

VALORISER LA RECHERCHE PUBLIQUE

Le rôle du facteur humain dans la vente ou la cession de licences de brevets par les universités

Pourquoi les universités arrivent-elles à vendre aux entreprises privées certains de leurs brevets et pas d'autres ? À partir de quinze cas de transfert de brevet, mis en place par un service de valorisation commun à plusieurs universités du Grand Ouest, les auteurs scrutent le processus complexe qui va de l'élaboration d'une invention à sa vente effective auprès d'une entreprise. Entrent en jeu, certes, les caractéristiques des projets, les profils des équipes d'appui, et les spécificités des entreprises intéressées. Mais c'est dans les compétences et les pratiques des porteurs de projet que se trouve, sans doute, une des clés du succès de la valorisation de la recherche publique. Le modèle empirique d'analyse proposé ici souligne combien le facteur humain reste un élément essentiel dans le transfert des technologies.

Par **Dominique Philippe MARTIN**, Professeur à l'Université de Rennes 1, membre du CREM-UMR CNRS 6211, dominique.martin@univ-rennes1.fr, et **Lionel PUJOL**, Ingénieur Valorisation pour Bretagne Valorisation (*)

La politique de transfert des connaissances et des technologies des universités vers les entreprises privées prend de multiples formes (BOZEMAN, 2000) : relations informelles entre chercheurs publics/privés, échanges contractuels de personnel, création d'entreprises issues de travaux de la recherche académique, ou bien encore vente ou cession de licences de brevets à des entreprises privées. C'est à cette dernière modalité que s'intéresse le présent article.

Le fait que les inventions issues des travaux des équipes de recherches publiques puissent donner lieu à une politique de propriété intellectuelle de la part des universités est une réalité souvent mal connue. Il

(*) Nous remercions tout particulièrement Mme Élisabeth Boichot-Lagente, Directrice de Bretagne Valorisation, et M. Cyrille Chapon, Directeur Adjoint, pour leur soutien et leur disponibilité lors de la réalisation de ce travail.

importe donc de présenter brièvement les principes de cette réalité, ainsi que les principaux enseignements apportés par les travaux académiques conduits sur ce sujet. C'est sur cette base qu'un modèle empirique d'analyse des transferts de brevets est proposé. L'étude de quinze cas de ventes et de cessions de brevets, mis en place par un service de valorisation commun à plusieurs universités du Grand Ouest, permet d'apporter des éléments de réponse à la question des facteurs pouvant faciliter (ou, au contraire, rendre plus difficile) le transfert de brevets des universités vers les entreprises privées.

Notre travail fait suite à une demande d'un GIS – Groupement d'Intérêt Scientifique – regroupant les structures de valorisation de différents établissements universitaires du Grand Ouest. L'article expose les premiers résultats, qui sont donc partiels, de cette étude qualitative.

LA POLITIQUE DES BREVETS DES UNIVERSITÉS : UNE RÉALITÉ MAL CONNUE

Afin de pouvoir interpréter conceptuellement les questions que pose une politique de propriété intellectuelle aux universités, nous présenterons successivement les principes génériques justifiant les « stratégies collaboratives », puis leur mise en œuvre pratique.

La recherche collaborative par les universités : principes génériques

Deux dimensions sont généralement mobilisées pour rendre compte des recherches effectuées par les universités en collaboration avec d'autres acteurs (les « recherches collaboratives »). Tout d'abord, l'angle socio-économique met en évidence le fait que, dans une économie mondialisée, la capacité de survie des entreprises apparaît de plus en plus associée à leur capacité de générer de façon continue de nouveaux produits (LE MASSON, WEIL & HATCHUEL, 2006). Progressivement, apparaît ainsi un modèle de développement macro- et micro-économique principalement tiré par l'innovation et la créativité des entreprises.

D'autre part, et conjointement, la conception des activités créatrices de connaissances elle-même évolue. Elle ne serait plus le privilège des seules universités (mode 1 de production des connaissances selon l'analyse proposée par GIBBONS & *al.*, 1994). Elle serait désormais associée aux développements de recherches collaboratives entre des acteurs (universités, entreprises, régions...) ayant des compétences différentes mais étant capables de se fédérer autour de projets communs de production de

connaissances et d'en valoriser les résultats sur les marchés.

Progressivement, cette double convergence – socio-économique et de conception de la connaissance – a tissé une argumentation qui donne sens aux stratégies de recherche collaborative et de politique de la propriété intellectuelle développées par les universités, et qui les légitime.

Les conditions facilitatrices et les difficultés dans le pilotage des transferts de technologie

Un ensemble de travaux a été conduit sur cette question (pour une synthèse, *cf.* BOZEMAN, 2000). Les points critiques présentés concernent les porteurs de projet et leurs équipes, l'objet du transfert et, enfin, le(s) client(s) au(x) quel(s) le transfert est destiné.

• *Le porteur de projet et son équipe*

Un ensemble de travaux souligne le rôle central joué, dans les transferts de technologie, par certains enseignants chercheurs capables de s'engager à la fois dans des réseaux scientifiques et dans des réseaux techniques (GREGORIO & SHANE, 2003; MURRAY, 2002). Les motivations des membres de l'équipe projet apparaissent également multiples, et parfois contradictoires. Cela peut être une façon, pour eux, de capter une rente de leur capital social (ZUCKER, DARBY & BREWER, 1998), mais cela peut aussi constituer un facteur facilitant la mise en réseau avec d'autres acteurs (OWEN-SMITH & POWELL, 2003).

De même, les relations de confiance et la reconnaissance des compétences des membres des structures d'appui par les chercheurs sont des éléments qui favorisent les pratiques de collaboration « chercheurs/structures d'appuis » (OWEN-SMITH & *al.*, 2003; OWEN-SMITH & POWELL, 2001). Le désengagement des membres de l'équipe projet (notamment lors de la phase de commercialisation) est un facteur qui accroît significativement le délai de commercialisation des inventions (MARKMAN, GIANIODIS, PHAN & BALKIN, 2005).

• *L'objet du transfert*

Plusieurs dimensions méritent une attention particulière. La première gravite clairement autour des dimensions « générique » ou « spécifique », mais aussi « incrémentale » ou « de rupture », de l'invention en question (*cf.*, notamment, BACH, COHENDET & SCHENK, 2002).

