

# **Transfert de Technologie entre Laboratoires de Recherche Publique et Entreprises : Une proposition de conceptualisation**

**Jean-Philippe TIMSIT**

**Doctorant Laboratoire IREG-Université de Savoie  
Enseignant ESC Chambéry**

Savoie Technolac-12 avenue Lac d'Annecy 73381 Le Bourget du Lac  
jp\_timsit@esc-chambery.fr

## Résumé :

Les entreprises qui ne disposent que de ressources limitées pour innover peuvent pallier cette faiblesse en ayant recours au transfert de technologie (T.T.) avec des laboratoires de recherche publique. Durant ces vingt dernières années, le T.T. entre les laboratoires de recherche publique et les entreprises est devenu un champ de production académique important. En effet, la littérature traitant de ce sujet est extrêmement riche et les objets de recherche multiples parmi lesquels la génération et la circulation des savoirs, l'entrepreneuriat technologique, le rôle de l'Etat et du management public ou encore la propriété intellectuelle. Malgré cela, nous ne savons encore que peu de chose sur les facteurs qui entrent en jeu pour rendre fructueux un T.T. : taille de l'organisation, présence d'un gatekeeper, confiance ou proximité géographique entre les organisations ? L'objet de cette recherche est donc de comprendre comment s'articulent les facteurs qui entrent en jeu lors d'un T.T. entre une entreprise et un laboratoire de recherche publique.

Pour cela, nous nous sommes intéressés à un dispositif mis en place par la région Rhône-alpes afin de faciliter le T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique. Il s'agit d'un ensemble de structures qui jouent le rôle d'interface dans des domaines très spécifiques tels que la microélectronique ou les matériaux. Ces organisations publiques sont donc les observateurs privilégiés des collaborations et T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique.

Partant de la littérature, nous avons donc dans un premier temps réalisé une segmentation de la production académique afin d'arriver à quatre courants de recherche principaux et une première liste de variables (I). Nous avons ensuite épuré et réduit le nombre de variables en réalisant en deux temps 13 entretiens semi-directifs et un entretien de groupe, avec trois types d'interlocuteurs (experts du T.T., responsables de laboratoires et responsables R&D) en utilisant la méthode « boule de neige » (II). L'analyse de ces entretiens et la confrontation avec les variables issues de la littérature nous permettent de parvenir à la constitution d'un modèle conceptuel et théorique (III) intégrant deux moteurs - les dimensions organisationnelle et contextuelle - et trois freins - culturel, lié à la nature des travaux et les chocs exogènes - que nous avons décomposé en variables explicatives.

## Mots clés :

Transfert de technologie, innovation, recherche publique.

# **Transfert de Technologie entre Laboratoires de Recherche Publique et Entreprises : Une proposition de conceptualisation**

## Résumé :

Les entreprises qui ne disposent que de ressources limitées pour innover peuvent pallier cette faiblesse en ayant recours au transfert de technologie (T.T.) avec des laboratoires de recherche publique. Durant ces vingt dernières années, le T.T. entre les laboratoires de recherche publique et les entreprises est devenu un champ de production académique important. En effet, la littérature traitant de ce sujet est extrêmement riche et les objets de recherche multiples parmi lesquels la génération et la circulation des savoirs, l'entrepreneuriat technologique, le rôle de l'Etat et du management public ou encore la propriété intellectuelle. Malgré cela, nous ne savons encore que peu de chose sur les facteurs qui entrent en jeu pour rendre fructueux un T.T. : taille de l'organisation, présence d'un gatekeeper, confiance ou proximité géographique entre les organisations ? L'objet de cette recherche est donc de comprendre comment s'articulent les facteurs qui entrent en jeu lors d'un T.T. entre une entreprise et un laboratoire de recherche publique.

Pour cela, nous nous sommes intéressés à un dispositif mis en place par la région Rhône-alpes afin de faciliter le T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique. Il s'agit d'un ensemble de structures qui jouent le rôle d'interface dans des domaines très spécifiques tels que la microélectronique ou les matériaux. Ces organisations publiques sont donc les observateurs privilégiés des collaborations et T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique.

Partant de la littérature, nous avons donc dans un premier temps réalisé une segmentation de la production académique afin d'arriver à quatre courants de recherche principaux et une première liste de variables (I). Nous avons ensuite épuré et réduit le nombre de variables en réalisant en deux temps 13 entretiens semi-directifs et un entretien de groupe, avec trois types d'interlocuteurs (experts du T.T., responsables de laboratoires et responsables R&D) en utilisant la méthode « boule de neige » (II). L'analyse de ces entretiens et la confrontation avec les variables issues de la littérature nous permettent de parvenir à la constitution d'un modèle conceptuel et théorique (III) intégrant deux moteurs - les dimensions organisationnelle et contextuelle - et trois freins - culturel, lié à la nature des travaux et les chocs exogènes - que nous avons décomposé en variables explicatives.

Il n'est plus à démontrer aujourd'hui que l'innovation est le principal moteur de croissance de l'entreprise (Hatchuel & Le Masson, 2001), à travers par exemple la conception de produits nouveaux, la baisse des coûts par l'optimisation des process ou plus généralement la construction d'un avantage concurrentiel. Cependant, l'entreprise ne dispose que rarement de la totalité des ressources, tangibles ou intangibles, nécessaires à la démarche innovante. La complexité inhérente à la mise en œuvre d'une stratégie d'innovation nécessite une totale mobilisation des ressources disponibles au sein de l'entreprise. Sur un marché hyperconcurrentiel, cette difficulté a un impact direct sur les chances de survie de l'entreprise. De très nombreuses possibilités ont été étudiées dans la littérature pour une entreprise ne disposant pas des ressources nécessaires. Parmi celles-ci peuvent être évoquées l'alliance, la croissance externe, la création d'une co-entreprise, ... ou le transfert de technologie (T.T.) à travers le partenariat avec la recherche publique. Notre recherche se focalise sur cette dernière alternative. Il apparaît que le taux de d'échec des T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique est très élevé. En témoigne cet extrait d'un entretien avec un expert du T.T.: «*La collaboration entre entreprises et laboratoires de recherche publique aboutit dans 80% à un échec, c'est-à-dire un résultat non satisfaisant pour l'une des parties, ou pour les deux*»<sup>1</sup>.

