politique générale de concurrence de certains pays traitent de l'interface brevet-normes. Ainsi, en République de Corée, les accords de normalisation qui ne divulguent que des informations limitées sur les brevets ou qui ne stipulent pas de façon détaillée les conditions de concession de licences appliquées aux participants peuvent être considérés comme anticoncurrentiels.

De même, l'Administration chinoise de normalisation a émis des règles exigeant des titulaires de brevets qu'ils divulguent leurs brevets s'ils participent à des activités de normalisation ou s'ils sont autrement au courant du fait que des normes à l'étude couvriront un brevet qu'ils détiennent. Ces règles prévoient également que des brevets pertinents pour une norme nationale fasse l'objet de la concession de licences à titre gratuit ou moyennant un taux de redevance inférieur à la normale<sup>54</sup>.

## 3.4

### CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS POUR LA RECHERCHE FUTURE

Les entreprises se tournent de plus en plus vers l'extérieur pour maximiser leur investissement dans l'innovation. Du point de vue de la société, la collaboration privée est clairement porteuse d'avantages: elle favorise la propagation des connaissances; elle prône une division efficace des efforts; elle réduit les risques liés à l'innovation; et elle facilite l'interopérabilité de produits complémentaires. Cela dit, laisser la conclusion d'accords de collaboration aux forces du marché privé peut ne pas déboucher sur des résultats optimaux pour la société; la collaboration entre les entreprises peut ne pas atteindre les niveaux souhaitables ou le faire d'une manière anticoncurrentielle.

Il se peut que les niveaux de collaboration soient atteints lorsqu'apparaissent des conflits d'intérêts entre collaborateurs potentiels. Les craintes de parasitisme, de tentances à laisser les autres prendre le risque et d'autres formes de comportement opportuniste peuvent inciter les entreprises à renoncer à une coopération mutuellement bénéfique. Les différences dans les stratégies commerciales entre les entreprises spécialisées dans la R-D et les entreprises à intégration verticale englobant R-D et production peuvent contribuer à créer l'impassé dans les négociations.

En principe, l'incapacité des marchés privés à attirer un niveau optimal de collaboration est ce qui justifie l'intervention des pouvoirs publics. Malheureusement, la recherche économique ne donne aucune indication aux décideurs sur les moyens de pallier ces carences du marché. Cela est dû en partie au fait que les bienfaits de la collaboration et les incitations à collaborer diffèrent selon les technologies et les modèles commerciaux, et au fait qu'il est difficile de chiffrer le nombre de possibilités de collaboration fructueuse qui restent inexplorées dans les différentes industries.

<sup>54</sup> Voir Standardization Administration of the People's Republic of China (2009).

Certains gouvernements encouragent la collaboration au moyen d'incitations fiscales aux entreprises et d'autres instruments de politique d'innovation. Il existe en outre des mécanismes tendant à encourager le partage de droits de propriété intellectuelle – par exemple, les remises sur les droits de renouvellement si les titulaires de brevets consentent à ouvrir leurs brevets à la concession de licences. Cependant, à mesure qu'une complexité technologique accrue et que la fragmentation du paysage de droits de propriété intellectuelle rendent la collaboration plus nécessaire, on peut arguer qu'il y a matière à créativité.

Le problème de la collaboration anticoncurrentielle semble plus facile à traiter du point de vue des décideurs. Leurs décisions se prêtent généralement davantage à l'observation, et les autorités peuvent mesurer au cas par cas les effets des accords de collaboration sur la compétitivité. Par ailleurs, on note un certain consensus quant aux types de pratiques de collaboration à ne pas permettre ou du moins de nature à déclencher des signaux d'alarme. Par exemple, l'inclusion de clauses de rétrocession et de restrictions à la concession de licences indépendantes est apparue comme moyen de faire la différence entre accords bénéfiques et accords potentiellement anticoncurrentiels.

Quoiqu'il en soit, l'évaluation des effets sur la concurrence de certains accords de collaboration reste difficile – surtout lorsque les technologies évoluent rapidement et que leur impact sur le marché est sujet à caution. De plus, nombre de pays à revenu faible ou intermédiaire disposent de cadres institutionnels moins développés pour l'application des lois sur la concurrence – encore qu'ils puissent profiter des mesures d'application des pays à revenu élevé où sont conclus la plupart des accords de collaboration de portée mondiale.

#### *Domaines d'avenir pour la recherche*

La recherche d'une meilleure compréhension de la façon dont la collaboration en matière de propriété intellectuelle influe sur la performance économique est un domaine fertile pour la recherche à venir. Une recherche plus approfondie dans les domaines suivants semblerait particulièrement utile à tout effort en vue d'aider les décideurs à définir le meilleur moyen de concilier coopération et concurrence dans la poursuite d'idées nouvelles:

- Une bonne part de ce que l'on sait des alliances en R-D repose sur des études de cas. Cela tient en partie au fait que l'impact de ces alliances dépend de façon critique de stratégies commerciales et de propriétés technologiques spécifiques, mais cela tient aussi à l'insuffisance des données. La collecte de données plus abondantes et de meilleure qualité au moyen d'enquêtes soigneusement conçues auprès des entreprises pourrait produire des indications plus systématiques des tendances, des motifs et des effets de la collaboration en R-D et compléter ainsi les informations résultant des études de cas.
- Les études économiques n'offrent que des informations limitées sur les situations dans lesquelles les pouvoirs publics devraient envisager d'intervenir sur les marchés pour le choix des normes. Cette question est ancienne, et les pays ont opté pour des approches sensiblement différentes. Il peut sembler difficile de trouver des réponses sans ambiguïté; pourtant, il serait utile d'examiner de plus près les effets de différentes structures et des différentes règles de prise de décision des organismes de normalisation sur la rapidité et la qualité des normes adoptées lorsque les paysages de la propriété intellectuelle sont fortement fragmentés.

- On dispose de peu d'informations sur l'efficacité des programmes gouvernementaux qui appuient la collaboration. Par exemple, comme on l'a indiqué précédemment, nombre d'offices de brevets offrent des encouragements aux titulaires de brevets pour qu'ils ouvrent leurs brevets à la concession de licences; aucun travail de recherche n'a tenté de déterminer systématiquement si ces encouragements ont un effet et, dans l'affirmative, comment. D'une façon plus générale, aucun travail de recherche n'a été effectué sur la façon dont d'autres éléments du système de propriété intellectuelle – en particulier, sur les chances que les entreprises respectent bien les droits de propriété intellectuelle – influent sur différentes formes de collaboration.
- Comme beaucoup d'accords de collaboration sont de portée mondiale, l'application à l'échelon national des lois sur la concurrence ne peut manquer d'avoir des retombées internationales. Toutefois, on saisit mal l'ampleur et la nature précises de ces retombées. Il serait utile de recueillir des informations sur cette question pour pouvoir mesurer le besoin qu'ont les pays à revenu faible ou intermédiaire d'approfondir leurs règles de concurrence dans ce domaine.
- Enfin, les éléments dont on dispose sur la collaboration portent presque uniquement sur les pays à revenu élevé. Dans le cas des communautés de brevets, cela peut être dû au fait que nombre de familles de brevets liées à l'accumulation de brevets n'atteignent pas les pays à revenu faible ou intermédiaire – malgré leur importance du point de vue de la recherche. Dans le cas des alliances en R-D, il ressort des enquêtes sur l'innovation dans les pays à revenu intermédiaire que les entreprises locales collaborent souvent. Toutefois, on ne dispose pas d'éléments pour déterminer si les motivations et les effets de cette collaboration diffèrent systématiquement de ceux des pays à revenu élevé.

# RÉFÉRENCES

- Arthur, W. B. (1989).** Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events. *The Economic Journal*, 99(394), 116-131.
- Bresnahan, T. F. et Yin, P. (2007).** Standard Setting in Markets: The Browser War. In S. M. Greenstein et V. Stango (Eds.), *Standards and Public Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 18-59.
- Cabral, L. M. B. (2000).** R&D Cooperation and Product Market Competition. *International Journal of Industrial Organization*, 18(7), 1033-1047.
- Carlson, S. C. (1999).** Patent Pools and the Antitrust Dilemma. *Yale Journal of Regulation* 16, 359-399.
- Commerce Clearing House. (various years).** Trade Regulation Reporter. New York: Commerce Clearing House.
- Dahlander, L. et Gann, D. M. (2010).** How Open is Innovation? *Research Policy*, 39(6), 699-709.
- De Backer, K., Lopez-Bassols, V. et Martinez, C. (2008).** Open Innovation in a Global Perspective – What do Existing Data Tell Us? *OECD STI Working Paper*, 2008/4.
- Deroian, F. et Gannon, F. (2006).** Quality-Improving Alliances in Differentiated Oligopoly. *International Journal of Industrial Organization*, 24(3), 629-637.
- Dun et Bradstreet (yearly). Who Owns Whom. In Dun & Bradstreet WorldBase (Ed.).
- European Commission. (2010).** Commission Regulation n° 1217/2010 on the Application of article 101(3) of the Treaty on the Functioning of the European Union to Certain Categories of Research and Development Agreements.
- European Commission. (2011).** Communication from the Commission: Guidelines on the Applicability of article 101 of the Treaty on the Functioning of the European Union to Horizontal Co-Operation Agreements.
- Fair Trade Commission Republic of Korea. (2007).** Guidelines for Cartel Review.
- Fair Trade Commission Republic of Korea. (2010).** Review Guidelines on Undue Exercise of Intellectual Property Rights.
- Farrell, J. et Klemperer, P. (2007).** Coordination and Lock-in: Competition with Switching Costs and Network Effects. *Handbook of Industrial Organization*, 3, 1967-2072.
- Farrell, J. et Saloner, G. (1988).** Coordination through Committees and Markets. *The RAND Journal of Economics*, 19(2), 235-252.
- Federal Trade Commission & US Department of Justice. (2000).** *Antitrust Guidelines for Collaborations Among Competitors*.
- Gandal, N., Gantman, N. et Genesove, D. (2007).** Intellectual Property and Standardization Committee Participation in the US Modem Industry. In S. M. Greenstein et V. Stango (Eds.), *Standards and Public Policy*. Cambridge University Press, 208-230.
- Gilbert, R. J. (2004).** Antitrust for Patent Pools: A Century of Policy Evolution. *Stanford Technology Law Review*, 3, 7-38.
- Gilbert, R. J. (2010).** Ties that Bind: Policies to Promote (Good) Patent Pools. *Antitrust Law Journal* 77(1), 1-48.
- Goyal, S. et Moraga-Gonzalez, J. L. (2001).** R&D Networks. *The RAND Journal of Economics*, 32(4), 686-707.
- Graham, S. et Mowery, D. (2004).** Submarines in Software: Continuations in U. S. Software Patenting in the 1980s and 1990s. *Economics of Innovation and New Technology*, 13, 443-456.
- Grossman, G. M. et Shapiro, C. (1986).** Optimal Dynamic R&D Programs. *The RAND Journal of Economics*, 17(4), 581-593.
- Hagedoorn, J. (1993).** Understanding the Rationale of Strategic Technology Partnering: Inter-organizational Modes of Cooperation and Sectoral Differences. *Strategic Management Journal*, 14(5), 371-385.
- Hagedoorn, J. (2002).** Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31(4), 477-492.
- Hagedoorn, J. (2003).** Sharing Intellectual Property Rights—An Exploratory Study of Joint Patenting amongst Companies. *Industrial and Corporate Change*, 12(5), 1035-1050.
- Harrigan, K. R. (1988).** Strategic Alliances and Partner Asymmetries. In F. Contractor et P. Lorange (Eds.), *Cooperative Strategies in International Business*. Lanham: Lexington, 205-226.
- Japanese Fair Trade Commission. (1947, amended 2009).** Act on Prohibition of Private Monopolization and Maintenance of Fair Trade (Act n° 54 of April 14, 1947).
- Japanese Fair Trade Commission. (1993, updated in 2009).** Guidelines concerning Joint Research and Development under the Antimonopoly Act.
- Japanese Fair Trade Commission. (2007).** Guidelines for the Use of Intellectual Property under the Antimonopoly Act.
- Jones, B. F. (2009).** The Burden of Knowledge and the Death of the Renaissance Man: Is Innovation Getting Harder? *Review of Economic Studies*, 76(1), 283-317.
- Kayser, C. et Turner, D. F. (1965).** *Antitrust Policy: An Economic and Legal Analysis*. Cambridge: Harvard University Press.
- Kogut, B. (1988).** A Study of the Life Cycle of Joint Ventures. In F. Contractor et P. Lorange (Eds.), *Cooperative Strategies in International Business*. Lanham: Lexington Books, 169-186.
- Langlois, R. N. (2007).** Competition through Institutional Form: The Case of Cluster Tool Standards. In S. M. Greenstein et V. Stango (Eds.), *Standards and Public Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 60-86.
- Layne-Farrar, A. et Lerner, J. (2011).** To Join or Not to Join: Examining Patent Pool Participation and Rent Sharing Rules. *International Journal of Industrial Organization*, 29(2), 294-303.
- Lerner, J. et Malmendier, U. (2010).** Contractibility and the Design of Research Agreements. *The American Economic Review*, 100(1), 214-246.
- Lerner, J. et Schankerman, M. (2010).** *The Comingled Code: Open Source and Economic Development*. Boston: MIT Press.
- Lerner, J., Strojwas, M. et Tirole, J. (2007).** The Design of Patent Pools: The Determinants of Licensing Rules. *The RAND Journal of Economics*, 38(3), 610-625.
- Lerner, J. et Tirole, J. (2004).** Efficient Patent Pools. *The American Economic Review*, 94(3), 691-711.
- Lerner, J. et Tirole, J. (2005).** The Economics of Technology Sharing: Open Source and Beyond. *The Journal of Economic Perspectives*, 19(2), 99-120.
- Lerner, J. et Tirole, J. (2007).** Public Policy toward Patent Pools. *Innovation Policy and the Economy*, 8, 157-186.
- Lewis, J. A. (2007).** Government Open Source Policies. *Center for Strategic and International Studies*.
- Link, A. (2005).** Research Joint Ventures in the United States: A Descriptive Analysis. In A. N. Link et F. M. Scherer (Eds.), *Essays in Honor of Edwin Mansfield*. New York: Springer, 187-193.
- Lyons, D. (2005).** Has Open Source Become a Marketing Slogan? *Forbes*.
- Mackie-Mason, J. K. et Netz, J. S. (2007).** Manipulating Interface Standards as an Anticompetitive Strategy. In S. M. Greenstein et V. Stango (Eds.), *Standards and Public Policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 231-259.
- Martin, S. (1996).** R&D Joint Ventures and Tacit Product Market Collusion. *European Journal of Political Economy*, 11(4), 733-741.
- Maurer, S. (2007).** Open Source Drug Discovery: Finding a Niche (or Maybe Several). *University of Missouri at Kansas City Law Review*, 76(1-31).
- Merges, R. P. (1999).** As Many as Six Impossible Patents before Breakfast: Property Rights for Business Concepts and Patent System Reform. *Berkeley Technology Law Journal*, 14, 557-616.
- Merges, R. P. (1999).** Institutions for Intellectual Property Transactions: The Case of Patent Pools. *University of California at Berkeley Working Paper*.

- Ordoover, J. A. et Willig, R. D. (1985).** Antitrust for High-technology Industries: Assessing Research Joint Ventures and Mergers. *Journal of Law and Economics*, 28(2), 311-333.
- Oxley, J. E. (1997).** Appropriability Hazards and Governance in Strategic Alliances: A Transaction Cost Approach. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 13(2), 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*, 38(3), 283-309.
- Pharmaceuticals, Patents, Publicity... and Philanthropy? (February 2009).** *The Lancet*, 373, 693.
- Sampson, R. C. (2004).** Organizational Choice in R&D Alliances: Knowledge-Based and Transaction-Cost Perspectives. *Managerial and Decision Economics*, 25(6-7), 421-436.
- Schilling, M. A. (2009).** Understanding the Alliance Data. *Strategic Management Journal*, 30(3), 233-260.
- Shapiro, C. (2000).** Navigating the Patent Thicket: Cross Licenses, Patent Pools, and Standard Setting. *Innovation Policy and the Economy*, 1, 119-150.
- Standardization Administration of the People's Republic of China. (2009).** Regulations on Administration of Formulating and Revising National Standards Involving Patents.
- Teece, D. (1986).** Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. *Research Policy*, 15(6), 285-305.
- US Department of Justice & Federal Trade Commission. (1995).** Antitrust Guidelines for the Licensing of Intellectual Property.
- US Department of Justice & Federal Trade Commission. (2007).** Antitrust Enforcement and Intellectual Property Rights: Promoting Innovation and Competition.
- Van Overwalle, G., van Zimmeren, E., Verbeure, B. et Matthijs, G. (2005).** Models for Facilitating Access to Patents on Genetic Inventions. *Nature Reviews Genetics*, 7(2), 143-154.
- Vaughan, F. L. (1925).** *Economics of Our Patent System*. New York: The Macmillan Company.
- Vaughan, F. L. (1956).** *The United States Patent System: Legal and Economic Conflicts in American Economic History*. Norman: University of Oklahoma Press.
- Verbeure, B., van Zimmeren, E., Matthijs, G. et Van Overwalle, G. (2006).** Patent Pools and Diagnostic Testing. *TRENDS in Biotechnology*, 24(3), 115-120.
- Veugelers, R. (1998).** Collaboration in R&D: An Assessment of Theoretical and Empirical Findings. *De Economist*, 146(3), 419-443.
- War and Peace and the Patent System (1942).** *Fortune*, 26, 102-105,132,134,136,138,141.

## ANNEXE DE DONNÉES

### Alliances en R-D

Les bases de données SDC Platinum, CORE et MERIT-CATI sont les trois sources les plus utilisées pour mesurer les alliances en R-D entre entreprises de divers domaines technologiques et secteurs industriels.

La base de données SDC Platinum est entretenue par Thomson Reuters et offre des informations sur les transactions financières entre diverses entreprises, y compris sur les activités de fusion et d'acquisition. Les données sur l'activité en matière d'alliances, qui relève d'une section des activités de fusion et d'acquisition, regroupent un large éventail d'accords de collaboration, y compris les accords entre partenaires industriels sur la distribution, la concession de licences, la fabrication, la commercialisation, la R-D, les ventes et approvisionnements, ainsi que les coentreprises et les alliances stratégiques. Elles englobent également les alliances en R-D entre gouvernements et universités. Les données présentées ici illustrent le nombre d'alliances en R-D classées dans chacune des quatre catégories suivantes: alliances en R-D, accords de licences croisées, transferts de technologie croisés et coentreprises. Les informations sont recueillies sur la base des dépôts auprès de la Security and Exchange Commission (SEC), des publications spécialisées et d'autres sources d'informations.

La base de données Cooperative Research (CORE), de la National Science Foundation (NSF), recueille des informations sur les partenariats industriels faisant l'objet d'un dépôt en vertu du National Cooperative Research and Production Act (NCRPA) aux États-Unis d'Amérique. La divulgation de toute information sur la collaboration en matière de recherche et/ou de production avec d'autres entreprises en vertu du NCRPA limite le risque de poursuites pour violation de la loi antitrust pouvant découler de ces activités. Les plaintes déposées en vertu NCRPA sont publiées au Federal Register et contiennent des informations sur les partenaires à l'alliance en R-D ainsi que sur les objectifs de leur partenariat. La base de données CORE catalogue ces plaintes et fait l'objet d'une description dans Link (2005).

La base de données MERIT-CATI se réfère aux données de l'alliance Accords de coopération et Indicateurs technologiques (CATI) administrées par le Centre de recherche économique et sociale et de formation de Maastricht pour l'innovation et la technologie de l'Université des Nations Unies (UNU-MERIT) aux Pays-Bas. Les informations sur les accords portant sur le transfert de technologie – y compris les accords de recherche conjointe et les coentreprises comportant un partage de technologie entre deux partenaires industriels ou plus – sont recueillies dans le monde entier sur la base de publications, y compris de journaux, de rapports annuels d'entreprises, du Financial Times et de Who Owns Whom, publié chaque année par Dun and Bradstreet. Une description de cette base de données figure également dans Hagedoorn (2002).

Ces bases de données ne peuvent saisir qu'une fraction du total des cas de collaboration entre entreprises à travers le monde. L'une de leurs faiblesses tient au fait qu'elles se concentrent principalement sur les alliances en R-D décrites dans les publications en langue anglaise, quoique la base de données MERIT-CATI contienne également des annonces en néerlandais et en allemand. Cet obstacle linguistique limite la couverture géographique des accords de collaboration. Par définition, la base de données CORE ne couvre que les accords conclus aux États-Unis d'Amérique.

### Communautés de brevets

Les données sur les communautés de brevets présentées dans ce chapitre nous ont été fournies par Josh Lerner et Eric Lin de la Harvard Business School. Elles se fondent sur une base de données antérieure décrite dans Lerner *et al.* (2003), actualisée en 2010.

Les communautés de brevets ne nécessitent aucune notification officielle. Il nous faut donc nous en remettre à une variété de sources secondaires pour suivre la formation de ces communautés. La base de données sur les communautés de brevets s'appuie sur diverses publications de langue anglaise, des rapports de ministères américains et des communiqués de presse d'entreprises. Parmi ces publications figurent Carlson (1999), Commerce Clearing House (plusieurs années), Kaysen and Turner (1965), Merges (1999), Vaughan (1925, 1956) et Fortune (1942). La couverture de ces communautés favorise clairement celles formées aux États-Unis d'Amérique. Cependant, même aux États-Unis d'Amérique, les données peuvent être incomplètes.

Les communautés de brevets sont définies comme des accords de collaboration fondés sur des brevets des deux types suivants: i) au moins deux entreprises combinent leurs brevets dans l'intention de concéder des licences sur ceux-ci, globalement, à des tiers; et ii) au moins trois entreprises s'unissent pour mettre en commun leurs brevets. Le nombre de communautés de brevets recensés ici n'englobe pas les accords de concession de licences croisées, les nouvelles entités créées pour fabriquer des produits sur la base de la propriété intellectuelle de différentes entreprises, les entreprises qui acquièrent des brevets et les concède sous licence à des parties intéressées ou les communautés de brevets dominées par des entités à but non lucratif (telles qu'universités).

# CHAPITRE 4

## MOBILISER LA RECHERCHE PUBLIQUE POUR INNOVER – LE RÔLE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Les universités et les organismes publics de recherche jouent un rôle prépondérant en matière d'innovation, de par leur apport à la production et à la diffusion du savoir<sup>1</sup>.

Divers pays ont adopté au cours des dernières décennies des stratégies nationales favorisant un renforcement de la relation entre recherche publique et industrie. À mesure que cette collaboration pour l'innovation se mettra en place, il importera de trouver les cadres les plus propices à la commercialisation des inventions financées sur des fonds publics. C'est pourquoi les universités encouragent l'initiative entrepreneuriale de diverses manières, notamment par la création d'incubateurs, de parcs scientifiques et d'entreprises dérivées<sup>2</sup>.

Dans ce contexte, la protection par brevet et la concession de licences sur les inventions issues de la recherche publique sont utilisées comme des instruments d'accélération du transfert de connaissance qui stimulent l'enrichissement réciproque des secteurs académiques et industriels, et ainsi l'entrepreneuriat, l'innovation et la croissance. Cette orientation, poursuivie au cours des récentes décennies par les économies à revenu élevé, devient aussi de plus en plus prioritaire dans les pays à revenu faible et intermédiaire, ce qui a soulevé de nombreuses questions concernant les répercussions économiques et autres qui en résultent, y compris pour le système scientifique général.

Le présent chapitre examine les prolongements et les effets de ces approches pour un certain nombre de pays se trouvant à différents stades de développement.

La première section de ce chapitre fait le point sur le rôle des universités et des organismes publics de recherche dans les systèmes nationaux d'innovation. La deuxième section décrit les initiatives de politique générale mises en œuvre pour favoriser la concession de licences et le dépôt de brevets par les universités et les organismes publics de recherche, et présente des données nouvelles. Dans la troisième section, les incidences de ces politiques sont évaluées à la lumière des conclusions d'un nombre croissant d'ouvrages empiriques, tandis que la quatrième section est consacrée à leurs conséquences pour les pays à revenu faible et intermédiaire. La quatrième section présente enfin des pratiques nouvelles susceptibles d'offrir des garanties contre les inconvénients potentiels de la commercialisation de la recherche financée par le secteur public. L'analyse est complétée par un document d'information sur ce chapitre (Zuñiga, 2011).

Les conclusions résument les principaux messages émanant de la littérature économique et attirent l'attention sur des aspects dans lesquels un complément de recherche pourrait guider utilement les dirigeants politiques.

<sup>1</sup> Ce texte concerne principalement les universités et les organismes publics de recherche, qu'il désigne parfois collectivement par l'expression "institutions publiques de recherche". Il est à souligner que la définition précise de ce que comprend l'ensemble "organismes publics de recherche et universités" varie d'un pays à l'autre.

<sup>2</sup> Voir Rothaermel *et al.* (2007).

## 4.1

---

### LE RÔLE EN ÉVOLUTION DES UNIVERSITÉS ET DES ORGANISMES PUBLICS DE RECHERCHE DANS LES SYSTÈMES NATIONAUX D'INNOVATION

Le rôle des universités et des organismes publics de recherche dans les systèmes nationaux d'innovation est déterminant. Cela tient à l'ampleur de l'activité publique de recherche-développement (R-D) et à son orientation (voir sous-section 4.1.1), ainsi qu'à l'influence exercée à divers niveaux par les institutions publiques de recherche sur le système d'innovation en général, d'abord parce qu'elles sont à l'origine de la formation et du capital humain et font progresser le savoir par le biais de la science publique, et ensuite par leurs activités de transfert de technologie (voir sous-section 4.1.2).

## 4.1.1

---

### LA R-D PUBLIQUE EST ESSENTIELLE, EN PARTICULIER POUR LA RECHERCHE FONDAMENTALE

La part de l'activité de R-D réalisée par les universités et les organismes publics de recherche est considérable.

Dans les économies à revenu élevé, 25 à 45% des dépenses annuelles de R-D proviennent du secteur public (voir annexe, figure 4.1). Il est important de noter qu'à quelques exceptions près, ce sont généralement les gouvernements qui fournissent le gros du financement de la recherche fondamentale<sup>3</sup>. En 2009, le secteur public a assuré en moyenne plus des trois quarts de la recherche fondamentale dans les économies à revenu élevé (voir figure 4.1)<sup>4</sup>. Cette contribution à la recherche fondamentale prend une importance grandissante, car les entreprises concentrent de plus en plus leurs efforts sur le développement de produits et les sociétés multinationales des pays à revenu élevé réduisent leurs dépenses de recherche fondamentale dans un certain nombre de secteurs à forte intensité de R-D<sup>5</sup>.

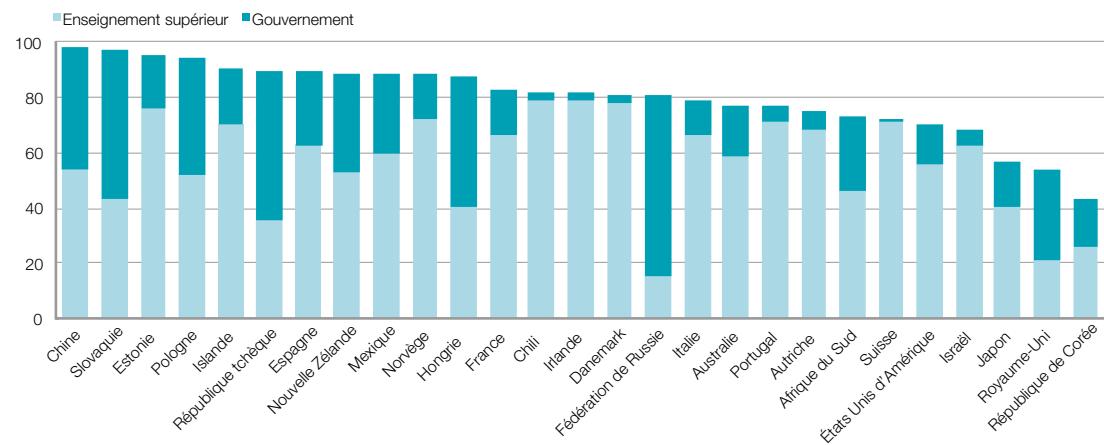
<sup>3</sup> On entend par recherche fondamentale les travaux d'ordre expérimental ou théorique entrepris principalement dans le but d'acquérir des connaissances nouvelles sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans application ou utilisation particulière en perspective.

<sup>4</sup> Voir OCDE, *Research & Development Statistics*. La part du secteur public varie selon les pays d'environ 40% (République de Corée) à près de 100% (Slovaquie) de l'ensemble de la recherche fondamentale.