Cependant, d'autres dimensions, tout aussi importantes, concernent les caractéristiques des connaissances associées au projet, au moment où débute la phase explicite de valorisation. Ainsi, l'équipe porteuse du projet n'aura pas le même rôle, selon que les

connaissances associées au projet sont tacites ou explicatives (NONAKA, TOYAMA & BYOSIÈRE, 2003; NONAKA, TOYAMA & KONNO, 2000), ou bien encore selon le degré de complexité des connaissances (multiplicité des compétences intégrées dans l'objet technique) et le nombre de personnes expérimentées requis pour leur mise en application (le « système dépendance », pour reprendre l'expression de ZANDER & KOGUT, 1995) (*cf.*, également, KOGUT & ZANDER, 1992).

• *Les clients auprès desquels les brevets sont transférés*

Enfin, pour ce qui concerne les entreprises potentiellement intéressées par des achats de brevets ou par des licences sur brevets, les travaux soulignent l'importance de leurs capacités d'absorption (LANE, KOKA & PATHAK, 2006). La stratégie de la firme en matière d'innovation apparaît être une variable centrale. Il s'agit, notamment, de sa capacité à manager un équilibre entre la science et la technologie, à la fois dans sa dimension interne (choix organisationnel et mode de management) et externe (insertion dans des réseaux de compétences) (MURRAY, 2002).

Les travaux conduits soulignent ainsi les rôles respectifs des chercheurs porteurs de projets de transfert et des équipes de recherche associées, ainsi que l'importance des caractéristiques des connaissances mobilisées faisant l'objet du transfert. On ne dispose cependant pas de modèle intégrateur qui prendrait en compte d'éventuelles relations entre ces différentes dimensions.

VALORISER LES BREVETS DES UNIVERSITÉS: MODÈLE D'ANALYSE ET PREMIERS ENSEIGNEMENTS D'UNE ÉTUDE QUALITATIVE

La visée de ce travail n'est pas de type confirmatoire ou infirmatoire, mais bien, plutôt, de nature compréhensive et typologique. Il cherche à mieux cerner les difficultés rencontrées dans les pratiques de transfert de brevets d'un service de valorisation commun à plusieurs universités, en proposant un modèle intégrateur.

Modèle d'analyse et principes de collecte des données

Modèle d'analyse

Pour comprendre les facteurs de réussite, d'échec ou de difficultés possibles, quatre dimensions ont été retenues. Il s'agit tout d'abord (*cf.* Figure 1, ci-dessous) de préciser les profils des porteurs de projets (R1), les profils des équipes de recherche associées (R2), ainsi que ceux des types de projets (R3) et des types d'entreprises intéressées (R4). Il s'agit également d'identifier plus finement en quoi ces différents profils peuvent être associés à différentes modalités de transfert de technologie et, de façon plus précise, à la prise de contact effective (ou non) avec des entreprises, puis à la signature éventuelle d'un contrat de cession ou de licence sur brevet.

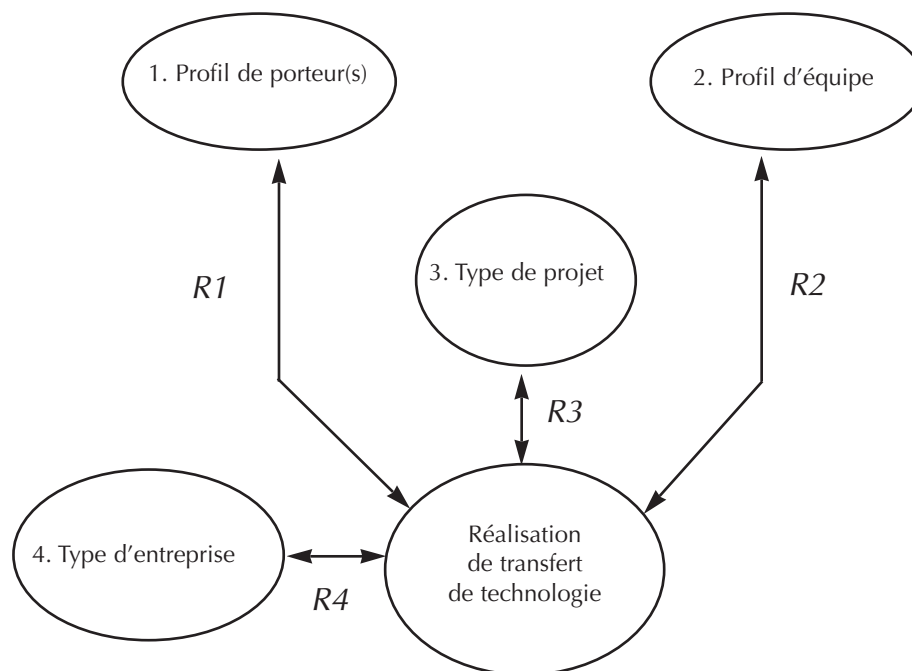


Figure 1 — Transfert de technologie : les principales relations étudiées.

Le second temps de la démarche (cf. Figure 2, ci-dessous) consiste à étudier les relations possibles entre certaines des dimensions précitées. Il s'agira, d'une part, de préciser les liens existant entre les « profils de porteurs de projet » et les « profils d'équipe » (R [a]). Il s'agit ici de savoir si certains profils de porteurs de projet de transfert sont (ou non) amenés à travailler avec certains profils spécifiques d'équipes de recherche et, si c'est le cas, avec lesquels. Il s'agira, d'autre part, d'identifier l'existence (ou non) de relations entre les « profils porteurs » et les « types de projet » à réaliser (R [b]).