Savoir comment la recherche académique publique contribue à l'innovation industrielle, comment les projets se mènent et se financent est une question d'importance (Mansfield, 1995). Bien que la production académique sur ces questionnements déjà anciens se soit considérablement accrue ces vingt dernières années depuis le Bayh-Dole Act (1980), nous ne savons encore que peu de choses, en témoigne le numéro spécial de *Management Science* de janvier 2002 «*Spécial Issue on University Entrepreneurship and technology transfer*» (Mowery & Shane, 2002b). S'inscrivant au cœur de ce courant de recherche, cet article vise donc à comprendre comment s'articulent les facteurs qui entrent en jeu lors d'un T.T. entre une entreprise et un laboratoire de recherche publique.

Pour cela, nous avons dans un premier temps analysé la littérature consacrée au T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique. Cette investigation nous conduisant à un nombre de variables extrêmement important dont peu ont été testées empiriquement. Nous

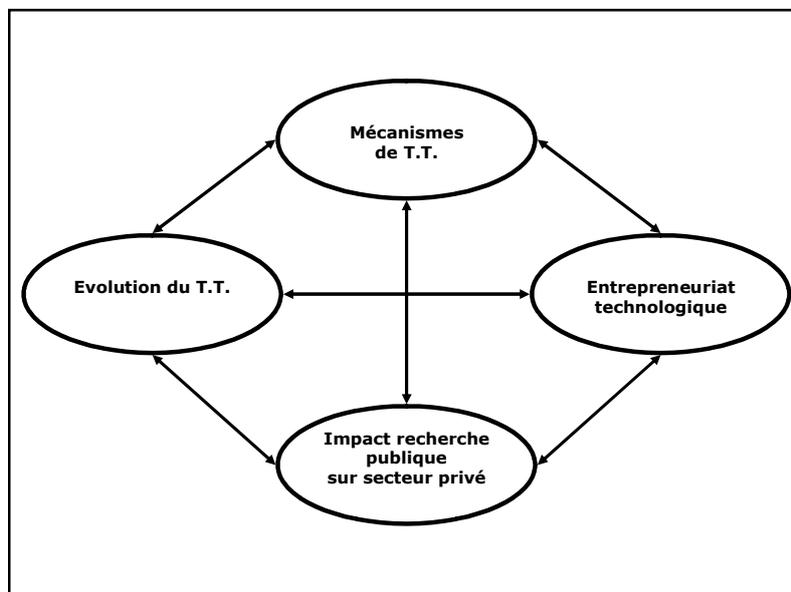
---

<sup>1</sup> Extrait d'un entretien de deux heures réalisé en Juin 2004 avec le directeur d'une structure publique spécialisée dans la mise en relation des entreprises avec des laboratoires de recherche publique en vue de transfert de technologie

nous sommes donc rendus sur le terrain auprès de professionnels afin de réduire le nombre de variables et de donner une orientation empirique à cette recherche. Nous présenterons dans une première partie la littérature consacrée au T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique (I). Nous exposerons ensuite notre méthode de recueil de données (II) puis le modèle conceptuel articulant les résultats obtenus (III). Nous ferons ainsi apparaître deux facteurs favorisant le succès du T.T. et trois facteurs tendant à le faire échouer.

## 1. LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE : UN CONCEPT MULTIDIMENSIONNEL

Depuis le début des années 80' et le Bayh-Dole Act aux Etats-Unis (Mowery, Nelson, Sampat, & Ziedonis, 2001; Mowery, Sampat, & Ziedonis, 2002a; Mowery & Simcoe, 2002c), article de loi autorisant les laboratoires universitaires à breveter leurs découvertes, le T.T. est l'objet d'une production académique considérable. Ainsi, analyser le T.T., et plus spécifiquement ici le T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique, nécessite dans un premier temps de procéder à une cartographie du champ afin de déterminer ce que ce concept recouvre et ce que l'on entend par transfert de technologie. Nous sommes ainsi parvenus à une segmentation en quatre sphères représentée par la figure 1.



**Figure 1: Segmentation des différents champs du T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique**

Chacune des sphères du schéma recouvre une exploration différente du transfert de technologie, cependant certaines productions académiques recouvrent plusieurs champs. C'est

pourquoi toutes les sphères sont reliées. Afin de définir au mieux les composantes de chacune de ces sphères, nous avons taché de les subdiviser en sous-thèmes. La décomposition sphères, sous-thèmes et auteurs est résumée dans le tableau 1.

Sphères	Sous-thèmes	Quelques auteurs clés
<b>Mécanismes de T.T.</b>	Comment se fait le T.T. ?	Bayona, Garcia-Marco, & Huerta, 2001; Dodgson, 1993; Hagedoorn, 1993; Miotti & Sachwald, 2003; Pavitt, 1991; Mora-Valentin, Montoro-Sanchez, & Guerras-Martin, 2004; Fritsch & Lukas, 2001
	Commercialisation des brevets et circulation des savoirs	Agrawal & Henderson, 2002; Feldman, Feller, Bercovitz, & Burton, 2002; Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998; Shane, 2002; Thursby & Thursby, 2002; Zucker, Darby, & Armstrong, 2002
	Typologies de laboratoires	Carayol & Matt, 2004; Gonard, 1999; Gonard & Louazel, 1997
<b>Evolution du T.T.</b>	Impacts du Bayh-Dole Act (Dimension historique des brevets)	Mowery, 1998; Mowery <i>et al.</i> , 2001; Mowery <i>et al.</i> , 2002a
	Rôle de l'Etat et politiques publiques	Ahn, 1995; Beise & Stahl, 1999; Lim, 2004; Mowery, 1998; Pavitt & Walker, 1976; Scharfing, Rammer, Fischer, & Fröhlich, 2002
	Economie de la propriété intellectuelle	Crosby, 2000; Patel & Pavitt, 1991; Pavitt, 1991
<b>Entrepreneuriat technologique</b>	Création d'entreprises et start-up	Etzkowitz, 2003; Murray, 2004; Nerkar & Shane, 2003; Shane & Stuart, 2002
	Incubateurs	Phan, Siegel, & Wright, 2005; Rothaermel & Thursby, 2005; Vohora, Wright, & Lockett, 2004
<b>Impact de la recherche publique sur le secteur privé</b>	Effet de la recherche publique sur la R&D des entreprises	Becker & Dietz, 2004; Cohen, Nelson, & Walsh, 2002; Colyvas, Crow, Gelijns, Mazzoleni, Nelson, Rosenberg & Sampat, 2002; Mowery & Rosenberg, 1979; Rosenberg, 1990, 1992; Rosenberg & Nelson, 1994
	Approche financière du T.T.	Belderbos, Carree, & Lokshin, 2004; Hagedoorn & Schakenraad, 1994