<sup>5</sup> Voir OCDE (2008b).

**Figure 4.1: La recherche fondamentale est principalement assurée par le secteur public**

Part de la recherche fondamentale effectuée par le secteur public en pourcentage du total national (2009 ou dernière année disponible)



Note: Les données utilisées dans le graphique ci-dessus sont celles de la dernière année disponible, entre 2007 et 2009, pour la plupart des pays à l'exception du Mexique, pour lequel les chiffres fournis sont de 2003. Comme l'explique la note de bas de page 1, certaines des distinctions faites entre les différentes institutions publiques de recherche – universités, gouvernements et organismes publics de recherche – sont simplement de nature définitionnelle, dans la mesure où elles sont déterminées par la manière dont chaque pays définit les notions d'université ou d'organisme public de recherche.

Source: Base de données de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) sur la recherche fondamentale, mai 2011.

Dans les économies à revenu faible et intermédiaire, les principaux acteurs de la R-D sont souvent les organismes publics de recherche plutôt que les universités, et la contribution du secteur industriel est faible dans de nombreux cas (voir chapitre 1 et figure 4.1 de l'annexe). Dans les pays à revenu intermédiaire pour lesquels des données sont disponibles, le financement public compte en moyenne pour environ 53% du total de la R-D. Plus le niveau de revenu du pays baisse, et plus cette part se rapproche de 100%, en particulier en ce qui concerne les activités de recherche-développement dans les domaines de l'agriculture et de la santé. Au Burkina Faso, par exemple, le secteur public a assuré 100% du financement de R-D au cours de la dernière année pour laquelle des statistiques sont disponibles<sup>6</sup>. Les organismes publics de recherche ont également un rôle essentiel en matière de recherche-développement. En Argentine, en Bolivie au Brésil, en Inde, au Pérou et en Roumanie, par exemple, la part du secteur public dépasse souvent 70% des dépenses totales de recherche-développement<sup>7</sup>.

6 Voir UNESCO (2010).

Dans les pays à revenu faible et intermédiaire pour lesquels des données sont disponibles, la recherche publique assure également la plus grande partie de la R-D de base, par exemple près de 100% pour la Chine, près de 90% au Mexique, environ 80% en ce qui concerne le Chili et la Fédération de Russie, et environ 75% en Afrique du Sud.

7 Les exceptions sont la Chine, la Malaisie, les Philippines et la Thaïlande, où la plus grosse partie du financement est assurée par le secteur commercial, quoique les organismes publics de recherche n'y contribuent pas moins de manière essentielle à la R-D industrielle et à l'innovation qui en découle.

## 4.1.2

### LA R-D PUBLIQUE STIMULE LA R-D PRIVÉE ET L’INNOVATION

Outre de souligner la contribution des organismes publics de recherche et des universités en matière de recherche, la littérature économique met l’accent sur le fait que ces institutions – et, d’une manière plus générale, la science – représentent une source de connaissance fondamentale pour le secteur commercial (voir encadré 4.1)<sup>8</sup>.

Les entreprises et autres innovateurs comptent sur la recherche publique et les travaux futurs des scientifiques pour produire des innovations revêtant une importance commerciale<sup>9</sup>. La science constitue pour les entreprises une carte qui leur indique la voie à suivre pour innover plus facilement, en évitant les répétitions d’efforts inutiles. Un dialogue étroit avec la recherche publique permet à ces dernières de se tenir au fait des avancées scientifiques susceptibles de transformer leurs technologies et leurs marchés. Il facilite aussi la résolution conjointe de problèmes et l’ouverture de nouvelles avenues de recherche. L’importance grandissante de la science comme fondement du progrès technologique rend une telle interaction de plus en plus essentielle pour l’innovation<sup>10</sup>.

#### Encadré 4.1: Le poids économique de la recherche financée par le secteur public

La justification économique du financement public de la recherche est en grande partie liée au concept d’obtention du pouvoir d’exclusivité examiné au chapitre 2. Les économistes ont de tout temps considéré la connaissance produite par les universités et les organismes publics de recherche comme un bien public. Tout d’abord, l’acteur qui entreprend certains types de recherche fondamentale et autre ne peut pas s’en approprier toute la valeur économique. Deuxièmement, la valeur d’un tel savoir est souvent difficile, voire impossible à juger d’avance. Il s’ensuit que l’entreprise privée, si elle était seule concernée, serait portée à sous-invertir dans la recherche, notamment dans les domaines offrant des perspectives limitées de rentabilité à court terme.

C’est pour éviter un tel sous-investissement que les gouvernements financent la recherche. Les scientifiques ont ainsi la possibilité de travailler dans la sérénité, à l’abri des pressions liées à des considérations commerciales immédiates<sup>11</sup>. Leur système de récompense est alors axé sur leurs publications et leur activité en matière de diffusion de la connaissance<sup>12</sup>.

Des études économiques se sont penchées sur la question de l’influence exercée par la recherche académique en matière d’innovation commerciale<sup>13</sup>. Bien qu’imparfaites, elles ont conclu globalement que la recherche académique, et en particulier la recherche fondamentale, avait un effet positif sur l’innovation et la productivité

dans l’industrie<sup>14</sup>. Chose importante, la contribution de la R-D publique à la croissance économique n’est pas directe, celle-ci agissant plutôt comme un stimulant de la R-D privée. Autrement dit, la recherche publique “attire” la recherche privée en augmentant les perspectives de rendement pour le secteur privé<sup>15</sup>.

<sup>11</sup> Voir Stephan (2010).

<sup>12</sup> Voir Jaffe (1989).

<sup>13</sup> Adams (1990) a par exemple constaté que la recherche fondamentale avait une forte incidence sur l’augmentation de la productivité industrielle, mais que celle-ci pouvait mettre 20 ans à se manifester. Dans le même sens, l’enquête effectuée par Mansfield auprès des responsables de R-D d’un échantillon aléatoire de 76 entreprises a estimé à 10% la part d’innovation industrielle découlant de recherches académiques effectuées au cours des 15 années précédentes. Voir aussi Mansfield (1998).

<sup>14</sup> Voir Griliches (1980), Adams (1990) ainsi que Luintel et Khan (2011).

<sup>15</sup> Pour une vue d’ensemble des textes, voir David et Hall (2006). De son côté, la R-D publique peut parfois évincer la R-D privée si elle n'est pas axée sur la R-D de base (pré-commercial).

<sup>8</sup> Voir Caballero et Jaffe (1993).

<sup>9</sup> Voir Nelson (2004).

<sup>10</sup> Voir la section 3.4 sur les liens entre technologie et science; OCDE (2011) sur la base des brevets citant la littérature non-brevet (documents cités et citants). Les brevets issus du savoir scientifique sont de plus en plus nombreux dans les industries à forte croissance comme la biotechnologie, l’industrie pharmaceutique et les technologies de l’information et des communications (TIC).

Il a toutefois été constaté, dans l'ensemble, une incidence plus faible de la R-D publique que de la R-D privée, ainsi qu'une absence de lien direct vers l'application commerciale immédiate. Des études économétriques détaillées réalisées au niveau de l'entreprise comme au niveau sectoriel ont en outre conduit à des résultats moins concluants en ce qui concerne le caractère positif des retombées de la R-D publique.

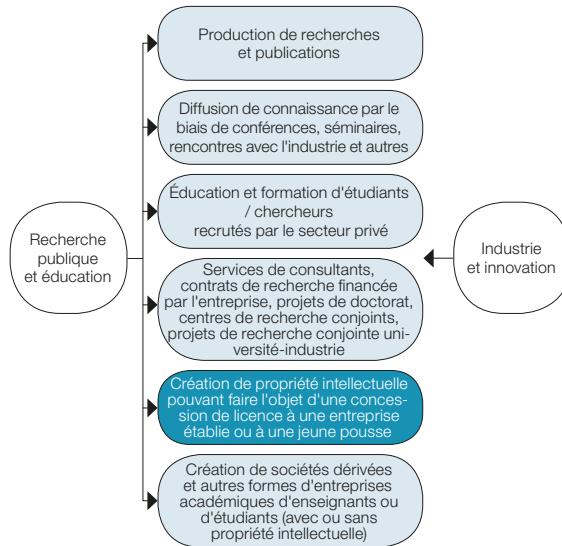
Les difficultés d'élaboration de ce type d'étude empirique peuvent être invoquées de façon convaincante pour expliquer la faiblesse de l'impact ainsi mesuré. Eu égard à la multiplicité des canaux de transfert de connaissance, il est en effet difficile d'en chiffrer toutes les incidences. Dans un grand nombre de cas, les transactions ne laissent pas de traces visibles permettant de les recenser et de les mesurer aisément<sup>16</sup>. Il arrive aussi que la contribution de la R-D publique ne se matérialise pas avant un certain temps. Enfin, les incidences non économiques de la recherche dans des domaines tels que la santé et autres sont encore plus difficiles à cerner. Leur importance est pourtant tout aussi grande, sinon plus.

Le présent chapitre est consacré au rôle de la propriété intellectuelle, mais le transfert public-privé de connaissance s'effectue par le biais d'un grand nombre de canaux formels et informels, dont les questions de propriété intellectuelle ne représentent en fait que l'un des éléments. La figure 4.2 recense des canaux d'échange informels et formels<sup>17</sup>:

- **canaux informels:** notamment transfert de connaissance par la voie de publications, conférences et échanges informels entre scientifiques;
- **canaux formels:** notamment embauche d'étudiants et de chercheurs d'universités et d'organismes publics de recherche, partage d'équipements et instruments, sous-traitance de services technologiques, collaborations de recherche, création de sociétés dérivées ou de coentreprises universitaires, ainsi que canaux de transmission plus modernes axés sur la propriété intellectuelle tels que la concession de licences sur les inventions des universités<sup>18</sup>.

Le transfert de connaissance vers l'entreprise s'effectue le plus souvent par le biais de liens informels. Les canaux de transfert de connaissance formels et "commerciaux" se voient fréquemment accorder un rang d'importance moindre dans les études réalisées auprès des entreprises de pays à revenu élevé, moyen et faible<sup>19</sup>. Les politiques ou recherches qui ne prennent en compte que l'une de ces catégories de liens ne permettront par conséquent – il importe de le souligner – qu'une compréhension partielle des schémas d'interaction en jeu et de leur interdépendance.

**Figure 4.2: Les multiples vecteurs de transfert de connaissance des universités et organismes publics de recherche vers l'industrie**



C'est lorsque le secteur privé exploite ces multiples canaux de transfert et s'appuie sur eux pour progresser que les résultats de la recherche académique sont maximisés<sup>20</sup>. Et il ne s'agit pas là d'échanges à sens unique, des universités vers les entreprises. La recherche industrielle est à la fois un complément et un guide pour la recherche plus fondamentale. Elle est aussi pour les chercheurs des universités un moyen, qui permet de les "équiper" d'instruments nouveaux et puissants.

16 Voir Vincett (2010) et OCDE (2008a).

17 Voir Bishop *et al.* (2011) ainsi que Merrill et Mazza (2010).

18 Voir Foray et Lissoni (2010).

19 Voir Zuñiga (2011).

20 Voir David *et al.* (1992).

Le transfert de connaissance ne peut fonctionner que si les entreprises sont en mesure d'assimiler la recherche publique et de l'exploiter. Elles y parviennent souvent en prenant une part active à la recherche en amont ainsi qu'à la science<sup>21</sup>. Appuyer le transfert de connaissance vers l'extérieur à partir d'universités ou d'organismes publics de recherche ne disposant pas de cette capacité est inefficace.

Si la mise en œuvre d'un tel échange bidirectionnel, fondé sur la complémentarité des capacités des secteurs public et privé de la recherche constitue un défi pour les pays à revenu élevé, cela est encore plus vrai en ce qui concerne les économies en développement, où les liens entre organismes publics de recherche, universités et secteur privé sont moins courants (voir la section 4.4).

### 4.1.3

#### FAVORISER L'INFLUENCE DE LA RECHERCHE À FINANCEMENT PUBLIC SUR L'INNOVATION

À la lumière de ce qui précède, les dirigeants politiques se sont attachés à renforcer l'efficacité avec laquelle la recherche publique peut influencer l'innovation commerciale<sup>22</sup>.

De nombreux pays ont modifié leur législation depuis la fin des années 70 pour y introduire des mécanismes de soutien destinés à encourager l'interaction entre les universités et les entreprises, notamment par le transfert de technologie<sup>23</sup>. La mise dans le domaine public n'est plus considérée comme un moyen suffisant pour que l'innovation bénéficie pleinement des résultats de la recherche à

financement public<sup>24</sup>. Les pays ont également souhaité que les compressions budgétaires imposées aux universités soient compensées par des mesures dynamiques en matière de génération de revenus<sup>25</sup>.

Les axes de politique générale adoptés dans les pays à revenu élevé pour favoriser la commercialisation des résultats de la recherche publique comprennent notamment la réforme des systèmes d'enseignement supérieur, la création de pôles de recherche, incubateurs et parcs scientifiques, la valorisation des collaborations entre universités et industrie, la mise en place de lois et d'institutions spécifiques pour la réglementation du transfert de technologie et l'incitation des institutions publiques de recherche à protéger et commercialiser leurs droits de propriété intellectuelle.

22 Voir Foray et Lissoni (2010) ainsi que Just et Huffman (2009).

23 Voir Van Looy *et al.* (2011).

24 Voir OCDE (2003) et Wright *et al.* (2007).

25 Voir Vincent-Lancrin (2006). On constate de plus en plus que les pays s'efforcent de récupérer entièrement le coût économique des activités de recherche pour permettre aux institutions de recherche d'amortir leurs actifs et frais généraux et d'investir en infrastructures à un niveau adéquat pour assurer le maintien de leurs capacités pour l'avenir.

21 Voir Cohen et Levinthal (1989).

Les pays à revenu faible et intermédiaire prennent également des mesures pour faire de leurs institutions publiques de recherche des organisations plus entrepreneuriales, en augmentant la qualité de la recherche publique, en créant de nouveaux systèmes d'encouragement et critères de performance à l'intention des chercheurs, en élargissant la collaboration entre les universités et organismes publics de recherche et les entreprises et en mettant en place des mécanismes formels de transfert de technologie<sup>26</sup>.

## 4.2

---

### LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DES INSTITUTIONS PUBLIQUES DE RECHERCHE VIENT À MATURITÉ

#### 4.2.1

---

##### ÉLABORER DES POLITIQUES GÉNÉRALES POUR LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

Il y a de nombreuses années que les universités et les organismes publics de recherche ont des relations avec l'industrie et que des efforts sont faits pour commercialiser les résultats de la recherche publique; tout cela date même d'avant l'époque où la commercialisation des brevets a commencé à être facilitée par des actes législatifs<sup>27</sup>.

Il est toutefois clair que cette tendance à favoriser le brevetage et la commercialisation de la recherche universitaire et publique par des mesures législatives s'est intensifiée au cours des trois dernières décennies (voir l'encadré 4.2). Les pays à revenu élevé ont presque tous adopté des politiques et des cadres législatifs spécifiques à cet égard<sup>28</sup>.

Les économies en développement n'ont commencé que beaucoup plus tard à encourager le transfert de technologie et les collaborations entre les universités et l'industrie<sup>29</sup>. Un certain nombre d'économies à revenu faible et intermédiaire parmi les plus avancées se sont engagées récemment dans la même voie.

27 Voir Scotchmer (2004), Mowery *et al.* (2004) et Scotchmer (2004). Aux États-Unis d'Amérique, en particulier, la tâche de commercialisation de la recherche académique et de réinvestissement dans la recherche des recettes ainsi réalisées a été assumée par des organismes de transfert de technologie comme la Research Corporation, fondée en 1912.

28 Voir OCDE (2003) ainsi que Guellec *et al.* (2010).

29 Voir Kuramoto et Torero (2009).

26 Voir Zuñiga (2011).

**Encadré 4.2: Bref historique de la législation en matière de transfert de technologie universitaire**

Le premier pays à mettre en place des politiques de propriété intellectuelle pour plusieurs de ses universités a été Israël, dans les années 60. Le premier cadre juridique dédié à institutionnaliser le transfert aux universités et entreprises opérant en vertu de contrats fédéraux du contrôle exclusif d'un grand nombre d'inventions financées par des fonds publics a toutefois été la loi Bayh-Dole, en 1980. Cette réorientation et la clarification du droit de propriété sur ces inventions qui l'accompagnait se sont traduites par une réduction des coûts de transaction, l'obtention du consentement des agences fédérales de financement devenant ainsi inutile, ainsi que par une plus grande clarté concernant les droits de propriété et, par conséquent, une sécurité accrue pour les preneurs de licence – parfois exclusive – situés en aval. La loi énonce par exemple des règles en matière de divulgation des inventions et oblige les institutions à prévoir des incitations pour les chercheurs. Elle contient également des dispositions créant au profit du gouvernement un droit d'intervention dans certaines situations (voir la section 4.5).

Plusieurs pays à revenu élevé d'Europe, d'Asie et autres ont adopté des législations similaires, en particulier à partir de la deuxième moitié des années 90<sup>30</sup>. En Europe, cela a donné lieu dans de nombreux cas à des difficultés dues au système existant, qui reconnaissait un titre de propriété intellectuelle à l'inventeur membre du corps professoral – le « privilège du professeur » – ou aux entreprises ayant financé la recherche plutôt qu'à l'université ou institution publique de recherche elle-même<sup>31</sup>. La plupart des pays d'Europe s'écartent toutefois depuis la fin des années 90 de cette attribution de propriété à l'inventeur au profit de systèmes reconnaissant la titularité des droits de brevet aux universités ou organismes publics de recherche<sup>32</sup>. Des mesures de politique générale visant à accroître à la fois la sensibilisation du système public de recherche à la propriété intellectuelle et le taux de commercialisation des inventions universitaires ont été mises en place en Europe. En Asie, le Japon, premier pays à adopter une législation de ce type en 1998, a transféré les droits de brevet aux institutions publiques de recherche en 1999. La République de Corée a mis en œuvre des politiques similaires en 2000.

Un certain nombre de pays à revenu faible et intermédiaire se sont également engagés dans cette voie, tandis que dans d'autres, la tendance n'est encore que naissante (pour plus de détails, voir Zuñiga, 2011).

Bien que n'ayant pas de cadre de politique générale explicite à cet égard, plusieurs de ces pays ont mis en place des lois d'ordre général régissant et facilitant la propriété et la commercialisation de la propriété intellectuelle par les institutions de recherche (voir annexe, tableau A.4.1)<sup>33</sup>. Ces pays se répartissent en quatre groupes. Dans le premier groupe, il n'existe pas de réglementation expresse, mais plutôt des règles générales définies dans une loi – le plus souvent la loi sur les brevets – ou une législation relative aux institutions de recherche ou aux financements gouvernementaux. Le deuxième modèle est constitué par des lois, sous forme de lois nationales sur l'innovation. Un troisième, adopté au Brésil, en Chine et plus récemment dans les économies telles que l'Afrique du Sud, la Malaisie, le Mexique et les Philippines, s'appuie sur le modèle des pays à revenu élevé, c'est-à-dire qu'il confère la titularité de la propriété intellectuelle aux universités et organismes publics de recherche et encourage ces derniers à les commercialiser. Les pays du quatrième groupe, par exemple le Ghana et le Nigéria, n'ont pas de cadre national, mais se fondent sur des lignes directrices relatives au transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle.

Certaines économies à revenu intermédiaire en croissance rapide telles que l'Afrique du Sud, le Brésil, la Chine, la Fédération de Russie et l'Inde ont déjà mis en place une législation expresse ou débattent actuellement son adoption (voir annexe, tableau A.4.1). La Chine a été en 2002 l'un des premiers pays à adopter un cadre de politique générale<sup>34</sup>. La mise en place de ce type de législation est en outre envisagée dans un nombre non négligeable de pays d'Asie – en particulier le Bangladesh, l'Indonésie, la Malaisie, le Pakistan, les Philippines et la Thaïlande – ainsi que d'Amérique latine et des Caraïbes – en particulier le Brésil, le Mexique et, plus récemment, la Colombie, le Costa Rica et le Pérou<sup>35</sup>. Seuls le Brésil et le Mexique ont toutefois établi jusqu'à présent une réglementation expresse en matière de titularité des droits de propriété intellectuelle de transfert de technologie. En Inde, des politiques institutionnelles ont été élaborées récemment dans certains des principaux organismes

33 Voir Zuñiga (2011). La Fédération de Russie et la Thaïlande, par exemple, n'ont pas de législation spécifique pour définir les règles s'appliquant à la propriété et à la commercialisation de la recherche financée sur le budget fédéral dans des universités et organismes publics de recherche. Des modifications déjà apportées à la loi sur les brevets ou à d'autres textes laissent aux universités la latitude de créer et posséder elles-mêmes leur propriété intellectuelle.

34 Le gouvernement a conféré en 2002 aux universités l'ensemble des droits de propriété et de commercialisation relatifs aux inventions issues de recherches financées par l'État. La « loi sur les mesures relative à la propriété intellectuelle financée par le gouvernement » énonce des règles précises en matière de propriété et de concession en licence des droits de propriété intellectuelle, de rémunération des inventeurs et de création d'entreprises.

35 Voir Zuñiga (2011) ainsi que les contributions internes de la Section de l'innovation et du transfert de technologie de l'OMPI au présent rapport.

universitaires et de recherche du pays et viennent compléter des efforts législatifs visant à mettre en place des règles concernant le transfert de technologie basé sur la propriété intellectuelle des universités<sup>36</sup>.

En Afrique, la plupart des pays autres que l'Afrique du Sud ne disposent ni de lois spécifiques sur les droits de propriété intellectuelle des institutions de recherche ni de lois sur le transfert de technologie. Plusieurs pays ont toutefois commencé à mettre en place des principes directeurs et des mesures de soutien aux infrastructures de transfert de technologie. Le Ghana et le Nigéria, par exemple, n'ont pas de législation spécifique mais sont en train d'établir des bureaux de transfert de technologie dans leurs institutions d'enseignement supérieur<sup>37</sup>. L'Algérie, Égypte, le Maroc et la Tunisie travaillent à l'élaboration de lois similaires. L'Afrique du Sud a promulgué en 2010 la loi sur les droits de propriété intellectuelle émanant du financement public en matière de recherche et développement, dans laquelle sont définies un certain nombre d'obligations allant de la divulgation, de la gestion de la propriété intellectuelle et des mesures d'encouragement en faveur des inventeurs à la création de bureaux de transfert de technologie et aux politiques en matière d'entrepreneuriat.

Plusieurs enseignements importants se dégagent de l'examen des mécanismes existants. Premièrement, si la tendance favorise l'attribution aux universités et organismes publics de recherche des droits de propriété et de commercialisation de leurs inventions, un certain nombre d'autres approches juridiques et politiques n'en persistent pas moins, tant en ce qui concerne l'ancrage d'une telle législation dans la politique d'ensemble en place en matière d'innovation (voir encadré 4.2), que sur la manière d'en concevoir les aspects régissant l'étendue de l'activité de brevet des universités, la divulgation des inventions, les mesures d'encouragement des chercheurs (par exemple le partage des redevances) et la question de la mise en place ou non de certaines protections contre les effets potentiellement préjudiciables de la délivrance de droits de brevet (voir sous-section 4.4.1 et section 4.5)<sup>38</sup>. Deuxièmement, les moyens de mise en œuvre d'une telle législation ainsi que les politiques complémentaires envisageables pour accentuer les incidences de la R-D publique et dynamiser l'esprit d'entreprise chez les chercheurs sont extrêmement variables (voir la section 4.3).

La plupart des politiques et pratiques sont mouvantes, tant dans les pays développés que dans des pays en développement, tandis que les dirigeants politiques s'efforcent de consolider les liens unissant la R-D publique et l'innovation. Eu égard à la multiplicité et à la complexité des options de politique générale, il est préférable que le débat sur la propriété des inventions par les institutions publiques de recherche ne soit pas limité à un simple choix binaire pour savoir si elle constitue une bonne ou une mauvaise chose.

<sup>36</sup> Voir Basant et Chandra (2007).

<sup>37</sup> Le Nigéria établit actuellement des bureaux de transfert de technologie dans toutes ses institutions d'enseignement supérieur et de recherche. Il n'a cependant pas, dans sa législation, de texte régissant spécifiquement les questions de création et de gestion de propriété intellectuelle dans les institutions de recherche à financement public. Les règles à cet égard sont fixées au sein des instituts de recherche fédéraux. Une récente publication de l'Office national pour l'acquisition et la promotion des technologies (NOTAP) intitulée "Guidelines on Development of Intellectual Property Policy for Universities and R&D Institutions" fournit aux institutions de recherche-développement des explications quant à la manière de formuler et mettre en œuvre leur politique de propriété intellectuelle de manière à protéger les produits de leur recherche tout en faisant en sorte qu'ils soient axés sur la demande et économiquement viables. Ces lignes directrices encouragent en outre l'exploitation de la propriété intellectuelle au profit de la société, et établissent des bureaux de propriété intellectuelle et transfert de technologie afin de renforcer les liens entre la recherche et l'industrie.

<sup>38</sup> Cela peut aller de mesures législatives (ponctuelles ou faisant partie de réformes plus larges) et de règlements d'université à des "codes de pratiques" ou lignes directrices d'ordre général en matière de titularité et de gestion des droits de propriété intellectuelle visant à favoriser la transparence et la cohérence. Voir Grimaldi *et al.* (2011) et OCDE (2003).

En dernier lieu, les changements législatifs ne suffisent pas à eux seuls à déclencher ou à favoriser une activité soutenue de dépôt de brevets par les institutions publiques de recherche. Les universités des États-Unis d'Amérique auraient également été encouragées à déposer des brevets par la multiplication des débouchés technologiques dans le domaine de la biomédecine et d'autres secteurs de haute technologie, ainsi que par un changement de culture favorisant le développement des liens entre les universités et l'industrie<sup>39</sup>.

## 4.2.2

---

### MESURER L'AUGMENTATION DE L'ACTIVITÉ DE DÉPÔT DE BREVET DES UNIVERSITÉS ET ORGANISMES PUBLICS DE RECHERCHE

Faute de données exhaustives sur les liens formels et informels des universités et de l'industrie, les chercheurs et les dirigeants politiques se fondent sur les chiffres de brevets et de licences pour se faire une idée de la performance des universités en matière de recherche et de transfert de technologie. La méthode utilisée consiste à mesurer le nombre de brevets déposé par ces institutions ainsi que son évolution dans le temps, afin de pouvoir effectuer des comparaisons entre pays et établir des repères de performance. Si cette formule a influé sur le débat de politique générale, elle appelle certaines réserves (voir encadré 4.3), dont notamment le fait que les données sur les brevets ne permettent pas vraiment de savoir si les inventions concernées ont effectivement servi à innover. En ce sens, elles constituent donc une mesure relativement imparfaite de l'activité technologique<sup>40</sup>.

39 Voir Mowery *et al.* (2001).

40 Voir Khan et Wunsch-Vincent (2011).

Cette sous-section présente des données nouvelles concernant les dépôts de brevet selon le Traité de coopération en matière de brevets (PCT) des universités et organismes publics de recherche, ainsi que des données moins exhaustives au niveau national (voir l'annexe méthodologique). Il aurait été tentant de se limiter aux données relatives aux dépôts selon le PCT, car ces dernières sont complètes et permettent d'établir des comparaisons entre pays. Le recensement des brevets des universités et des organismes publics de recherche s'en trouve également facilité. Cependant, les brevets nationaux qui sont aussi déposés selon le PCT – selon toute logique, ceux auxquels on attache le plus de valeur – ne représentent qu'une fraction de l'ensemble. De plus, les données du PCT sous-estiment l'activité des pays non membres de l'Union, comme l'Argentine et d'autres pays d'Amérique latine. L'analyse des seules données du PCT n'aurait par conséquent fourni qu'une image incomplète de l'activité des institutions publiques de recherche en matière de brevets. C'est pourquoi un effort a été fait pour présenter également ici des estimations en ce qui concerne les dépôts de brevet nationaux.

**Encadré 4.3: Réserves concernant l'utilisation des données disponibles sur les brevets des universités et organismes publics de recherche**

Quand on compare l'efficacité de diverses institutions ou pays en matière de transfert de technologie sur la base des données relatives aux brevets des universités et organismes publics de recherche, il convient de ne pas perdre de vue deux questions techniques.

D'abord, il est difficile d'identifier convenablement les brevets déposés au nom d'une université ou d'un organisme public de recherche, dans la mesure où les documents de brevet ne comportent pas d'informations normalisées concernant la catégorie à laquelle appartient le déposant: public, privé, universités, hôpitaux, etc. Les seuls renseignements utilisables dans l'élaboration d'algorithmes permettant de distinguer les brevets des universités et des organismes publics de recherche sont ceux fournis par le nom ou l'adresse du déposant.