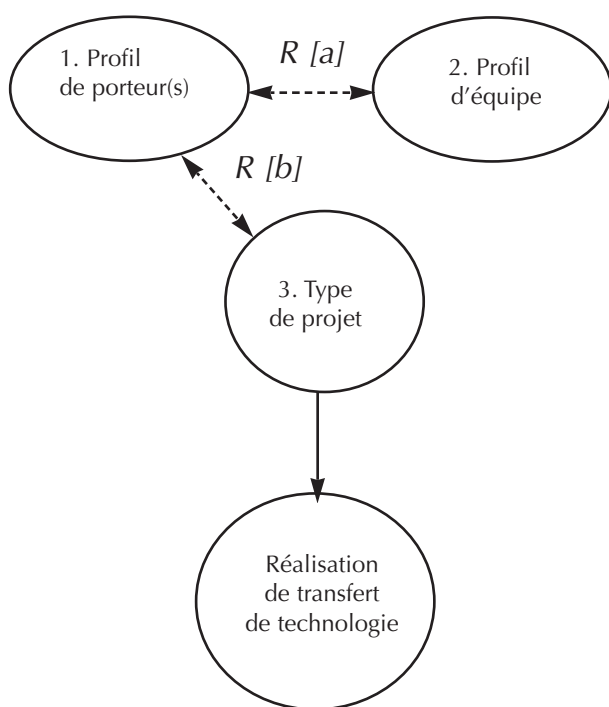


Figure 2 — Transfert de technologie: un modèle partiel.

La collecte des données

Les quinze cas de transferts analysés font partie du portefeuille de transferts de brevets d'un ingénieur du service commun de valorisation des universités où l'étude s'est déroulée (1). Docteur en sciences physiques, son parcours professionnel l'a conduit à travailler dans d'autres structures d'appui à la création et au transfert de technologie, notamment au Québec. Il a également été impliqué pendant plusieurs années dans la création et le développement d'une jeune entreprise. Ces différentes expériences professionnelles lui permettent d'intervenir avec un certain recul sur la valorisation de son portefeuille de brevets.

(1) Cf. Annexe 1 (Brève fiche signalétique sur les 15 cas projets de valorisation) et Annexe 2 (Éléments d'information sur la nature des technologies transférées).

Sa fonction lui permet, d'autre part, de suivre la maturation progressive de ses projets. Il a ainsi une connaissance pratique des profils des porteurs, des compétences des membres des équipes, ainsi que des caractéristiques des projets à valoriser. Il connaît également les attentes des entreprises intéressées par les brevets – travail de prospection – et leur capacité à en assurer une valorisation effective.

Des rencontres régulières, ainsi que des échanges téléphoniques et par courriels, ont permis d'affiner progressivement la modélisation qualitative proposée, tout en caractérisant chacune des dimensions du modèle (cf. Figures 1 et 2, ci-dessus).

Principaux enseignements tirés d'une étude qualitative

Il s'agira, tout d'abord, d'identifier les caractéristiques des quatre dimensions principales que sont les profils des porteurs de projets, les équipes, les projets à transférer, ainsi que les entreprises intéressées. Puis, nous présenterons les relations complémentaires que nous avons précédemment évoquées (cf. Figure 2, ci-contre).

• Principales relations du modèle de transfert

Relation R1 – Profil du porteur et transfert de brevet

Pour caractériser les porteurs de projets, quatre principales dimensions ont été retenues: la reconnaissance académique (publications dans le domaine de spécialité, participation à des congrès comme « président de séance... »), la capacité à établir des relations de confiance avec l'ingénieur chargé de la valorisation du projet ainsi qu'avec les autres membres de la structure d'appui, la capacité à créer des réseaux entre des acteurs publics et/ou privés de la recherche, et, enfin, la capacité à obtenir des contrats de recherche. En étudiant la littérature sur ce sujet, différents types de porteurs de projets devraient pouvoir être ainsi identifiés (FLEMING & MARX, 2006; MURRAY, 2002).

L'étude des quinze cas fait en effet apparaître un certain nombre de profils types de porteurs de projets. Il y a, tout d'abord, les « académiques réticulaires » (*profil 1*), ainsi qualifiés car ils sont reconnus d'un point de vue académique, tout en étant capables d'établir des relations de confiance avec la structure de valorisation. Ils savent également créer et entretenir des réseaux d'acteurs autour de leurs activités de recherche, et ainsi obtenir des contrats de recherche. Ce profil, qui cumule de nombreux avantages, concerne cinq des quinze cas étudiés (les cas n° 1, 7, 12, 13 et 14).

Il y a ensuite les « académiques indépendants » (*profil 2*). Ils sont à la fois reconnus d'un point de vue académique, capables de créer et d'entretenir des réseaux,

mais aussi d'obtenir des contrats de recherche. En revanche, ils n'entretiennent pas de relation de confiance avec la structure d'appui. Ce profil concerne quatre porteurs de projets sur les quinze étudiés (les cas n° 2, 9, 10 et 15).

Les « technologues » constituent le troisième type de porteur (*profil 3*). S'ils ont une forte proximité avec la structure d'appui, ils sont, par contre, peu reconnus dans le domaine académique. Ils ne cherchent pas spécialement à créer des synergies entre réseaux d'acteurs, et sont peu enclins à développer des contrats de recherche.

Deux cas, sur les quinze étudiés, rentrent dans cette configuration (les cas n° 3 et 4).

Enfin, une dernière catégorie concerne les porteurs de projets qualifiés d'« académiques "Tour d'ivoire" » (*profil 4*). Ceux-ci entretiennent peu de relations avec la structure de valorisation, et ils sont peu sensibles à la question des contrats de recherche. Ils sont cependant reconnus d'un point de vue académique, et capables de créer des synergies

entre réseaux d'acteurs académiques. Les cas 5, 6, 8 et 11 rentrent dans cette dernière configuration.

Les cas étudiés se différencient donc assez clairement, en termes de profil de porteurs de projet. La première question qui se pose est de savoir quelles relations ces profils de porteurs entretiennent avec les modalités de transferts, notamment en ce qui concerne la prise effective de contact avec les entreprises, puis la signature d'un accord en matière de propriété intellectuelle.

Le Tableau 1, tableau de contingence, apporte des éléments de réponse :

Dans les quinze cas étudiés, la majorité des brevets (treize sur les quinze) sont portés par des universitaires reconnus dans leur domaine (profils 1, 2 et 4). Chacun de ces trois profils est porteur d'un nombre

de projets assez proche, mais ils se différencient par le nombre de contacts effectivement pris avec les entreprises, puis par le nombre final de signatures de contrats de propriété intellectuelle (2). Ainsi, seuls deux sur les quatre porteurs de projets de la classe profil 4 (les universitaires « Tour d'ivoire ») ont pris contact avec une entreprise, et, finalement, aucun de ces contacts ne s'est traduit par la signature d'un contrat de propriété intellectuelle. Il est intéressant de

rappeler, à ce propos, que les porteurs de projet « Tour d'ivoire » ont une plus

faible propension à développer des contrats de recherche, comparativement aux

« académiques réticulaires » et aux « académiques indépendants ».

