

Le rôle des institutions dans l'émergence des logiques d'innovation ouverte dans l'industrie des biotechnologies

1424

Résumé : Plusieurs logiques d'innovation différentes ont successivement favorisé l'émancipation des biotechnologies au sein de l'industrie. Après une phase initiale de développement dans le domaine public, le déploiement des biotechnologies dans le secteur privé a conduit à la généralisation progressive de l'application de logiques d'innovation fermées. La diminution graduelle de l'accessibilité à des connaissances de base induite par ce changement a progressivement freiné les dynamiques d'innovation cumulative. En réaction aux inefficiences générées par cette tragédie des anti-communs, des logiques d'innovation plus ouvertes ont été mise en œuvre influençant de ce fait l'évolution des règles institutionnelles et générant de nouvelles opportunités.

Ainsi, c'est l'équilibre dynamique entre les logiques d'innovation choisies par les acteurs d'une part et le cadre institutionnel en place d'autre part qui modifient les règles institutionnelles elles-mêmes. Ce sont donc les interactions entre les niveaux individuel, organisationnel et institutionnel qui constituent le moteur du changement des règles institutionnelles dans l'industrie des biotechnologies.

Le cadre théorique néo-institutionnel tenant compte de ces interactions, il a été mobilisé ici afin de clarifier les mécanismes d'émergence et de diffusion des logiques d'innovation ouverte dans l'industrie des biotechnologies et leur impact sur l'évolution des règles institutionnelles.

Pour cela, une analyse longitudinale a été mise en œuvre sur la base de données secondaires historiques extraites de la littérature à destination des praticiens. Dans un premier temps, la revue de la littérature a permis l'établissement de critères de sélection des données secondaires nécessaires à l'analyse. *Nature Biotechnology*, un mensuel s'adressant entre autres aux praticiens, présentant des enjeux techniques et managériaux et disposant d'une couverture internationale a finalement été retenu comme source d'informations. Dans un deuxième temps, afin d'optimiser l'identification des articles pertinents, de limiter le chevauchement des résultats et de s'assurer de la saturation des données, une liste de mots clés a été établie là encore sur la base de la littérature. Cette liste a ensuite été employée pour extraire les articles dans la revue retenue sur une période de 13 ans allant de 1998 à 2010. Chaque article identifié grâce à ces mots-clés a été encodé à l'aide du programme Nvivo.

Parce que les différentes logiques d'innovation ouverte mise en œuvre sont fortement liées aux caractéristiques des régimes de protection des droits de propriété intellectuelle et à la nature des technologies développées, et qu'elles impactent sur les modèles d'affaires, une grille de lecture de ces déterminants institutionnels a été élaborées dans une première étape. Ce premier travail constitue un résultat préliminaire à une étude plus complète en cours de réalisation. Il apparaît que les interactions entre individus, organisations et institutions déterminent les contraintes et les opportunités influant sur l'adoption et la diffusion des logiques d'innovation ouverte et donc sur l'évolution des règles institutionnelles. Ces changements institutionnels, observés au travers de l'évolution des logiques d'innovation, sont co-construit par la transformation progressive des règles de droits de propriété intellectuelle, des modèles d'affaires et de la technologie elle-même.

Mots clés : Logique d'Innovation, Innovation ouverte, Biotechnologie, Institutions.

INTRODUCTION

Après avoir connu un développement essentiellement académique dans les années 70, l'émancipation des biotechnologies s'est déplacée vers le secteur privé avec l'évolution des règles institutionnelles mises en œuvre initialement par les Etats-Unis dans les années 80. Ce glissement est à l'origine de l'institutionnalisation progressive des logiques d'innovation fermée dans ce domaine (Coriat & Orsi, 2002). Néanmoins, parce que ces changements diminuent graduellement l'accessibilité à des connaissances de base, ils freinent les dynamiques d'innovation cumulative. Dès lors, en réaction aux inefficiences générées par cette tragédie des anti-communs (Heller & Eisenberg, 1998), des logiques d'innovation plus ouvertes se sont mises en place au niveau individuel et organisationnel (Nicol et Hope, 2006) influençant de ce fait l'évolution des règles institutionnelles en place en générant de nouvelles opportunités (North, 1990).

Il apparaît donc que les interactions entre les acteurs (individus et organisations) d'une part et les contraintes et opportunités que génère le cadre institutionnel d'autre part constituent un équilibre dynamique à l'origine de l'évolution des règles institutionnelles elles-mêmes. Comprendre cette évolution implique donc de préciser la nature et l'impact des interactions entre les niveaux individuel, organisationnel et institutionnel (Friedland & Alford, 1991).

Dans ce cadre, afin de préciser comment les interactions entre le cadre institutionnel et l'émergence et la diffusion des logiques d'innovation ouverte s'influencent mutuellement pour faire évoluer les règles institutionnelles dans l'industrie des biotechnologies, nous avons entrepris une étude historique longitudinale reposant sur l'analyse de données secondaires (Weick, 1979) selon une perspective néo-institutionnelle (North, 1990 ; Powell & DiMaggio, 1991).