Deuxièmement, un grand nombre d'inventions issues de recherches conduites dans des universités ou organismes publics de recherche – et ayant au moins un inventeur universitaire – ne sont pas brevetées au nom d'une institution. Il arrive souvent que des chercheurs déposent des brevets séparément, soit à leur propre nom, soit par l'intermédiaire d'une société. Selon certaines études menées en Europe, le nombre des brevets enregistrés au nom des universités ne représente qu'un faible pourcentage de celui des brevets dont l'un des inventeurs est un universitaire: 4% en Allemagne et en Italie, 12% en France, 20% aux Pays-Bas 32% au Royaume-Uni et 53% en Espagne<sup>41</sup>. Les entreprises européennes sont titulaires de pas moins de 60% des brevets d'inventeurs du monde académique<sup>42</sup>. Aux États-Unis d'Amérique, il est aussi fréquent que les chercheurs des universités s'abstiennent de divulguer des inventions importantes à un bureau de transfert de technologie. Le même constat s'applique aux organismes publics de recherche. Il en résulte donc qu'une partie non négligeable des brevets découlant de la recherche publique échappe à l'analyse.

**Augmentation régulière du nombre de demandes de brevet selon le PCT déposées par des universités et organismes publics de recherche**

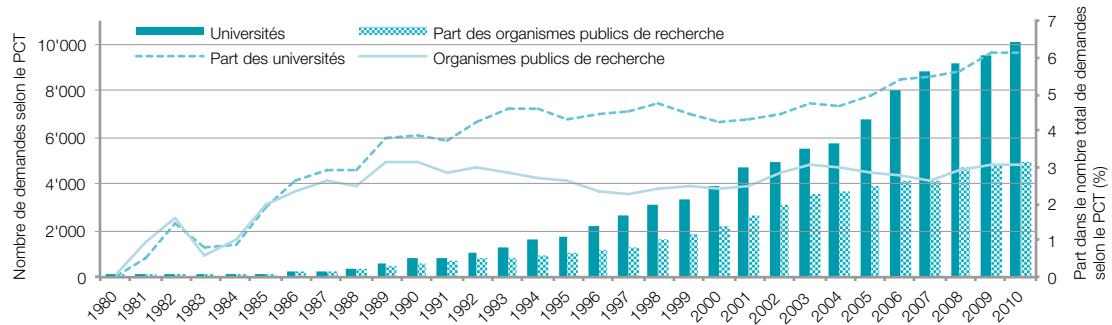
À l'exception d'un creux en 2009 dû à la conjoncture économique générale, le nombre des demandes de brevet selon le PCT déposées par des universités et des organismes publics de recherche est en croissance régulière depuis 1979. Son augmentation a même été plus rapide, au cours de la période 1980-2010 que celle de l'ensemble des demandes selon le PCT. Le taux de croissance annuel composé s'établit à environ 13% pour l'ensemble des demandes de brevet selon le PCT, 35% pour les demandes d'universités et environ 29% pour les demandes d'organismes publics de recherche.

41 Voir Daraio *et al.* (2011).

42 Voir Lissoni *et al.* (2008).

### Figure 4.3: Les brevets selon le PCT des universités et organismes publics de recherche sont en augmentation

Demandes de brevet selon le PCT des universités et organismes publics de recherche dans le monde, en chiffres absolus (à gauche) et en pourcentage du total des demandes selon le PCT (à droite), 1980-2010



Note: Comme l'indique la note 1, la distinction entre universités et organismes publics de recherche est souvent fonction de la définition utilisée dans le pays concerné. Cette remarque s'applique également aux figures qui suivent.

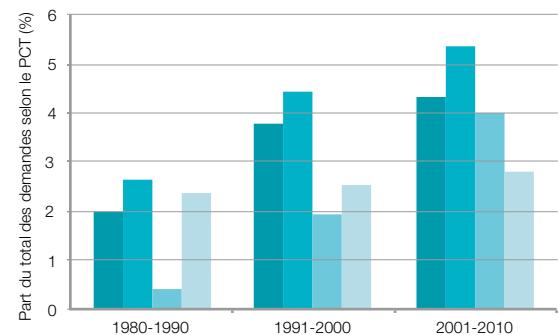
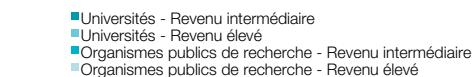
Source: Base de données statistiques de l'OMPI, juin 2011.

La figure 4.3 montre le nombre total des demandes déposées dans le monde entier par les universités et les organismes publics de recherche, ainsi que leur part respective dans ce total. La croissance du nombre de dépôts de demandes de brevet provient pour la majeure partie des économies à revenu élevé, l'Allemagne, les États-Unis d'Amérique, la France, le Japon et le Royaume-Uni représentant environ 72% de toutes les demandes déposées selon le PCT par des universités et des organismes publics de recherche au cours de la période considérée. Le pourcentage des brevets des universités et des organismes publics de recherche par rapport au total des brevets selon le PCT est en augmentation depuis 1983, atteignant 6% pour les universités et 3% pour les organismes publics de recherche en 2010. Cela démontre qu'en dépit de la progression des demandes des universités, le système du PCT est principalement utilisé par des entreprises, en particulier dans les pays à revenu élevé qui continuent d'occuper le premier rang des utilisateurs du système du PCT.

La figure 4.4 illustre la croissance des demandes d'universités et organismes publics de recherche de pays à revenu intermédiaire et élevé, en pourcentage du total des demandes selon le PCT, pour trois périodes à partir de 1980.

### Figure 4.4: Les universités et organismes publics de recherche occupent une part toujours plus importante dans les dépôts de demandes selon le PCT des pays à revenu intermédiaire

Part des demandes d'universités et organismes publics de recherche dans le total des demandes selon le PCT des pays, par groupe de revenu (%), 1980-2010

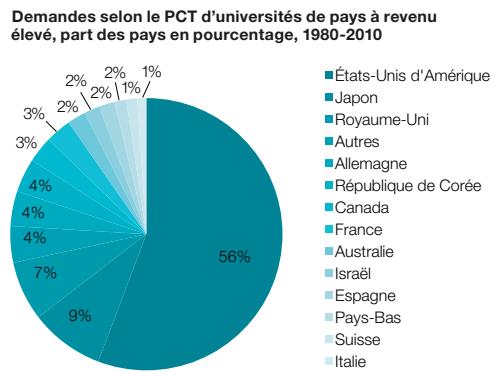


Source: Base de données statistiques de l'OMPI, juin 2011.

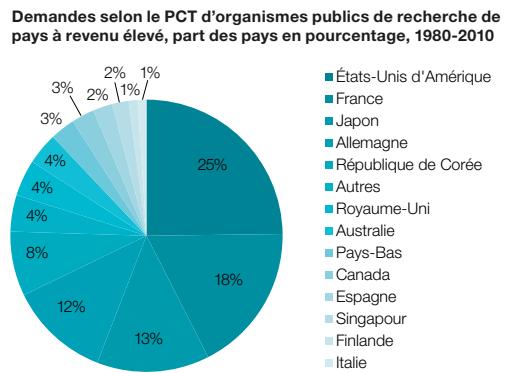
Parmi les pays à revenu élevé, ce sont les États-Unis d'Amérique qui occupent le premier rang pour les demandes selon le PCT d'universités et d'organismes publics de recherche, avec 52 303 et 12 698 dépôts respectivement (voir les figures 4.5 et 4.6)<sup>43</sup>. La France est la deuxième source de demandes d'organismes publics de recherche avec 9068 dépôts, suivie du Japon, avec 6850 dépôts.

Pour ce qui est des pays à revenu intermédiaire, la première place en ce qui concerne les demandes d'universités appartient à la Chine, avec 2348 dépôts selon le PCT (voir les figures 4.7 et 4.8), suivie du Brésil, de l'Inde et de l'Afrique du Sud. La répartition des demandes de brevet d'organismes publics de recherche est plus concentrée. Les organismes publics de recherche de la Chine (1304) et de l'Inde (1165) représentent à eux seuls 78% du nombre total des brevets déposés par des organismes publics de recherche de pays à revenu intermédiaire. Ils sont suivis par ceux de la Malaisie, de l'Afrique du Sud et du Brésil.

**Figure 4.5: États-Unis d'Amérique et Japon en tête pour les demandes PCT d'universités**



**Figure 4.6: États-Unis d'Amérique, France et Japon en tête pour les demandes PCT d'organismes publics de recherche**



Note: Le fait que certains pays soient membres du PCT depuis plus longtemps que d'autres a une incidence sur la comparabilité de certaines parts de pays<sup>44</sup>.

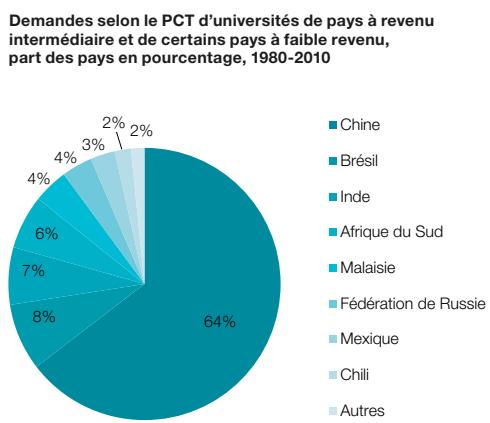
Source: Base de données statistiques de l'OMPI, juin 2011.

43 Les pourcentages sont calculés à partir de la somme des demandes déposées par tous les pays au cours de la période 1980-2010.

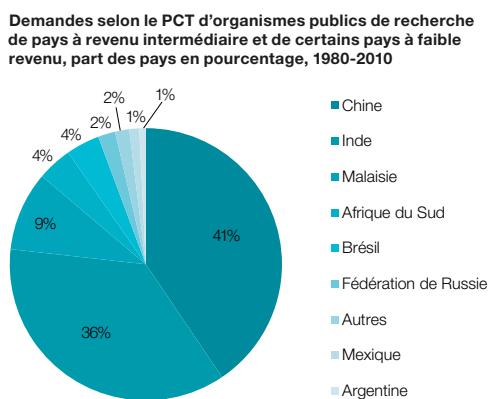
44 Allemagne, États-Unis d'Amérique, France, Japon et Royaume-Uni depuis 1978, Pays-Bas depuis 1979, Australie depuis 1980, République de Corée depuis 1984, Canada depuis 1990 et Israël depuis 1996.

Les pays où la proportion des demandes selon le PCT des universités est la plus élevée par rapport à la totalité des brevets selon le PCT sont Singapour (13%), la Malaisie (13%), l'Espagne (12%), l'Irlande (11%) et Israël (10%). Les pays dans lesquels la part des organismes publics de recherche dans l'ensemble des dépôts selon le PCT est la plus importante sont la Malaisie (27%), Singapour (19%), l'Inde (14%) et la France (10%).

**Figure 4.7: Chine et Brésil en tête pour les demandes PCT d'universités**



**Figure 4.8: Chine et Inde en tête pour les demandes PCT d'organismes publics de recherche**



Note: Le fait que certains pays soient membres du PCT depuis plus longtemps que d'autres a une incidence sur la comparabilité de certaines parts de pays<sup>45</sup>.

Source: Base de données statistiques de l'OMPI, juin 2011.

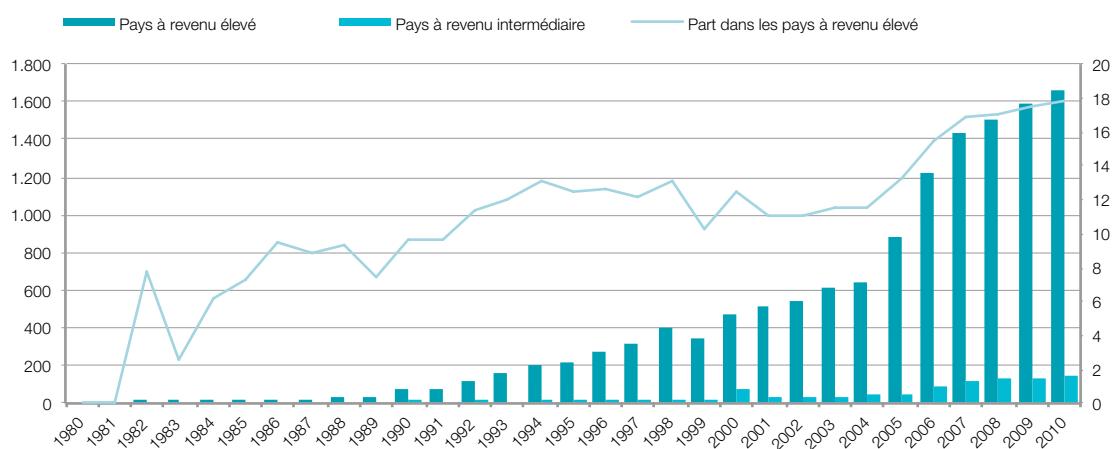
La figure 4.9 illustre l'évolution des dépôts selon le PCT effectués conjointement par des universités et des entreprises dans les pays à revenu élevé et intermédiaire (voir aussi la figure 4.2 de l'annexe). Le nombre des dépôts conjoints est en hausse, en particulier depuis 2000, y compris par rapport à l'ensemble des demandes de brevet selon le PCT des universités. Il a représenté en 2010 environ 18% des demandes de brevet déposées selon le PCT dans les pays à revenu élevé et faisant intervenir une université contre 12% en 2000 et alors qu'il était nul en 1980.

Les situations de propriété conjointe de brevets selon le PCT sont plus fréquentes, en moyenne, dans les pays à revenu intermédiaire (25%) que dans les pays à revenu élevé (14%), bien que les niveaux de dépôt soient nettement inférieurs dans le premier de ces groupes de pays. En ce qui concerne le pourcentage des dépôts effectués en partenariat par des universités et des entreprises par rapport à l'ensemble des dépôts des universités, le Japon occupe le premier rang avec 42%, suivi de la Fédération de Russie (30%), de la Chine (29%) et du Brésil (24%). Les pays où les partenariats d'universités et organismes publics de recherche sont le plus fréquents sont la France (50%), suivie de l'Espagne (22%), de l'Inde (12%), du Brésil (10%), de l'Allemagne et de l'Afrique du Sud (8% chacun).

45 Brésil et Fédération de Russie depuis 1978 (date de ratification par l'Union soviétique, continuée par la Fédération de Russie à compter du 25 décembre 1991), Chine depuis 1994, Mexique depuis 1995, Inde depuis 1998, Afrique du Sud depuis 1999, Malaisie depuis 2006.

**Figure 4.9: La part des demandes de brevet déposées conjointement selon le PCT par des universités et des entreprises augmente rapidement**

Demandes conjointes selon le PCT d'universités et d'entreprises en chiffres absolus et en pourcentage du total des demandes selon le PCT des universités: 1980-2010



Note: "Propriété conjointe université-entreprise" s'entend d'une situation dans laquelle les déposants sont au moins deux, l'un étant une université et l'autre une entreprise, et cela sans égard à l'inventeur. Le pourcentage des dépôts de ce type dans le total des demandes selon le PCT des pays à revenu intermédiaire n'est pas indiqué, en raison de sa très grande variabilité – il fluctue dans une fourchette comprise entre 16,9 et 34,5% depuis 2001.

Source: Base de données statistiques de l'OMPI, juin 2011.

Les dépôts de brevet nationaux des universités et organismes publics de recherche sont plus hétérogènes

Sauf en ce qui concerne quelques pays à revenu élevé, il est à peu près impossible de trouver des statistiques sur les dépôts effectués au niveau national par les universités et organismes publics de recherche. L'élaboration de telles données constitue cependant un exercice utile, dans la mesure où les statistiques du PCT ne fournissent pas un tableau complet de l'activité en matière de brevets des universités et organismes publics de recherche. Les difficultés de mesure mises à part, la comparaison entre dépôts nationaux et dépôts selon le PCT pourrait fournir des indications quant à la propension des universités à protéger leurs droits de brevet à l'étranger.

Le tableau 4.1 fournit un résumé du nombre de demandes de résidents émanant d'universités et d'organismes publics de recherche pour un certain nombre de pays, selon une méthodologie comparable à celle utilisée par l'OMPI pour le présent rapport (voir l'index méthodologique). Ces données exploratoires font ressortir une grande hétérogénéité des tendances d'un pays à l'autre, avec des augmentations pour le Brésil, l'Allemagne et l'Italie entre 2000 et 2007, et une activité moindre en Israël et au Royaume-Uni.

**Table 4.1: Demandes de brevet nationales déposées par des universités et organismes publics de recherche dans certains pays**

Demandes de résidents émanant d'universités et d'organismes publics de recherche pour divers pays, 2000 2007

Pays	Institution	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Allemagne	Universités	231	240	357	487	509	563	670	647
	Organismes publics de recherche	385	396	482	466	589	580	622	618
Royaume-Uni	Universités	897	942	971	911	770	803	824	734
	Organismes publics de recherche	186	192	135	125	72	83	89	83
Brésil	Universités	60	65	162	176	187	233	246	325
	Organismes publics de recherche	20	10	27	39	32	26	25	39
Italie	Universités	66	108	62	26	139	133	186	197
	Organismes publics de recherche	52	78	30	19	35	38	41	21
Israël	Universités	61	77	112	66	36	21	68	70
	Organismes publics de recherche	10	9	13	6	5	4	8	8

Note: Les calculs effectués concernent uniquement les pays à l'égard desquels la base de données Patstat contient des éléments raisonnablement complets pour des années déterminées<sup>46</sup>.

Source: OMPI, à partir de la base de données Patstat (base de données mondiale sur les statistiques de brevets) de l'Office européen des brevets (OEB), juillet 2011.

Selon les rapports ou études disponibles, le nombre de demandes de résidents déposées en France par des universités et organismes publics de recherche a presque doublé entre 1996 et 2004, pour atteindre 724 cette année-là<sup>47</sup>. Au Japon, le nombre de demandes de résidents déposées par des universités était de 7151 en 2009 (par rapport à 1089 en 2000)<sup>48</sup>. En République de Corée, 9980 demandes de résidents ont été déposées par des universités en 2008, ce qui signifie que le taux de croissance annuel composé de ces dépôts depuis 2000 a été de 41%<sup>49</sup>. En Chine, le nombre de demandes de résidents déposées par des universités a été de 17 312 en 2006 – un taux de croissance annuel composé de 44% depuis 2000 –, ce qui représentait environ 14% du total des demandes de résidents, une proportion largement supérieure à celle constatée dans les autres pays. L'analyse de l'activité en matière de brevets des universités chinoises de 1998 à 2008 fait apparaître une croissance d'ensemble considérable plaçant ces dernières parmi les plus actives du monde. Cela s'explique en partie par le fait que le gouvernement encourage les instituts de recherche et les universités déposant un grand nombre de demandes de brevet par des subventions et d'autres initiatives connexes<sup>50</sup>.

46 L'écart entre le nombre de demandes de résidents publiées (total par pays) selon Patstat 2011 et la base de données statistiques de l'OMPI en ce qui concerne le total des demandes de résidents déposées (pour la période 2000-2007) est de: -21,8% pour l'Allemagne, -29,2% pour le Royaume-Uni, -3,1% pour le Brésil, -16% pour l'Italie et -17,3% pour Israël. La base de données statistiques de l'OMPI ne fournit pas de chiffres pour l'Italie pour la période 2001-2006.

47 Voir Inspection générale des finances (2007). Les dépôts effectués auprès de l'OEB sont exclus.

48 Voir Office des brevets du Japon (2010).

49 Voir Ministère de l'économie du savoir de la République de Corée (2010).

50 Voir Luan *et al* (2010).

Le nombre des brevets délivrés à des universités des États-Unis d'Amérique – qui ne peut pas être mis en comparaison directe avec les chiffres cités plus haut en matière de dépôt – a varié entre 3000 et 3500 par an au cours de la période 1998-2008, avec une baisse de 3461 en 2000 à 3042 en 2008 (soit environ 4% du nombre total de brevets de résidents délivrés en 2008<sup>51</sup>. Les universités américaines ont commencé à déposer des brevets beaucoup plus tôt, et leur part, eu égard au volume des brevets du secteur privé, se situe à environ 5% du nombre total de brevets de résidents délivrés en 2008.

La figure 4.10 montre la part des demandes de résidents déposées par des universités et des organismes publics de recherche dans le nombre total de dépôts nationaux de résidents pour un certain nombre de pays. Les pays dans lesquels la part des universités est la plus importante sont la Chine (13,4%), l'Espagne (13,2%), le Mexique (12,6%) et le Maroc (11,2%)<sup>52</sup>. Ceux dans lesquels ce sont les organismes publics de recherche qui détiennent la part la plus élevée des demandes de résidents sont l'Inde (21%, selon des données non officielles), le Mexique (9,5%), la Chine (7,2%) et la France 3,6%)<sup>53</sup>.

Ces chiffres font ressortir à l'évidence l'importance de la part des organismes publics de recherche indiens et des universités chinoises dans le nombre total des dépôts de brevet. Celle-ci peut être liée, en ce qui concerne la Chine, à la forte intensification de l'activité de brevet des universités au cours de la dernière décennie. Pour ce qui est de l'Inde, le principal responsable de la prépondérance des organismes publics de recherche est le Conseil de la recherche scientifique et industrielle (CSIR) – plus important titulaire de brevets du pays, avec plus de 4000 dépôts (entre 1990 et 2007) et plus de 80% des brevets du secteur public.

#### **Domaines techniques concernés par les dépôts de brevet d'universités et organismes publics de recherche**

Globalement, les inventions pour lesquelles les universités et les organismes publics de recherche déposent des brevets se situent dans le domaine de la biomédecine et des produits pharmaceutiques au sens large. Cela s'applique autant aux économies à revenu élevé qu'aux autres. Il n'y a là rien de surprenant, dans la mesure où c'est dans ces secteurs que la science joue le rôle le plus important. Il est toutefois moins facile de déterminer si le dépôt de brevets dans ces domaines techniques est motivé par des facteurs d'offre ou de demande.

Les données du PCT montrent qu'au cours de la période 1980-2010, les dépôts de brevet des universités des pays à revenu élevé et intermédiaire se sont limités en grande partie à un petit nombre de domaines, dont les principaux étaient la biotechnologie, avec 22% des dépôts effectués par les universités des pays à revenu élevé et 18% dans les pays à revenu intermédiaire, les produits pharmaceutiques avec 15% dans les pays à revenu élevé et 14% dans les pays à revenu intermédiaire, les technologies médicales avec 8% dans les pays à revenu élevé et 5% dans les pays à revenu intermédiaire, la chimie organique fine avec 6% dans les pays à revenu élevé et intermédiaire, et les techniques de mesure, également avec 6% dans les pays à revenu élevé et intermédiaire.

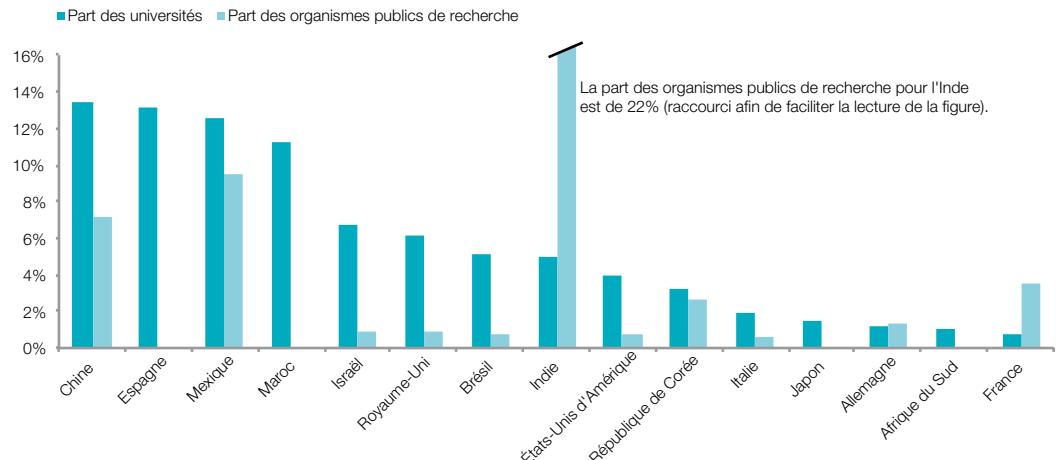
51 Voir NSF (2010). L'Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique (USPTO) accorde en moyenne 42% de tous brevets demandés, sans se limiter aux universités. Voir "Four Office Statistics Report" (2009), Office européen des brevets, Office des brevets du Japon, Office coréen de la propriété intellectuelle et Office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique, téléchargeable à l'adresse: [www.trilateral.net/statistics/tsr/fosr2009/report.pdf](http://www.trilateral.net/statistics/tsr/fosr2009/report.pdf).

52 La comparaison de ces chiffres avec ceux des dépôts selon le PCT pour la même période est intéressante. Les deux sont pratiquement identiques pour l'Espagne (14,1%), le Mexique (7,8%), la Chine (5,6%) et le Maroc (3,6%).

53 S'agissant des données relatives au PCT pour la même période, cette part est de 18,3% pour l'Inde, 2,5% pour le Mexique, 2,8% pour la Chine et 10,3% pour la France. Il est à noter que pour la France, ce pourcentage est une moyenne triennale (l'année considérée, la précédente et la suivante).

**Figure 4.10: La Chine a le plus grand nombre de demandes nationales d'universités, tandis que l'Inde a le plus grand nombre de demandes d'organismes publics de recherche (parmi les pays étudiés)**

Pourcentage des demandes de brevet d'universités et d'organismes publics de recherche par rapport au total des demandes nationales pour divers pays et périodes



Note: Chine (2000-2006), Espagne (2005-2009), Mexique (2006-2009), Maroc (2008-2010), Israël (2000-2007), Royaume-Uni (2000-2007), Brésil (2000-2007), Inde (1990-2007), États-Unis d'Amérique (2000-2008), République de Corée (2000-2008), Italie (2000-2007), Japon (2000-2009), Allemagne (2000-2007), Afrique du Sud (2000-2004), France (2000-2004). Aucune donnée disponible concernant les brevets d'organismes publics de recherche pour l'Afrique du Sud, l'Espagne, le Japon et le Maroc. La comparaison directe des pays n'est pas indiquée en raison de différences dans les méthodologies employées, les périodes étudiées et la fiabilité des sources utilisées. Les données relatives à l'Inde comprennent les brevets déposés selon le PCT.

Sources: Divers rapports nationaux, certaines études contenant des données non officielles (en particulier pour l'Inde) et la base de données Patstat, juillet 2011<sup>54</sup>.

<sup>54</sup> République de Corée: nombre de dépôts de demandes d'universités tiré de "Analysis of Technology Transfer", Ministère de l'économie du savoir (2010); total des demandes de résidents tiré de la base de données statistiques de l'OMPI. Nombre de demandes de résidents déposées par des organismes publics de recherche et total des demandes de résidents utilisé pour calculer la part des organismes publics de recherche tirés de la base de données Patstat 2011 pour la période 2000-2007. Selon les chiffres contenus dans Patstat 2011 et la base de données statistiques de l'OMPI pour le total des dépôts de demandes de résidents (pour la période 2000-2007), l'écart du nombre de demandes de résidents publiées est de -10,6% pour la République de Corée. Allemagne Brésil, Israël, Italie, Royaume-Uni: Patstat 2011. France: nombre de demandes d'universités et d'organismes publics de recherche tiré de Balme *et al.* (2007); nombre total de demandes tiré de la base de données statistiques de l'OMPI. Les demandes de brevet françaises déposées auprès de l'OEB sont exclues. Japon: nombre de dépôts de demandes d'universités tiré du rapport annuel de l'Office des brevets du Japon (2010); nombre total de demandes tiré de la base de données statistiques de l'OMPI. Chine: tous les chiffres tirés des rapports nationaux en matière de science et de technologie de 2007 et 2004. États-Unis d'Amérique: nombre de brevets délivrés aux universités et totaux

tirés des indicateurs en matière de sciences et de génie (2010) du National Science Board pour la période 2000-2008. Chiffres relatifs au nombre de brevets délivrés aux organismes publics de recherche et au total utilisés aux fins du calcul de la part des organismes publics de recherche, tirés de Patstat 2011 pour la période 2000-2007. Selon les chiffres contenus dans Patstat 2011 et la base de données statistiques de l'OMPI pour le total des brevets délivrés suite à des demandes de résidents (pour la période 2000-2007), l'écart du nombre de brevets délivrés suite à des demandes de résidents est de 3% pour les États-Unis d'Amérique. Afrique du Sud: voir Sibanda (2007). Inde: brevets par origine, certains délivrés, d'autres déposés, y compris les demandes déposées selon le PCT, données tirées de Gupta (2008). Mexique: nombre de demandes déposées par des universités et organismes publics de recherche fourni par l'Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI); pour le nombre total de demandes de brevet, voir la base de données statistiques de l'OMPI. Maroc: nombre de demandes de brevet déposées fourni par l'Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale (OMPIC), Rapport annuel 2010. Espagne: nombre de demandes de résidents déposées par des universités fourni par le Ministère espagnol de l'industrie, du tourisme et du commerce; pour le nombre total de dépôts de demandes de brevet, voir la base de données statistiques de l'OMPI.