Parmi les quinze cas étudiés, les « Tour d'ivoire » semblent donc associés à une plus

grande difficulté dans la valorisation des inventions. Ainsi, pour les cas étudiés, la dimension « profil des porteurs de projets » donne des indices qui soulignent les différences dans le potentiel de valorisation des projets. Les « académiques réticulaires » paraissent les

plus à même de valoriser un projet de transfert par brevet, conclusion convergeant avec les résultats des travaux sur le rôle des scientifiques clés (FLEMING & *al.*, 2006; MURRAY, 2002). Cependant les porteurs de projets ne travaillent pas seuls. Il convient donc de s'intéresser aux caractéristiques de leurs collaborateurs.

plus à même de valoriser un projet de transfert par brevet, conclusion convergeant avec les résultats des travaux sur le rôle des scientifiques clés (FLEMING & *al.*, 2006; MURRAY, 2002).

Cependant les porteurs de projets ne travaillent pas seuls. Il convient donc de s'intéresser aux caractéristiques de leurs collaborateurs.

Relation R2 – Profil d'équipe et transfert de brevet

Trois composantes ont été retenues pour étudier les profils des équipes. Elles consistent respectivement en : la présence de compétences et/ou d'expériences dans le domaine de l'applicatif; l'existence de pra-



Le premier brevet d'invention fut décerné en 1421 au Florentin Brunelleschi, pour un procédé permettant la manutention de marchandises.

© ALINARI-BRIDGEMAN PICTURE LIBRARY

(2) Cela ne concerne que les quinze cas étudiés, et, bien évidemment, aucune généralisation n'est possible.

Profils des porteurs de projets	Nombre de projets concernés	Pas de contact avec entreprise	Prise de contact avec entreprise	Signature d'un contrat de Propriété Industrielle
Profil 1 — « Académiques réticulaires »	5	0	5	4
Profil 2 — « Académiques indépendants »	4	0	4	1
Profil 3 — « Technologues »	2	1	1	1
Profil 4 — « Académiques « Tour d'ivoire » »	4	2	2	0
Total	15	3	12	6

Tableau 1 — Les profils des porteurs de projets et la valorisation des brevets.

tiques de recherches collaboratives dans le même domaine d'expertise; mais aussi, l'existence de telles pratiques dans des domaines d'expertises distincts (par exemple: travailler dans le domaine de la chimie, mais développer des relations de coopération avec des collègues d'autres spécialités, comme l'électronique, ou, de façon plus générale, les TIC).

Il y a, tout d'abord, le profil d'équipe « applicatifs collaboratifs » (*le profil d'équipe 1*). Il est ainsi qualifié car il associe des compétences dans le domaine de l'applicatif à des pratiques de recherche collaborative. Neuf équipes de projet sont concernées (les cas n° 1, 2, 5, 6, 7, 9, 12, 13 et 14).

Le profil d'équipe « indépendants » constitue le *profil d'équipe 2*. Il se présente comme l'image inversée des « applicatifs collaboratifs »: ses membres ont, en effet, peu d'expérience dans le domaine de l'applicatif, et ils développent peu de recherches collaboratives. Ces caractéristiques sont celles des cas n° 11 et 15.

Il existe enfin un profil médian (*le profil 3*) dont les caractéristiques se situent entre celles du *profil d'équipe 1* et celles du *profil d'équipe 2*. Les cas 3, 4 et 10 sont ici concernés.

Quels sont les liens entre les profils d'équipe ainsi identifiés et la capacité à valoriser des brevets? L'étude des quinze cas ne fait pas apparaître ici de conclusions claires, contrairement à la relation précédente: ainsi le profil d'équipe « applicatifs collaboratifs » n'a pas une plus grande capacité à valoriser les innovations que les autres profils d'équipes de recherche. On notera cependant que le *profil d'équipe 2* (les « indépendants ») n'a pas été impliqué dans la signature d'un seul contrat. Or, précisément, ce profil se caractérise par une absence de compétences dans l'applicatif et peu de capacité à développer des recherches collaboratives. Ainsi donc, pour une équipe, détenir des compétences dans l'applicatif n'est pas une condition suffisante pour réussir un transfert; cela pourrait, cependant, constituer une condition nécessaire.

En d'autres termes, pour les quinze cas de transfert étudiés, la capacité à prendre contact avec l'entreprise puis à signer un contrat de propriété intellectuelle, fait probablement intervenir d'autres compétences que celles uniquement détenues par les équipes de recherche « collaboratives ».

Relation R3 – Type de projet et transfert de brevet

La préoccupation est ici de pouvoir différencier les inventions en évaluant leur dimension incrémentale ou de rupture, ainsi que leur caractère générique ou spécifique. Il s'agit également d'évaluer l'importance des connaissances tacites en début de valorisation du projet (NONAKA & *al.*, 2003). Cependant, d'autres dimensions doivent être prises en compte, comme la facilité de compréhension de l'invention par des non-spécialistes, l'existence d'un modèle conceptuel permettant de comprendre pourquoi cela marche, mais aussi l'incorporation de compétences d'horizons multiples (la « complexité » de la connaissance, KOGUT & *al.*, 1992; ZANDER & *al.*, 1995).

Seules, certaines des conclusions tirées de la caractérisation des projets de transfert sont exposées ici. Les quinze cas de transfert étudiés peuvent s'organiser autour de cinq configurations types de projet de transfert: deux en position extrême, et trois en position médiane:

– Pour ce qui concerne les positions extrêmes, la première configuration (*l'archétype projet 1*) se définit comme une invention à la fois générique et de rupture. Elle se caractérise par l'existence d'un modèle conceptuel, mais aussi et conjointement par l'importance donnée aux connaissances tacites.

Le projet peut difficilement être contrefait, mais il reste cependant facilement compréhensible par des non spécialistes. Un cas, sur les quinze étudiés, correspond à ce profil, et il a été effectivement valorisé (le cas n° 13).