Cet article présente les résultats préliminaires d'une étude plus complète en cours de réalisation. Il propose une grille de lecture des mécanismes d'émergence et de diffusion des logiques d'innovation ouverte dans l'industrie des biotechnologies reposant sur des déterminants institutionnels tels que les régimes de droits de propriété intellectuelle, la nature de la technologie et les modèles d'affaires.

La revue de la littérature rappelle quelles logiques d'innovation ont successivement dominées dans l'émancipation des biotechnologies et explique par quelles étapes ce processus historique a conduit à l'émergence puis la diffusion de différentes formes d'innovation ouverte. Elle souligne la multiplicité des réalités incluent dans la notion d'innovation ouverte et met en évidence le caractère incomplet des analyses traditionnelles de ce concept. Enfin,

elle justifie la pertinence d'une étude néo-institutionnelle de l'émergence et de la diffusion des logiques d'innovation ouverte dans l'industrie des biotechnologies.

La section méthodologie précise les critères ayant présidés à la construction de chaque étape d'une étude qualitative longitudinale reposant sur des données secondaires historiques.

Enfin, la section résultats propose l'utilisation de déterminants institutionnels dans l'établissement d'une grille de lecture permettant d'analyser comment les interactions entre les acteurs (individus et organisations) d'une part et le cadre institutionnel d'autre part conduisent à l'évolution des règles institutionnelles affectant l'émergence et la diffusion des logiques d'innovation ouverte dans l'industrie des biotechnologies.

REVUE DE LA LITTERATURE

La biotechnologie en tant que science se développe à partir de 1966 avec le décodage du code génétique par Francis Crick (Crick, 1968) et avec le renforcement des inventions biomédicales telles que la technologie de recombinaison de l'ADN développé par l'Université de Stanford en 1973 (Cohen *et al.*, 1973). Cette technique est le premier véritable outil du génie génétique qui ouvrira la voie au clonage de gènes, permettant ainsi l'étude et la manipulation du matériel génétique d'organismes vivants.

Au-delà de ces percées techniques, ce sont des changements, aux Etats-Unis, dans la politique de recherche publique¹ et dans les règles de gestion des droits de propriété intellectuelle² (DPI) qui vont permettre un net élargissement de la sphère d'applications des sciences du vivant (Eisenberg, 1987, 1992, 1995, 2000). En transformant leur système de recherche en un outil favorisant la compétitivité de leurs entreprises nationales, les Etats-Unis influent sur la conception classique de la relation entre droits de propriété intellectuelle, recherche et développement (R & D) et processus d'innovation (Granstand, 1999; Jaffe, 2000; Mazzoleni et Nelson 2000). Les fondements et le rôle des DPI en tant qu'arrangements institutionnels sont alors particulièrement affectés.

Cette nouvelle politique des Etats-Unis s'est ensuite répandue comme une nouvelle norme dans le monde entier. En Europe, la gestion des DPI dans les sciences du vivant sera

¹ L'adoption de la loi Bayh-Dole, en 1980 aux USA, modifie la législation sur la propriété intellectuelle qui découle de la recherche financée par le gouvernement fédéral. Elle accorde entre autre aux universités, aux petites entreprises et aux organismes à but non lucratif le contrôle de la propriété intellectuelle des inventions qui résultent de ces financements.

² La décision Chakrabarty en 1980 sera suivie de l'adoption de la brevetabilité du vivant par l'United State Patent and Trademark Office en 1987.

progressivement adoptée au travers des décisions de l'office européen des brevets (EPO), jusqu'à son acceptation définitive par une directive de la commission européenne en 1998³.

La biotechnologie étant une activité fondée essentiellement sur la connaissance, ce changement des règles formelles constituées par le cadre réglementaire des DPI génère de nouvelles opportunités pour les firmes (Rai, 1999). Associée à la promotion de la coopération entre universités et entreprises privées aux Etats-Unis, (Etzkowitz, 1999), ces changements favorisent une expansion rapide du champ des applications de la biotechnologie dans l'industrie (Slaughter & Rhoades, 1996). En effet, ces nouvelles incitations renforcent le caractère stratégique d'actifs tels que les brevets et les droits d'auteurs (Andersen & Konzelmann, 2008) et poussent les firmes à axer leurs stratégies sur la constitution de portefeuilles de brevets sur des connaissances de base et à refuser d'y donner accès à d'autres acteurs, afin de créer et / ou protéger des positions dominantes (Coriat & Orsi, 2002). Ce changement des règles formelles sur les DPI conduit donc à l'institutionnalisation de logiques d'innovation fermée (Chesbrough, 2003), créant par la suite une « tragédie des anti-communs » (Heller & Eisenberg, 1998) où les dynamiques d'innovation cumulative ont été freinées voire bloquées, du fait de la difficulté d'accéder à des connaissances de base brevetées.

Si le processus de changement institutionnel ayant conduit à une généralisation des logiques d'innovation fermée est aujourd'hui mieux compris (Hertzog, 2008), une deuxième vague de changements institutionnels, celle-là moins étudiée, favorise un retour vers des logiques d'innovation plus ouverte (Nicol & Hope, 2006 ; Hope, 2008 ; Hertzog, 2008). Cette deuxième vague, confirmant les arguments de Heller & Eisenberg (1998) constitue une réaction aux inefficiences créées par la tragédie des anti-communs (Cassidy, 2008).