Tableau 1: Décomposition en sous-thèmes des différents champs du T.T.

### **1.1 MECANISME DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE**

La première sphère théorique se focalise sur le mécanisme de circulation du savoir dégagé dans les laboratoires de recherche publique vers les entreprises. Il ne s'intéresse pas à l'impact de ces savoirs sur l'entreprise ni à son évolution. Cette sphère regroupe trois types de productions académiques.

#### **- Comment se fait le transfert de technologie ?**

Ce sous-thème regroupe la production scientifique focalisée sur le processus même de la coopération et la construction d'accords (Bayona, Garcia-Marco, & Huerta, 2001; Dodgson, 1993; Hagedoorn, 1993; Miotti & Sachwald, 2003; Pavitt, 1991; Tijssen, 2004). On y retrouve un grand nombre de variables, dont peu ont été validées empiriquement, qui nous permettent de comprendre le mécanisme du transfert de la technologie du laboratoire à l'entreprise. Les problèmes de propriété intellectuelle et d'antériorité des recherches étant mis en évidence : la production d'un article de recherche rend le dépôt de brevet impossible, mais le dépôt de brevet annule toute possibilité de publication. Ainsi, la coopération entre entreprises et laboratoires de recherche publique, préalable du T.T., est complexe et le jeu de multiples variables telles que la taille de l'entreprise (Mora-Valentin, Montoro-Sanchez, & Guerras-Martin, 2004), la confiance (Cyert & Goodman, 1997; Dodgson, 1993), la capacité en R&D (Bayona *et al.*, 2001; Fritsch & Lukas, 2001), ou la présence d'un gatekeeper (Miotti *et al.*, 2003). Il n'est à ce stade aucunement question de l'impact du T.T. sur la performance de l'entreprise. Cette partie de la production scientifique nous permet cependant de mettre en évidence un certain nombre de variables (voir tableau 2), issues de la littérature, qui seront par la suite confrontées aux données empiriques récoltées auprès d'acteurs et d'experts du T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publiques (II), puis que nous mobiliserons dans le cadre de notre modèle conceptuel (III).

#### **- La commercialisation des brevets et la circulation des savoirs**

Outre la diffusion des connaissances par le biais de formations telles que les thèses CIFRE (Levy, 2004), le principal mode de diffusion de la connaissance est le brevet. Dans cette segmentation, nous avons fait le choix de scinder en deux les problématiques liées aux brevets. En effet, on peut distinguer deux approches différentes. La première définit le brevet comme une cristallisation du savoir en un objet commercialisable. La seconde analyse l'évolution du brevet depuis le Bayh-Dole Act ainsi que l'impact de la recherche publique sur la richesse nationale. La première approche fait partie de cette sphère intitulée « mécanisme »,

la seconde, plus économique et historique que gestionnaire, étant rattachée à la sphère « évolution du transfert de technologie ».

On retrouve donc dans cette sous-division tant des travaux sur la production de connaissance elle-même (Agrawal & Henderson, 2002) que sur l'impact de la coopération de R&D sur la production de connaissances, et donc de brevets, au sein des laboratoires (Feldman, Feller, Bercovitz, & Burton, 2002; Fritsch *et al.*, 2001; Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998; Mora-Valentin *et al.*, 2004; Shane, 2002; Thursby & Thursby, 2002; Zucker, Darby, & Armstrong, 2002)

#### - **Typologies de laboratoires de recherche publique**

Le troisième sous- thème de cette sphère regroupe plusieurs types de travaux : conception de typologies de laboratoires de recherche publique (Carayol & Matt, 2004; Gonard, 1999; Gonard & Louazel, 1997), analyse de la coopération ou des types de coopération (Carayol, 2003) de ces laboratoires entre eux ou avec des entreprises dans le cadre de la construction de connaissances (Owen-Smith, Riccaboni, Pammolli, & Powell, 2002).

### **1.2 EVOLUTION DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE**

Cette sphère traite de l'évolution du transfert de technologie à travers trois types de production. La première d'entre elles est l'ensemble des travaux consacrés à l'impact du Bayh-Dole Act. sur l'économie américaine. Ces recherches, à caractère plutôt historique, analysent par exemple l'impact de cet article de loi sur la production de connaissance, puis son évolution dans le temps. A ce titre, on peut citer des travaux de Mowery, Nelson et Rosenberg (Mowery, 1998; Mowery *et al.*, 2001; Mowery *et al.*, 2002a). Outre ce travail historique, entre aussi une dimension économique du brevet passant par l'ensemble des travaux sur la propriété intellectuelle ou sur l'utilisation, ou non, du brevet comme mesure (variable « proxy ») de l'innovation (Crosby, 2000; Patel & Pavitt, 1991; Pavitt, 1991). Enfin, le rôle de l'Etat apparaît comme fondamental dans la coopération en R&D, l'impact de la production de connaissance dans les laboratoires et sa diffusion dans les entreprises tendant à accroître la performance de celles-ci, accroissant d'autant la richesse nationale. De nombreux travaux se sont donc focalisés sur l'impact du management de l'innovation sur les politiques publiques ainsi que le rôle de l'Etat dans l'émergence des innovations en Corée, en Autriche, en Allemagne, à Taiwan ou plus classiquement aux Etats-Unis (Ahn, 1995; Beise & Stahl,

1999; Lim, 2004; Mowery, 1998; Pavitt & Walker, 1976; Schartinger, Rammer, Fischer, & Fröhlich, 2002).