Exemple d'archétype projet 1: Système de protection par marquage des matériaux évoluant avec le temps, ce qui ajoute un facteur de complexité rendant la contrefaçon du produit difficile. Le domaine d'application concerne, pour le moment, le marquage des plâtres anti-feux. Cela permet, par exemple, aux assurances de vérifier, lorsqu'il y a eu un sinistre, que ce sont bien des plâtres anti-feux qui avaient effectivement été installés.

– La configuration opposée (*l'archétype projet 2*) concerne des inventions de type incrémental, associées à peu de connaissances tacites, avec (parfois) un modèle conceptuel, mais faciles à contrefaire. Ces dif-

férentes caractéristiques font que des projets de ce type semblent difficilement valorisables. Cinq cas (les n° 1, 6, 7, 9 et 15), sur les quinze étudiés, correspondent à cette configuration, et un seul a été effectivement valorisé.

Exemple d'archétype projet 2: Les micros-antennes pour téléphones portables ne sont pas nécessairement très complexes à fabriquer. Les contrefaçons ainsi que les contournements du brevet ne sont pas nécessairement très complexes à réaliser, car on arrive souvent à obtenir des caractéristiques techniques proches, avec des designs légèrement différents. En d'autres termes, il est souvent difficile, dans le domaine des antennes, de faire ressortir une grande inventivité permettant un démarquage net et facilement contrôlable du nouveau produit.

Entre ces archétypes aux caractéristiques opposées, il est possible d'identifier trois autres types de projet de transfert: ils seront qualifiés respectivement d'archétypes projets 3, 4 et 5.

– L'archétype projet 3 se différencie de l'archétype 1 principalement par la difficulté de compréhension (par exemple, du fait de la complexité des algorithmes difficilement compréhensibles pour des non-spécialistes). Cette différence rend probablement plus important le rôle de prospection et d'explication de l'invention par la structure de valorisation auprès des entreprises potentiellement intéressées. Trois cas, sur les quinze étudiés, sont ici concernés (les cas n° 10, 12 et 14).

Exemple d'archétype projet 3: Algorithmes permettant de simuler les mouvements des ventricules cardiaques, ou bien encore de simuler des organes en «réalité augmentée» pour planifier des interventions chirurgicales.

– Les deux archétypes suivants (les archétypes projets 4 et 5) se différencient principalement par la forme d'innovation. Elle est plutôt de rupture (dans le cas de l'archétype 4) et incrémentale (dans celui de l'archétype 5). Ils se rapprochent cependant, en raison de l'absence de connaissances explicites, soit du fait de l'absence de modèle conceptuel (archétype 4), soit du fait de l'importance accordée aux connaissances tacites (archétype 5). Compte tenu de ces caractéristiques, la structure d'appui joue certainement un rôle spécifique dans la valorisation des ces deux derniers types d'invention. Sur les quinze cas étudiés, un seul des trois archétypes 4 (les cas n° 3, 8 et 11) a été valorisé, et un seul des deux archétypes 5 (les cas n° 2 et 5) a été valorisé.

Exemple d'archétype projet 4: Nouvelle molécule permettant le traitement de la douleur postopératoire des grands brûlés, et, de plus, inhibant l'activité de récepteurs favorisant le développement de certains cancers. Il n'y a pas de modèle conceptuel permettant de comprendre précisément les mécanismes impliqués dans les effets mesurés.

Exemple d'archétype projet 5: Procédé de fabrication de dispositifs microélectroniques par superposition de «couches minces» (de l'ordre du micromètre): cette technique a nécessité, pour être réalisée par le laboratoire, la capitalisation d'un savoir-faire pendant près d'une dizaine d'années.

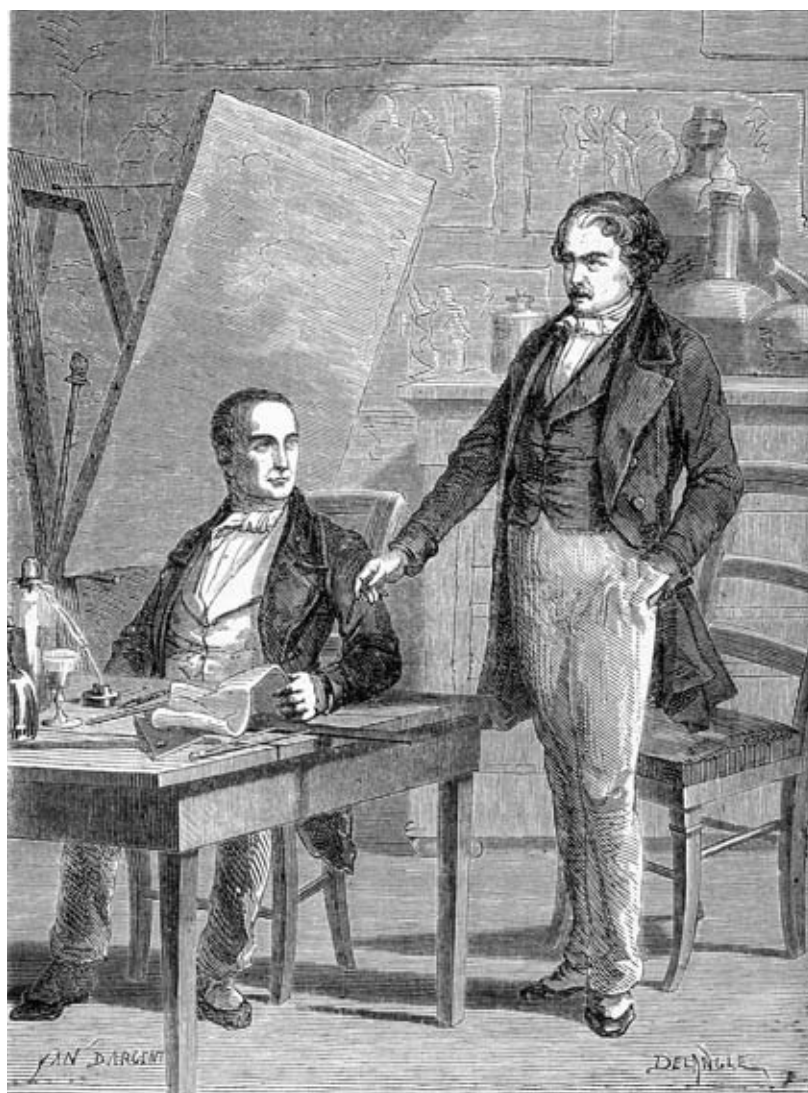
Ainsi, au vu des résultats concernant les liens entre les types des projets et leur valorisation, aucune conclusion marquante ne semble se dégager. En revanche, il apparaît clairement que la simple distinction «connaissances tacites»/«connaissances explicites» n'est pas suffisante pour caractériser les projets de transfert. Ces derniers peuvent combiner de multiples formes de connaissances et rien ne s'oppose à ce qu'une invention puisse être à la fois générique et de rupture, codifiable en ce qui concerne certaines de ses composantes mais aussi associée à des connaissances tacites importantes (par exemple, pour sa mise en œuvre).