Dans ce contexte, l'innovation fermée entre en compétition avec de nouvelles logiques d'innovation plus ouvertes et cette confrontation génère de nouvelles incitations conduisant les acteurs à promouvoir l'émergence de nouvelles institutions.

Cependant, il serait caricatural d'opposer innovation ouverte à innovation fermée, alors que le concept encore mal défini d'innovation ouverte englobe plusieurs formes très différentes de réalités (Enkel, Gassmann, & Chesbrough, 2009).

Chesbrough (2006, p.2) définit l'innovation ouverte comme « *the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for*

³ Adoption de la directive sur la brevetabilité des organismes vivants en 1998. Son introduction dans les politiques nationales des différents pays européens rencontre une certaine résistance, en particulier en France, où certains articles de la directive sont incompatibles avec la loi de bioéthique en place.

external use of innovation, respectively. ». Ce concept décrit une réalité économique où les entreprises ne peuvent plus compter uniquement sur leurs propres ressources et compétences pour innover dans un monde où le développement technologique repose sur l'élargissement des connaissances. Dans ce contexte, les entrepreneurs développent les coopérations nécessaires à la poursuite et la finalisation de leurs innovations (Chesbrough, 2003) et ce faisant ils influencent l'évolution du cadre institutionnel qui les contraint. Dahlander & Wallin (2006), présentent l'innovation ouverte comme une réponse à un environnement économique en mutation caractérisé par une concurrence accrue dans un contexte de plus en plus globalisé où la nouvelle structure du marché de la connaissance et des institutions facilite le partage des informations.

Nonobstant le caractère instructif de ces définitions, ces dernières ne décrivent pas les différentes réalités englobées par le concept d'innovation ouverte. Cependant, d'autres auteurs précisent les limites de certains aspects de ce concept :

(1) Le premier aspect concerne les stratégies implémentées en pratique par les entreprises. Ces stratégies profitent de la porosité des frontières des organisations et exploitent les interactions possibles avec l'environnement au travers de la création de réseaux d'innovation (Chesbrough, 2003; Dodgson *et al.*, 2006; Laursen & Salter, 2006; Lichtenthaler, 2009). Dans ce cadre, deux formes d'innovation ouverte doivent être distinguées. L'innovation ouverte entrante qui passe par la scrutation de l'environnement afin d'identifier des opportunités extérieures d'innovation et le développement d'une capacité d'absorption au sein d'un réseau. L'innovation ouverte sortante qui repose sur les retours découlant de la participation du réseau à l'innovation au travers du partage des DPI et des portefeuilles d'innovations.

(2) Le second aspect concerne les dimensions institutionnelles qui déterminent les différentes formes de l'innovation ouverte. Les dimensions institutionnelles étudiées sont principalement les DPI et la technologie. Plusieurs études se focalisent sur l'impact des règles des DPI sur les logiques d'innovation (Teece, 1986 ; Pisano 2006). Ainsi, Von Hippel et Von Krogh (2003) analyse comment le degré d'accès à la connaissance impacte sur les formes de collaboration. D'autres travaux précisent comment l'utilisation de schémas de licence particuliers influencent le partage de l'open source (O'Mahony et Ferraro, 2007; O'Mahony, 2003 ; Hope, 2006 ; Jefferson, 2006). Enfin, les aspects technologiques tels que les architectures ouvertes et les plates-formes ouvertes, ont également été étudiés afin d'expliquer plus finement l'organisation de l'innovation coordonnée (Chesbrough, 2003). Ces derniers travaux laissent de côté les DPI et se concentrent davantage sur les questions de normes techniques (West, 2003).

En outre, la plupart des analyses traditionnelles portant sur la question de l'innovation ouverte examine les enjeux qui affectent les modèles d'affaires (Chesbrough et Rosenbloom, 2002; Teece, 2007). Elles éclairent les mécanismes à l'œuvre dans les stratégies d'innovation ouverte et leurs conséquences sur la structure des modèles d'affaires. La Resource-Based View (RVB) souligne l'importance des actifs complémentaires (Teece, 1986) et des mécanismes d'isolement (Alvarez & Barney, 2004) dans l'appropriation des rentes par les participants lorsque différents acteurs créent ensemble une innovation ou produisent ensemble une technologie. Des travaux complémentaires expliquent les effets positifs des stratégies d'innovation ouverte sur la création de valeur. En effet, dans ce cas, les externalités de réseau stimulent la diffusion des technologies dans les réseaux industriels (Chesbrough & Rosenbloom, 2002 ; Jacobides *et al.*, 2006). Enfin, la théorie des coûts de transaction précise quels paramètres affectent le processus de captation de valeur lorsque l'innovation est ouverte et que la création de valeur se situe au sein d'un réseau stratégique. Ici, des arrangements organisationnels et des formes spécifiques de gouvernance sont mis en œuvre afin de réduire les coûts de transaction pour les entreprises, leurs partenaires, leurs clients et leurs fournisseurs, tout en minimisant les risques d'opportunisme (Zott & Amit, 2008). Selon ces analyses, les différentes dynamiques d'innovation ouverte observées sont fortement liées aux caractéristiques des régimes de protection des DPI et à la nature des technologies développées, limitant ainsi la portée de paramètres tels que les régimes d'appropriation (Teece, 1986) à des questions de ressources stratégiques et d'externalités de réseau.