Pour la même période, les domaines techniques ayant fait l'objet du plus grand nombre de dépôts de brevet d'organismes publics de recherche dans les pays à revenu élevé ont été la biotechnologie (21%), les produits pharmaceutiques (10%), les techniques de mesure (8%), la chimie organique fine (5%) et l'analyse des matières biologiques (5%). Pour les pays à revenu intermédiaire, les organismes publics de recherche ont déposé le plus de demandes de brevet dans les domaines des produits pharmaceutiques (17%), de la chimie organique fine (17%), de la biotechnologie (14%), de la chimie de base (5%) et des communications numériques (5%).

En ce qui concerne les dépôts de brevet nationaux, cette tendance est confirmée par les données disponibles – issues de la base Patstat et de la méthodologie de l'OMPI. Les deux principaux secteurs concernés par les 287 demandes de brevet d'universités (résidentes et de non-résidentes) publiées par l'Office des brevets du Brésil pour la période 1989-1998 étaient ceux des produits pharmaceutiques et de la biotechnologie.

## 4.2.3

### CONCESSION DE LICENCES PAR LES UNIVERSITÉS ET LES ORGANISMES PUBLICS DE RECHERCHE: EN CROISSANCE, MAIS À PARTIR D'UN NIVEAU FAIBLE

Il n'existe que peu d'indicateurs permettant d'évaluer l'étendue et les incidences de la commercialisation de la propriété intellectuelle par les universités.

Les indicateurs utilisés le plus souvent pour mesurer l'activité de transfert de technologie des universités sont le nombre des licences concédées et le revenu qui y est associé. Ces données n'existent que pour un nombre limité de pays, sont souvent issues d'études non gouvernementales effectuées par des méthodes diverses et selon des critères variés, et concernent pour la plupart les universités, mais pas les organismes publics de recherche.

Les données existantes permettent en gros de considérer que les licences concédées par des universités et des organismes publics de recherche et les recettes qui en découlent sont en croissance, bien que parties d'un niveau peu élevé. Elles sont toujours relativement modestes, en dehors des États-Unis d'Amérique, par rapport au nombre de brevets que déposent les institutions publiques de recherche, à leurs dépenses de recherche-développement et aux revenus qu'elles tirent de leurs services de conseil et contrats de R-D. De plus, cette croissance des revenus de licence est due en grande partie aux activités d'un petit nombre d'institutions dans un nombre limité de secteurs – en particulier les produits pharmaceutiques, la biomédecine et les logiciels – et essentiellement à quelques brevets spécifiques. La situation est toutefois en train de se diversifier comme on le verra plus loin, notamment en consultant le tableau 4.2. Il semble en effet que les revenus tirés par les universités et les organismes publics de recherche de licences portant sur des matières biologiques, des savoir-faire ou des objets protégés par le droit d'auteur dépassent enfin ceux que leur rapportent les brevets.

- Les revenus tirés des licences connaissent une augmentation régulière tant au Canada qu'aux États-Unis d'Amérique (voir le tableau 4.2, où l'on voit entre autres que cette augmentation s'explique en partie par celle du nombre d'institutions déclarantes). En 1991, cinq institutions déclarantes représentaient 53% de l'ensemble des revenus de licence déclarés; ce chiffre est passé à 48% en 2000 et 33% en 2009. Il est important de noter, eu égard à l'analyse de l'influence des licences exclusives sur l'innovation faite à la section 4.3, que les licences sont en majorité non exclusives aux États-Unis d'Amérique et au Canada (1682 licences exclusives contre 2595 non exclusives aux états unis d'Amérique et 177 sur 317 au Canada, pour 2009 dans les deux cas).
- Selon une étude réalisée en Australie, les licences, options et cessions ont généré en 2009 dans ce pays des revenus s'élevant à 246 millions de dollars É.-U<sup>56</sup>, dont l'essentiel découlait d'un seul et même brevet, déposé par la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization.
- Selon une étude réalisée en Suisse, environ la moitié des institutions étudiées de ce pays fournissent des données sur leurs revenus de licence, et ces derniers se sont élevés à 7,55 millions de dollars É.-U. en 2009<sup>57</sup>.

**Tableau 4.2: Transfert de technologie des universités canadiennes et américaines: 1991-2009**

Année	1991	2001	2002	2005	2006	2007	2008	2009
Institutions déclarantes	9/841	27/169	31/181	33/180	39/182	37/187	35/184	36/175
<b>Nombre de licences et d'options signées</b>								
Canada				570	462	675	620	690
É.-U.				4648	4678	4882	4993	5214
<b>Revenus de licence (en millions de dollars É.-U.)</b>								
Canada	3,3	42,1	32,8	43,7	56,6	58,6	53,9	52,1
É.-U.	162,2	1039,3	1175,3	1927,3	1854,0	2656,4	3410,4	2277,7

Note: Comme on le voit ci-dessus, le nombre d'institutions déclarantes a augmenté tout au long de la période considérée, et en particulier au cours des années 90. Les totaux indiqués tiennent compte de l'augmentation du nombre d'institutions déclarantes et de celle du nombre d'universités déclarantes. En plus des universités, les hôpitaux et centres de recherche sont inclus dans les chiffres ci-dessus; les institutions ayant répondu de façon anonyme en sont toutefois exclues.

Source: Statistics Access for Tech Transfer (STATT), base de données de l'Association of University Technology Managers (AUTM) des États-Unis d'Amérique, mai 2011.

<sup>56</sup> Sur la base des taux de change de l'OCDE pour 2009: 1,282 dollars australiens pour 1 dollars É.-U. Voir Commonwealth of Australia (2011). Soixante-douze organismes de recherche à financement public ont répondu à cette étude, y compris des universités, instituts de recherche médicale et agences de recherche financées par des fonds publics. Définitions utilisées dans cette étude: "contrat de licence" s'entend d'un document officialisant la concession de droits de propriété intellectuelle, c'est-à-dire le fait pour le titulaire de tels droits (le donneur de licence) d'autoriser l'autre partie (le preneur de licence) à avoir accès à l'objet de propriété intellectuelle concerné et à l'exploiter. Un contrat d'option donne à un éventuel preneur de licence un certain temps pour évaluer l'objet de propriété intellectuelle concerné et négocier les conditions d'un contrat de licence. Un contrat de cession a pour objet de céder à un cessionnaire l'intégralité des droits attachés à l'objet d'une licence". Les données relatives à l'Europe sont tirées d'une étude de l'Association des professionnels européens du transfert des sciences et des technologies (ASTP), similaire à celles de l'AUTM et du NSRC, qui porte sur une centaine d'institutions de recherche de 26 pays d'Europe.

<sup>57</sup> Sur la base des taux de change de l'OCDE pour 2009: 1,086 franc suisse pour 1 dollars É.-U. L'étude a été menée auprès de 7 universités cantonales, 2 instituts fédéraux de technologie, 6 universités de sciences appliquées et 3 institutions de recherche du domaine des EPF. La moitié environ des participants à cette étude ont fourni des données en matière de revenus de licence.

<sup>55</sup> Un contrat d'option donne à un éventuel preneur de licence un certain temps pour évaluer une technologie, ainsi que pour négocier et mettre en place un contrat de licence.

- Selon une étude réalisée en Espagne, le nombre de licences signées dans ce pays a atteint 190 en 2007, et les revenus correspondants ont également augmenté, passant d'environ 1,69 millions d'euros en 2003 à 1,98 millions d'euros en 2007<sup>58</sup>.
- Selon les études menées en France, les revenus de licence dans ce pays sont modestes et ne concernent qu'un petit nombre de brevets et d'institutions. Ils ont peu augmenté depuis que le gouvernement a fait de la commercialisation des technologies issues des universités un objectif de politique générale, à la fin des années 80<sup>59</sup>.

Les revenus de licence des universités et organismes publics de recherche sont encore relativement limités en proportion des montants consacrés à leurs travaux ou à leur financement. Le tableau 4.3 indique des ratios de revenus de licence sur les dépenses de R-D. Le déficit existant à cet égard en Europe par rapport aux États-Unis d'Amérique a été souligné<sup>60</sup>. Il faut toutefois mentionner que ce dernier est également dû à des problèmes de mesure liés au recensement des brevets d'universités et d'organismes publics de recherche (voir l'encadré 4.3) ainsi qu'à des différences dans la manière d'aborder le transfert de technologie<sup>61</sup>.

Les données en matière de transfert de technologie des universités sont encore moins nombreuses en ce qui concerne les pays à revenu intermédiaire et faible. Toutes les études existantes soulignent toutefois que la propriété intellectuelle est encore à un stade naissant et que sa commercialisation ne concerne qu'un faible nombre de brevets et d'institutions déposantes<sup>62</sup>.

**Tableau 4.3: Ratios de revenus de “licences, options et cessions de droits de propriété intellectuelle” sur dépenses totales de recherche, 2000 to 2009**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Australie	2.8	2.0	1.9	1.6	1.3	1.3	2.1	3.6	1.5	4.1
Canada	1.8	2.3	1.6	1.6	1.4	1.2	1.4	1.2	1.0	-
Europe	-	-	-	-	3.2	3.2	0.4	1.0	1.3	-
Royaume-Uni	0.6	1.1	1.1	1.1	1.5	1.3	1.3	1.4	2.1	-
États-Unis d'Amérique	4.8	3.4	3.5	3.4	3.4	5.3	5.3	5.5	6.6	6.5

Note: La méthodologie est décrite ci-dessous. Pour les définitions, voir la note 56. Les chiffres relatifs à l'Europe dans le tableau ci-dessus concernent 26 pays, mais excluent le Royaume-Uni<sup>63</sup>.

Source: Commonwealth et Australie (2011).

La rareté des informations en matière de brevets permet aussi de penser que ces derniers sont beaucoup moins utilisés aux fins de transfert de technologie dans ces pays, et cela entre autres en raison de l'absence de culture à cet effet et d'institutions connaissant bien les mécanismes formels de transfert axés sur les droits de propriété intellectuelle, ainsi que d'une activité de recherche limitée offrant peu d'applications technologiques. À noter également que l'utilisation d'autres formes de propriété intellectuelle et de savoir-faire est plus courante en matière de transfert de connaissance aux entreprises dans ces pays.

- Selon une étude portant sur un certain nombre de pays d'Amérique latine, 17 des 56 universités étudiées en Argentine, au Brésil, au Chili, en Colombie et au Mexique avaient une expérience de la concession de licence sur une forme ou une autre de droits de propriété intellectuelle<sup>64</sup>. Il s'agissait dans la plupart des cas de dessins, modèles, savoir-faire ou secrets d'affaires plutôt que de brevets.

58 Voir RedOTRI (2008). RedOTRI (réseau des bureaux de transfert des résultats de recherche) fournit des informations en ce qui concerne les inventions des universités espagnoles. Il comptait 62 universités membres en 2007. L'étude a reçu 44 réponses utiles en matière de redevances de licence pour l'année 2007.

59 Voir Inspection générale des finances (2007).

60 Voir Conti et Gaule (2011).

61 Idem.

62 Voir Dalmarco et Freitas (2011).

63 Les données relatives à l'Europe sont tirées d'une étude de l'Association des professionnels européens du transfert des sciences et des technologies (ASTP), similaire à celles de l'AUTM et du NSRC, qui porte sur une centaine d'institutions de recherche de 26 pays d'Europe. Les données de l'ASTP citées ne concernent pas les institutions du Royaume-Uni.

64 Voir PILA Network (2009).

- En Chine, 8,7% des brevets délivrés à des institutions d'enseignement supérieur ont fait l'objet de licences en 2007. Les recettes en découlant, bien que très importantes en chiffres absolus, n'ont contribué que pour une faible part au revenu d'ensemble<sup>65</sup>. Une étude a conclu à la sous-utilisation des possibilités de licence de brevet, eu égard à la très grande importance du nombre de dépôts de brevet par les universités chinoises et à sa forte croissance (voir section 4.2.2)<sup>66</sup>.
- En Afrique du Sud, les universités n'ont pas tiré de revenus de leurs brevets, à l'exception du Conseil pour la recherche scientifique et industrielle, de l'université de Johannesburg et de l'université North-West<sup>67</sup>.

**Tableau 4.4: Activité de transfert de technologie des institutions d'enseignement supérieur de la Chine, 2000-2007**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Nombre de brevets concédés en licence et vendus</b>	299	410	532	611	731	842	701	711
En pourcentage des brevets délivrés aux institutions d'enseignement supérieur	45.9	70.8	76.3	35.3	21	18.9	11.3	8.7
En pourcentage des revenus de R-D des universités	2.3	2.6	1.7	2.3	1.5	1.3	1.1	1.4

Source: Wu (2010).

## 4.3

### ÉVALUATION DES INCIDENCES ET ENJEUX DANS LES PAYS À REVENU ÉLEVÉ

L'efficacité et les incidences du brevetage universitaire dans les pays à revenu élevé ont été évaluées dans de nombreux textes économiques. Le dépôt de brevets par les organismes publics de recherche est désormais inclus dans ce type d'étude.

Ces travaux visent à recenser les effets de l'augmentation des transferts de propriété intellectuelle technologique et à déterminer quelles sont les meilleures politiques et institutions pour les effectuer. Une première série d'études a procédé à la cartographie des divers liens entre universités et entreprises ainsi qu'à l'examen de la manière dont les brevets sont utilisés dans ces transactions<sup>68</sup>. Un deuxième axe de recherche s'est développé depuis, passant des universités et des entreprises à un niveau plus détaillé, souvent pour étudier les effets du brevetage sur le comportement des chercheurs.

<sup>65</sup> Voir Wu (2010).

<sup>66</sup> Voir Luan *et al.* (2010) ainsi que Sibanda (2009).

<sup>67</sup> Voir Sibanda (2009).

<sup>68</sup> Voir Gulbrandsen *et al.* (2011).

## 4.3.1

### ORIENTATION DES INCIDENCES

La littérature est partagée en ce qui concerne les incidences des lois et pratiques de transfert de technologie axées sur la propriété intellectuelle.

La question qui se pose d'un point de vue conceptuel est celle de savoir si un système d'exclusivité fondé sur le dépôt de brevets par les universités constitue le meilleur moyen de stimuler l'innovation dans l'entreprise sans porter atteinte au système scientifique<sup>69</sup>.

Les tableaux 4.5 et 4.6 recensent les diverses incidences examinées dans la littérature. Ils distinguent les avantages et les coûts potentiels de ce système pour les deux principaux acteurs – les entreprises et les institutions publiques de recherche – ainsi que ses incidences plus larges sur la science, l'économie et la société.

Certains économistes soutiennent que le fait d'autoriser les universités et les organismes publics de recherche à breveter leurs inventions les incite à "révéler" ces dernières tout en encourageant les entreprises à en poursuivre le développement et la commercialisation et en créant un "marché" pour les inventions des universités et organismes publics de recherche<sup>70</sup>.

La justification de ce raisonnement est que les inventions des universités sont souvent embryonnaires et nécessitent un surcroît de développement avant de pouvoir être exploitées. Les entreprises hésitent à investir dans un tel développement s'il existe un risque que des tiers s'approprient les inventions concernées et les produits qui en découlent ou une incertitude juridique quant à la propriété des résultats. Dans de nombreux cas, elles exigeront une licence exclusive. Pour les universités et les organismes publics de recherche, il peut s'ensuivre un accroissement de revenu, de nouveaux contrats de recherche et une plus grande fertilisation réciproque entre des chercheurs animés de l'esprit d'entreprise et l'industrie. Les bureaux de transfert de technologie ou autres intermédiaires permettent une meilleure répartition des tâches en prenant en charge les questions d'administration de droits de propriété intellectuelle et de commercialisation, et contribuent ainsi à la création d'une nouvelle forme de marché de la technologie. Cette forme de transfert de technologie axée sur la propriété intellectuelle a pour but de conduire à une meilleure exploitation des résultats de recherche, de favoriser l'entrepreneuriat académique et, ainsi, de faire progresser le développement économique et social.

Les avantages potentiels sont les suivants (voir aussi les tableaux 4.5 et 4.6):

- Pour les universités, ce système peut se traduire par:
  - i) un patrimoine de propriété intellectuelle accru, facilitant l'entrepreneuriat académique et autre (y compris la création d'entreprises dérivées) et la spécialisation verticale, ii) une fertilisation réciproque entre leurs chercheurs et l'industrie et iii) une augmentation des inscriptions d'étudiants ainsi qu'une meilleure aptitude à placer ces derniers dans des entreprises.
- Pour les entreprises, il i) facilite la révélation au secteur commercial d'inventions universitaires utiles, ii) permet la création d'un marché pour les inventions découlant de la recherche à financement public et iii) peut favoriser la commercialisation de nouveaux produits générateurs de profits et de croissance.

69 Voir Foray et Lissoni (2010).

70 Voir Mowery *et al.* (2001).

**Tableau 4.5: Incidences pour les universités et organismes publics de recherche d'une politique de transfert de technologie axée sur la propriété intellectuelle**

AVANTAGES POTENTIELS		COUTS (OU INVESTISSEMENTS) POTENTIELS
UNIVERSITES ET ORGANISMES PUBLICS DE RECHERCHE	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1) Patrimoine de propriété intellectuelle accru facilitant l'entrepreneuriat et la spécialisation verticale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcement d'autres politiques axées sur l'entrepreneuriat académique (p. ex. facilitant l'accès au financement)</li> <li>• Possibilité de réinvestir des revenus de licence et autres (p. ex. conseil) dans la recherche</li> </ul> </li> <li><b>2) Fertilisation réciproque entre universités et industrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avantages intangibles pour la réputation de l'université et la qualité de la recherche</li> <li>• Mise en évidence des projets de recherche à double but scientifique et commercial</li> </ul> </li> <li><b>3) Augmentation des inscriptions d'étudiants et possibilités de placement en entreprise</b> <ul style="list-style-type: none"></ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1) Mobilisation de temps autrement consacré à la recherche scientifique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distorsion des motivations des scientifiques et éventuellement de la nature des institutions à vocation publique</li> <li>• Réorganisation à objectif commercial de la culture et des façons de faire des universités</li> </ul> </li> <li><b>2) Coûts d'établissement et d'entretien liés à la propriété intellectuelle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Établissement et entretien d'un bureau de transfert de technologie, gestion de droits de propriété intellectuelle, investissement en expertise et ressources humaines</li> <li>• Temps consacré aux dépôts de propriété intellectuelle et aux transferts de technologie (même si elles sont effectuées sous contrat par un bureau de transfert de technologie)</li> <li>• Coûts supplémentaires liés à la défense des droits de propriété intellectuelle, en termes monétaires et de réputation</li> </ul> </li> </ul>
ENTREPRISES	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1) Facilite la révélation au secteur commercial d'inventions universitaires utiles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès des entreprises à des scientifiques de haut niveau et à une collaboration avec la communauté scientifique permettant d'élaborer des innovations dans un cadre contractuel clairement défini</li> </ul> </li> <li><b>2) Permet la création d'un marché pour les idées et la conclusion de contrats avec les universités</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadre permettant la diminution des coûts de transaction ainsi qu'une plus grande certitude juridique, ce qui facilite l'investissement par le secteur privé</li> <li>• L'obtention d'une licence exclusive encourage la poursuite de l'investissement</li> <li>• Possibilité de spécialisation constituant un avantage concurrentiel (spécialisation verticale)</li> </ul> </li> <li><b>3) Commercialisation de nouveaux produits génératrice de profits et de croissance</b> <ul style="list-style-type: none"></ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1) Obstacles à l'accès aux inventions universitaires</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impossibilité d'accéder librement aux inventions des universités, y compris avec les outils et dans les domaines de recherche les plus fondamentaux, sauf lorsque que la recherche concernnée est le fruit d'un contrat parrainé</li> <li>• Aucun accès lorsqu'une licence exclusive est détenue par une autre entreprise</li> </ul> </li> <li><b>2) Coût des transactions liées à la propriété intellectuelle et tensions relationnelles entre universités et industrie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incompréhension des coûts de développement et des besoins de marché par les chercheurs des universités (dissonance cognitive) conduisant à une probabilité accrue d'échec des négociations</li> <li>• Risque de voir les négociations en matière de propriété intellectuelle faire obstacle à l'établissement d'une R-D collaborative et de relations entre l'industrie et les universités, ces dernières adoptant un comportement axé sur le revenu et mettant fortement l'accent sur la propriété intellectuelle</li> </ul> </li> </ul>

Au plan systémique, certains résultats avantageux pourraient être i) les effets de la multiplication des recherches ayant un potentiel d'application, ii) une meilleure corrélation avec les systèmes d'innovation, iii) une qualité de recherche et d'éducation accrue, en particulier en ce qui concerne les sciences, iv) un développement de la commercialisation des inventions, v) des retombées positives sur l'entrepreneuriat et l'emploi local et vi) pour l'économie en général, une compétitivité accrue sur le marché mondial.

On a fait valoir, à l'inverse, que les ingénieurs et les scientifiques des universités n'avaient pas besoin de brevets pour être motivés à inventer ou à divulguer des inventions. Selon un autre argument, les brevets d'universités et d'organismes publics de recherche ne faciliteraient pas nécessairement la collaboration de ces derniers avec les entreprises<sup>71</sup>.

Les tenants de cette thèse expliquent que la recherche universitaire a toujours été associée à des principes de divulgation rapide des résultats de recherche et à une culture de partage des connaissances, de collaboration et de projets conjoints contribuant à un apprentissage cumulatif. Le brevetage des inventions universitaires et les conflits d'intérêts qui y sont liés pourraient en revanche exercer, selon eux, une influence négative sur cette culture, ralentir la diffusion des inventions des universités, y compris des outils de recherche, et décourager l'innovation<sup>72</sup>. La concession de licences de brevet exclusives à des sociétés individuelles risquerait notamment de limiter la diffusion de connaissances acquises grâce à l'argent public.

71 Voir David (2004) ainsi que Dasgupta et David (1994).

72 Voir Eisenberg (1989), Heller et Eisenberg (1998) ainsi que Kenney et Patton (2009). Ces derniers auteurs soulignent que certains arrangements institutionnels incluant des bureaux de transfert de technologie ont fait de ceux-ci des sources de revenu plutôt que des instruments de facilitation de la diffusion de technologie pour le bien de la société tout entière.

**Tableau 4.6: Incidences systémiques d'une politique de transfert de technologie axée sur la propriété intellectuelle**

	AVANTAGES POTENTIELS	COUTS POTENTIELS
INCIDENCES PLUS LARGES SUR LA SCIENCE	<p><b>1) Recherche plus ciblée se traduisant par un potentiel d'application accru</b></p> <p><b>2) Amélioration des interactions au sein des systèmes d'innovation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Répartition efficace des tâches d'élaboration et de commercialisation des nouvelles inventions</li> <li>• Contribution du secteur privé au financement de la recherche fondamentale et appliquée</li> </ul> <p><b>3) Augmentation de la qualité de la recherche et de l'éducation</b></p>	<p><b>1) Réorientation de la recherche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trop d'accent sur la recherche appliquée, plus immédiatement lucrative</li> <li>• Moins de diversité dans les disciplines scientifiques en raison d'une importance accrue de la recherche de résultats brevetables</li> <li>• Moins d'attention portée aux autres missions des universités, telles que l'enseignement et la formation</li> </ul> <p><b>2) Effet préjudiciable à la science ouverte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déplace le transfert de connaissance vers l'industrie au détriment des autres canaux</li> <li>• Publication différée, secret accru, partage d'information limité, et même dissimulation de données</li> <li>• Diminution des échanges scientifiques internationaux</li> </ul> <p><b>3) La perspective de revenus pour les universités peut conduire les gouvernements à vouloir réduire leur financement</b></p>
INNOVATION ET CROISSANCE	<p><b>1) Commercialisation d'inventions ayant un impact économique et social</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accroissement du bien-être des consommateurs et de la productivité des entreprises par l'accès à des produits et procédés innovants</li> </ul> <p><b>2) Incidence positive (localisée) sur la R-D, retombées en matière de technologie, entrepreneuriat, emploi et croissance</b></p> <p><b>3) Amélioration de la position concurrentielle du pays sur le marché mondial</b></p>	<p><b>1) Effet négatif à long terme de détournement d'attention de la production de savoir académique</b></p> <p><b>2) Effet négatif à long terme de la propriété intellectuelle sur la science ouverte et l'innovation ultérieure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le brevetage en amont d'outils de recherche, plates-formes technologiques et inventions de portée large entraîne l'augmentation du coût de la recherche ultérieure et de l'innovation</li> <li>• Moins grande diversité de la recherche</li> </ul> <p><b>3) Une politique axée sur la propriété intellectuelle pourrait constituer une entrave à la commercialisation des inventions au lieu de la favoriser</b></p>

L'une des critiques avancées est que le transfert de technologie par cession des droits de propriété intellectuelle des institutions de recherche limite la diversité de la recherche en empêchant toute possibilité d'innovation ultérieure par des tiers. L'affaiblissement en intensité et en diversité de la recherche se traduit pour les institutions elles-mêmes par des perspectives de revenu plutôt limitées. Qui plus est, l'adoption par les universités et les organismes publics de recherche d'une orientation rigoureusement axée sur la propriété intellectuelle pourrait avoir des effets négatifs sur les autres canaux de transfert de connaissance – par exemple les échanges informels avec le secteur privé et les collègues scientifiques ou les collaborations plus structurées de R-D – en raison de la complexité des négociations portant sur des droits de propriété intellectuelle.

Les coûts potentiels sont les suivants (voir aussi les tableaux 4.5 et 4.6):

- Pour les universités, cette structure peut entraîner i) la mobilisation d'un temps qui serait autrement consacré à la recherche scientifique et ii) des coûts liés à l'établissement et à l'entretien de la propriété

intellectuelle (ces derniers pouvant cependant être vus aussi comme un investissement).

- Pour les entreprises, elle peut se traduire par i) des obstacles à l'accès aux inventions universitaires et ii) une augmentation du coût des transactions liées à la propriété intellectuelle et des tensions relationnelles entre universités et industrie.
- Au plan systémique, les incidences négatives pourraient comprendre i) une réorientation de la recherche menant à une moins grande diversité et mettant trop fortement l'accent sur des objectifs commerciaux à court terme, ii) une influence peu favorable au modèle de la science ouverte, iii) des perspectives de réduction des sommes consacrées par les gouvernements à la recherche publique, aux sciences et à l'économie en général, iv) une perte d'intérêt à long terme pour la production de savoir académique, v) un effet préjudiciable à long terme de la propriété intellectuelle sur la science ouverte et l'innovation ultérieure, et enfin vi) le fait que la propriété intellectuelle pourrait faire obstacle à la commercialisation des inventions plutôt que de la favoriser.

## 4.3.2

### INCIDENCES ET EXPÉRIENCES DANS LES PAYS À REVENU ÉLEVÉ

La présente section expose les principaux enseignements tirés des expériences des pays à revenu élevé et de la littérature économique consacrée à ce sujet<sup>73</sup>.

L'existence des avantages potentiels énumérés dans la précédente sous-section est confirmée par les éléments disponibles. Le dépôt de brevets par les universités et organismes publics de recherche et la mise en place d'institutions et de politiques efficaces en matière de transfert de technologie constituent des préalables indispensables au développement des possibilités de commercialisation des inventions universitaires (voir le tableau 4.5). L'accès précoce par les entreprises aux résultats de recherche des universités est essentiel, en particulier dans les secteurs axés sur la science. Un travail considérable de développement est nécessaire de la part du secteur privé avec la participation des inventeurs académiques pour transformer les idées des universités en innovations, ce qui constitue un argument favorable à une politique axée sur la propriété intellectuelle<sup>74</sup>.