Relation R4 – Types d'entreprises et transfert de brevet

Dans les quinze projets de transfert étudiés, trois grandes composantes ont été retenues pour caractériser les entreprises. La première concerne deux facteurs classiques de contingence: la taille de l'entreprise et son âge. La seconde cherche à évaluer la capacité d'absorption de la firme (surface financière, actifs matériels et immatériels, existence en interne d'une fonction R & D...) (JANSEN, VAN DEN BOSCH & VOLBERDA, 2005; LANE, KOKA & PATHAK, 2006). La troisième, enfin, s'intéresse au positionnement de l'entreprise sur ses marchés (3). Cet article ne présentera que les dimensions les plus significatives, en traitant successivement de la mise en relation du chercheur et de l'entreprise, puis des entreprises qui ont, au final, signé un accord de propriété intellectuelle. Dans les cas étudiés, la majorité des entreprises concernées (contact avec le chercheur avec, parfois, la médiation de l'ingénieur chargé du suivi des projets) sont en position favorable sur leur marché (dix entreprises, sur les douze effectivement contactées, dont quatre en indépendance symétrique et six en indépendance asymétrique) (4). Elles sont, plus précisément, en position d'indépendance par rapport à leurs clients, ce qui signifie, dans la pratique, qu'elles pourraient trouver facilement d'autres clients. Aucune des autres composantes précédemment mentionnées – âge, taille... – n'apparaît comme centrale.

(3) Deux dimensions ont ici été retenues. Il s'agissait, tout d'abord, de savoir si l'entreprise pourrait trouver d'autres clients pour ses principales activités (cotation de 1 «très facilement» à 5 «très difficilement»). Il s'agissait, ensuite, d'évaluer si les principaux clients de l'entreprise pouvaient trouver d'autres fournisseurs (cotation de 1 «très facilement» à 5 «très difficilement»).

(4) «Indépendance symétrique»: l'entreprise pourrait trouver d'autres clients, et les clients, d'autres fournisseurs; «Indépendance asymétrique»: l'entreprise pourrait trouver d'autres clients, mais les clients ne pourraient pas trouver d'autres fournisseurs.



© Coll. KHARBINE-TAPABOR

Pour le brevet d'une invention, différents types de porteurs de projets peuvent être identifiés. Niepce inventa la photographie, mais Daguerre la développa (Niepce lisant à Daguerre la description de son procédé).

Si on s'intéresse aux entreprises qui ont effectivement signé un accord de propriété intellectuelle, la première conclusion marquante a trait, de nouveau, à la position des entreprises sur leurs marchés. Si aucune généralisation n'est possible, cela conduit cependant à s'interroger sur les stratégies différenciées des entreprises en matière de propriété intellectuelle, en tenant compte, notamment, de leur position concurrentielle. On notera, d'autre part, que toutes les entreprises qui ont signé un accord possèdent un service R & D en interne. Cet élément caractérise sans doute une partie de leurs capacités d'absorption des brevets.

Au final, la dimension qui semble bien avoir le plus d'incidence sur la réussite d'un transfert de brevet est relative au profil du porteur de projet. D'autres éléments viennent certainement jouer un rôle, comme par exemple le profil «collaboratif» des équipes, ou bien encore la présence d'un service R & D dans l'entreprise acquéreuse, ainsi que sa position sur ses marchés.

• *Étude de deux relations complémentaires*

Comme cela a été précisé précédemment, nous nous intéresserons uniquement aux relations entre le profil de porteur et le profil d'associé, puis entre le profil de porteur et le type de projet transféré.

Relation R [a] – Profil porteur et profil d'équipe

Conceptuellement, les «académiques réticulaires», c'est-à-dire ceux qui sont reconnus à la fois au niveau académique et professionnel, devraient plutôt s'entourer d'équipes de recherche ayant un profil à la fois «collaboratif» et «applicatif». Cependant, bien d'autres configurations sont possibles. Qu'en est-il, par exemple, des universitaires reconnus dans leur monde académique, mais peu impliqués dans les réseaux professionnels, ou bien encore des ingénieurs recherche qui sont porteurs de projets?

Pour les quinze cas de transfert étudiés, tous les « académiques réticulaires » (cinq cas, sur les quinze) travaillent avec des *profils d'équipe 1* (les « applicatifs collaboratifs »). Cependant, ce *profil d'équipe 1* est également mobilisé par les « académiques indépendants » (deux cas sur quatre), ainsi que par des universitaires « Tour d'ivoire » (deux cas sur trois). Seuls les porteurs de projet de type « technologues » ne travaillent pas avec des *profils d'équipe 1*.

Ainsi, s'il existe un phénomène de polarisation des pratiques pour les « académiques réticulaires » qui travaillent toujours avec des équipes d'« applicatifs collaboratifs », en revanche, les autres profils de porteurs de projet sont amenés à travailler avec des profils d'équipes différenciés.

Relation R [b] – Profil porteur et type de projet

En pratique, il s'agit de savoir si certains profils de chercheurs sont amenés à ne développer que certains types de projets.