### **1.3 ENTREPRENEURIAT TECHNOLOGIQUE**

On retrouve dans cette troisième sphère tous les travaux à tendance entrepreneuriale, c'est-à-dire la création d'entreprises liée aux recherches universitaires. On peut identifier deux types de publications : celles portant sur l'aide à la création d'entreprises universitaires via les incubateurs et celles consacrées à la formation des start-ups d'origines universitaires.

Les travaux consacrés aux incubateurs (Phan, Siegel, & Wright, 2005; Rothaermel & Thursby, 2005; Vohora, Wright, & Lockett, 2004) soulignent le rôle de ces structures qui offrent à des investisseurs potentiels la possibilité de financer l'industrialisation de recherches universitaires, le chercheur fondant une société avec sa production scientifique pour apport.

Les travaux consacrés aux fondations de start-ups se focalisent sur la durée de vie moyenne de ces structures de très haute technologie (biotechnologies, semi-conducteurs, ...) et sur le rôle de l'inventeur dans ces petites mais très performantes organisations (Etzkowitz, 2003; Murray, 2004; Nerkar & Shane, 2003; Shane & Stuart, 2002).

### **1.4 IMPACT DE LA RECHERCHE PUBLIQUE SUR L'ENTREPRISE**

Les trois sphères précédentes regroupent la majeure partie des publications sur le T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique. Peu de travaux portent sur l'impact de la recherche publique sur la performance de l'entreprise. On peut identifier deux types de recherche. La majeure partie porte sur les effets sur la R&D de l'entreprise de la coopération entre entreprises et universités avec principalement les travaux de W. M. Cohen, R.R. Nelson et N. Rosenberg (Becker & Dietz, 2004; Cohen, Nelson, & Walsh, 2002; Colyvas, Crow, Gelijns, Mazzoleni, Nelson, Rosenberg & Sampat, 2002; Mowery & Rosenberg, 1979; Rosenberg, 1990, 1992; Rosenberg & Nelson, 1994). On retrouve aussi des travaux portant non plus sur l'apport de la recherche fondamentale mais sur l'innovation industrielle en général. On retrouve ici par exemple les travaux fondateurs de E. Mansfield (Mansfield, 1995). On ne peut cependant pas assimiler l'impact de la recherche publique sur la R&D de l'entreprise avec une quelconque mesure de la performance ou la construction d'un avantage concurrentiel de quelque ordre qu'il soit (Barney, 1991; Porter, 1996, 1999; Wernerfelt, 1984). En effet, l'accroissement du volume de R&D (mesurable en flux d'investissements, nombre de produits nouveaux ou brevets déposés) issu d'une coopération et d'un T.T. avec

des laboratoires de recherche publique n'est pas en soit un avantage concurrentiel. Seul l'utilisation de ce potentiel pourra déboucher sur la construction d'un avantage concurrentiel. Le second flux de productions est lié à l'impact du T.T. sur la performance financière de l'entreprise (Belderbos, Carree, & Lokshin, 2004; Hagedoorn & Schakenraad, 1994). Là encore, les questionnements portent plus sur des ratios que sur la construction intrinsèque de l'avantage concurrentiel issu du T.T.

Nous avons ensuite extrait de la littérature exposée précédemment les variables qui nous semblaient composer les facteurs qui entrent en jeu lors d'un T.T. entre une entreprise et un laboratoire de recherche publique. Il est à noter que nous avons aussi mobilisé quelques travaux empiriques issus de la littérature consacrée aux alliances et coopérations technologiques (Dodgson, 1993; Hagedoorn *et al.*, 1994), les variables évoquées nous semblant mobilisables dans le cadre de notre questionnement. L'ensemble de ces variables est présenté tableau 2.

Variables expliquées	Variables explicatives et opérationnalisations	Auteurs, année
Confiance interpersonnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Communauté d'intérêts (objectifs communs, que l'on pourrait traduire par « une relation gagnant-gagnant »)</li> <li>- Cultures organisationnelles réceptives aux inputs externes</li> <li>- Circulation en continue d'informations vers les salariés sur l'objet et les buts de la collaboration</li> </ul>	Dodgson, 1993
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Performance économique de la firme</li> <li>- Type d'industrie</li> <li>- Pays d'origine de la firme</li> <li>- Taille de la firme</li> <li>- « Innovativeness » (capacité à innover)</li> <li>- La coopération technologique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Performance économique de la firme: taux de profit</li> <li>- Type d'industrie (lien fort avec la recherche : biochimie, pharmaceutique, pétrochimie, ...)</li> <li>- Pays d'origine de la firme</li> <li>- Taille de la firme : nombre moyen de salariés et CA moyen (en Log10)</li> <li>- Innovativeness (capacité à innover) : nombre de brevets ("The use of U.S. patent as a reliable metric of innovativeness of international companies is widely accepted in the literature, see Patel &amp; Pavitt 1991")</li> <li>- La coopération technologique: 3 variables               <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'intensité du partenariat technologique: Ratio nombre de partenariats sur CA généré par les partenariats (en log10)</li> <li>• Le contenu du lien stratégique : Ratio du nombre total de marchés dominés technologiquement par la firme suite à des coopération sur marché dominés (Log10)</li> </ul> </li> </ul>	Hagedoorn, Schakenraad, 1994