Malgré la meilleure compréhension que ces travaux apportent de l'innovation ouverte en tant que phénomène, ils ne parviennent pas à en expliquer les mécanismes d'émergence et ne précisent pas les contours ou l'évolution de ses différentes formes. C'est pourquoi, afin de compléter ces études, nous avons choisi d'analyser les processus d'émergence et d'évolution des logiques d'innovation ouverte dans le secteur des biotechnologies dans une perspective néo-institutionnelle. En effet, l'émergence et la diffusion des logiques d'innovation ouverte dans l'industrie des Biotechnologie sont les produits de luttes entre des acteurs soutenant des logiques concurrentes. Or, le cadre théorique néo-institutionnel permet de tenir compte de cette dimension sociale essentielle à la compréhension des processus d'émergence et d'adaptation des institutions (DiMaggio, 1988). Il peut donc être employé pour préciser les mécanismes par lesquels les acteurs façonnent le cadre institutionnel associé aux logiques d'innovation qu'ils souhaitent développer. Dans ce cadre, comme l'ont souligné Friedland &

Alford (1991), trois niveaux d'analyse doivent être pris en compte pour comprendre l'émergence d'institutions nouvelles et les changements institutionnels : le niveau individuel, le niveau organisationnel et enfin le niveau institutionnel. L'identification des différents types d'acteurs impliqués dans les deux premiers niveaux, ainsi que les différents types d'institutions déterminant les règles de leurs interactions constitue donc un premier pas vers la détermination des processus par lesquels ces acteurs génèrent et régèrent le cadre institutionnel afin de tendre vers une ou plusieurs logique(s) d'innovation finalement acceptée(s) par tous.

METHODOLOGIE

Pour cela, une analyse longitudinale historique de la nature des acteurs et des organisations et de leurs influences sur les règles institutionnelles encadrant les logiques d'innovation ouverte a été réalisée dans le secteur des biotechnologies. Ce type d'approche historique favorise l'identification des acteurs impliqués au fil du temps et l'évolution de leurs comportements à l'égard des différentes logiques d'innovation. Les articles de journaux sont mieux adaptés pour atteindre ces objectifs car ils fournissent une source linéaire d'informations. Comme l'a démontré Weick (1979), l'utilisation de données secondaires telles que des articles de revues est approprié pour une telle étude.

Pour choisir un journal comme source de données secondaires, des critères de sélection ont été préalablement établis sur la base d'une revue de la littérature puis appliqués. Afin d'avoir le plus large aperçu des acteurs concernés et de leurs comportements, la source de données doit présenter les caractéristiques suivantes :

- (1) Être destinée à un large public intégrant des praticiens, tels que les chercheurs, les ingénieurs, les gestionnaires et les entrepreneurs.
- (2) Aborder des questions technologiques et managériales de manière intégrative. Par conséquent, les journaux académiques de recherche pure ont été rejetés car ils ne ciblent que les chercheurs. Pendant le processus de sélection, une préférence a été donnée à des magazines ou des revues spécialisées couvrant les dimensions techniques et managériales.
- (3) Être distribuée à l'échelle internationale.
- (4) Couvrir une période de temps suffisamment longue pour permettre une analyse complète des processus d'émergence et d'évolution des logiques d'innovation ouverte.

Par recoupement de ces paramètres de sélection, le journal *Nature Biotechnology* a été choisi. Cette revue académique mensuelle publiée en anglais est une extension du journal *Nature*. Il traite des dimensions techniques, managériales, sociales et des DPI. Son premier numéro a été

publié en 1996 par le *Nature Publishing Group* (UK). Cependant, la version numérisée de ce journal disponible en ligne ne concerne que les numéros publiés depuis janvier 1998. Son facteur d'impact était de 29495 en 2009, ce qui en fait une revue de référence internationale dans son domaine (par comparaison, *Nature* avait un facteur d'impact de 31434 en 2008).

Les numéros de *Nature Biotechnology* sélectionnés couvrent une période de 13 ans allant de janvier 1998 à décembre 2010. Parce que cette étude préliminaire a également pour objectif de vérifier la pertinence de la méthodologie appliquée, une analyse exhaustive de tous les numéros n'a pas été réalisée. Seulement un numéro sur trois, soit un mois tous les trois mois, ont été pris en compte afin de disposer d'une sélection suffisamment représentative pour identifier les acteurs et les organisations impliqués ainsi que l'évolution de leurs postures vis-à-vis des différentes logiques d'innovation.

Dans chaque numéro retenu, les articles traitant de l'innovation ouverte ont été identifiés par l'utilisation de mots-clés. La liste des mots clés a été déterminée sur la base d'une revue de la littérature traitant de l'innovation ouverte dans le secteur des biotechnologies. Cette liste a été testée puis adaptée afin (1) d'extraire le plus grand nombre d'articles représentatifs, (2) de limiter le chevauchement des résultats obtenus avec chaque mots-clés et (3) tout en s'assurant de la redondance et de la saturation des données (Miles & Huberman, 1994). Les mots-clés qui ont finalement été retenus sont : (1) open innovation, (2) business ecosystem, (3) license, (4) cooperation, (5) intellectual property, (6) patent pool, (7) valuation, (8) clearing houses.