Dans les quinze cas étudiés, chaque profil de porteur peut être amené à valoriser des projets différenciés. Ainsi, les « académiques réticulaires » cherchent à valoriser des projets *archétype 1* (un cas sur cinq), mais aussi des projets *archétype 2* (deux cas sur trois), ou des projets *archétype 3* (deux cas sur trois, également). De même, les « académiques indépendants » valorisent des projets aussi divers que des *archétypes 1* (un cas sur quatre), des *archétypes 3* (un cas sur quatre) ou bien encore des *archétypes 2* (deux cas sur quatre).

Dans les quinze cas étudiés, on note, de nouveau, l'absence de conclusion simple : chaque profil de porteur peut être amené à piloter des projets dont les caractéristiques peuvent être différenciées. Cependant, conceptuellement, on rappellera qu'un projet *archétype 1* (c'est-à-dire : générique et de rupture, avec un modèle conceptuel et des connaissances tacites) peut donner lieu, par la suite, à des projets à la fois plus spécifiques et plus incrémentaux (par exemple : la création d'une nouvelle biomolécule peut donner lieu à de multiples applications, comme la conception d'un nouveau liant pour les bitumes).

CONCLUSION

À l'issue de ce travail, plusieurs enseignements, limités aux quinze cas de transfert de brevet étudiés, peuvent être tirés.

• Le profil de compétences des porteurs de projets

Ce profil apparaît comme un élément central dans la capacité effective à transférer un brevet. Les « académiques réticulaires » (*profil 1 de porteur de projet*) présentent un profil « facilitateur », car ils conjugu-

ent la reconnaissance académique avec la capacité à établir des relations de confiance avec la structure d'appui, mais aussi la capacité de créer des réseaux avec celle d'obtenir des contrats de recherche. Ce résultat converge avec ceux qui soulignent le rôle clé des académiques intégrés dans plusieurs réseaux (les « *gatekeepers* » : cf., notamment, MURRAY, 2002). Les autres types de porteurs de projet (les « académiques indépendants », les « technologues » et les « Tour d'ivoire ») appellent, sans doute du fait de leur profil de compétences, des stratégies différenciées d'aide de la part de la structure de valorisation de la recherche que nous avons étudiée.

• Les profils des équipes projet

Si le portefeuille de compétences des équipes projet est assez contrasté (cf., par exemple, la distinction entre les « applicatifs collaboratifs » et les « indépendants »), il semble cependant exister une convergence entre, d'une part, le profil d'équipe qui associe des compétences dans les dimensions applicatives et collaboratives, et, d'autre part, le profil des porteurs de projets qualifiés d'« académiques réticulaires ». Par contre, ce profil d'équipe « applicative et collaborative » peut être également mobilisé par des porteurs « académiques indépendants », ainsi que par des universitaires « Tour d'ivoire ».

• Les types de projet de transfert

Les projets se caractérisent par des « configurations de connaissances » plus complexes que ce que l'on imagine ordinairement. Ainsi, l'*archétype projet 1* se caractérise par l'existence d'un modèle conceptuel et l'importance de la part de connaissances tacites, mais aussi par la difficulté de contrefaçon, tout en restant compréhensible par des non-spécialistes. Cependant, dans les quinze cas étudiés, la majorité des différentes typologies de « configuration des connaissances » ne jouent pas un rôle déterminant dans la plus ou moins grande facilité de transfert d'un brevet. Une seule exception, cependant : le profil de projet *archétype 2* (c'est-à-dire, une invention de type incrémentale, avec une relative facilité de contrefaçon). Un seul des cinq projets de cette catégorie a été valorisé.

Hormis ce type de projet, on peut dire que c'est le profil de porteur « académique réticulaire » (*profil porteur 1*) associé à un profil d'équipe « collaborative applicative » (*profil équipe 1*) qui apparaît comme central dans la capacité effective à transférer, et cela, quel que soit le type de projet.

• Les entreprises intéressées par les brevets

Enfin, pour cette dernière dimension, et pour les quinze cas étudiés, ce qui semble important, c'est la position concurrentielle des entreprises sur leurs marchés. Celles qui se procurent un brevet (six cas,

sur les quinze étudiés) sont en position favorable sur leurs marchés. Elles disposent, de plus, en interne, d'une équipe R & D qui apparaît comme une composante importante dans la capacité d'absorption et de valorisation des brevets achetés (ou pris sous licence) par les entreprises.

Les premiers résultats de cette étude qualitative permettent ainsi de préciser les facteurs qui peuvent faciliter (ou, au contraire, rendre plus difficile) le transfert des brevets.

Parmi les limites de ce travail, deux peuvent être mentionnées. La première concerne le nombre limité de cas étudiés. Dans une perspective de «modélisation», même descriptive, l'étude de quinze cas de transfert reste un nombre restreint. Cependant, la valorisation de brevet fait l'objet de clauses de confidentialité et il semble difficile de conduire une étude quantitative uniquement sur la base de questionnaires, c'est-à-dire sans avoir une connaissance précise non seulement des acteurs, mais aussi du contenu et des contextes de l'innovation. Le nombre des cas étudiés a cependant permis d'affiner le modèle. La seconde limite de ce travail concerne la collecte des données: celle-ci repose, avant tout, sur la connaissance de l'ingénieur chargé de la valorisation des brevets étudiés. On notera cependant que la connaissance de l'ingénieur est difficilement remplaçable, du fait de la dimension confidentielle des projets et de la nécessaire connaissance de leur histoire. Par ailleurs, les fréquents échanges informels sur leurs projets entre les différents chargés de valorisation, ou bien encore lors de séances plénières de la commission d'expertise, ont permis de croiser les appréciations émises et d'en vérifier la pertinence. ■