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Génération d'attraction : Ratio du nombre total de coopération générant des coopération (structures interfaces) sur nombre total de coopérations et/ou absorptions générées</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveau académique du laboratoire universitaire</li> <li>- Masse critique de chercheurs et équipement</li> <li>- Proximité géographique entre le laboratoire et les entreprises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Education doctorale: nombre de docteurs formés, ...</li> <li>- Nombre de chercheurs et quantité d'équipement</li> <li>- Distance des entreprises</li> </ul>	Mansfield, 1995
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Différences de culture</li> <li>- La nature des travaux et productions</li> <li>- Les chocs exogènes</li> </ul> <p>Indicateurs d'efficacité de la collaboration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de nouveaux produits</li> <li>- Publications</li> <li>- Brevets</li> <li>- Etudiants formés</li> <li>- Etudiants embauchés</li> <li>- Création d'entreprises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Différences de culture           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectifs divergents</li> <li>• "time orientation"</li> <li>• Langages, vocabulaire.</li> <li>• Prétentions (buts)</li> </ul> </li> <li>- La nature des travaux et productions           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les entreprises : produits et services, procédures innovantes, méthodes de « problem solving ».</li> <li>• Pour les laboratoires : savoirs sous la forme de nouveaux concepts, models, résultats empiriques, mesures techniques.</li> </ul> </li> <li>- Les chocs exogènes           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour les entreprises : fusions, acquisitions, réorganisations, fluctuations économiques, ...</li> <li>• Pour les laboratoires : sensibilité plus faible (relations inscrites dans le temps)</li> </ul> </li> </ul> <p>Indicateurs d'efficacité de la collaboration :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de nouveaux produits</li> <li>- Publications</li> <li>- Brevets</li> <li>- Etudiants formés</li> <li>- Etudiants embauchés</li> <li>- Création d'entreprises</li> </ul>	Cyert, Goodman, 1997
Brevets	Nombre de brevets	Meyer-Kramer, Smoch, 1998
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La taille de la firme</li> <li>- L'objet de la recherche</li> <li>- Proximité géographique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La taille de la firme</li> <li>- L'objet de la recherche : clarté et formalisation des objectifs de la coopération entre les deux parties.</li> <li>- Proximité géographique (étude de cas sur la Silicon Valley, page 409.) Les auteurs tentent de démontrer que la proximité géographique n'est pas significative et que les entreprises se tournent vers les laboratoires à proximité uniquement pour des raisons de facilités.</li> </ul>	Beise, Stahl, 1999
- Taille de l'entreprise	- Taille de l'entreprise (plus grande probabilité de coopération par unité économique : plus la firme est grande, plus elle comprend d'acteurs qui peuvent être au courant de recherches menées en laboratoires)	Fritsh, Lukas, 1999

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensité de R&amp;D</li> <li>- Présence d'un gatekeeper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intensité de R&amp;D (volonté de coopérer en R&amp;D) induite par la capacité d'absorption (capacité à identifier du savoir dans l'environnement)</li> <li>- Présence d'un gatekeeper (« monitor ») : individu membre l'entreprise et identifié comme apte à jouer le rôle d'interface entre le savoir disponible dans l'environnement et les besoins en connaissances dans la firme.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taille de l'entreprise</li> <li>- Capacité de R&amp;D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taille de l'entreprise : nombre d'employés</li> <li>- Capacité de R&amp;D :             <ul style="list-style-type: none"> <li>• R&amp;D systématique (déclaratif)</li> <li>• Importance des sources internes de R&amp;D</li> <li>• Potentiel innovant (infrastructures et équipements)</li> <li>• Acquisition de nouvelles technologies (déclaratif)</li> </ul> </li> </ul>	Bayona, Garcia-Marco, Huerta, 2000
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taille de la firme</li> <li>- Brevets</li> <li>- Orientation R&amp;D de la firme</li> <li>- Fonds publics</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taille de la firme : effectif</li> <li>- Brevets : nombre de brevets</li> <li>- Orientation R&amp;D de la firme : investissements en R&amp;D</li> <li>- Fonds publics : manifestation de l'implication de l'état dans les politiques d'innovation des firmes.</li> </ul>	Miotti, Sachwald, 2002
Variables contextuelles: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lien antérieur</li> <li>- Réputation du partenaire</li> <li>-</li> <li>- Définition claire des objectifs</li> </ul> Variables organisationnelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Engagement</li> <li>- Communication</li> <li>- Confiance</li> <li>- « Conflict »</li> </ul>	Variables contextuelles: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existence d'une coopération antérieure en la firme et le labo.</li> <li>- Informations publiques sur le partenaire</li> <li>-</li> <li>- Objectifs poursuivis non équivoques</li> </ul> Variables organisationnelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Degré d'implication des partenaires</li> <li>- Communication : échange constant d'informations inter-organisationnel</li> <li>- Trust : chacun se conformera à ses obligations</li> <li>- Conflict: opposition sur les résultats et l'appropriation des produits de la coopération (par exemple)</li> </ul>	Mora-Valentin, Montoro-Sanchez, Guerras-Martin, 2004

**Tableau 2: Variables explicatives et expliquées du T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique**

Au regard de cette analyse de la production académique, il nous est possible de déduire trois points. Tous d'abord, l'étude de la littérature sur le T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique nous renvoie un objet multidimensionnel. Le résumer n'est donc pas une chose aisée du fait de la multiplicité des questions de recherche abordées. Ainsi, comme le signale B. Bozeman (Bozeman, 2000), la question se pose de savoir ce que l'on entend par « technologie » et par « transfert ». Doit-on entendre par « technologie » la conception de la chose technique, la technicité - élaboration de mécanismes ou construction de prototypes - ou les savoirs et compétences - maîtrise d'un cœur de métier technique, capacité de l'entreprise à générer de la connaissance technologique. Que doit-on entendre par « transfert » ? S'agit-il

d'un flux linéaire d'inventions, de la recherche vers l'entreprise puis le marché (Schumpeter, 1951), d'un cheminement processuel faisant de multiples boucles entre l'entreprise et la recherche interne et externe (Kline & Rosenberg, 1986) ou d'un ensemble d'organisations, laboratoires et entreprises, qui collaborent en réseau (Assens, 2003; Jarillo, 1988). B. Bozeman définit cinq dimensions pour analyser le transfert de technologie : caractéristiques de l'agent, du média, de l'objet, la demande de l'environnement et les caractéristiques du receveur du transfert. Cette analyse porte sur le T.T. lui-même et sur le traitement dans la littérature de chacune de ses étapes et de ses acteurs. Elle correspondrait dans les grandes lignes à la sphère « mécanismes » présentée précédemment. Il nous semble cependant très important de traiter non seulement de l'« objet » transfert de technologie (de quoi parle-t-on) mais aussi de la « destination » du T.T. et donc de son impact sur l'entreprise existante, sur l'entreprise en devenir et sur l'économie nationale.