Chaque article identifié sur la base de ces mots-clés a été encodé par mot-clé, date, numéro, type d'individu, type d'organisation et type d'institution à l'aide du logiciel NVivo afin de constituer une base de données secondaires.

Comme Friedland & Alford (1991, p.243) l'expliquent, « *individual action can only be explained in a societal context, but that context can only be understood through individual consciousness and behavior. [They] conceive of these levels of analysis as “nested”, where organization and institution specify progressively higher levels of constraints and opportunity for individual action* », les interactions entre niveaux individuel, organisationnel et institutionnel doivent être pris en compte. C'est pourquoi, par recoupement des articles de notre base de données secondaires, une première analyse a été réalisée afin d'identifier les références faisant état d'interactions entre les individus et les organisations avec les institutions. Toutefois, face à la diversité des acteurs, des stratégies et des interactions observées, l'établissement d'une grille de lecture s'est immédiatement révélé nécessaire afin de catégoriser les informations recueillies.

RESULTATS

Afin d'établir une grille de lecture permettant la catégorisation des relations entre, d'une part les acteurs (individus et organisations) et d'autre part les institutions, interagissant dans l'émergence et la diffusion des logiques d'innovation ouverte dans l'industrie des biotechnologies, les principaux déterminants institutionnels caractérisés dans la littérature (régimes de protection des DPI, nature des technologies et modèles d'affaires) ont été analysés. Ainsi, chaque relation entre acteurs et institutions pourra être étudiée au regard de son origine, sa nature et son impact en tenant compte de ces déterminants.

Système de droits de propriété intellectuelle

Les systèmes de DPI constituent un déterminant institutionnel central ayant une grande influence sur l'adoption de logiques d'innovation spécifiques. Dans l'industrie des biotechnologies, le processus de R&D reposant essentiellement sur la connaissance, son accessibilité est déterminante dans les dynamiques d'innovation initiales ou cumulatives. Face aux freins à la circulation des connaissances générés par la dominance des logiques d'innovation fermée, de nouvelles formes d'échanges de brevets ont été progressivement expérimentées. Le développement d'enchères de brevets, de places de marché intermédiées, la multiplication des contrats de licences et la croissance exponentielle des échanges de brevets entre les firmes sous la forme de transactions marchandes sont autant de mécanismes mis en œuvre afin de fluidifier l'allocation des actifs immatériels (Guellec *et al.*, 2010). Pourtant, l'émergence et la diffusion de logiques d'innovation plus ouverte tendent à démontrer que toutes ces adaptations autour des régimes de DPI sont encore insuffisamment permissives pour nombre d'acteurs.

Par ailleurs, les régimes de DPI sont soumis à une évolution constante au travers de la jurisprudence constituée par des précédents juridiques et au travers des activités de lobbying exprimant des intérêts stratégiques spécifiques. Or, ces changements déterminent les formes possibles des systèmes de gestion des DPI. Les contraintes et opportunités qui en découlent constituent le cadre au sein duquel les individus et les organisations développent différents modes de management de leur DPI, adaptant de ce fait leurs modèles d'affaires et leurs logiques d'innovation.

En outre, parce que la cartographie des brevets souffre d'un manque de transparence, les innovateurs rencontrent fréquemment des difficultés à vérifier que leurs technologies ne débordent pas sur des brevets préexistants. Dans ce cadre, l'existence de législations nationales ou transnationales (United States Patent and Trademark Office, European Patent

Office, Institut national de la propriété industrielle...) complique encore l'établissement du périmètre de chaque nouveau brevet. A ces difficultés viennent s'ajouter la durée importante du processus de délivrance des brevets et l'absence de base de données exhaustive répertoriant les brevets et la façon dont ils sont liés les uns aux autres. En conséquence, les innovateurs opèrent dans un champ de mines où chaque innovation est confrontée au risque de poursuite pour transgression sur des brevets préexistants.

Technologie

Les vagues d'innovations observées dans l'industrie des biotechnologies constituent à la fois la cause et la conséquence des changements institutionnels impulsés par les individus et les organisations. La cause, car la nature intrinsèque des technologies développées influence le comportement des individus et des organisations par le biais des contraintes qu'elles imposent et des possibilités qu'elles offrent. La conséquence, car chaque changement des règles institutionnelles modifie le cadre dans lequel s'inscrit le processus de R&D à l'origine de la technologie. Il y a donc co-évolution des technologies et des trajectoires institutionnelles. Dans ce cadre, la mutation des logiques d'innovation observée dans l'industrie des biotechnologies résulte des phases successives d'accumulation des connaissances nécessaires au processus de développement de l'innovation. Parce que chaque innovation s'appuie sur les précédentes, ce développement est séquentiel (Scotchmer, 2004). Lorsque l'accessibilité aux connaissances nécessaires à l'innovation est restreinte, la durée du cycle de développement et les coûts de développement sont affectés, ce qui pousse les acteurs à collaborer donc à adapter leurs logiques d'innovation.