BIBLIOGRAPHIE

- BACH (L.), COHENDET (P.) & SCHENK (E.), «Technological transfers from the european space programs: a dynamics view and comparison with other R & D projects», *Journal of technology transfer*, 27: 321-338, 2002.
- BOZEMAN (B.), «Technology Transfer and Public Policy: a Review of Research and Theory». *Research Policy*, 29 (4-5): 627-655, 2000.
- FLEMING (L.) & MARX (M.), «Managing Creativity in Small Worlds», *California Management Review*, 48 (4): 6-27, 2006.
- GIBBONS (M. C.), LIMOGES (C.), NOWOTNY (H.), SCHWARTZMAN (S.), SCOTT (P.) & TROW (M.), *The New Production of Knowledge*, Sage, 1994.
- GREGORIO (D. D.) & SHANE (S.), «Why do some universities generate more start-ups than others?» *Research Policy*, 32: 209-227, 2003.
- JANSEN (J. J. P.), VAN DEN BOSCH (F. A. J.) & VOLBERDA (H. W.), «Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How Do Organizational Antecedents Matter?», *Academy of Management Journal*, 48 (6): 999-1015, 2005.
- KOGUT (B.) & ZANDER (U.), «Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology», *Organization Science*, 3 (3): 383-397, 1992.
- LANE (P. J.), KOKA (B. R.) & PATHAK (S.), «The Reification of Absorptive Capacity: a Critical Review and Rejuvenation of the Construct», *Academy of Management Review*, 31 (4): 833-863, 2006.
- LE MASSON (P.), WEIL (B.) & HATCHUEL (A.). *Le Processus d'innovation. Conception innovante et croissance des entreprises*. Paris, Lavoisier, 2006.
- MARKMAN (G. D.), GIANIODIS (P. T.), PHAN (P. H.) & BALKIN (D. B.), «Innovation speed: transferring university technology to market», *Research Policy*, 34: 1058-1075, 2005.
- MURRAY (F.), «Innovation as co-evolution of scientific and technological networks: exploring tissue engineering», *Research Policy*, 31: 1389-1403, 2002.
- NONAKA (I.), TOYAMA (R.) & BYOSIÈRE (P.), «A Theory of Organizational Knowledge Creation: Understanding the Dynamic Process of Creating Knowledge», in (M.) DIERKES, (A.) BERTHOIN ANTAL, (J.) CHILD, & (I.) NONAKA (Eds.), *Handbook of Organizational Learning & Knowledge*, 2nd ed.: 491-517. Oxford, Oxford University Press, 2003.
- NONAKA (I.), TOYAMA (R.) & KONNO (N.), «SECI, Ba and Leadership, a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation», *Long Range Planning*, 33, 2000.
- OWEN-SMITH (J.) & POWELL (W. W.), «The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity», *Research Policy*, 32: 1695-1711, 2003.
- OWEN-SMITH (J.) & POWELL (W. W.), «To patent or not: faculty decisions and institutional success at technology transfer», *Journal of technology transfer*, 26: 99-114, 2001.
- ZANDER (L.) & KOGUT (B.), «Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: an empirical test», *Organization Science: A Journal of the Institute of Management Sciences*, 6 (1): 76-92, 1995.
- ZUCKER (L. G.), DARBY (M. R.) & BREWER (M. B.), «Intellectual Human Capital and Birth of U.S. Biotechnology Enterprises», *The American Economic Review*, 88 (1): 290-306, 1998.

N° de projet	Domaine concerné	Propriété du brevet	Date dépose du brevet	Valorisation par licence ou vente	Date
1	Fabrication d'antennes	Propre	11/07/1990	licencié	Janv 1994
2	Aliment pour la nutrition animale	Propre	13/08/2004	licencié	Fév 2007
3	Capteur appliqué au domaine de la santé	Copropriété	03/11/1997	vendu	Juin 2006
4	Télémétrie optique	Copropriété	28/05/1996	-	-
5	Composant en microélectronique	Propre	07/07/2004	-	-
6	Micro-capteur semi-conducteur	Propre	28/04/2005	-	-
7	Logiciel de gestion des signaux télécoms	Copropriété	07/10/2005	-	-
8	Capteur de gaz	Propre	12/05/2005	-	-
9	Logiciel appliqué au domaine de la santé	Propre	18/04/2002	-	-
10	Logiciel appliqué au domaine de la santé	Propre	02/11/2004	-	-
11	Molécule biologique active	Propre	29/12/2000	-	-
12	Antenne pour stations de base télécom	Copropriété	30/05/2002	vendu	Nov 2006
13	Traceurs fluorescents	Propre	12/09/2006	licencié	Déc 2006
14	Logiciel de gestion des signaux télécoms	Copropriété	07/10/2005	vendu	Oct 2006
15	Microcomposants optiques	Propre	12/12/2001	-	-

Annexe 1 — Brève fiche signalétique des 15 projets de transfert étudiés.

N° de projet	Domaine concerné	Nature des technologies
1	Fabrication d'antennes	Éléments d'antenne à base de mousse métallisée offrant légèreté et flexibilité.
2	Aliment pour la nutrition animale	Agents immunostimulants utilisés pour la nutrition animale, et visant à remplacer les antibiotiques proscrits par les normes européennes.
3	Capteur appliqué au domaine de la santé	Dispositif intégrant toute une série de capteurs permettant de détecter les chutes ou les malaises des patients.
4	Télémétrie optique	Technologie utilisant un laser pour la visée de cibles.
5	Composant en microélectronique	Technologie semi-conductrice permettant de commander et d'optimiser l'affichage des écrans plats.
6	Micro-capteur semi-conducteur	Technologie de capteurs permettant de détecter des entités biologiques.
7	Logiciel de gestion des signaux télécoms	Algorithme optimisant les communications entre émetteurs et récepteurs dans les réseaux de télécommunications.
8	Capteur de gaz	Capteur permettant de détecter certains pesticides ou herbicides.
9	Logiciel appliqué au domaine de la santé	Algorithme de simulation permettant de reconstituer les mouvements des artères au passage d'instruments chirurgicaux.
10	Logiciel appliqué au domaine de la santé	Algorithmes de simulation des mouvements des ventricules du cœur permettant de prévoir les dysfonctionnements cardiaques des patients.
11	Molécule biologique active	Vecteur permettant d'introduire directement des vaccins dans les cellules malades.
12	Antenne pour stations de base télécom	Système d'antenne dont le faisceau peut être orienté et divisé vers plusieurs points en mouvements.
13	Traceurs fluorescents	Polymère modifié introduit dans des matrices inorganiques permettant d'en assurer la traçabilité.
14	Logiciel de gestion des signaux télécoms	Algorithme optimisant les communications entre émetteurs et récepteurs dans des réseaux de télécommunications.
15	Microcomposants optiques	Filtre semi-conducteur permettant de réduire le spectre d'émission d'un laser.

Annexe 2 — Éléments d'information sur la nature des technologies transférées.