Deuxièmement, l'analyse de la littérature révèle qu'une majorité de travaux ne s'appuient pas sur des résultats empiriques. En effet, de très nombreuses variables sont proposées mais peu sont testées et validées. Il nous semble que cela est lié au fait que les recherches sur le T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique sont la plupart du temps focalisées sur des points précis tels que la diffusion des connaissances sous la forme de brevets (Mowery *et al.*, 2001), la concrétisation des coopérations, et le taux d'échec de celles-ci, en vue de T.T. (Bayona *et al.*, 2001) ou le nombre de start-ups issues de la recherche publique et leur durée de vie moyenne (Etzkowitz, 1998).

Enfin, la littérature ne met pas en évidence les facteurs de réussite potentiel expliquant le succès des T.T., ni pourquoi le taux d'échec est si élevé. De même peu de recherches proposent un modèle général du T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique qui intégrerait la diversité des formes de transfert et des résultats qu'elles peuvent avoir.

Au regard des limites de la littérature, il nous semble donc nécessaire de proposer un modèle plus global afin de tenter de comprendre comment s'articulent les facteurs qui entrent en jeu lors d'un T.T. entre une entreprise et un laboratoire de recherche publique.

Cependant, l'analyse de la littérature nous conduit à un très grand nombre de variables, rendant impossible la construction d'un modèle intégrateur opérationnalisable par la suite. Ceci nous a donc amené à une phase empirique afin d'affiner le choix des variables grâce à une série d'entretiens avec des acteurs et des experts du T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique.

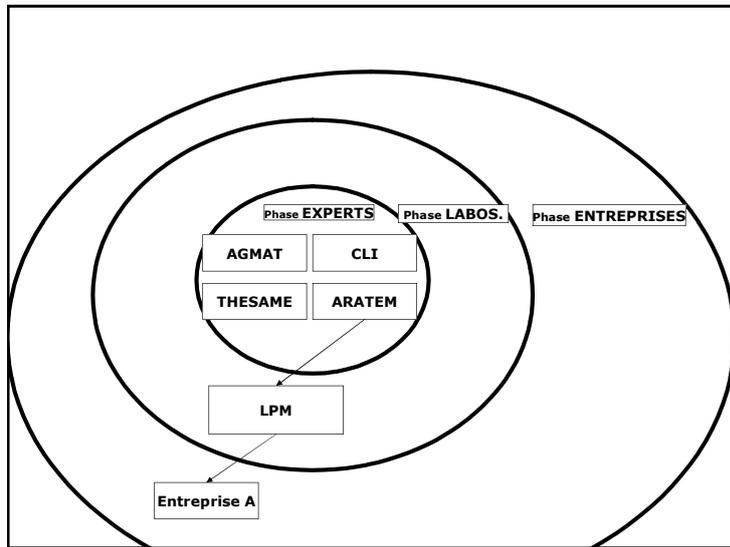
## 2. METHODE ET RECUEIL DE DONNEES

Le T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique est un phénomène dont la complexité est pour partie liée à la très grande différence d'organisation entre les deux types de structures : mode de gouvernance, objectifs, mesures de la performance, ... S'il est difficile pour une entreprise demandeuse de technologie d'identifier le partenaire idéal, il est aussi difficile pour un laboratoire offreur de technologie de trouver un terrain idoine. Pour faciliter cette mise en relation, la région Rhône-alpes a développé un ensemble de structures qui jouent le rôle d'interfaces entre les entreprises et les laboratoires. Celles-ci peuvent agir par exemple dans des domaines très spécifiques tels que l'électronique ou les nanomatériaux. Ces organisations publiques sont donc les observateurs privilégiés des collaborations et T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique. Les entreprises qui font du T.T. étant extrêmement discrètes sur les laboratoires avec lesquels elles travaillent, nous avons choisi d'étudier la relation tripartite entreprise-laboratoire-structure interface à travers la méthode dite « boule de neige » (Faerman *et al.*, 2001). Cette méthode consiste à rencontrer plusieurs interlocuteurs qui eux-mêmes nous recommandent aux interlocuteurs suivants et ainsi de suite. Nous avons fait le choix de rencontrer tout d'abord quatre responsables ou chargés de missions au sein de quatre structures interfaces. Quatre nous a semblé être un nombre suffisant car il existe en France cinq types différents de structures interfaces ayant pour objectif final de faciliter le transfert de technologies, trois d'entre elles pouvant être considérées comme dominantes : les Pôles et Agences Régionaux, les C2EI (Centre européen d'entreprises et d'innovation) et les Centres de Valorisations Privés<sup>2</sup>. Nous avons donc fait le choix de rencontrer un interlocuteur pour chacun des trois types de structures qui correspondaient à notre objet de recherche. Nous avons de plus ajouté un second Pôle et Agence dans un domaine très différent du premier, électronique pour l'ARATEM et matériaux pour l'ARAMM, afin d'accroître la richesse des entretiens par la multiplication des domaines scientifiques. Puis, nous avons demandé à chacun de nos interlocuteurs de nous introduire auprès d'un responsable de laboratoire particulièrement impliqué dans la coopération en R&D avec des entreprises. Nous avons enfin demandé aux quatre responsables de laboratoires de nous recommander à quatre responsables R&D (ou responsables recherche)

---

<sup>2</sup> Les incubateurs et les CRITT nous ayant semblés avoir un rôle plus entrepreneurial et donc moins adéquats ici.

d'entreprises avec lesquelles ils travaillaient plus particulièrement. Il est important de préciser que nous avons bénéficié d'un effet d'opportunité, les quatre entreprises (notées A, B et C) faisant parties du même groupe (Société D). Ainsi, au final, nous avons réalisé douze entretiens semi-directifs, d'une durée de 1h30 à 2h30 avec 3 types d'interlocuteurs. Le déroulement de la méthode est représenté figure 2.