Par ailleurs, la nature et la portée de l'interaction entre les innovations biotechnologiques et les trajectoires institutionnelles sont aussi fonction du secteur d'activité. En effet, cette science trouve des applications dans de nombreux secteurs (pharmacie, diagnostic, biomatériaux, génomique, protéomique, clonage, alimentation, transgénique, bioremédiation, raffinage végétal, bioplastiques, bioénergies...) régis par des règles institutionnelles spécifiques. Ainsi, les contraintes qu'imposent l'autorisation de mise sur le marché (AMM) d'un médicament ne sont pas équivalentes à celles du développement d'un biocarburant. Donc, la nature et la portée des interactions dynamiques entre les acteurs et les règles institutionnelles conduisant à l'émergence et la diffusion des logiques d'innovation ouverte dépendent aussi du secteur d'activités voire de la branche d'activités.

Modèles d'affaires

Dans l'industrie des biotechnologies, l'organisation détermine son modèle d'affaires en adaptant son mode de gestion des DPI et ses processus d'innovation à l'évolution des régimes de DPI et des changements technologiques. Dans ce cadre, la protection des brevets génèrent deux possibilités pour les organisations. (1) Soit elles laissent tomber l'innovation dans le domaine public. Cette option peut être choisie par des établissements publics de recherche qui ont l'intention de créer des connaissances de base disponibles pour les chercheurs de tous les types d'organisation, sans discrimination. (2) Soit elles déposent un brevet afin d'obtenir des droits exclusifs sur l'innovation pour l'exploiter seule ou la stocker.

Lorsque ces brevets font valoir des droits sur des inventions situées en amont du processus de R&D, ils affectent la continuité de l'innovation. En réponse, les entreprises ont développées des stratégies permissives à la relance du processus de R&D en exploitant des formes plus ouvertes d'innovation dans leurs modèles d'affaires. Les caractéristiques techniques, juridiques et commerciales particulières à l'environnement de l'industrie des biotechnologies sont en faveur de modes spécifiques de collaboration. Parmi les mécanismes de collaboration mis en place, les licences croisées, les pools de brevets et les *clearing house* sont les plus fréquents.

Shapiro (2001, p.127) définit les licences croisées comme « *an agreement between two companies that grants each the right to practice the other's patents* ». Cette stratégie favorise l'accès aux inventions biotechnologiques pour les différents propriétaires individuels. Cependant, la multiplicité courante des propriétaires et la complexité du paysage des brevets en biotechnologie restreignent l'utilisation de licences croisées par l'industrie avale.

Les pools de brevets « *enable the consolidation of technology on a much broader scale than cross licensing, by grouping together patents and licensing them out as a single package, either by the group of owner, or by a separate entity specifically created for the purpose* » (Nicol & Hope, 2006, p.91). Néanmoins, le coût important et la difficulté d'assemblage des pools de brevets nécessitent souvent l'implication d'au moins un acteur majeur.

Clearing house est un terme générique qui englobe plusieurs types d'organisations. Toutefois, ces organisations partagent une but commun : réunir les utilisateurs et les propriétaires afin d'abaisser les coûts de transaction au travers de l'identification des brevets pertinents, de la mise en place d'un système de tarification commun et en assumant le rôle d'arbitre. Dans cet esprit, en s'inspirant du modèle des licences de logiciels copyleftées, l'initiative Bios de l'organisation internationale de recherche à but non lucratif CAMBIA tente de faciliter

l'utilisation des inventions biotechnologiques en agriculture en élaborant une nouvelle forme de licence non restrictive (Jefferson, 2006).

Grille de lecture (Figure 1)

L'analyse de ces déterminants institutionnels montre que la nature de la technologie pousse les acteurs vers un mode de gestion de la connaissance adapté au processus de R&D. Ce mode de gestion détermine ensuite le choix d'une logique d'innovation. Ce n'est que lorsque le processus d'innovation est menacé par une stratégie dominante ou par les institutions elles mêmes que les acteurs affectés (individus et organisations) adaptent leurs stratégies afin d'adopter une logique d'innovation plus permissive et font simultanément évoluer leurs modèles d'affaires. Les acteurs les plus touchés peuvent aller jusqu'à affronter les institutions en place afin d'en faire évoluer les règles. Cette évolution génère alors de nouvelles contraintes et de nouvelles opportunités et affecte les modes de gestion de la connaissance.