Les faits observés semblent également indiquer la synergie d'une variété d'activités traditionnelles académiques, entrepreneuriales et de brevets de scientifiques, ainsi qu'une interaction avec le secteur privé<sup>75</sup>. Ils confirment aussi le caractère complémentaire des différents canaux de transfert de technologie. Les entreprises qui entretiennent des échanges actifs avec les institutions publiques de recherche – que ce soit d'une manière informelle, par exemple à l'occasion de conférences scientifiques, ou sous forme d'échanges de connaissance organisés, par exemple dans le cadre de collaborations de R-D – seront plus portées à prendre des licences sur des inventions d'universités. Elles sont en outre susceptibles de collaborer étroitement avec les chercheurs de ces institutions aux fins du développement ultérieur de leurs inventions, car la connaissance tacite qu'ils possèdent de ces dernières est importante pour en faire des innovations commercialisables.

73 Voir Baldini (2006) et Larsen (2011).

74 Voir Goldfarb *et al.* (2011), Goldfarb *et al.* (2001) ainsi que Jensen et Thursby (2001).

75 Voir Boardman et Ponomariov (2009).

Toutefois, les écrits et les informations dont on dispose en ce qui concerne les expériences passées ne se prêtent pas aisément à une analyse complète des coûts et avantages des incidences en question, analyse qu'il se serait facile d'étendre ensuite à des secteurs et des pays présentant des caractéristiques très diverses. La littérature existante ne fournit pas d'indication claire et non équivoque quant au modèle de titularité le plus adéquat, c'est-à-dire sur la question de savoir si le modèle dans lequel l'université est titulaire des droits sur les inventions est supérieur à celui dans lequel ces droits appartiennent aux chercheurs ou à un autre modèle quelconque<sup>76</sup>. Enfin, le débat relatif aux conséquences à long terme du dépôt de brevet sur la science est toujours en cours.

L'une des raisons pour lesquelles cette analyse des coûts et avantages reste incomplète est la relative jeunesse, notamment en dehors des États-Unis d'Amérique, des politiques et pratiques institutionnelles en question et de leur mise en application.

Qui plus est, deux autres facteurs interdépendants viennent encore compliquer l'évaluation des initiatives de politique générale visant le transfert de technologie universitaire axé sur la propriété intellectuelle.

**i) Difficultés de définition et de mesure:** Jusqu'à présent, les indicateurs utilisés aux fins de l'évaluation du transfert de technologie par les universités étaient en majorité axés sur la propriété intellectuelle. Les études portant sur l'activité en matière de brevets et de licences – entreprises par des gouvernements nationaux, à l'échelon multilatéral ou par les organismes publics de recherche eux-mêmes – ne sont toutefois pas nombreuses<sup>77</sup>. Dans de nombreux cas, elles tendent à sous-estimer le nombre des inventions universitaires et les incidences plus larges du transfert de technologie par les universités (voir l'encadré 4.3)<sup>78</sup>.

Qui plus est, si les moteurs de succès commercial de la recherche académique – par voie de licence ou d'essaimage académique – et les vecteurs de transfert de technologie des universités vers l'entreprise ne manquent pas, aucun cadre n'est établi pour mesurer et évaluer ces transferts de connaissance, leurs interactions et le rôle des diverses politiques destinées à les stimuler<sup>79</sup>. Dans un tel contexte de données, et eu égard au fait que la situation de chaque institution et de chaque pays présente ses propres particularités, la possibilité de parvenir à des conclusions causales claires en ce qui concerne les effets d'une politique donnée de transfert de technologie axée sur la propriété intellectuelle sur la commercialisation de la recherche académique ou sur des indicateurs économiques plus larges est limitée. Il convient en outre de bien réfléchir avant de généraliser à d'autres institutions, disciplines ou pays des données relatives à un cas bien précis.

<sup>76</sup> Kenney et Patton (2009) font valoir que le modèle de propriété universitaire n'est optimal ni d'un point de vue d'efficacité économique ni comme moyen de favoriser la commercialisation rapide des technologies ou d'encourager l'entrepreneuriat. Ils estiment en effet que ce modèle est desservi par des mesures d'incitation inefficaces, des asymétries informationnelles et des motivations contradictoires pour les universités, les inventeurs, les preneurs de licence éventuels et les bureaux de transfert de technologie des universités. Ces incertitudes structurelles peuvent retarder la concession de licences et se traduire par un déséquilibre des stimulants entre les parties ainsi que des obstacles à la circulation de l'information scientifique et des éléments nécessaires au progrès scientifique.

<sup>77</sup> Voir OCDE (2003).

<sup>78</sup> Voir Aldridge et Audretsch (2010).

<sup>79</sup> Arundel et Bordoy (2010) examinent les possibilités et les difficultés d'élaboration d'indicateurs de résultats internationalement comparables en ce qui concerne la commercialisation de la science publique.

**ii) Analyse comparative avec d'autres formules:** Il est essentiel de procéder à une analyse comparative des résultats des nouvelles politiques de transfert de technologie axées sur la propriété intellectuelle avec d'autres solutions rationnelles ou à une évaluation approfondie du statu quo. Il est fréquent, lors de l'étude de conclusions nouvelles, que celles-ci soient comparées à des scénarios parfaits, dans lesquels un système de science ouverte permet une diffusion rapide de la connaissance tandis que des mesures efficaces sont en place pour encourager l'innovation. Il est permis de penser que dans la plupart des cas, les solutions de rechange ne sont pas aussi idéales. Tout d'abord, le système des sciences est lui-même sujet aux dysfonctionnements, en particulier en ce qui concerne la communication interne et son efficacité en tant qu'aiguillon de l'innovation, et le développement économique et social qui en résulte. Ensuite, que l'on soit ou non dans un modèle de transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle, les articulations entre les différents acteurs des systèmes nationaux d'innovation sont rarement parfaites et méritent dans la plupart des cas une attention particulière au plan politique.

De plus, il arrive souvent que la création de droits de propriété intellectuelle ne soit même pas déterminée par la mise en place de modèles formels de propriété pour les universités et les organismes publics de recherche. Ces derniers ont au contraire pour objectif de clarifier la titularité de droits existants, pour faciliter les transactions ultérieures. Concrètement, les différents cas de figure existants sont souvent les suivants: 1) règles de propriété peu claires et absence de mesures d'encouragement au développement ultérieur des inventions, comme cela a été le cas dans les pays à revenu élevé et comme c'est encore souvent le cas dans les pays en développement, 2) titularité de l'État sur les droits relatifs aux inventions issues de la recherche à financement public, comme c'était précédemment le cas aux États-Unis d'Amérique, 3) titularité des droits par l'université, comme c'était précédemment le cas en Europe ou 4) titularité exclusive de certaines entreprises sur les droits résultant de projets conjoints universités-industrie. Par rapport à un régime de transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle, ces scénarios offrent pour la plupart une certitude juridique moindre en ce qui concerne la propriété des inventions ainsi qu'un potentiel d'innovation plus limité, les entreprises n'étant pas intéressées à poursuivre le développement de ces inventions ou ignorant leur existence.

Ces réserves posées, on examinera dans les sous-sections qui suivent les éléments relatifs aux incidences économiques plus larges, les facteurs déterminants du succès d'un système de transfert de la technologie des universités et des organismes publics de recherche fondé sur la propriété intellectuelle, ainsi que les éléments relatifs aux aspects les plus préoccupants d'un tel modèle.

#### **Éléments relatifs aux incidences économiques plus larges**

Les décideurs de nombreux pays, tant à revenu élevé qu'intermédiaire, déplorent que la croissance du nombre de brevets d'universités et d'organismes publics de recherche donne trop peu de résultats en fait d'innovation.

Il est important de ne pas se limiter aux critères que sont le nombre de dépôts de brevet et le montant des revenus de licence pour mesurer le succès en matière de transfert de technologie.

La contribution de la commercialisation de la propriété intellectuelle universitaire au développement économique est difficile à démontrer de manière convaincante dans les études économiques, même s'il serait tentant de pouvoir le faire. Les calculs se heurtent en effet aux mêmes écueils que ceux qui compliquent l'évaluation des incidences de la R-D publique (voir l'encadré 4.1 ainsi que la précédente section), notamment la difficulté à cerner adéquatement les autres dimensions du transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle (par exemple les gains de productivité des entreprises situées en aval qui exploitent ou s'appuient sur cette propriété intellectuelle ou le surplus du consommateur attribuable à l'innovation qui en résulte). Il est encore plus difficile de démontrer l'existence d'un rapport de causalité clair entre le transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle et ces gains sociaux. Une seule étude, réalisée pour le compte d'une association industrielle, a tenté de mettre en chiffres les incidences économiques plus larges de ce modèle en ce qui concerne les États-Unis d'Amérique<sup>80</sup>.

Il résulte des difficultés ci-dessus que de nombreuses études sur ces questions font état d'incidences de l'interaction université-industrie, sans dire pour autant que le transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle – ni d'ailleurs le modèle conférant la propriété de droits aux universités – soit la condition indispensable de leur existence.

Il ressort de la littérature que les transactions université-industrie peuvent être créatrices de retombées importantes sous forme d'investissements supplémentaires en R-D et de création de produits, d'entreprises et d'emplois<sup>81</sup>. Les avantages qui en découlent pour les entreprises sont notamment une augmentation de l'activité de recherche appliquée et une productivité générale accrue de la R-D mesurée par le nombre de dépôts de brevet, la meilleure qualité des brevets, l'introduction de nouveaux produits, l'augmentation des ventes et la réduction des coûts de main-d'œuvre. Il est également démontré que les liens avec l'industrie sont enrichissants pour la recherche universitaire et mènent en outre à des synergies entre recherche fondamentale et appliquée ainsi qu'à l'élaboration de nouvelles idées de recherche<sup>82</sup>.

Des études ont par ailleurs utilisé les statistiques limitées disponibles en ce qui concerne le nombre d'entreprises directement ou indirectement dérivées des efforts de commercialisation de propriété intellectuelle des bureaux de transfert de technologie pour évaluer la législation en matière de transfert de technologie axée sur la propriété intellectuelle (voir l'encadré 4.5). Certains observateurs se sont fondés sur la modicité générale des chiffres en question pourront mettre en doute l'efficacité globale de ces politiques<sup>83</sup>.

80 Voir Roessner *et al.* (2009). Selon cette étude largement citée, notamment par l'AUTM (2010), au cours des 30 dernières années, plus de 6000 entreprises ont été créées aux États-Unis d'Amérique sur la base d'inventions universitaires, 4350 nouveaux produits ont été mis sur le marché dans le cadre de licences concédées par des universités, et ces inventions, dont la contribution au PIB des États-Unis d'Amérique s'est élevée à 187 milliards de dollars É.-U., ont été à l'origine de 279 000 créations d'emplois. Les auteurs soulignent qu'ils n'ont pas essayé d'évaluer les autres retombées économiques de la recherche universitaire, et que ces estimations doivent par conséquent être considérées comme très prudentes.

81 Voir Rosenberg et Nelson (1994).

82 Voir Azoulay *et al.* (2006) ainsi que Owen-Smith et Powell (2003).

83 Voir Aldridge et Audretsch (2010).

Il se pourrait toutefois que ces chiffres absous méconnaissent une question réellement importante, soit celle de savoir quelles sont les entreprises dérivées qui produisent des résultats économiques concrets ainsi qu'une amélioration en matière d'emploi sur le moyen et le long terme. Les études démontrent que l'activité des universités en matière de brevets et de licence a été essentielle à l'apparition de nouvelles industries comme celles des instruments scientifiques, des semi-conducteurs, des logiciels, des nanotechnologies et des biotechnologies<sup>84</sup>. L'essaimage académique facilité par les bureaux de transfert de technologie est à l'origine de plusieurs grandes entreprises<sup>85</sup>. Il semble aussi que les entreprises dérivées des universités américaines soient proportionnellement plus nombreuses à se développer jusqu'à devenir des entreprises viables et créent un plus grand nombre d'emplois<sup>86</sup>. Par exemple, aux États-Unis d'Amérique, la base de données de l'AUTM, qui recense des études de cas et des exemples de contributions d'universités sous forme de propriété intellectuelle au cours des 30 dernières années, répertorie 423 entreprises dérivées toujours en activité à la fin de l'année 2009, en particulier dans le secteur des soins de santé<sup>87</sup>. La littérature indique également que les entreprises nées de l'essaimage académique sont plus nombreuses à commercialiser des technologies nouvelles, révolutionnaires, à un stade précoce de développement et portant sur des applications courantes<sup>88</sup>. Il est toutefois probable que ces incidences positives ne sont pas exclusivement attribuables au modèle de transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle.

<sup>84</sup> Voir Rosenberg et Nelson (1994) et Zucker *et al.* (1998).

<sup>85</sup> Plusieurs grandes entreprises ont débuté comme entreprises dérivées de bureaux de transfert de technologie, notamment Genentech dans les biotechnologies, Cirrus Logic dans les semi-conducteurs et Lycos dans le domaine des moteurs de recherche Internet. Voir Di Gregorio et Shane (2003).

<sup>86</sup> Voir Di Gregorio et Shane (2003) ainsi que Shane (2004).

<sup>87</sup> Voir AUTM (2010).

<sup>88</sup> À l'inverse, les licences portant sur des nouvelles technologies plus ciblées, mûries, codifiées et moins révolutionnaires sont concédées à des entreprises établies. Le plus souvent, ces inventions représentent aussi des avancées techniques moins importantes, créent moins de valeur pour le consommateur et bénéficient d'une protection de propriété intellectuelle moindre.

#### Encadré 4.5: Stimulation de l'entrepreneuriat académique par les inventions des universités

Les études contenant des données en matière de licences pour un certain nombre de pays (voir la sous-section 4.2.3) en fournissent également en ce qui concerne la création d'entreprises dérivées. On trouvera au tableau 4.7 de telles données pour le Canada et les États-Unis d'Amérique. La fréquence des activités d'essaimage des bureaux de transfert de technologie varie fortement d'une université à l'autre. Certaines universités créent couramment de nouvelles entreprises pour leurs transferts de technologie, tandis que d'autres ne le font que rarement. Par ailleurs, l'importance de l'activité d'essaimage n'est pas une fonction directe de celle du financement reçu aux fins de recherche ni du nombre d'inventions créées.

**Tableau 4.7: Crédit d'entreprises dérivées par les universités américaines et canadiennes**

Année	1996	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Canada	46	68	49	57	45	36	31	48	39	48
É.-U.	199	424	393	352	436	437	534	544	584	585

Note: Les chiffres ci-dessus sont quelque peu amplifiés par l'augmentation du nombre d'entreprises répondantes au cours de la période étudiée. Outre les universités, ces chiffres couvrent également les hôpitaux et les centres de recherche.

Source: Statistics Access for Tech Transfer (STATT), AUTM, mai 2011.

En Australie, la commercialisation de la recherche a donné lieu à la création de 19 entreprises dérivées en 2009. En Espagne, 87 entreprises dérivées ont été créées en 2003, et 120 en 2007. Selon l'Association suisse de transfert de technologie, 66 entreprises dérivées ont été créées en 2009, dont 45 du fait d'un transfert de technologie et 21 sur la base du savoir-faire d'une institution de recherche. Une étude portant sur 56 universités de pays d'Amérique latine indique que 11 de ces dernières ont créé une entreprise dérivée.

Il est important de souligner que la participation ou non d'une université ou d'un organisme public de recherche à la création d'une entreprise ou à la concession d'une licence dépend de la stratégie de transfert de technologie et des canaux de commercialisation privilégiés par l'institution. La création d'entreprise nécessite non seulement la participation des chercheurs concernés dans le cadre d'un dispositif d'encouragement approprié et clairement défini, mais aussi celle d'entrepreneurs extérieurs.

### **Facteurs de succès pour la mobilisation des connaissances issues de la recherche publique**

Le transfert d'inventions des universités à l'industrie est une entreprise complexe, nécessitant la mise en œuvre de ressources importantes. Les lois encourageant le dépôt de brevets par les universités et organismes publics de recherche ne peuvent produire des résultats que si un certain nombre de politiques et d'autres facteurs concordent.

Au niveau des pays, le succès du transfert de technologie universitaire sur la base de brevets dépendra en grande partie de l'environnement dans lequel il s'inscrit, et en particulier: 1) la qualité des capacités de recherche et du capital humain, 2) le cadre juridique et réglementaire, 3) le contexte des institutions de recherche, leur gouvernance et leur autonomie, 4) l'accès au financement et 5) la capacité d'absorption des entreprises. La préservation de la diversité des autres canaux de transfert de connaissance entre l'université et l'entreprise est également essentielle.

Au niveau des institutions, de nombreuses études se sont penchées sur les critères de succès suivants, dont seulement certains peuvent être influencés par les universités et les décideurs<sup>89</sup>:

- l'implantation de l'université dans une région dynamique, à proximité d'entreprises innovantes, de capital-risque, etc.;
- le type d'université et sa taille, les universités privées à orientation commerciale étant par exemple plus actives que les universités publiques;
- le portefeuille de disciplines, certaines se prêtant plus au brevetage que d'autres;
- la qualité de la recherche menée dans l'institution concernée, sa réputation et son réseau;

- l'étendue d'une éventuelle collaboration avec une université, et le climat entrepreneurial dans lequel elle se déroule;
- des pratiques organisationnelles et une culture institutionnelle favorables à un transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle;
- la mise en place des stratégies institutionnelles pour la commercialisation et le transfert de connaissance;
- une politique compétitive en matière de salaires des chercheurs et d'encouragement au dépôt de demandes de droits de propriété intellectuelle et à la divulgation d'inventions à un bureau de transfert de technologie, ainsi qu'à l'égard de la prise en compte des brevets aux fins de titularisation des chercheurs;
- les caractéristiques du bureau de transfert de technologie concerné (voir l'encadré 4.6)<sup>90</sup>; et
- les politiques et facteurs complémentaires susceptibles d'encourager l'essaimage académique, par exemple permettre aux chercheurs des universités de constituer des entreprises dérivées et d'en posséder une partie ou de se mettre en disponibilité, fournir un complément d'aide et de financement ou mettre en place des éléments cadres tels qu'incubateurs et parcs scientifiques.

L'investissement institutionnel, financier et humain requis de la part des universités et organismes publics de recherche est considérable. Les recettes de licences, souvent fluctuantes et inégalement réparties, ne suffisent pas, en règle générale, à en couvrir les coûts. L'idée que les redevances issues de la concession de licences puissent remplacer les autres revenus ou sources de financement des universités doit donc être écartée.

89 Voir Belenzon et Schankerman (2009).

90 Voir Belenzon et Schankerman (2010).

#### **Encadré 4.6: Rôle des bureaux de transfert de technologie et questions ouvertes**

Les activités des bureaux de transfert de technologie peuvent se limiter exclusivement à la gestion et à la commercialisation de propriété intellectuelle ou s'étendre plus largement à des domaines tels que le développement économique régional, le financement de l'éducation et la formation de l'industrie en matière de propriété intellectuelle et de transfert de technologie<sup>91</sup>.

La réussite des universités en matière de transfert de technologie est fortement influencée par les caractéristiques de l'intermédiaire qu'elles utilisent à cet égard<sup>92</sup>. La taille et l'âge d'un bureau de transfert de technologie, le nombre de personnes qui y travaillent ainsi que leur expérience (en particulier dans l'industrie) constituent des éléments de taille dans la constitution d'un portefeuille d'inventions de qualité. Ils ne présentent pas, toutefois, une garantie de succès. L'expérience a démontré que la mise en place d'interfaces de transfert de technologie efficaces entre la science et l'industrie est une tâche difficile, même dans les pays à revenu élevé, pourtant expérimentés dans ce domaine.

##### Questions ouvertes:

- 1) Quel est le degré d'implication idéal d'un scientifique dans le développement d'une idée, et les inventeurs devraient-ils avoir la possibilité de choisir les fournisseurs commerciaux?
- 2) Comment peut-on éviter le danger de "capture" des bureaux de transfert de technologie par des intérêts industriels ou des entreprises particulières<sup>93</sup>?
- 3) Le bureau de transfert de technologie devrait-il être le seul organisme autorisé à commercialiser les inventions des universités? Les chercheurs devraient-ils être obligés de passer par son intermédiaire ou avoir aussi le droit de gérer et commercialiser eux-mêmes leur propriété intellectuelle<sup>94</sup>?
- 4) Compte tenu du coût, chaque université devrait-elle avoir son bureau de transfert de technologie? Un certain nombre d'universités et organismes publics de recherche estiment que leur taille ne le permet pas et ont mis en place des bureaux régionaux ou sectoriels à titre expérimental.

Au-delà de ces facteurs, les données mettent en lumière l'importance que revêt une politique de propriété intellectuelle bien définie. Les universités dotées d'un règlement intérieur sur la participation des chercheurs au transfert de technologie obtiennent de meilleurs résultats que celles qui n'en ont pas<sup>95</sup>. L'établissement d'une politique claire en matière de partage des bénéfices a en effet une influence à cet égard, car il encourage les chercheurs à participer au transfert de technologie<sup>96</sup>. Des règles prévoyant l'utilisation de contrats et de formulaires standard afin de simplifier les relations avec les preneurs de licence potentiels contribuent aussi à la réduction des coûts de conclusion d'accords avec le secteur privé. La mise en place de telles politiques peut en outre aider à répondre à certaines des préoccupations évoquées plus haut, en permettant aux universités et organismes publics de recherche – et à leurs scientifiques – de ne pas négliger au nom de la commercialisation leurs autres grandes missions, soit l'enseignement et la recherche.

#### **Du bien-fondé des préoccupations relatives à la recherche à financement public**

Le tableau 4.6 présente un faisceau de préoccupations relatives aux incidences du transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle sur le système des sciences et sur les liens entre l'université, les organismes publics de recherche et l'entreprise.

La littérature empirique est toutefois centrée étroitement sur l'évaluation des incidences des brevets universitaires sur l'activité de publication des scientifiques. Les études existantes sont en effet grandement limitées par la rareté des données relatives aux incidences plus larges sur les sciences. Les travaux soulignent donc "le caractère ambigu de la preuve empirique concernant les conséquences à long terme de l'entreprise académique"<sup>97</sup>.

91 Voir Zuñiga (2011), sections 3 et 5.

92 Voir Debackere et Veugelers (2005), Owen-Smith et Powell (2001), Lach et Schankerman (2008) ainsi que Chapple *et al.* (2005).

93 Voir Owen-Smith et Powell (2001).

94 Les bureaux de transfert de technologie ou autres organismes concurrents pourraient être remplacés par une formule d'"agences libres", dans laquelle les chercheurs académiques auraient le choix du négociateur des contrats de licence tout en réservant une partie du revenu à leur université.

95 Voir Debackere et Veugelers (2005).

96 Voir Lach et Schankerman (2008).

97 Voir Larsen (2011), Engel (2008) ainsi que Geuna et Nesta (2006).

Quoi qu'il en soit, les éléments disponibles ne donnent pas matière à des préoccupations exagérées quant à ces incidences. Bien au contraire, en fait.

**1) Incidences sur les publications scientifiques et les normes de “science ouverte” dans le monde universitaire:** Les études qui se sont penchées sur la relation entre publication – le relais utilisé pour la science ouverte – et brevetage n'ont relevé que peu d'éléments indiquant une incompatibilité entre les interactions avec l'industrie et les rôles académiques traditionnels<sup>98</sup>.

Les études menées aux États-Unis d'Amérique et en Europe constatent au contraire une relation positive entre les interactions avec le secteur privé, le dépôt de brevets et la publication. En fait, les scientifiques qui ont des contrats de recherche avec l'industrie font preuve d'une productivité supérieure à celle de leurs collègues non-inventeurs, en quantité et en qualité de publications mesurée par le nombre de citations<sup>99</sup>. Il est tout à fait possible pour le dépôt de brevets académiques d'être complémentaire à la publication, au moins jusqu'à un certain niveau de production de brevets, après quoi certaines études constatent un effet de substitution<sup>100</sup>. Cela est interprété comme l'indication d'une absence de glissement en direction de la recherche appliquée<sup>101</sup>. Les auteurs font valoir que les scientifiques continueront selon toute probabilité à publier leurs résultats même s'ils déposent des brevets, et cela parce que, pour des raisons de priorité comme de réputation, l'importance attachée dans les milieux académiques à l'activité de publication ne se démentira pas. De plus, la recherche menant à la création de nouvelles connaissances – en particulier dans le domaine biomédical, mais pas exclusivement – peut être doublement utile, à la fois au sens fondamental, parce qu'elle découvre de nouveaux principes scientifiques, et au sens commercial, parce qu'elle est susceptible d'applications pratiques – et peut-être même motivée par ces dernières<sup>102</sup>.

98 Pour un bon aperçu, voir Grimaldi *et al.* (2011), Fabrizio et Di Minin (2008) ainsi que Czarnitzki *et al.* (2009).

99 Voir Thursby et Thursby (2011).

100 Plusieurs études ont aussi conclu à une relation positive entre la concession de licence et l'activité en matière de publication. Jensen, Thursby et Thursby (2010), par exemple, montrent que le fait de savoir que leurs recherches universitaires pourront faire l'objet d'une licence encourage les scientifiques à consacrer plus de temps à ces dernières, et moins de temps à la prestation de conseils dans le cadre de projets de recherche appliquée avec des entreprises.

101 Voir Thursby et Thursby (2007).

102 Ce type de recherche relève de ce qui a été appelé le “quadrant de Pasteur”, voir Stokes (1997).

Il est intéressant de constater que les éléments d'appréciation des éventuels effets négatifs de l'essaimage académique sur la production scientifique sont moins clairs et quelque peu ambigus. Certaines études concluent en effet que les entrepreneurs académiques sont plus productifs, alors que d'autres voient un recul de l'activité de publication, avec des variations d'un secteur à l'autre.

Des effets de substitution entre la production de brevets et de publications peuvent s'exercer dans des circonstances données, notamment lorsque la réputation scientifique des chercheurs est déjà établie, lorsque le nombre de brevets déposés est important et, dans certains cas, lorsque des universitaires sont partie prenante dans des brevets d'entreprise<sup>103</sup>.

Cela étant, les résultats indiquant une relation positive entre publications et brevets pourraient être influencés par la composition des échantillons de répondants et par certains problèmes d'endogénéité inhérents à la mesure statistique. Ils pourraient signifier simplement que les meilleurs scientifiques sont aussi les plus prolifiques, savent mieux s'y prendre pour obtenir le financement public et privé de leurs travaux et déposent en même temps un plus grand nombre de brevets. Une autre explication pourrait être que la coopération avec l'industrie exerce une influence positive tant sur l'activité de publication que sur la production de brevets, mais qu'il n'existe pas de rapport de causalité ou d'influence entre les deux.

Ces éléments dépendent en outre de la discipline scientifique concernée, les effets favorables étant plus présents dans des domaines tels que la biomédecine et les sciences de la vie, dans lesquels la recherche est motivée à la fois par une quête de connaissance fondamentale et des considérations relatives à l'utilisation des résultats.

Ces études contiennent enfin peu d'éléments en ce qui concerne les questions de retard de publication ou d'atteinte aux principes de la science ouverte. Des enquêtes menées auprès de scientifiques font en effet état d'exigences de secret accrues et de délais de publication; de plus, la participation de certains chercheurs à des activités de brevetage et de commercialisation peut conduire à un recentrage des activités de recherche<sup>104</sup>. Bien que ces enquêtes citent des exemples d'entreprises restreignant les résultats des activités de chercheurs universitaires et de chercheurs refusant de donner accès à leurs données<sup>105</sup>, il n'existe pas d'éléments de preuve indiquant clairement que ces incidences soient alarmantes et démontrant en outre la présence d'un lien de causalité entre ces comportements et la production de brevets par les universitaires. L'accroissement des exigences de secret est aussi souvent la conséquence d'une plus grande collaboration avec l'industrie ou d'autres facteurs. Il n'en reste pas moins que cette question mérite d'être examinée avec attention dans de futures études et que des mesures de politique générale sont nécessaires pour en atténuer les effets potentiels.