**Figure 2: Cheminement des entretiens en suivant la méthode "boule de neige" (Faerman, McCaffrey, & Van Slyke, 2001) (exemple : entreprise A)**

Les entretiens ont été enregistrés, intégralement retranscrits puis nous avons procédé à une analyse thématique avec comme unité d'analyse le paragraphe (Miles & Huberman, 2003: 133-134).

Le travail d'analyse a porté sur les verbatims à travers deux thèmes transversaux : pourquoi l'entreprise s'engage-t-elle dans une coopération en R&D avec un laboratoire de recherche publique ; quels sont les

facteurs qui conduisent au succès ou à l'échec du T.T., produit de cette coopération ?

Après traitement des entretiens, nous avons dégagé trois grandes raisons motivant la volonté de l'entreprise de coopérer avec un laboratoire de recherche publique afin d'aboutir à un T.T. :

- Utiliser le laboratoire comme une ressource externe de compétences afin de pallier des problèmes ponctuels non liés au cœur de métier.

*« On dit 'tiens, il y a un nouveau matériau. Par contre aujourd'hui, il a certaines contraintes qui ne vont pas.' Donc on fait travailler un labo pour faire en sorte que ce matériau évolue pour qu'on puisse l'utiliser. Au niveau capteur aussi, il arrive qu'on cherche un labo pour qu'il nous fasse un capteur avec telle ou telle fonction et avec des impératifs de coûts. »*

Responsable électronique, entreprise C, Juin 2004

- Consolider les compétences de l'entreprise par l'intégration de connaissances et le transfert de technologies

« Nous, ici, nous allons rechercher des nouveaux principes. Ce sont des principes qui sont industrialisés déjà dans d'autres domaines, on va regarder par exemple l'automobile, on va regarder l'ameublement. On va regarder d'autres domaines et chercher à adapter à nos besoins ici des choses qui ont fait leurs preuves. »

Responsable recherche, entreprise B, Juin 2004

- Générer de la créativité : proposer des choses nouvelles ou faire germer l'idée de nouvelles fonctions.

« Il y a le fournisseur étude et le fournisseur composant. Les fournisseurs de composants vont amener les composants électroniques qu'on utilise sur nos systèmes. Eux se sont des relations ... nouveaux composants et prix. Parce qu'on est quand même dans un système où le prix est très très important. Et après il y a le fournisseur étude, labo. Lui va proposer une fonction, une innovation, ou qui va créer un nouveau capteur et va venir nous le proposer, qui aura une idée à partir de composants existants, ... c'est différent ! »

Directeur recherche, entreprise A, Juin 2004

Suite à cette analyse, deux questions se posent. Tout d'abord, bien que le terme « transfert de technologie » soit omniprésent dans les entretiens, il ne semble pas recouvrir un concept homogène, c'est-à-dire identique pour tous les interlocuteurs, quelque soit leur organisation d'appartenance. Cela recouvre en partie l'aspect multidimensionnel de la littérature exposée en I.

Le second point d'importance est qu'un certain nombre de facteurs évoqués dans les entretiens, et dont plusieurs sont cohérents avec la littérature, semblent accroître ou réduire les probabilités de succès des coopérations. En confrontant ces facteurs avec les variables issues de la littérature (voir tableau 2), nous sommes arrivés à un grand nombre de variables que nous avons formalisées dans un pré-modèle conceptuel. Afin de réduire le nombre de variables pour aboutir à un modèle intégrateur opérationnalisable, nous avons présenté ce pré-modèle en deux occasions. Dans un premier temps en face à face avec un expert du T.T., directeur d'une structure interface spécialisée dans la coopération en R&D entre entreprises et laboratoires de recherche publique. Puis, dans un second temps lors d'un entretien de groupe avec des professionnels du T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique, le

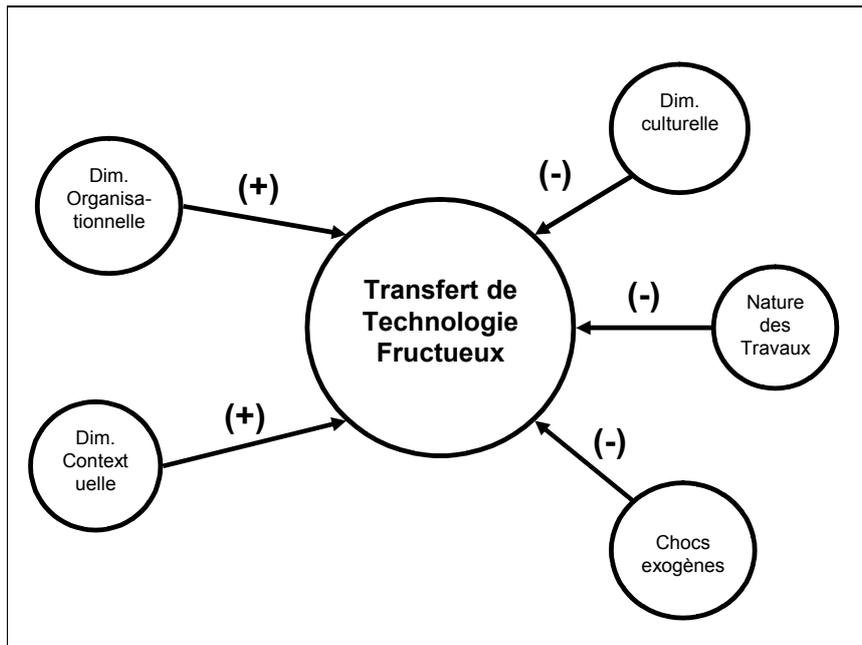
directeur d'une seconde structure interface ainsi que quatre chargés de mission. Ces deux entretiens ont duré respectivement 2h30 et 3h00. La procédure de réduction du nombre de variables a été la suivante. Nous avons tout d'abord effectué une présentation du pré-modèle d'une vingtaine de minutes, puis les construits du modèle ont été discutés, variable par variable, chaque commentaire étant pris en note. A la suite de ces entretiens, nous avons vérifié pour chaque variable si les commentaires des experts étaient convergents avec la littérature. Si c'était le cas, la variable était gardée, sinon elle était écartée. Nous avons ainsi pu réduire le nombre de variables composant le modèle, en vérifier la robustesse et observer si les professionnels pouvaient s'approprier cette recherche et en voir des applications dans leurs activités, ce qui fut le cas. Cette phase de présentation aux professionnels nous a donc permis d'aboutir à la version finale du modèle conceptuel.