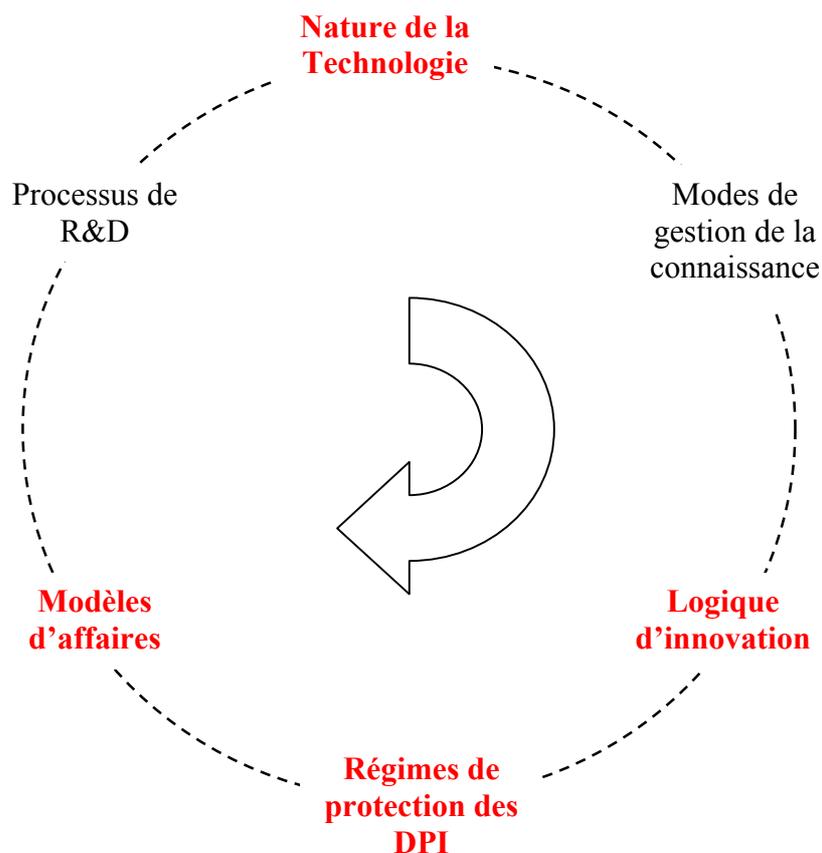


Figure 1 : Grille de lecture

Conclusion

Cet article est une étude préliminaire visant à contribuer à la littérature croissante sur l'innovation ouverte. Il exploite une approche institutionnelle pour établir une grille de lecture apte à clarifier les mécanismes d'émergence et de diffusion des logiques d'innovation ouverte dans l'industrie des biotechnologies. Il propose de considérer l'innovation ouverte comme une nouvelle étape de l'évolution des institutions au lieu de considérer l'innovation ouverte et l'innovation fermée comme deux alternatives complémentaires.

La littérature qui définit habituellement l'innovation ouverte par opposition à l'innovation fermée, ne parvient pas à définir les bornes du concept d'innovation ouverte pour deux raisons. Tout d'abord, l'innovation ouverte recouvre des réalités multiples. Par conséquent, les études mettent généralement l'accent sur une forme particulière d'innovation ouverte présentée comme une solution plus efficace d'organisation pour les entrepreneurs. La deuxième raison réside dans le fait que l'innovation ouverte n'est pas une réalité figée, mais un processus réactionnel.

Dans cet article, l'évolution des logiques d'innovation dans l'industrie des biotechnologies a été abordée au travers d'une étude longitudinale basée sur des données secondaires historiques. Les analyses préliminaires montrent des phases d'alternance entre logiques d'innovation ouverte et fermée. Elles confirment que les logiques d'innovation et les modèles d'affaires sont le produit d'interactions entre les acteurs contraints par des règles institutionnelles, que ce soit au niveau individuel, au niveau de l'organisation, ou entre ces niveaux. Ces règles changent elles-mêmes constamment en raison l'évolution continue des pratiques individuelles et organisationnelles.

Les données recueillies doivent évidemment être analysées de manière plus approfondie en appliquant cette grille de lecture afin de clarifier les mécanismes d'émergence et de diffusion des logiques d'innovations ouverte. Pour cela, les données secondaires doivent être complétées et une analyse centrée sur chaque type d'acteurs devra être effectuée, afin de confirmer les premières conclusions et de fournir une triangulation.

References

- Alvarez, S. A., et Barney, J. B. (2004), Organizing rent generation and appropriation: toward a theory of the entrepreneurial firm, *Journal of Business Venturing*, 19 : 5, 621-635.
- Andersen, B., et Konzelmann, S. (2008), In search of a useful theory of the productive potential of intellectual property rights, *Research Policy*, 37 : 1, 12-28.
- Cassidy L.A.V. (2008), *The anticommons problem in biotechnology: are U.S. patent laws evolving efficiently?* Amherst College.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology.*, Harvard Business School Press : Boston.
- Chesbrough, H. W. (2006), Open innovation, a new paradigm for understanding industrial innovation, in H. W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, et J. West (dir.) *Open innovation: Researching a new paradigm*, New-York: Oxford: Oxford University Press, 1-14.
- Chesbrough, H., et Rosenbloom, R. S. (2002), The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies, *Industrial and corporate change*, 11 : 3, 529-555.
- Cohen S. N., Chang A. C., Boyer H. W. et Helling R. B. (1973), Construction of biologically functional bacterial plasmids in vitro. *Proceedings of the National Academy of Science*, 70 : 11, 3240–3244.
- Coriat, B., et Orsi, F. (2002), Establishing a new intellectual property rights regime in the United States: Origins, content and problems, *Research Policy*, 31 : 8-9, 1491-1507.
- Crick F. H. C. (1968), The Origin of the Genetic Code, *Journal of molecular biology*, 38, 367-379.
- Dahlander, L., et Wallin, M. W. (2006), A man on the inside: Unlocking communities as complementary assets, *Research Policy*, 35 : 8, 1243-1259.
- DiMaggio, P. J. (1988), Interest and agency in institutional theory, in Zucker L. (dir.) *Institutional patterns and organizations*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Dodgson, M., Gann, D. et Salter, A. (2006), The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble, *R&D Management*, 36 : 3, 333-346.
- Eisenberg R. (1987), Property Rights and the Norms of Science in Biotechnology Research, *Yale Law Journal*, 97 : 2, 177-231.
- Eisenberg R. (1992), Genes, Patents, and Product Development, *Science*, 257, 903-907.
- Eisenberg R. (1995), Corporate Strategies and Human genome in *Intellectual property in the realm of living forms and materials*. Academy of Sciences Congress Act, Technic and Documentation, 85-90.
- Eisenberg R. (2000), Analyse this: A Law and Economics Agenda for the Patent System, *Vanderbilt Law Review*, 53 : 6.
- Enkel, E., Gassmann, O., et Chesbrough, H. (2009), Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon, *R&D Management*, 39 : 4, 311-316.
- Etzkowitz H. (1999), Bridging the gap: the evolution of industry-university links in the United States in *Industrializing knowledge, university-industry linkages in Japan and the United States*, The MIT Press, 203-233.
- Friedland, R., et Alford, R. R. (1991), Bringing society back in: symbols, practices and institutional contradiction, in Powell W. W., et DiMaggio P. J. (dir.), *The new institutionalism in organizational analysis*, Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Granstand Ö. (1999), *The Economics and Management of Intellectual Property*, London : Edward Elgar.
- Guellec D., Madiès T. et Prager J.-C. (2010), *Les marchés de brevets dans l'économie de la connaissance*, Rapport au Conseil d'Analyse Economique.