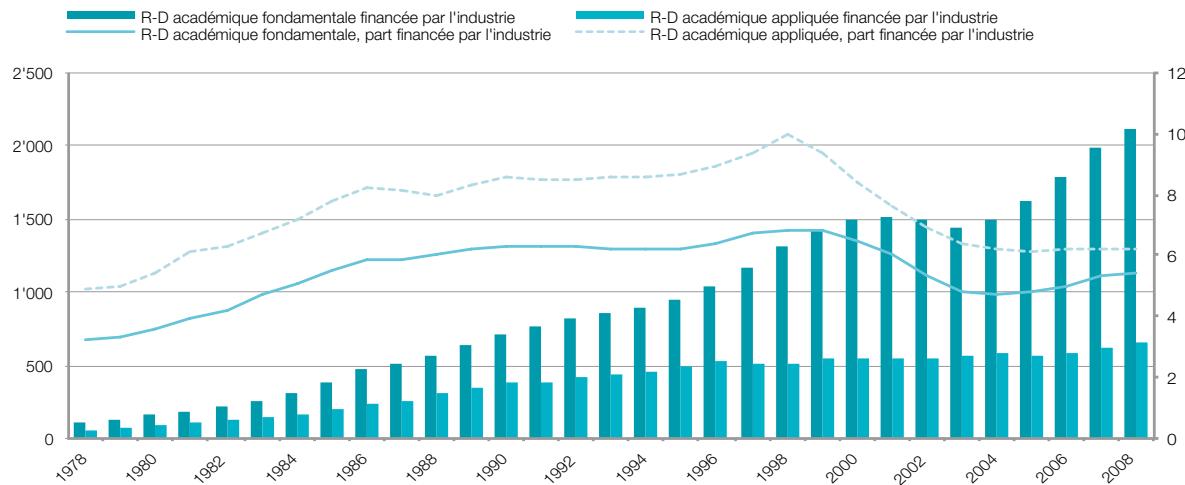
103 Voir par exemple Crespi *et al.* (2010), Czarnitzki *et al.* (2011) et Gulbrandsen *et al.* (2011).

104 Pour une vue d'ensemble de ces travaux, voir Azoulay *et al.* (2009).

105 Voir par exemple Campbell *et al.* (2002), Campbell *et al.* (2000) ainsi que les travaux connexes.

**Figure 4.11: Financement par l'industrie de la R-D académique fondamentale et appliquée aux États-Unis d'Amérique, 1978-2008**

En millions de dollars É.-U courants (à gauche) et en pourcentage du total de la R-D universitaire fondamentale et appliquée (à droite)



Source: OMPI, à partir de données fournies par la National Science Foundation (NSF).

**2) Incidences sur la recherche fondamentale:** Selon la littérature existante – laquelle s'intéresse principalement aux États-Unis d'Amérique et aux sciences de la vie – et pour autant qu'il s'agisse d'une donnée mesurable, la production de brevets ne se traduit ni par une baisse de la recherche fondamentale ni par une modification du rapport entre recherche appliquée et recherche fondamentale<sup>106</sup>. Il a été démontré que les inventions universitaires exploitées sous licence doivent, dans leur grande majorité, faire l'objet d'un travail de développement considérable de la part de l'entreprise avant de donner lieu à des produits commercialement viables. Pour la littérature, cela indique clairement que la recherche universitaire reste par nature fondamentale<sup>107</sup>. Les études montrent également que la recherche à but commercial pourrait s'inscrire dans un rapport de complémentarité à l'égard d'une recherche plus fondamentale<sup>108</sup>. Il se pourrait tout à fait que les boucles de rétroaction opérant des entreprises vers les universités et au profit de la science ne soient pas appréciées à leur juste valeur.

Pour mettre ces éléments en perspective, les données en question montrent que les universités continuent à assurer la majeure partie de la recherche fondamentale et académique et n'ont que peu d'activités de développement. La R-D fondamentale a tout au plus augmenté ou stagné en pourcentage du produit intérieur brut (PIB), y compris dans les économies à revenu élevé<sup>109</sup>. En outre, le risque d'influence excessive de l'industrie pourrait être exagéré, dans la mesure où elle ne finance qu'une faible portion de la recherche-développement académique. Aux États-Unis d'Amérique, par exemple, les entreprises financent environ 5 à 6% de la R-D académique fondamentale et appliquée, respectivement, en mettant l'accent sur la R-D fondamentale (voir la figure 4.11).

Ces éléments ne changent toutefois rien au fait qu'opérer la distinction entre recherche fondamentale, recherche appliquée et activité de développement et mesurer chacune individuellement représente une tâche complexe. Une telle répartition peut de toute façon être trompeuse s'il existe des effets de rétroaction importants pouvant se traduire par une influence de la recherche avancée sur la recherche au stade précoce.

106 Voir Rafferty (2008) et Larsen (2011).

107 Voir Rafferty (2008).

108 Voir Breschi *et al.* (2007), Van Looy *et al.*

(2006) ainsi que Van Looy *et al.* (2004).

109 OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie (PIST).

**3) Incidences sur la diversité de la recherche:** Les brevets des universités contenant un nombre croissant de références scientifiques, la question se pose de savoir si celles-ci ne protègent pas de plus en plus des éléments scientifiques plutôt que des résultats technologiques de recherche<sup>110</sup>. On a pourtant fait valoir qu'une recherche ouverte en amont encourageait le développement de l'activité de recherche en aval ainsi que de nouvelles directions de recherche. Le dépôt de brevets par des institutions publiques de recherche pourrait être défavorable à une telle ouverture (voir le tableau 4.6).

Les éléments de preuve dont on dispose à cet égard sont disparates et peu satisfaisants. D'une part, les études montrent que le dépôt de brevets par des tiers sur des intrants de recherche ne conduit pas les scientifiques à abandonner leurs travaux dans une direction donnée<sup>111</sup>. En revanche, une étude récente a conclu que la limitation des brevets scientifiques pourrait nuire à la diversité de la recherche (voir l'encadré 4.7). Une autre étude a aussi relevé que la délivrance d'un brevet sur une idée donnée entraînait une baisse de la fréquence de citation des articles s'y rapportant, et donc un accès réduit des chercheurs aux connaissances correspondantes<sup>112</sup>. Ces deux études portent sur le domaine des technologies biomédicales, dans lequel la recherche appliquée et la recherche fondamentale se recouvrent et les situations de retard sont plus fréquentes que dans d'autres disciplines.

#### Encadré 4.7: À propos de souris et de liberté académique

Une récente étude s'est penchée sur la question de savoir si les restrictions mises à l'ouverture scientifique – par exemple celles que créent les brevets des universités – sont susceptibles de limiter la diversité et la capacité d'expérimentation de la recherche fondamentale elle-même. Les auteurs examinent les effets d'un assouplissement des politiques de propriété intellectuelle aux États-Unis d'Amérique suite à la signature d'un accord entre le secteur privé et les National Institutes of Health (NIH), en prenant pour exemple le cas de certaines souris génétiquement modifiées et des publications scientifiques les concernant. L'accord en question a eu pour effet d'assouplir les restrictions limitant l'accès au matériel de recherche (les souris) et les limitations à l'expropriation par des innovateurs en aval. Les auteurs évaluent en particulier le niveau et le type de la recherche effectuée en aval sur les souris en question dans le cadre de plus grande ouverture ainsi établi par les NIH.

Les auteurs constatent une augmentation significative du niveau de recherche en aval, déterminée par l'exploration accrue d'une plus grande diversité d'axes de recherche. Selon leur interprétation, cela signifie que l'ouverture de la recherche en amont a non seulement pour effet d'encourager un niveau d'exploitation plus élevé en aval, mais aussi de renforcer les incitations à entreprendre plus de recherches en amont en favorisant l'établissement de nouvelles directions de recherche ainsi que l'augmentation du nombre de publications de recherche plus fondamentale et de meilleure qualité. Les auteurs proposent que les incidences de la législation sur la propriété intellectuelle universitaire soient étudiées à la lumière de ces résultats.

Source: Murray, Aghion, Dewatripont, Kolev & Stern (2009).

Une autre préoccupation porte sur le fait que le manque d'accès à des outils coûteux ou l'obligation de les utiliser sous licence pourrait empêcher des universités ou entreprises à s'engager dans certains domaines de recherche scientifique. Cet aspect doit être vérifié et étudié de manière plus approfondie afin de déterminer si les exemptions de recherche existantes sont de nature à empêcher les entreprises et les universités de contourner les brevets concernés<sup>113</sup>.

110 Voir Sampat (2006).

111 Voir Walsh *et al.* (2005).

112 Voir Murray et Stern (2007).

113 L'un des problèmes tient au fait que les exemptions de recherche fournissent à cet égard des degrés de flexibilité différents selon les pays. Il arrive en outre que ces exemptions ne couvrent pas clairement les outils de recherche de la même manière que les autres inventions brevetées.

**4) Incidences sur les relations entre universités et industrie:** Selon la preuve anecdotique recueillie aux États-Unis d'Amérique, les efforts mis en œuvre par les universités en ce qui concerne la titularité des résultats de collaborations de recherche et la production de revenus de licence sont devenus une source de conflit (voir le tableau 4.5)<sup>114</sup>. La détermination des universités à faire adopter leurs propres conditions en matière de propriété intellectuelle avant de collaborer avec l'industrie a été qualifiée d'entrave à la collaboration, compte tenu des délais importants et des risques de désaccord que créent les actions entreprises par les universités dans le but d'augmenter leurs profits<sup>115</sup>. Un certain mécontentement découle du fait que les universités pourraient pencher pour une approche "universelle" en matière de brevetage des résultats de recherche, et cela bien qu'il ait été démontré que les brevets et les licences exclusives jouent des rôles différents dans le développement des technologies complexes et des technologies discrètes (voir le chapitre 2)<sup>116</sup>.

Peu de travaux ont évalué cet effet potentiellement négatif. En fait, les études indiquent que la propriété intellectuelle, la collaboration et la production de recherche des universités vont souvent de pair. Autrement dit, les universités qui collaborent le plus avec l'industrie sont souvent celles qui détiennent le plus grand nombre de brevets – encore une fois, sans que cela sous-entende un rapport de causalité.

Si l'on regarde les statistiques officielles relatives à la collaboration industrie-universités mesurée en fonction de la part de R-D financée par l'industrie qui est effectuée dans le milieu universitaire, force est de constater que celle-ci, bien que modeste, reste constante. Plus précisément, il ressort de l'examen des moyennes pour l'ensemble des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) que les dépenses de R-D exécutée par l'enseignement supérieur et financée par l'industrie sont limitées, mais en augmentation<sup>117</sup>. Le pourcentage de la R-D académique financée par l'entreprise est, par exemple, stable ou en croissance en Argentine, en Chine et dans la Fédération de Russie.

Enfin, et comme on l'a vu au premier chapitre, les entreprises font preuve d'une inventivité croissante en ce qui concerne les politiques de propriété intellectuelle s'appliquant à leur collaboration avec les universités, afin de favoriser cette dernière tout en conservant la maîtrise de leurs droits. Les chercheurs universitaires peuvent, par exemple, avoir accès à la propriété intellectuelle interne d'une entreprise – bibliothèques d'anticorps, outils de recherche ou autres – et être autorisés dans certains cas à publier, en plus de recevoir un financement extérieur.

114 Voir Thursby et Thursby (2007) ainsi que Litan *et al.* (2008).

115 Voir Alexy *et al.* (2009) et Wadhwa (2011). Certaines entreprises ont soutenu que cela avait éloigné les universités des entreprises aux États-Unis d'Amérique et incité les entreprises américaines à étendre leur collaboration avec des entreprises étrangères. Voir Litan *et al.* (2008).

116 Voir So *et al.* (2008).

117 OCDE, PIST.

## 4.4

### TRANSFERT DE TECHNOLOGIE AXÉ SUR LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE – LE CAS DES PAYS À REVENU FAIBLE ET INTERMÉDIAIRE

Peu d'études ont été faites sur les incidences et enjeux du transfert de technologie académique dans les pays à revenu faible et intermédiaire<sup>118</sup>. Deux grands thèmes peuvent en être extraits: i) les incidences sur les pays en développement des législations en matière de transfert de technologie adoptées par les pays à revenu élevé – la dimension internationale (voir la sous-section 4.4.1) et ii) et les incidences sur les législations naissantes en matière de transfert de technologie élaborées dans les pays à revenu faible et intermédiaire – la dimension nationale (voir la sous-section 4.4.2).

Le tableau 4.13 résume les diverses dimensions des incidences potentielles.

Les avantages susceptibles de découler du transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle en ce qui concerne les inventions académiques sont en gros les mêmes pour les pays à revenu élevé et pour les pays

pauvres, à la différence près que ces derniers en retirent en théorie la possibilité de bénéficier des retombées de la R-D publique des pays riches sans nécessairement investir des sommes considérables dans leur propre recherche publique. En outre, le renforcement des brevets dans ces pays peut aussi encourager les pays à revenu élevé à orienter leur recherche vers des projets présentant une pertinence pour les marchés des économies en développement.

Un pays en développement ne pourra toutefois tirer profit de tels avantages que s'il a la capacité – en particulier par le biais de ses entreprises – d'absorber et de produire la technologie transférée malgré l'éventuelle faiblesse de sa base scientifique et industrielle. Le développement ultérieur des inventions d'universités et d'organismes publics de recherche peut être assuré par des entreprises nationales ou des multinationales établies localement. Les coûts potentiels sont aussi les mêmes, quoi qu'ils puissent être augmentés par une disponibilité de ressources plus limitée et une dépendance par rapport à des connaissances appartenant à des économies plus développées. On a fait valoir, à cet égard, qu'il serait plus facile pour les institutions publiques de recherche et les entreprises des pays en développement d'avoir accès à ces connaissances lorsqu'elles ne sont pas protégées.

**Tableau 4.13: Incidences sur les pays à revenu faible et intermédiaire**

Avantages potentiels	Couts potentiels
<b>1) Avantages identiques à ceux mentionnés aux tableaux 4.5 et 4.6</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avantages toutefois soumis à la capacité d'absorption et de développement ultérieur des inventions universitaires par les entreprises nationales ou les multinationales implantées localement, ainsi qu'à l'utilité de ces inventions par rapport aux besoins des pays à revenu faible et intermédiaire concernés</li> </ul>	<b>1) Coûts identiques à ceux mentionnés aux tableaux 4.5 et 4.6, certains étant toutefois amplifiés par les ressources plus limitées des pays en développement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès réduit voire nul à des technologies essentielles appartenant à des universités de pays à revenu élevé</li> <li>• L'excès d'intérêt porté à des projets lucratifs de sciences appliquées peut se traduire par des inventions moins utiles du point de vue des pays à revenu faible et intermédiaire</li> <li>• Diminution des échanges scientifiques internationaux et du désir de collaboration des institutions des pays à revenu élevé, en raison de la complexification des questions de secret et de titularité de droits de propriété intellectuelle</li> </ul>
<b>2) Possibilité de contribution aux marchés locaux ou mondiaux pour les inventions universitaires</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité soumise à la capacité de production d'inventions universitaires et de dépôt de brevets</li> <li>• Les inventions universitaires peuvent aussi attirer des sociétés multinationales ainsi que la R-D complémentaire qui les accompagne</li> <li>• Le renforcement des liens science-industrie peut contribuer à une réorientation de la recherche en fonction des besoins locaux</li> </ul>	

118 Les effets ci-dessus sont plus marqués en ce qui concerne les secteurs dans lesquels une forte proportion des brevets appartient à des universités et à des institutions de recherche à but non lucratif – par exemple l'agriculture, où cela concerne près du quart des brevets. Voir Graff (2003).

## 4.4.1

### INCIDENCES DES LÉGISLATIONS EN MATIÈRE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DES PAYS À REVENU ÉLEVÉ SUR LES ÉCONOMIES À REVENU FAIBLE ET INTERMÉDIAIRE

La littérature relative à ce thème s'intéresse surtout à la manière dont les législations en matière de transfert de technologie issues des pays à revenu élevé influencent les économies à revenu faible et intermédiaire.

La question de la plus grande difficulté d'accès aux connaissances et de son coût plus élevé a été examinée dans ce contexte<sup>119</sup>. Un sujet de préoccupation est le fait que le brevetage de résultats scientifiques dans les pays à revenu élevé pourrait limiter l'accès aux outils de recherche, aux bases de données et aux technologies<sup>120</sup>. En particulier, des règles de propriété intellectuelle plus strictes pourraient compliquer l'accès à des technologies particulièrement importantes pour les économies en développement, par exemple dans les domaines de l'agriculture et de la santé et pour certains médicaments permettant de sauver des vies (voir les politiques suggérées pour contrer ces incidences à la section 4.5)<sup>121</sup>.

Tout d'abord, les incidences d'accès réduit aux connaissances dépendent entièrement de l'existence ou non d'un brevet au nom de l'inventeur de l'université ou de l'organisme public de recherche, délivré par l'office du pays concerné<sup>122</sup>. Les coûts sont tributaires, quant à eux, de deux facteurs: i) l'utilité pour le pays de la technologie en question et ii) la capacité du pays à reprendre des inventions d'universités non-brevetées et à les développer avant la mise en place de telles législations.

Cette possibilité d'effet négatif mérite cependant d'être étudiée de manière plus approfondie. On l'a vu précédemment dans ce chapitre, le nombre et la part des brevets d'universités et d'organismes publics de recherche sont en augmentation, en particulier dans les domaines de la pharmacie et de la santé. Il serait utile de savoir quels brevets sont déposés dans des domaines essentiels pour les économies à revenu faible et intermédiaire et quels sont les effets qui s'y rattachent, y compris les modalités d'accès et les incidences en matière de consommation. L'intérêt des chercheurs des pays à revenu élevé pour les maladies négligées ou les cultures pour les tropiques – deux domaines de grande importance pour les pays en développement – est probablement limité, de même que le nombre des brevets déposés pour ce type de recherche. La question devrait néanmoins être examinée plus en détail. Il serait également intéressant de préciser les moyens qui peuvent être mis en place pour éviter les effets nuisibles du brevetage des inventions d'universités et d'organismes publics de recherche (voir la section 4.5).

<sup>119</sup> Kapsynski *et al.* (2003) mentionnent les brevets détenus sur d'importants médicaments pour le traitement du VIH par l'université Yale, l'université du Minnesota, l'université Emory et l'université Duke.

<sup>120</sup> Voir Boettiger et Bennett (2006), So *et al.* (2008), Montobio (2009), Engel (2008).

<sup>121</sup> Voir Boettiger (2006).

<sup>122</sup> Sampat (2009) explique que deux conditions doivent être réunies pour que le dépôt de brevets par les universités dans les pays du Nord ait une incidence sur l'accès aux médicaments dans les pays à revenu faible et intermédiaire: il faut que ces universités détiennent un nombre important de brevets, et de deuxièmement, il faut que les universités ou les entreprises qui concèdent des licences sur des technologies universitaires déposent des brevets dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

La littérature se penche enfin sur les conséquences potentiellement nuisibles de l'augmentation de l'activité de brevet des universités et organismes publics de recherche des pays à revenu élevé en matière de diffusion internationale des connaissances. La préoccupation exprimée porte sur l'éventualité d'une diminution des possibilités de réseautage entre les scientifiques des pays à revenu élevé et ceux des pays en développement<sup>123</sup>. On a cité des cas dans lesquels des accords de coopération entre institutions de pays développés et en développement ont été abolis en raison de stratégies de dépôt de brevet trop larges<sup>124</sup>. Dans le cadre du débat relatif au changement climatique, en particulier, les pays en développement ont appelé les pays développés à divulguer les résultats des recherches menées dans ce domaine grâce à des fonds publics. En l'absence de preuve plus systématique, il est essentiel d'examiner plus en détail le bien-fondé des préoccupations relatives à un éventuel lien entre la propriété intellectuelle et un recul de la coopération scientifique entre pays riches et pauvres et, partant, de la science ouverte.

## 4.4.2

### DIFFICULTÉS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LES PAYS À REVENU FAIBLE ET INTERMÉDIAIRE

Bien que les coûts et avantages du transfert de technologie soient les mêmes pour elles que pour les pays à revenu élevé, les économies à revenu faible et intermédiaire ont des besoins différents, qui doivent être pris en compte dans la formulation de politiques et de prévisions quant à leurs incidences.

Ainsi que le confirment l'expérience et la littérature économique, les politiques d'incitation axées sur la propriété intellectuelle à mettre en place pour favoriser la commercialisation de la recherche publique doivent être adaptées à la diversité des stades de développement et des systèmes d'innovation<sup>125</sup>. Les conditions dans lesquelles s'effectue le transfert de technologie évoluent et sont déterminées dans une large mesure par les capacités de la recherche et les relations science-industrie. Un bon conseil en matière de politique générale est donc d'adopter une vision large du concept de commercialisation de la technologie, prenant en compte les étapes intermédiaires et les activités de transfert de technologie en général, et non centrée exclusivement sur la création de propriété intellectuelle, la concession de licences et l'entrepreneuriat académique.

### L'importance de la relation science-industrie dans les économies à revenu faible et intermédiaire

La capacité de R-D des institutions publiques de recherche, le niveau de coopération entre la science et l'industrie, l'infrastructure et le cadre régissant le transfert de technologie sont des éléments qui varient considérablement entre les différents pays à revenu faible et intermédiaire (voir le chapitre 1 et la sous-section 4.2.1).

123 Voir Clemente (2006).

124 Idem.

125 Voir Guellec *et al.* (2010).

Une grande différence que présentent toutefois ces pays, globalement, avec les économies à revenu élevé est l'absence de lien fort entre la R-D publique et le développement économique national. Les facteurs suivants en sont souvent la cause:

- une activité faible en matière de science et de technologie;
- le fait que l'essentiel du financement de la science et de la technologie provient souvent de l'État et de donateurs internationaux et que les principaux acteurs de la R-D sont les organismes publics de recherche nationaux (voir la sous-section 4.1.1), ce qui se traduit par une faible capacité de recherche et d'innovation des entreprises;
- un capital humain moins développé pour les activités de science et de technologie, et en particulier, moins de scientifiques dans les entreprises et départ des meilleurs scientifiques vers l'étranger ("fuite des cerveaux");
- moindre qualité de la recherche et faible pertinence de la recherche publique par rapport au secteur commercial;
- une relation science-industrie limitée, en raison d'une capacité d'absorption réduite des entreprises et, partant, d'une demande de science et de technologie insuffisante de leur part;
- une carence de politiques et de structures aptes à favoriser l'essaimage académique et autre; et
- un accès au financement limité, faisant obstacle au développement de l'innovation.

Les relations entre les organismes publics de recherche et le secteur de l'entreprise sont limitées par l'inertie et par un certain nombre de facteurs structurels. De nombreuses économies en développement concentrent principalement leurs financements publics de science et de technologie sur l'agriculture, en négligeant l'ingénierie et la recherche industrielle. Le manque de recherche appliquée, de scientifiques et d'ingénieurs adéquatement formés et l'insuffisance des capacités technologiques dans le secteur manufacturier constituent autant de facteurs de disjonction de la science et de l'entreprise.

Le développement de liens entre les universités et les entreprises a également été entravé par des facteurs structurels. L'activité commerciale des universités et des chercheurs est souvent réglementée de manière stricte, voire prohibée. À quelques exceptions près, les universités sont complètement tributaires des budgets fédéraux et n'ont que des relations lointaines avec les économies et les gouvernements de leurs régions.

La capacité d'absorption limitée des entreprises et leur tendance naturelle à adopter des stratégies d'innovation par imitation ou acquisition de technologies étrangères contribuent également à la fragmentation des systèmes nationaux d'innovation (voir le premier chapitre)<sup>126</sup>. La stratégie technologique des entreprises des économies à revenu faible et intermédiaire repose souvent sur l'importation de technologies existantes, principalement de machines, et le transfert clé en main de technologies étrangères, qui représentent pour elles le seul moyen d'accéder à des techniques actuelles<sup>127</sup>. Selon ces entreprises, les obstacles à la collaboration industrie-science sont notamment le défaut de canaux de communication avec les universités, les différences de culture organisationnelle (en matière de délais et de livraison de produits), l'incertitude des perspectives de commercialisation des résultats de recherche et les coûts élevés de développement et de mise sur le marché de la recherche universitaire<sup>128</sup>.

Dans ces conditions, il y a peu de chances de succès pour une politique de transfert de technologie si elle ne s'accompagne pas de mesures visant à renforcer les capacités de R-D des entreprises ainsi que la relation industrie-science. Tout comme dans les pays à revenu élevé, la promotion de l'esprit d'entreprise dans le monde académique passe par un changement de culture – en particulier parmi les chercheurs – et souvent par une autonomie accrue des universités, y compris en matière de sélectivité des recrutements et de gestion des ressources.

Les obstacles suivants au transfert de technologie s'ajoutent dans les pays à revenu faible et intermédiaire à ceux que connaissent les pays à revenu élevé:

- absence de politique claire en ce qui concerne le transfert des technologies des universités et organismes publics de recherche;
- lignes directrices manquant de fermeté en matière de brevets, par exemple en matière de divulgation et de commercialisation de la propriété intellectuelle au niveau institutionnel;
- connaissance limitée des chercheurs du transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle et incitations à y participer insuffisantes;
- ressources inexistantes ou inadéquates pour les bureaux de transfert de technologie, dont le personnel ne possède pas la formation et l'expérience nécessaires en matière de propriété intellectuelle et de commercialisation;
- la lenteur des procédures des offices de brevets de nombreux pays à revenu faible et intermédiaire et leur coût relativement élevé constituent un autre écueil, plus général, à l'augmentation du nombre de dépôts de droits de propriété intellectuelle et à leur commercialisation<sup>129</sup>.

<sup>126</sup> Voir Navarro *et al.* (2010).

<sup>127</sup> Voir Zuñiga (2011). En Argentine, par exemple, selon l'enquête sur l'innovation menée pour la période 1998-2001, 84% des entreprises ayant coopéré avec d'autres acteurs des systèmes nationaux d'innovation l'ont fait à des fins d'information et 58% à des fins de formation; seulement 21% ont engagé une coopération de R-D. En Colombie, ces pourcentages sont respectivement 31, 50 et 15% (des entreprises ayant fait état de liens avec des agents fournisseurs de services technologiques).

<sup>128</sup> Pour des éléments de preuve à cet égard concernant la Chine, voir Guan *et al.* (2005).

<sup>129</sup> Voir Zuñiga (2011).

Tous les pays à revenu faible et intermédiaire ne présentent pas, toutefois, les mêmes caractéristiques. La plupart travaillent actuellement à l'amélioration des faiblesses systémiques de leurs systèmes d'innovation nationaux et de l'autonomie de leurs universités. Comme on l'a montré précédemment, un grand nombre de ces pays sont également en train de mettre en œuvre ou d'élaborer des politiques et pratiques de transfert de technologie (voir la sous-section 4.2.1). Dans certains cas, cela a d'ailleurs déjà eu des incidences importantes, tant sur l'activité de transfert de technologie que, d'une manière plus large, sur les institutions publiques de recherche, les entreprises et leurs relations.

Il importe enfin de rappeler que les pays à revenu élevé font face à bon nombre de ces mêmes difficultés en ce qui concerne la mise en place de pratiques fonctionnelles de transfert de technologie. Autrement dit, il n'existe pas de formule parfaite et facile à adopter.

## 4.5

---

### DES GARANTIES OFFERTES PAR DE NOUVELLES POLITIQUES D'UNIVERSITÉS

Il a été fait allusion précédemment aux possibles effets préjudiciables du dépôt de brevets par les universités et organismes publics de recherche sur la diffusion du savoir et l'accès à la technologie ou à des produits essentiels.

Il semblerait souhaitable que les effets en question soient étudiés plus en détail et mieux compris.

D'autre part, un certain nombre de politiques et de pratiques sont actuellement mises à l'essai par des gouvernements et des universités dans le but d'établir des garanties contre les risques de conséquences négatives.

Les universités, organismes publics de recherche, agences de financement, donateurs et gouvernements disposent essentiellement de deux leviers pour empêcher ou limiter les éventuelles incidences défavorables du transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle.

- Premièrement des limites peuvent être mises à la protection par brevet et à la concession en licence de certaines inventions et technologies. Il est par exemple possible d'établir des directives pour que ces dernières ne puissent pas faire l'objet d'un dépôt de brevet ou d'une concession de licence exclusive si cela n'est pas indispensable à la commercialisation. Les politiques des universités et des gouvernements peuvent aussi interdire aux universités de déposer des brevets dans certains domaines: la recherche fondamentale, les outils de recherche et les technologies essentielles à la santé publique dans les pays à faible revenu.

- Deuxièmement, en ce qui concerne les inventions brevetées, il est possible d'influer par la voie législative ou par des politiques institutionnelles sur le type de licence dont elles peuvent faire l'objet ainsi que sur les conditions de leur obtention. Par exemple, les preneurs de licences sur des technologies financées par l'État peuvent avoir l'obligation de divulguer les investissements ultérieurs ainsi que l'utilisation réelle des brevets concernés, entre autres afin d'éviter que ces derniers ne soient utilisés par leurs détenteurs ou par des agrégateurs de brevets pour bloquer les inventions ultérieures. Certaines obligations peuvent être imposées en ce qui concerne l'acceptabilité du prix de vente aux consommateurs ou aux pays pauvres des produits découlant de ces inventions<sup>130</sup>. Les domaines d'utilisation peuvent aussi être limités pour assurer la disponibilité de la propriété intellectuelle aux fins de recherche ultérieure, y compris pour d'autres entreprises. Les gouvernements peuvent aussi se réservier un droit de mise en œuvre d'inventions ou d'attribution de droits de licence exclusifs ("march-in rights").