- Heller, M. A. et Eisenberg, R. S. (1998), Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research, *Science*, 280 : 5364, 698.
- Hertzog P. (2008), *Open and Closed innovation, different cultures for different strategies*, Gabler Wissenschaft.
- Hope, J. (2008), *BioBazaar: Biotechnology and the Open Source Revolution*, Boston: Harvard University Press.
- Jacobides M. G., Knudsen T. et Augier M. (2006), Benefiting from innovation: Value creation, value appropriation and the role of industry architectures, *Research Policy*, 35 : 2006, 1200–1221.
- Jaffe B. J. (2000), The US patent system in transition: policy innovation and the innovation process, *Research Policy*, 29, 531-557.
- Jefferson, R. (2006), Science as Social Enterprise: The CAMBIA BiOS Initiative, *Innovations* 1 : 4, 13–44.
- Laursen, K., et Salter, A. (2006), Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms, *Strategic management journal*, 27 : 2, 131-150.
- Lichtenthaler, U. (2009), Outbound open innovation and its effect on firm performance: examining environmental influences, *R & D Management*, 39 : 4, 317-330.
- Mazzoleni R. et Nelson R. (2000), The costs and benefits of Strong Patent Protection, A contribution to the Current Debate, *Research Policy*.
- Miles, M. B., et Huberman, M. (1994), *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*, Beverly Hills, CA: Sage.
- Nicol, D., et Hope, J. (2006), Cooperative Strategies for Facilitating Use of Patented Inventions in Biotechnology, *Law in context*, 24 : 1, 85-112.
- North, D. C. (1990), *Institutions, institutional change and economic performance*, Cambridge: Cambridge University Press.
- O'Mahony, S., et Ferraro, F. (2007), The emergence of governance in an open source community, *Academy of Management Journal*, 50 : 5, 1079-1106.
- O'Mahony, S. (2003), Guarding the commons: how community managed software projects protect their work, *Research Policy*, 32 : 7, 1179-1198.
- Pisano G. (2006), Profiting from innovation and the intellectual property revolution, *Research Policy*, 35 : 2006, 1122–1130.
- Powell W. W. et DiMaggio P. J. (1991), *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, Chicago : The University of Chicago Press.
- Rai, A. K. (1999), Intellectual Property Rights in Biotechnology: Addressing New Technology, *Wake Forest Law Review*, 34, 827-847.
- Scotchmer, S. (2004), *Innovation and incentives*, Cambridge : MA.
- Shapiro C. (2001), Navigating the patent ticket: Cross licenses, Patent pools and standard setting in Jaffe A. B., Lerner J. & Stern S. (dir.) *Innovation Policy and the economy*, Cambridge: MIT Press, 119-150.
- Slaughter S. et Rhoades G. (1996), The emergence of a competitiveness Research and Development Policy Coalition and the Commercialization of Academic Sciences and Technology, *Science, Technology, & Human Values*, 21, 309-339.
- 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. (2007), Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance, *Strategic Management Journal*, 28 : 13, 1319-1350.
- Von Hippel, E., et Von Krogh, G. (2003), Open Source Software and the "Private-Collective" Innovation Model: Issues for Organization Science, *Organization Science*, 14 : 2, 209-223.
- Weick, K. E. (1979), *The social Psychology of Organizing*, Reading, MA: Addison-Wesley.

- West, J. (2003), How open is open enough?: Melding proprietary and open source platform strategies, *Research Policy*, 32 : 7, 1259-1285.
- West, J., et Gallagher, S. (2006), Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software, *R&D management*, 36 : 3, 319-331.
- Zott, C., et Amit, R. (2008), The fit between product market strategy and business model: implications for firm performance, *Strategic Management Journal*, 29 : 1, 1-26.