Il existe aussi d'autres codes de pratique destinés à empêcher les abus en matière de dépôt de brevets et de concession de licences<sup>131</sup>:

- La Commission européenne a proposé des directives et établi une recommandation sur la base des travaux de divers groupes d'experts en 2004<sup>132</sup>.
- Aux États-Unis d'Amérique, des garanties sont prévues dans un plan en neuf points élaboré par un groupe d'universitaires et endossé par un certain nombre d'universités (voir l'encadré 4.8). Ce plan insiste particulièrement sur les questions de préservation de la science et de l'innovation ultérieure, ainsi que sur la nécessité d'éviter que les brevets ne créent de contraintes injustifiées. L'un de ses neuf points met l'accent sur le fait que les universités doivent être sensibles aux besoins des pays pauvres, en particulier en matière de médecine et d'alimentation.
- La Déclaration de principes et stratégies aux fins de la diffusion équitable des technologies médicales dans les pays en développement de l'AUTM a reçu l'adhésion d'un certain nombre d'institutions importantes des États-Unis d'Amérique<sup>133</sup>.
- Des instruments juridiques et des pratiques facilitant ou garantissant l'accès humanitaire des pays pauvres aux technologies et produits issus de la recherche à financement public sont en cours d'établissement<sup>134</sup>.

131 Voir Montobbio (2009), OCDE (2003) et Sampat (2009).

132 Voir MacDonald *et al.* (2004) et Commission européenne (2008, 2009).

133 [www.autm.net/Content/NavigationMenu/TechTransfer/GlobalHealth/Statementofprinciples.pdf](http://www.autm.net/Content/NavigationMenu/TechTransfer/GlobalHealth/Statementofprinciples.pdf) (consulté le 11 octobre 2011).

134 Voir Chokshi (2006) ainsi que Chokshi et Rukumar (2007).

130 Voir OCDE (2003) and So *et al.* (2008).

**Encadré 4.8: "Neuf points à considérer en matière de licence"**

- Les universités devraient se réservier le droit de mise en œuvre des inventions concédées en licence et l'étendre à d'autres organismes gouvernementaux et à but non lucratif.
- Les universités devraient aussi s'efforcer de structurer les licences, et notamment les licences exclusives, de manière à favoriser l'investissement ainsi que le développement et l'exploitation de technologies, en fixant des objectifs d'étape pour en suivre la progression.
- Les universités devraient limiter le plus possible la concession de licences sur les perfectionnements.
- Les universités devraient prévoir les conflits d'intérêts liés aux transferts de technologie et faire de leur mieux pour les gérer ou les éliminer.
- Les universités devraient s'efforcer de garantir un large accès aux outils de recherche.
- Toute action en vue de faire respecter des droits doit être attentivement considérée avant d'être engagée.
- Les universités devraient éviter soigneusement de travailler avec des agrégateurs de brevets privés (désignés au chapitre 2 sous le nom d'entités non productives), dont le modèle d'affaires se limite à opposer leurs droits de brevet à des entreprises établies au lieu de chercher à encourager la poursuite du développement de technologies et leur application commerciale.
- En cas de vente de brevets ne faisant pas l'objet de licences, les universités devraient tenter de s'assurer que le modèle d'affaires des acheteurs prévoit la commercialisation, et non un revenu basé sur des menaces d'actions en contrefaçon de brevet.
- Les universités devraient prévoir dans leurs contrats des clauses plus adaptées que celles des contrats commerciaux à des technologies dont elles estiment que les applications sont susceptibles de répondre à des besoins encore insatisfaits de la société, et structurer ces contrats de manière à ce qu'ils puissent couvrir de telles applications. Cela concerne par exemple les technologies pouvant répondre aux besoins agricoles, médicaux et alimentaires des pays moins avancés.

Sources: Merrill et Mazza (2010) ainsi que le livre blanc informel intitulé "In the Public Interest: Nine Points to Consider in Licensing University Technology", 6 mars 2007 <http://otl.stanford.edu/documents/whitepaper-10.pdf>.

Des universités et des organismes publics de recherche essayent en outre un certain nombre d'autres approches intéressantes (voir le tableau 4.12). Celles-ci comprennent des stratégies de dépôt de brevets, mais aussi d'accès à des outils de recherche et à des œuvres protégées par le droit d'auteur – un aspect de propriété intellectuelle souvent négligé dans ce débat – dont notamment du matériel éducatif.

**Tableau 4.12: "Politiques de propriété intellectuelle ouverte" d'universités et organismes publics de recherche**

<b>Stratégies de licence</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préférence pour la concession aux entreprises de licences non exclusives plutôt qu'exclusives</li> <li>• Conditions différentes des contrats de licence de certaines universités: redevances réduites ou gratuité pour les usages humanitaires ou à but non lucratif</li> <li>• Licences gratuites aux petites entreprises ou jeunes pousses pour certaines technologies</li> <li>• Stratégies de licence favorisant l'accès pour les pays pauvres</li> </ul>
<b>Accès à des œuvres protégées par le droit d'auteur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès gratuit aux matériels de recherche, publications et matériels éducatifs</li> <li>• Licences source ouverte ou, plus récemment, logiciels ouverts</li> </ul>

En conclusion, d'autres recherches seront nécessaires pour savoir jusqu'à quel point ces politiques ont été mises en place et dans quelle mesure leurs objectifs ont été atteints. Les gouvernements, y compris ceux de pays à revenu faible et intermédiaire, qui sont en train d'adopter des lois et des politiques en matière de transfert de technologie peuvent envisager l'établissement systématique de telles garanties<sup>138</sup>.

135 Voir Nill (2002).

136 Exemples: Exemption de redevance accordée par l'université de Louvain sur les médicaments Tenofavir vendus dans les pays appartenant au programme d'accès Gilead; négociation par l'université Yale avec les laboratoires Bristol Myers Squibb de conditions humanitaires pour la vente de médicaments en Afrique; université de Californie à Berkeley: plusieurs accords de licence pour usages humanitaires.

137 Licence de matériel libre (open hardware) de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire (CERN): [www.ohwr.org/projects/ohr-support/wiki/Manifesto](http://www.ohwr.org/projects/ohr-support/wiki/Manifesto).

138 Voir So *et al.* (2008).

## 4.6

### CONCLUSIONS ET ORIENTATIONS POUR LA RECHERCHE FUTURE

Les responsables politiques s'intéressent de plus en plus à améliorer l'efficacité de la recherche académique afin de stimuler l'innovation. Les universités et les organismes publics de recherche ont ainsi été encouragés à breveter leurs inventions et à concéder des licences au secteur privé. Des politiques et des institutions ont été mises en place afin de faciliter le transfert de technologie. Cette manière d'aborder la valorisation de la recherche financée par les fonds publics vise à permettre aux entreprises de mieux sélectionner les inventions issues de la recherche académique afin d'en poursuivre le développement, et ainsi, de créer un éventail plus large d'avantages économiques et sociaux.

Cela s'est traduit par un accroissement du nombre de dépôts de demandes internationales de brevet par des institutions de recherche, en particulier dans des domaines tels que la biotechnologie et les produits pharmaceutiques. Les revenus de licence qui en découlent sont encore relativement modestes et ne concernent qu'un nombre limité d'institutions, mais ils sont en augmentation et se diversifient de plus en plus.

La preuve évoquée dans le présent chapitre permet de conclure que les institutions et les politiques de transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle contribuent de manière déterminante au développement des possibilités de commercialisation des inventions académiques. Les éléments de preuve tendent aussi à indiquer l'existence d'une synergie entre l'activité académique et entrepreneuriale ainsi que d'une complémentarité des différents canaux de transfert de connaissance. La question des coûts potentiels de ces initiatives est également examinée, cela étant, dans ce chapitre.

Les éléments de preuve examinés montrent en outre que l'institution de lois et règlements pertinents ne constitue que le premier ingrédient de la stimulation de la relation industrie-science. Un certain nombre de conditions doivent aussi être réunies au niveau national et institutionnel pour que celle-ci puisse porter ses fruits. Qui plus est, les différences de stade de développement imposeront le recours à des approches adaptées et à des politiques complémentaires, y compris de garantie contre les risques liés au dépôt de brevets par les universités. Il n'existe donc pas de formule standard susceptible d'être adoptée par l'ensemble des pays et des institutions, même dans les économies à revenu élevé.

#### DOMAINES DE RECHERCHE POUR L'AVENIR

À la lumière de l'analyse effectuée dans le présent chapitre, les domaines de recherche suivants apparaissent prometteurs:

- Les interactions entre les canaux axés sur la propriété intellectuelle et les autres vecteurs de transfert de connaissance ont besoin d'être étudiées de manière plus attentive, notamment en ce qui concerne les situations dans lesquelles les uns remplacent les autres plutôt que de les compléter.
- Des données plus précises doivent être rassemblées, à l'aide de meilleurs algorithmes de recherche et d'enquêtes institutionnelles ciblées, afin de recenser clairement les brevets, revenus de licence et essaimages issus de la recherche académique, ainsi que les avantages découlant de la participation d'universitaires. Le rôle que joue la propriété intellectuelle dans la transformation des universitaires en entrepreneurs mérite une attention particulière. La comparaison des incidences de la concession de technologies universitaires en licence à des entreprises existantes et de celles de l'essaimage académique constitue également un aspect intéressant.

- Les expériences visant à améliorer l'efficacité d'institutions de transfert de technologie mériteraient d'être recensées de manière plus exhaustive, en particulier dans le but de dégager des enseignements applicables aux institutions de recherche les moins bien dotées. Cela concerne notamment l'élaboration de politiques universitaires, la conception d'incitations basées sur la performance pour les chercheurs et la définition de la meilleure liaison entre recherche publique et entreprise. La question de savoir si l'actuelle formule de lois et pratiques "universelles" convient pour toutes les différentes disciplines scientifiques – du côté de l'offre – et tous les secteurs industriels – du côté de la demande – a besoin d'être étudiée.
- Des études plus probantes sont nécessaires pour démontrer les avantages économiques du transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle, et plus particulièrement, les avantages du modèle conférant la propriété des droits aux universités. Il serait également souhaitable de quantifier les occasions manquées en raison d'une insuffisance d'incitations à la commercialisation, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire.
- Il serait nécessaire de pousser plus loin le recensement des effets négatifs potentiels sur le système scientifique du modèle de transfert de technologie axé sur la propriété intellectuelle. La conception et la mise en place des nouvelles mesures de garantie dans les politiques devraient être surveillées et évaluées. En même temps, les boucles de rétroaction positive de la relation industrie-science sur le système scientifique méritent une plus grande attention.
- Enfin, les travaux d'analyse n'en sont encore qu'à leurs débuts en ce qui concerne les pays à revenu faible et intermédiaire, dans la mesure où la majorité de ces derniers commence à peine à mettre en œuvre des politiques dans ce domaine et où ils pourraient, pour un grand nombre d'entre eux, ne pas avoir une capacité d'innovation suffisante dans l'immédiat pour éprouver les conséquences de tels mécanismes.

# RÉFÉRENCES

- Adams, J. D. (1990).** Fundamental Stocks of Knowledge and Productivity Growth. *Journal of Political Economy*, 98(4), 673-702.
- Aldridge, T. et Audretsch, D. B. (2010).** Does Policy Influence the Commercialization Route? Evidence from National Institutes of Health Funded Scientists. *Research Policy*, 39(5), 583-588.
- Alexy, O., Criscuolo, P. et Salter, A. (2009).** Does IP Strategy Have to Cripple Open Innovation? *MIT Sloan Management Review*, 1<sup>er</sup> octobre 2009.
- Arundel, A. et Bordoy, C. (2010).** Developing Internationally Comparable Indicators for the Commercialization of Publicly-funded Research. *UNU-MERIT Working Paper Series*, 075.
- AUTM (2010).** The Better World Report – A Positive Impact of Academic Innovations on Quality of Life. Deerfield: The Association of University Technology Managers.
- Azoulay, P., Ding, W. et Stuart, T. (2009).** The Impact of Academic Patenting on the Rate, Quality and Direction of (Public) Research Output. *The Journal of Industrial Economics*, 57(4), 637-676.
- Baldini, N. (2006).** University Patenting and Licensing Activity: A Review of the Literature. *Research Evaluation*, 15(3), 197-207.
- Balme, P., Cyertmann, J.-R., Dupont, J.-L., Guillaume, H., Langlois-Berthelot, M., Macron, E., de Malleray, P.-A. et Szymbankiewicz, C. (2007).** Rapport sur la valorisation de la recherche. Paris: Ministère de l'Économie, de l'Industrie et des Finances.
- Basant, R. et Chandra, P. (2007).** University-Industry Link and Enterprise Creation in India – Some Strategic and Policy Issues. In Yusuf and Nabeshima (Eds.), *How Universities Promote Economic Growth*. Washington, D.C.: The World Bank, pp. 209-226.
- Belenzon, S. et Schankerman, M. (2009).** University Knowledge Transfer: Private Ownership, Incentives, and Local Development Objectives. *Journal of Law and Economics*, 52(1), 111-144.
- Belenzon, S. et Schankerman, M. (2010).** Spreading the Word: Geography, Policy and University Knowledge Diffusion. *CEP Discussion Paper*, CEPDP1005.
- Bishop, K., D'Este, P. et Neely, A. (2011).** Gaining from Interactions with Universities: Multiple Methods for Nurturing Absorptive Capacity. *Research Policy*, 40(1), 30-40.
- Boettiger S., B.A.B. (2006).** The Bayh-Dole Act: Implications for Developing Countries. *IDEA: The Intellectual Property Law Review*, 46(2), 259-279.
- Breschi, S., Lissoni, F. et Montobbio, F. (2007).** The Scientific Productivity of Academic Inventors: New Evidence from Italian Data. *Economics of Innovation and New Technology*, 16(2), 101-118.
- Caballero, R. J. et Jaffe, A. B. (1993).** How High are the Giants' Shoulders: An Empirical Assessment of Knowledge Spillovers and Creative Destruction in a Model of Economic Growth. In O. J. Blanchard et S. Fischer (Eds.), *NBER Macroeconomics Annual* (vol. 8). Chicago: The University of Chicago Press, pp. 15-74.
- Campbell, E. G., Clarridge, B. R., Gokhale, M., Birenbaum, L., Hilgartner, S., Holtzman, N. A. et Blumenthal, D. (2002).** Data Withholding in Academic Genetics: Evidence from a National Survey. *Journal of the American Medical Association*, 287(4), 473-480.
- Campbell, E. G., Weissman, J. S., Causino, N. et Blumenthal, D. (2000).** Data Withholding in Academic Medicine: Characteristics of Faculty Denied Access to Research Results and Biomaterials. *Research Policy*, 29(2), 303-312.
- Cervantes, M. (2009).** Academic Patenting: How Universities and Public Research Organizations are Using Their Intellectual Property to Boost Research and Spur Innovative Start-ups. Retrieved from [www.wipo.int/sme/en/documents/academic\\_patenting.html](http://www.wipo.int/sme/en/documents/academic_patenting.html)
- Chapple, W., Lockett, A., Siegel, D. et Wright, M. (2005).** Assessing the Relative Performance of U.K. University Technology Transfer Offices: Parametric and Non-parametric Evidence. *Research Policy*, 34(3), 369-384.
- Chokshi, D. A. (2006).** Improving Access to Medicines in Poor Countries: The Role of Universities. *PLoS Medicine*, 3(6).
- Chokshi, D. A. et Rujkumar, R. (2007).** Leveraging University Research to Advance Global Health. *Journal of the American Medical Association*, 29(16), 1934-1936.
- Clemente, F.-P. (2006).** The Impact of Stronger Intellectual Property Rights on Science and Technology in Developing Countries. *Research Policy*, 35(6), 808-824.
- Cohen, W. M. et Levinthal, D. A. (1989).** Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. *The Economic Journal*, 99(397), 569-596.
- Commission européenne (2008).** Recommandation de la Commission concernant la gestion de la propriété intellectuelle dans les activités de transfert de connaissances et un code de bonne pratique destiné aux universités et aux autres organismes de recherche publics, Bruxelles: Commission européenne.
- Commission européenne (2009).** Rapport final du groupe d'experts sur le transfert de connaissance 30 novembre 2009. In Directorate General for Research (Ed.). Bruxelles: Commission européenne.
- Commonwealth of Australia (2011).** National Survey of Research Commercialization 2008 and 2009 – Selected Measures of Commercialisation Activity in Australia's Universities, Publicly Funded Research Agencies, Medical Research Institutes and Cooperative Research Centres. Canberra: Commonwealth of Australia.
- Conti, A. et Gaule, P. (2011).** Is the US Outperforming Europe in University Technology Licensing? A New Perspective on the European Paradox. *Research Policy*, 40(1), 123-135.
- Craig Boardman, P. et Ponomariov, B. L. (2009).** University Researchers Working with Private Companies. *Technovation*, 29(2), 142-153.
- Crespi, G. A., Geuna, A., Nomaler, Ö. et Verspagen, B. (2010).** University IPRs and Knowledge Transfer: Is University Ownership More Efficient? *Economics of Innovation and New Technology*, 19(7), 627-648.
- Czarnitzki, D., Glänzel, W. et Hussinger, K. (2009).** Heterogeneity of Patenting Activity and Its Implications for Scientific Research. *Research Policy*, 38(1), 26-34.
- Czarnitzki, D., Hussinger, K. et Schneider, C. (2011).** Commercializing Academic Research: the Quality of Faculty Patenting. *Industrial and Corporate Change*.
- Dalmarco, G. et Freitas, d.M. (2011).** Universities' Intellectual Property: Path for Innovation or Patent Competition? *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(3).
- Daraio, C., Bonacorsi, A., Geuna, A., Lepori, B., Bach, L., Bogettoff, P. et al. (2011).** The European University Landscape: A Micro Characterization Based on Evidence from the Aquameth Project. *Research Policy*, 40(1), 148-164.
- Dasgupta, P. et David, P. A. (1994).** Toward a New Economics of Science. *Research Policy*, 23(5), 487-521.
- David, P. A. (2004).** Can "Open Science" Be Protected from the Evolving Regime of IPR Protections? *Journal of Institutional and Theoretical Economics JITE*, 160(1), 9-34.
- David, P. A. et Hall, B. H. (2006).** Property and the Pursuit of Knowledge: IPR Issues Affecting Scientific Research. *Research Policy*, 35(6), 767-771.
- David, P. A., Mowery, D. et Steinmueller, W. E. (1992).** Analysing the Economic Payoffs from Basic Research. *Economics of Innovation and New Technology*, 2(1), 73-90.
- Debackere, K. et Veugelers, R. (2005).** The Role of Academic Technology Transfer Organizations in Improving Industry Science Links. *Research Policy*, 34(3), 321-342.
- Di Gregorio, D. et Shane, S. (2003).** Why Do Some Universities Generate More Start-ups than Others? *Research Policy*, 32(2), 209-227.
- Du Plessis, M., Van Looy, B., Song, X. et Magerman, T. (2010).** Data Production Methods for Harmonized Patent Statistics: Patentee Sector Allocation 2009. Brussels: Eurostat.
- Edwin, M. (1991).** Academic Research and Industrial Innovation. *Research Policy*, 20(1), 1-12.
- Eisenberg, R. (1989).** Patents and the Progress of Science: Exclusive Rights and Experimental Use. *University of Chicago Law Review*, 56, 1017-1055.

- Engel, N. (2008).** University Patenting and its Effects: An Assessment for Developing Countries. In C. S. Krishna (Ed.), *Technology Transfer: Intellectual Property Rights*. Hyderabad: Amicus Books/The Icfai University Press, 127-142.
- Fabrizio, K. R. et Di Minin, A. (2008).** Commercializing the Laboratory: Faculty Patenting and the Open Science Environment. *Research Policy*, 37(5), 914-931.
- Foray, D. et Lissoni, F. (2010).** University Research and Public-Private Interaction. In B. H. Hall et N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (vol. 1). Amsterdam: North Holland, 275-314.
- Geuna, A. et Nesta, L. J. J. (2006).** University Patenting and Its Effects on Academic Research: The Emerging European Evidence. *Research Policy*, 35(6), 790-807.
- Geuna, A. et Rossi, F. (2011).** Changes to University IPR Regulations in Europe and the Impact on Academic Patenting. *Research Policy*, 40(8), 1068-1076.
- Goldfarb, B., Henrekson, M. et Rosenberg, N. (2001).** Demand vs. Supply Driven Innovations: US and Swedish Experiences in Academic Entrepreneurship. SIEPR Discussion Paper, 0436.
- Goldfarb, B., Sampson, R. C. et Ziedonis, A. A. (2011).** *Incentives or Resources? Commercialization of University Research by Start-Ups vs. Established Firms*. Paper presented at the DRUID 2011. Retrieved from [http://druid8.sit.aau.dk/druid/acc\\_papers/pejqk7endg4t6l7vjt0t91ds0uac.pdf](http://druid8.sit.aau.dk/druid/acc_papers/pejqk7endg4t6l7vjt0t91ds0uac.pdf)
- Graff, Gregory D., Bradford, Kent J., Zilberman, David et Bennett, Alan B. (2003).** The Public-Private Structure of Intellectual Property Ownership in Agricultural Biotechnology. *Nature Biotechnology*, 21, 989-995.
- Griliches, Z. (1980).** R&D and the Productivity Slowdown. *The American Economic Review*, 70(2), 343-348.
- Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S. et Wright, M. (2011).** 30 Years after Bayh-Dole: Reassessing Academic Entrepreneurship. *Research Policy*, 40(8), 1045-1057.
- Guan, J. C., Yam, R. C. M. et Mok, C. K. (2005).** Collaboration Between Industry and Research Institutes/Universities on Industrial Innovation in Beijing, China. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(3), 339-353.
- Guellec, D., Madies, T. et Prager, J.-C. (2010).** Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance. *Les Rapports du Conseil d'analyse économique*. Paris: Conseil d'analyse économique.
- Gulbrandsen, M., Mowery, D. et Feldman, M. (2011).** Introduction to the Special Section: Heterogeneity and University-Industry Relations. *Research Policy*, 40(1), 1-5.
- Gupta, V. K. (2008).** Indian Patent Output 1990-2007. *India, Science and Technology: 2008. S&T Output and Patents*. New Delhi: National Institute of Science, Technology and Development Studies.
- Heller, M. et Eisenberg, R. (1998).** Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research. *Science*, 280, 698-701.
- Inspection générale des finances (2007).** Rapport sur la valorisation de la recherche, pour le Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie et le Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. Paris.
- Jaffe, A. B. (1989).** Real Effects of Academic Research. *The American Economic Review*, 79(5), 957-970.
- Japan Patent Office (2010).** *Japan Patent Office Annual Report*. Tokyo: Japan Patent Office.
- Jensen, R., Thursby, J. et Thursby, M. C. (2010).** University-Industry Spillovers, Government Funding, and Industrial Consulting. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, n° 15732.
- Jensen, R. et Thursby, M. (2001).** Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions. *The American Economic Review*, 91(1), 240-259.
- Just, R. E. et Huffman, W. E. (2009).** The Economics of Universities in a New Age of Funding Options. *Research Policy*, 38(7), 1102-1116.
- Kapsynski, A., Crone, T. E. et Merson, M. (2003).** Global Health and University Patents. *Science*, 301, 1629.
- Kenney, M. et Patton, D. (2009).** Reconsidering the Bayh-Dole Act and the Current University Invention Ownership Model. *Research Policy*, 38(9), 1407-1422.
- Khun, M. et Wunsch-Vincent, S. (2011).** Capturing Innovation: The Patent System. In S. Dutta et I. Mia (Eds.), *The Global Information Technology Report 2010-2011*. Geneva: World Economic Forum. Chapter 1.1, encadré 3.
- Korean Ministry of Knowledge Economy (2010).** Analysis of Technology Transfer. Seoul: Korean Ministry of Knowledge Economy.
- Kuramoto, J. et Torero, M. (2009).** Public-Private Research, Development, and Innovation in Peru. In M. Graham et J. Woo (Eds.), *Fuelling Economic Growth: The Role of Public-Private Sector Research in Development*. Ottawa: Practical Action Publishing/International Development Research Centre, 105-158.
- Lach, S. et Schankerman, M. (2008).** Incentives and Invention in Universities. *The RAND Journal of Economics*, 39(2), 403-433.
- Larsen, M. T. (2011).** The Implications of Academic Enterprise for Public Science: An Overview of the Empirical Evidence. *Research Policy*, 40(1), 6-19.
- Lissoni, F., Llerena, P., McKelvey, M. et Sanditov, B. (2008).** Academic Patenting in Europe: New Evidence from the KEINS Database. *Research Evaluation*, 16(2), 87-102.
- Litan, R. E., Mitchell, L. et Reedy, E. J. (2008).** Commercializing University Innovations: Alternative Approaches. In A. B. Jaffe, J. Lerner et S. Stern (Eds.), *Innovation Policy and the Economy* (vol. 8). Cambridge, MA: MIT Press, pp. 31-57.
- Luan, C., Zhou, C. et Liu, A. (2010).** Patent Strategy in Chinese Universities: A Comparative Perspective. *Scientometrics*, 84(1), 53-63.
- Luintel, K. B. et Khan, M. (2011).** Basic, applied and experimental knowledge and productivity: Further evidence. *Economics Letters*, 111(1), 71-74.
- MacDonald, L., Capart, G., Bohlander, B., Cordonnier, M., Jonsson, L., Kaiser, L., Lack, J., Mack, J., Matacotta, C., Schwing, T., Sueur, T., van Grevenstein, P., van den Bos, L., Vonortas, N. S. (2004).** Management of Intellectual Property in Publicly-Funded Research Organisations: *Towards European Guidelines*. Expert Group Report to the European Commission. Luxembourg: European Communities.
- Mansfield, E. (1998).** Academic Research and Industrial Innovation: An Update of Empirical Findings. *Research Policy*, 26(7-8), 773-776.
- Merrill, S. A. et Mazza, A.-M. (2010).** Managing University Intellectual Property in the Public Interest. *National Research Council: Committee on Management of University Intellectual Property: Lessons from a Generation of Experience*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.
- Montobbio, F. (2009).** Intellectual Property Rights and Knowledge Transfer from Public Research to Industry in the US and Europe: Which Lessons for Innovation Systems in Developing Countries? *The Economics of Intellectual Property: Suggestions for Further Research in Developing Countries and Countries with Economies in Transition*. Geneva: World Intellectual Property Organization.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N. et Ziedonis, A. A. (2001).** The Growth of Patenting and Licensing by U.S. Universities: An Assessment of the Effects of the Bayh-Dole Act of 1980. *Research Policy*, 30(1), 99-119.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., Sampat, B. N. et Ziedonis, A. A. (2004).** *Ivy Tower and Industrial Innovation: University-Industry Technology Transfer Before and After Bayh-Dole*. Stanford: Stanford University Press.
- Murray, F., Aghion, P., Dewatripont, M., Kolev, J. et Stern, S. (2009).** Of Mice and Academics: Examining the Effect of Openness on Innovation. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, 14819.
- Murray, F. et Stern, S. (2007).** Do Formal Intellectual Property Rights Hinder the free Flow of Scientific Knowledge? An Empirical Test of the Anti-commons Hypothesis. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 63(4), 648-687.
- Navarro, J. C., Llisterri, J. et Zuñiga, P. (2010).** The Importance of Ideas for Innovation and Productivity. In C. Pages (Ed.), *The Age of Productivity: Transforming Economies from the Bottom Up*. Washington, D.C.: Palgrave, Macmillan.

- Nelson, R. R. (2004).** The Market Economy, and the Scientific Commons. *Research Policy*, 33(3), 455-471.
- Nill, D. W. (2002).** Corporate Sponsored Research and Development at Universities in the US. *AIPPI Journal*, June 2002.
- NSF (2010).** *Science and Engineering Indicators*. Arlington, VA: National Science Board.
- OECD (2003).** *Turning Science into Business – Patenting and Licensing at Public Research Organisations*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2008a).** Assessing the Socio-economic Impacts of Public R&D: Recent Practices and Perspectives. *Science, Technology and Industry Outlook 2008*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2008b).** ICT Research and Development and Innovation. *Information Technology Outlook*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2011).** *Science, Technology and Industry Scoreboard 2011*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Owen-Smith, J. et Powell, W. W. (2001).** To Patent or Not: Faculty Decisions and Institutional Success at Technology Transfer. *Journal of Technology Transfer*, 26(1-2), 99-114.
- Owen-Smith, J. et Powell, W. W. (2003).** The Expanding Role of University Patenting in the Life Sciences: Assessing the Importance of Experience and Connectivity. *Research Policy*, 32(9), 1695-1711.
- PILA Network (2009).** Gestión de propiedad intelectual e industrial en las instituciones de educación superior. Buenas prácticas en universidades de Latinoamérica y Europa, *Research Report*: Red de Propiedad Intelectual e Industrial en Latinoamérica.
- Rafferty, M. (2008).** The Bayh-Dole Act and University Research and Development. *Research Policy*, 37(1), 29-40.
- RedOTRI (2008).** *Annual Survey on Knowledge and Technology Transfer*: Red Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación.
- Roessner, D., Bond, J., Okubo, S. et Planting, M. (2009).** The Economic Impact of Licensed Commercialized Inventions Resulting from University Research, 1996-2007, Final Report prepared for the Biotechnology Industry Organization, [www.oregonbio.org/Portals/0/docs/Education/BIO\\_EDU\\_partnership\\_final\\_report.pdf](http://www.oregonbio.org/Portals/0/docs/Education/BIO_EDU_partnership_final_report.pdf).
- Rosenberg, N. et Nelson, R. R. (1994).** American Universities and Technical Advance in Industry. *Research Policy*, 23(3), 323-348.
- Rothaermel, F. T., Agung, S. D. et Jiang, L. (2007).** University Entrepreneurship: A Taxonomy of the Literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691-791.
- Sampat, B. N. (2006).** Patenting and US Academic Research in the 20<sup>th</sup> Century: The World Before and After Bayh-Dole. *Research Policy*, 35(6), 772-789.
- Sampat, B. N. (2009).** Academic Patents and Access to Medicines in Developing Countries. *American Journal of Public Health*, January, 99(1), 9-17.
- Sampat, B. N. (2009).** The Bayh-Dole Model in Developing Countries: Reflections on the Indian Bill on Publicly Funded Intellectual Property. *UNCTAD – ICTSD Policy Brief* (5).
- SCImago (2010).** SIR World Report, SCIMAGO Institution Rankings.
- Scotchmer, S. (2004).** *Innovation and Incentives*. Cambridge: MIT Press.
- Shane, S. (2004).** *Academic Entrepreneurship*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Sibanda, M. (2007).** *The State of Patenting in South Africa. Special Report 2007*.
- Sibanda, M. (2009).** Intellectual Property, Commercialization and Institutional Arrangements at South African Publicly Financed Research Institutions, *The Economics of Intellectual Property in South Africa*. Geneva: World Intellectual Property Organization.
- So, A. D., Sampat, B. N., Rai, A. K., Cook-Deegan, R., Reichman, J. H., Weissman, R. et al. (2008).** Is Bayh-Dole Good for Developing Countries? Lessons from the US Experience. *PLoS Biol*, 6(10), e262.
- Stephan, P. E. (2010).** The Economics of Science. In B. H. Hall et N. Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation* (vol. 1). Amsterdam: North Holland, pp. 217-273.
- Stokes, D. E. (1997).** Pasteur's Quadrant: *Basic Science and Technological Innovation*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- Thursby, J. G. et Thursby, M. C. (2007).** University Licensing. *Oxford Review of Economic Policy*, 23(4), 620-639.
- Thursby, J. G. et Thursby, M. C. (2011).** Faculty Participation in Licensing: Implications for Research. *Research Policy*, 40(1), 20-29.
- UNESCO (2010).** *Rapport de l'UNESCO sur la science 2010*. Paris: Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.
- Van Looy, B., Callaert, J. et Debackere, K. (2006).** Publication and Patent Behavior of Academic Researchers: Conflicting, Reinforcing or Merely Co-existing? *Research Policy*, 35(4), 596-608.
- Van Looy, B., Landoni, P., Callaert, J., van Pottelsberghe, B., Sapsalis, E. et Debackere, K. (2011).** Entrepreneurial Effectiveness of European Universities: An Empirical Assessment of Antecedents and Trade-offs. *Research Policy*, 40(4), 553-564.
- Van Looy, B., Ranga, M., Callaert, J., Debackere, K. et Zimmermann, E. (2004).** Combining Entrepreneurial and Scientific Performance in Academia: Towards a Compounded and Reciprocal Matthew-effect? *Research Policy*, 33(3), 425-441.
- Vincent-Lancrin, S. (2006).** What is Changing in Academic Research? Trends and Future Scenarios. *European Journal of Education*, 41(2), 169-202.
- Vincett, P. S. (2010).** The Economic Impacts of Academic Spin-off Companies, and Their Implications for Public Policy. *Research Policy*, 39(6), 736-747.
- Wadhwa, V. (2011).** Innovation's Golden Opportunity. Washington Post, <http://wadhwa.com/2011/06/12/washington-post-innovation%20%99s-golden-opportunity/>
- Walsh, J., Cho, C. et Cohen, W. M. (2005).** *Patents, Material Transfers and Access to Research Inputs in Biomedical Research*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences.
- Wright, M., Clarysse, B., Mustar, P. et Lockett, A. (Eds.). (2007).** *Academic Entrepreneurship in Europe*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Wu, W. (2010).** Higher Education Innovation in China; Washington DC: World Bank, East Asia and Pacific Region Human Development Department.
- Zucker, L. G., Darby, M. R. et Brewer, M. B. (1998).** Intellectual Human Capital and the Birth of U.S. Biotechnology Enterprises. *The American Economic Review*, 88(1), 290-306.
- Zuñiga, P. (2011).** The State of Patenting at Research Institutions in Developing Countries: Policy Approaches and Practices. *Documents de recherche économique de l'OMPI*. Genève: Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle.

## ANNEXE DE DONNÉES

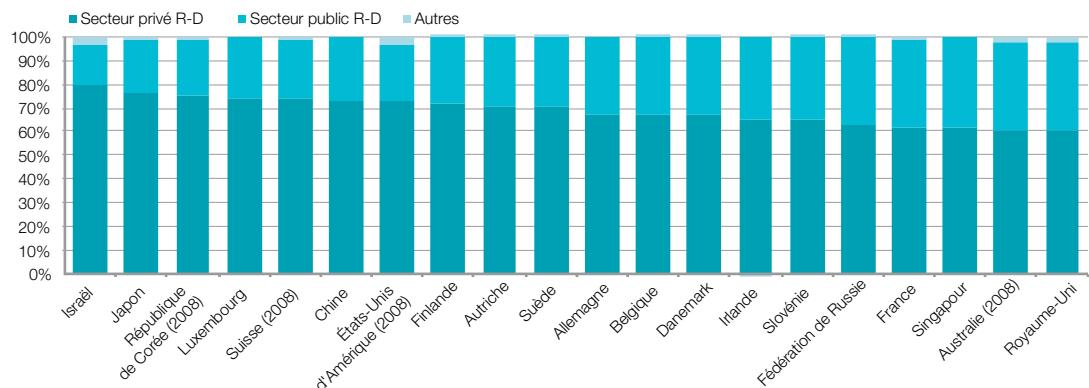
**Tableau A.4.1: Législations et cadres de transfert de technologie d'un certain nombre d'économies à revenu faible et intermédiaire**

	Loi/politique/décret régissant la titularité et les droits d'inventeur	Politiques ayant trait à l'innovation et connexes	Rémunération de l'inventeur	Création obligatoire de bureaux de transfert de technologie
<b>Brésil</b>	Titularité: loi de 1996 sur les brevets (loi 9279) Inventeurs: loi de 1998 sur la propriété industrielle (art. 93): un tiers de la valeur de l'invention au maximum	2004: loi sur l'innovation (loi n° 10.973) Incitations à la R-D, à la collaboration et au transfert de technologie	OUI 5% à 33% des redevances ou revenus de licence	OUI Dans chaque institution ou commun à plusieurs
<b>Fédération de Russie</b>	Titularité: décret de 1998 et révision de 2003 de la loi sur les brevets	2007-2012: R-D dans les domaines prioritaires pour le développement scientifique et technologique de la Fédération de Russie pour cette période 2002: Réseau de transfert de technologie	NON	NON Non obligatoire, mais encouragée
<b>Inde</b>	Titularité: décision gouvernementale de 2000 Inventeurs et clarification des règles de titularité: utilisation de la loi de 2008 sur la propriété intellectuelle à financement public (en cours d'approbation)		OUI Au moins 30% des revenus de licence	NON Non obligatoire, mais encouragée
<b>Chine</b>	Titularité: mesures de 2002 sur la propriété intellectuelle financée par des fonds publics (permettant le dépôt de brevets) Inventeurs: loi sur la conversion des découvertes scientifiques et technologiques	1998: loi sur l'avancement scientifique et technologique et loi de 2002 sur la conversion des découvertes scientifiques et technologiques: opinion sur l'exercice du rôle des universités dans l'innovation scientifique et technologique	OUI Variable selon le type de transfert	NON Non obligatoire, mais encouragée
<b>Afrique du Sud</b>	Titularité: loi sur les brevets Titularité et inventeurs: loi de 2010 sur la propriété intellectuelle issue de la R-D à financement public	Stratégie nationale de recherche-développement	OUI Au moins 20% des revenus de licence	OUI Obligatoire
<b>Autres pays</b>				
<b>Argentine</b>	Titularité: loi de 1995 sur les brevets d'invention les modèles d'utilité (titularité conjointe de l'université et de l'agence centralisée CONICET)	1995: loi nationale sur l'enseignement supérieur 2002: programme national pour le soutien et le renforcement de la relation entre l'université et l'industrie	OUI Jusqu'à 50% (loi sur les brevets)	NON
<b>Chili</b>	Titularité: loi de 1991 sur la propriété industrielle	Plan national d'innovation	NON (règles statutaires laissées à la décision des institutions)	NON Bureau national
<b>Malaisie</b>	Titularité et inventeurs: politique de 2009 sur la commercialisation de la propriété intellectuelle issue de projets de recherche-développement financés par le gouvernement de la Malaisie	Deuxième plan national relatif à la politique en matière de science et technologie pour la période 2002-2020	OUI pourcentage variable selon l'importance des revenus	OUI Pour les institutions de R-D du secteur public
<b>Mexique</b>	Titularité: loi de 1991 sur la propriété industrielle Inventeurs: Federal Law of Labor and Innovation Law of 2010	Loi de 2002 sur la science et la technologie Loi de 2010 sur l'innovation: rémunération de l'inventeur et bureaux de transfert de technologie	OUI Jusqu'à 70% des revenus	OUI Non obligatoire, mais encouragée
<b>Nigéria</b>	Titularité: dispositif de services de 2004 pour les instituts de recherche fédéraux, collèges d'agriculture et institutions connexes du Nigéria	Lignes directrices concernant l'élaboration de politiques de propriété intellectuelle pour les universités et institutions de R-D	NON (recommandée; laissée à la décision des institutions)	OUI
<b>Philippines</b>	Titularité et inventeurs: loi de 2009 sur le transfert de technologie	1997: Magna Carta pour les scientifiques, ingénieurs, chercheurs et autres personnels scientifiques et technologiques du gouvernement (pour les chercheurs des organismes publics de recherche), et 2002: Programme national de science et technologie	Prévue uniquement pour les institutions gouvernementales 60% (organismes publics de recherche)-40% (inventeur)	NON Bureau national (1997)

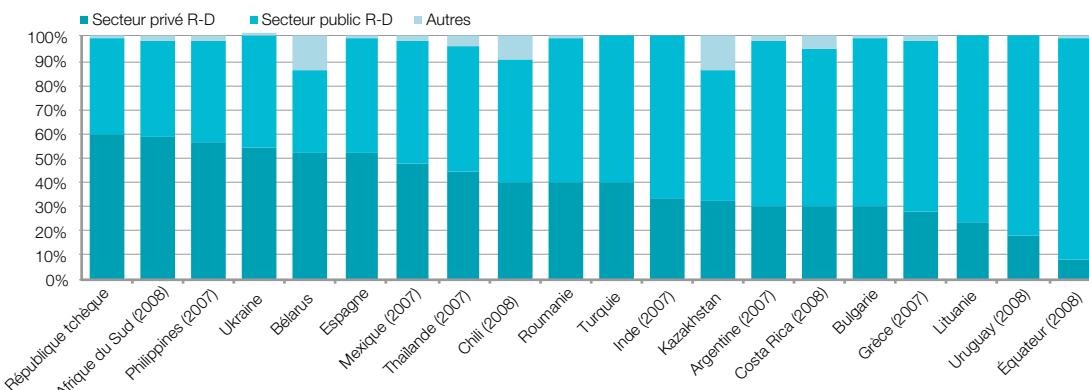
Source: Zuñiga (2011) et OMPI.

**Figure A.4.1: Part du secteur public dans la R-D totale, économies à revenu élevé et intermédiaire**

Part du secteur public dans la R-D totale dans divers pays à revenu élevé, en pourcentage pour 2009 ou la dernière année disponible

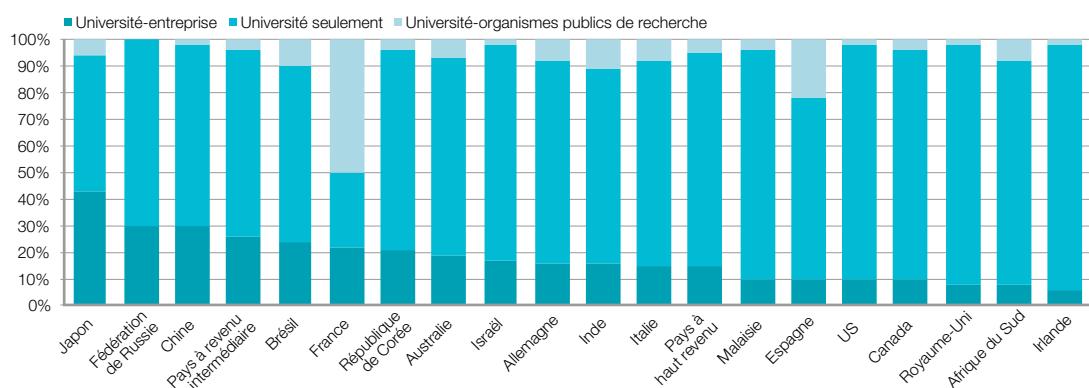


Part du secteur public dans la R-D totale dans divers pays à revenu intermédiaire, en pourcentage pour 2009 ou la dernière année disponible



Note: La R-D totale comprend les travaux du secteur privé (R-D des entreprises), les travaux du secteur public (R-D des gouvernements et des institutions d'enseignement supérieur) et les travaux autres (R-D privée à but non lucratif et catégories non précisées).

Source: OMPI, sur la base de données de l'Institut de statistique de l'UNESCO, d'Eurostat et de l'OCDE, septembre 2011.

**Figure A.4.2: Part des demandes conjointes université-entreprise et université-organismes publics de recherche en pourcentage du total des demandes selon le PCT des universités, 1980-2010**

Source: Base de données statistiques de l'OMPI, juin 2011.

## ANNEXE MÉTHODOLOGIQUE

### **Comptage des brevets d'universités et d'organismes publics de recherche parmi les demandes selon le PCT**

Les données du PCT ne classent pas les déposants selon le type d'institution auquel ils appartiennent. Or, pour pouvoir compter le nombre de demandes déposées par des universités et des organismes publics de recherche, il est nécessaire de savoir qui sont les déposants et de les répartir en catégories. On effectue pour cela une recherche par nom ou adresse de déposant dans les documents de brevet, et celle-ci permet de déterminer, à partir du nom, si le déposant est une université, un organisme public de recherche, une entreprise ou un particulier.

La base de données statistiques de l'OMPI fournit des informations en ce qui concerne les demandes selon le PCT, et permet notamment de savoir si le déposant est une personne physique ou morale. La démarche utilisée pour classer les déposants de demandes selon le PCT dans la catégorie des universités<sup>139</sup> ou des organismes publics de recherche a été la suivante: dans un premier temps, les noms des déposants qui n'étaient pas des personnes physiques ont été consolidés, de manière à obtenir une dénomination normalisée pour chacun. Ensuite, une liste de mots-clés identifiant les universités, les hôpitaux universitaires et les organismes publics de recherche a été compilée, et pour terminer, des vérifications manuelles ont été effectuées afin de s'assurer que les déposants étaient correctement classés. Dans les cas où un doute persistait, une recherche d'information complémentaire a été effectuée sur le Web. Il est à noter que dans la méthodologie utilisée, les déposants sont classés uniquement par leur nom, sans que leur qualité ou leur adresse soit prise en compte. Cela signifie qu'un dépôt effectué par une personne physique agissant pour le compte d'une institution d'enseignement n'est pas classé comme appartenant à une université.

Une méthode d'analyse similaire a été mise au point à l'université catholique de Louvain (Belgique)<sup>140</sup>. Elle est également fondée sur les informations fournies par les noms des déposants et classe ces derniers en catégories à l'aide d'une liste de mots-clés. Elle présente toutefois une différence notable en ce qui concerne le classement des demandes par pays, dans la mesure où elle prend en compte les pays d'origine de tous les déposants, alors que la méthode décrite ci-dessus n'utilise que celui du premier déposant. Il pourrait en résulter une distorsion vers le bas des chiffres relatifs à la contribution aux dépôts de brevets académiques des pays à revenu faible et intermédiaire.

Une comparaison des résultats de ces deux méthodes d'analyse a été effectuée pour les pays ayant déposé au moins 4000 demandes selon le PCT au cours de la période 1990-2010. Quelques écarts ont été constatés, notamment une part plus importante des demandes d'universités et des demandes d'organismes publics de recherche par la méthode de l'OMPI. Cela peut être attribué à une variation de définitions et interprétations menant à des différences de classification des organisations d'un pays à l'autre et/ou à la divergence des sources de données utilisées.

<sup>139</sup> La catégorie des universités comprend tous les types d'établissements d'enseignement (universités, collèges, instituts universitaires de technologie, etc.).

<sup>140</sup> Voir Du Plessis *et al.* (2010).

### **Comptage des brevets d'universités et d'organismes publics de recherche parmi les demandes de brevet nationales**

Il est difficile, d'une manière générale, de trouver des données comparables et cohérentes en matière de demandes de brevet nationales pour un grand nombre de pays. Un tel exercice est toutefois très utile, car les chiffres relatifs aux dépôts internationaux effectués par le biais du système du PCT ne rendent compte que d'une faible partie de l'activité des pays en matière de brevets et sous-estiment celle de pays qui ne sont pas membres du PCT tels que l'Argentine ou d'autres pays d'Amérique latine. Les statistiques fiables proviennent pour la plupart d'offices de brevets nationaux ou d'instituts gouvernementaux qui suivent l'évolution du nombre de demandes de brevet ou de brevets délivrés. Il est toutefois fréquent que les comparaisons entre pays soient rendues difficiles par le fait que les méthodes de mesure utilisées diffèrent de celles des institutions fournissant les données.

La base de données Patstat tenue par l'Office européen des brevets constitue une autre source en ce qui concerne les demandes de brevet nationales. Elle est toutefois plus difficile à analyser, notamment pour comparer la production de brevet des pays au niveau national, en raison de l'absence de données pour certains pays et certaines années. Les chiffres fournis ici doivent donc être considérés avec prudence, et comme une tentative pour fournir une vue d'ensemble, plus large que celle découlant du PCT, de l'activité des pays en matière de brevets.

Comme dans le cas des données du PCT, la base Patstat ne divise pas les déposants de demandes de brevet en catégories selon leur personnalité juridique ou leur appartenance institutionnelle. Le recensement des demandes d'universités et d'organismes publics de recherche doit s'effectuer entièrement à partir des noms des déposants. Certains mots comme "université", "collège", "école", "gouvernement" ou "ministère" dans diverses langues peuvent faciliter le classement des institutions. Une liste étendue de mots-clés de ce type est nécessaire au recensement des universités et des organismes publics de recherche dans la base de données Patstat.

Des listes d'universités de 54 pays ont été minutieusement vérifiées par des contacts avec des fonctionnaires et la consultation de sites Web officiels et d'annuaires d'universités, et un choix de mots-clés a été effectué pour le recensement des universités<sup>141</sup>. De la même manière, des listes d'organismes publics de recherche de 38 pays ont été établies et des mots-clés choisis, là encore, pour répertorier ces organismes<sup>142</sup>. La base de données Scopus, qui contient des références bibliographiques et des résumés d'articles de revues scientifiques, a été utilisée pour recenser les 200 institutions produisant le plus grand nombre de publications dans 62 pays<sup>143</sup> (sur un total de 12 400 institutions). En outre, la liste des mots-clés et des institutions a été enrichie sur la base du rapport mondial SIR (SCImago Institutions Ranking) 2010, qui établit un classement des institutions produisant le plus grand nombre de publications scientifiques dans le monde – 2833 au total.

<sup>141</sup> Afrique du Sud, Allemagne, Argentine, Australie, Autriche, Bangladesh, Belgique, Brésil, Bulgarie, Canada, Chili, Colombie, Cuba, Danemark, Égypte, Espagne, Estonie, États-Unis d'Amérique, Éthiopie, Fédération de Russie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Inde, Indonésie, Iran (République islamique d'), Irlande, Islande, Israël, Italie, Japon, Luxembourg, Malaisie, Mexique, Nigéria, Norvège, Nouvelle-Zélande, Ouzbékistan, Pays-Bas, Philippines, Pologne, Portugal, République de Corée, République tchèque, Royaume-Uni, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie, Ukraine, Venezuela (République bolivarienne du).

<sup>142</sup> Allemagne, Argentine, Australie, Autriche, Belgique, Brésil, Canada, Chili, Colombie, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis d'Amérique, Éthiopie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Israël, Italie, Japon, Luxembourg, Mexique, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Corée, République tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie.

<sup>143</sup> Afrique du Sud, Albanie, Algérie, Allemagne, Arabie saoudite, Argentine, Arménie, Australie, Azerbaïdjan, Bangladesh, Barbade, Brésil, Canada, Chili, Chine, Colombie, Cuba, Danemark, Égypte, Espagne, États-Unis d'Amérique, Éthiopie, Fédération de Russie, Finlande, France, Ghana, Hongrie, Inde, Israël, Italie, Jamaïque, Japon, Jordanie, Madagascar, Malaisie, Maroc, Mexique, Mozambique, Norvège, Nouvelle-Zélande, Ouganda, Ouzbékistan, Pakistan, Pays-Bas, Pérou, Philippines, Pologne, République de Corée, Roumanie, Royaume-Uni, Sénégal, Singapour, Slovénie, Suède, Suisse, Thaïlande, Trinité-et-Tobago, Tunisie, Turquie, Ukraine, Uruguay, Viet Nam.

Plusieurs contrôles de qualité ont été effectués. Deux questions se posent en ce qui concerne la production des chiffres relatifs aux universités et organismes publics de recherche à partir de la base Patstat: celle de la fiabilité des données et celle de la fiabilité de la méthode d'analyse elle-même, s'agissant de la qualité du recensement de ces institutions qu'elle permet d'effectuer. La réponse à la première de ces questions peut être fournie en comparant le total des demandes par année et par pays d'origine tiré de la base Patstat à celui des chiffres fournis à l'OMPI par les offices de brevets nationaux. L'OMPI procède chaque année à une étude des données des offices de brevets nationaux sur le nombre de demandes de brevet déposées. Les données recueillies dans Patstat concernent le nombre de demandes de brevet publiées. Un léger écart est à prévoir entre les deux groupes – demandes déposées et demandes publiées –, le premier étant toujours plus important puisqu'un certain nombre de demandes sont retirées avant d'être publiées.

Pour ce qui est de vérifier la qualité du recensement des institutions que la méthode d'analyse permet d'effectuer, les résultats doivent être comparés aux chiffres fournis dans les rapports des gouvernements des pays concernés chaque fois que cela est possible.

Il est important de souligner que le pays attribué à une demande est le pays de résidence du premier déposant. Les données sont classées par pays d'origine – toutes les demandes d'un même pays d'origine du premier déposant – ou par office – toutes les demandes déposées dans un même pays. Les données relatives à chaque office sont réparties en demandes de résidents (déposées par des personnes physiques ou des institutions de ce pays) et demandes de non résidents (déposées par des personnes physiques ou des institutions de l'étranger).

# ABRÉVIATIONS

<b>ADPIC</b>	Aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce	<b>INPI</b>	Institut national de la Propriété Industrielle
<b>ASTP</b>	Association of European Science and Technology Transfer Professionals	<b>IPTTO</b>	Intellectual Property and Technology Transfer Office
<b>AUTM</b>	Association of University Technology Managers	<b>IRS</b>	Internal Revenue Services
<b>BRICS</b>	Brésil, Fédération de Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud	<b>JEDEC</b>	Joint Electron Device Engineering Council
<b>CATI</b>	Accord de coopération et indicateurs technologiques	<b>JPO</b>	Office japonais des brevets
<b>CDIP</b>	Comité sur le développement et la propriété intellectuelle de l'OMPI	<b>JPY</b>	Yen japonais
<b>CERN</b>	Organisation européenne pour la recherche nucléaire	<b>MPEG</b>	Motion Picture Experts Group
<b>CHF</b>	Franc suisse	<b>NACE</b>	Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne
<b>CIS</b>	Enquête communautaire sur l'innovation	<b>NCRPA</b>	National Cooperative Research and Production Act
<b>CITI</b>	Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique	<b>NIH</b>	National Institute of Health
<b>CNUCED</b>	Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement	<b>NOTAP</b>	Office national pour l'acquisition et la promotion des technologies
<b>CORE</b>	Recherche coopérative	<b>NSB</b>	Bureau national des statistiques de Chine
<b>CPI</b>	Indice de prix à la consommation	<b>NSF</b>	National Science Foundation
<b>CRDI</b>	Centre de recherches pour le développement international	<b>NSRC</b>	National Survey Research Center
<b>CSIR</b>	Conseil de la recherche scientifique et industrielle	<b>OCDE</b>	Organisation de coopération et de développement économiques
<b>DIRD</b>	Dépenses intérieures brutes de recherche-développement	<b>OEB</b>	Office européen des brevets
<b>DVD</b>	Vidéodisque numérique	<b>OMPI</b>	Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
<b>É.-U.</b>	États-Unis d'Amérique	<b>OMPIC</b>	Office marocain de la propriété industrielle et commerciale
<b>EHCI</b>	Enhanced Host Controller Interface	<b>ONU</b>	Organisation des Nations Unies
<b>ENP</b>	Entités non en exercice	<b>ONUDI</b>	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
<b>EUR</b>	Euro	<b>PATSTAT</b>	Base de données mondiale sur les statistiques en matière de brevets
<b>FMI</b>	Fonds monétaire international	<b>PCT</b>	Traité de coopération en matière de brevets
<b>FT</b>	Financial Times	<b>PI</b>	Propriété intellectuelle
<b>FTC</b>	Federal Trade Commission	<b>PIB</b>	Produit intérieur brut
<b>GBP</b>	Livre sterling	<b>PILA</b>	Propiedad Intelectual e Industrial en Latinoamérica
<b>GENIST</b>	Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie	<b>PIPRA</b>	Ressources publiques de propriété intellectuelle pour l'agriculture
<b>IDE</b>	Investissements directs étrangers		

---

<b>PIST</b>	Principaux indicateurs de la science et de la technologie
<b>PMA</b>	Pays les moins avancés
<b>PME</b>	Petites et moyennes entreprises
<b>PPA</b>	Parité de pouvoir d'achat
<b>R-D</b>	Recherche-développement
<b>RedOTRI</b>	Red de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación
<b>RIETI</b>	Institut de recherche japonais sur l'économie, le commerce et l'industrie
<b>RU</b>	Royaume-Uni
<b>S&amp;T</b>	Science et technologie
<b>SCP</b>	Comité permanent du droit des brevets
<b>SDRAM</b>	Mémoire Dynamique Synchrone à Accès Aléatoire
<b>SFIC</b>	Services à forte intensité de connaissances
<b>SHTFIC</b>	Secteurs de haute technologie à forte intensité de connaissances
<b>STATT</b>	Accès aux statistiques sur le transfert de technologie
<b>TIC</b>	Technologies de l'information et de la communication
<b>TP</b>	Technologie(s) polyvalente(s)
<b>UE</b>	Union européenne
<b>UNESCO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
<b>UNU/MERIT</b>	Centre de recherche et de formation économique et sociale de Maastricht pour l'innovation et la technologie
<b>USB</b>	Universal Serial Bus
<b>USPTO</b>	Office américain des brevets et des marques
<b>VIH/SIDA</b>	Virus de l'Immunodéficience Humaine / syndrome d'immunodéficience acquise



Pour plus d'informations, veuillez contacter  
l'**OMPI** à l'adresse [www.wipo.int](http://www.wipo.int)

Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  
34, chemin des Colombettes  
Case postale 18  
CH-1211 Genève 20  
Suisse

**Téléphone:**

+4122 338 91 11

**Télécopieur:**

+4122 733 54 28