Après avoir fait l'analyse de la littérature, avoir confronté le grand nombre de variables avec les professionnels et avoir analysé leurs propos, nous proposons le modèle conceptuel qui suit.

### **3. MODELE CONCEPTUEL**

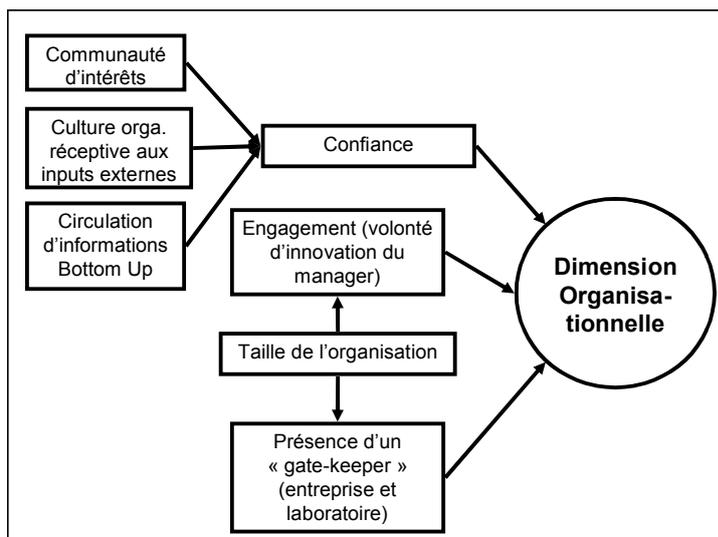
Les entretiens et l'analyse de la littérature nous ont permis de mettre en évidence un certain nombre de facteurs qui conditionnaient directement le devenir du transfert de technologie, notre objectif final étant de spécifier, puis de conceptualiser l'articulation de ces facteurs.

On appellera « moteur » (respectivement « frein ») tout facteur tendant à accroître (respectivement baisser) la probabilité de succès du T.T. entre un laboratoire de recherche publique et une entreprise.



**Figure 3: Moteurs et freins du transfert de technologie entre entreprises et laboratoires de recherche publique**

Les facteurs qui ont été retenus dans ce modèle sont issus de la littérature puis ont été confirmé par le terrain. Les variables issues de la littérature qui n'ont pas été confirmées par le terrain ont été éliminées. Nous avons ainsi déterminé deux moteurs - les dimensions organisationnelle et contextuelle - et trois freins - culturel, lié à la nature des travaux et les chocs exogènes - que nous traiterons comme autant de construit et que nous avons décomposé en variables explicatives.



**Figure 4: Moteur 1 dimension organisationnelle**

La dimension organisationnelle du laboratoire et de l'entreprise est définie par trois variables : engagement -volonté d'innovation du manager-, présence d'un gatekeeper (Tushman & Katz, 1980) -dans l'entreprise mais aussi un interlocuteur équivalent dans le laboratoire- et la confiance. La présence d'une quatrième variable, la taille comme variable

modératrice, est très importante. En effet, contrairement aux petites organisations où chaque

membre se doit d'être performant à l'instant t, une organisation importante peut se permettre d'avoir un acteur en son sein, un gatekeeper, dont l'activité est plutôt dirigée vers t+2 et dont le rôle est la mise en relation avec d'autres structures dans l'environnement en se rendant à des conférences ou des colloques. Seule une taille importante peut permettre l'existence d'acteurs n'ayant pas pour objet la production à court terme, une vision à moyen et long terme étant le fruit de la volonté du dirigeant.

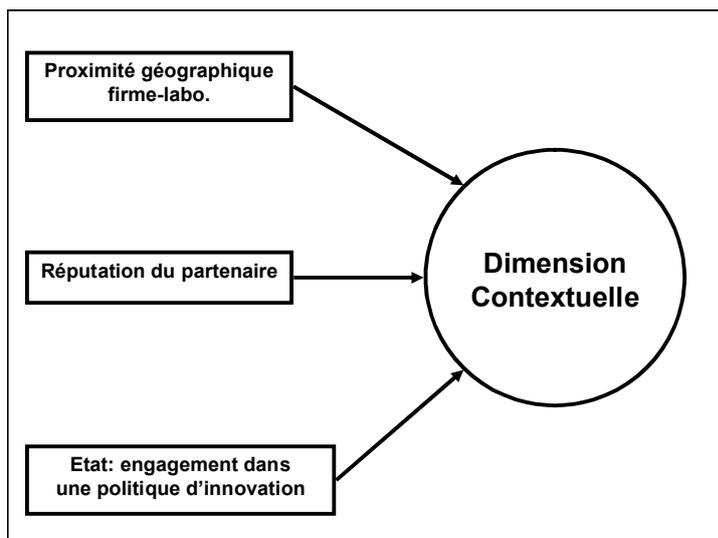


Figure 5: Moteur 2: Dimension contextuelle

La dimension contextuelle est décomposée en trois variables indépendantes. La proximité géographique est liée à la notion de confiance (dimension organisationnelle) mais aussi au concept de réseaux sociaux (Baret, 2004; Chollet, 2004; Granovetter, 2000; Lazega, 1994) : les laboratoires et les entreprises peuvent se rencontrer et travailler ensemble si la proximité et la possibilité de

rencontres informelles existent. La réputation du partenaire à quant à elle une conséquence directe sur les craintes liées à la coopération en R&D telle que perte de la maîtrise du cœur de métier, diffusion dans l'environnement de connaissances stratégiques ou perte de temps. Enfin, l'engagement de l'Etat est perçu comme une variable très forte se manifestant à travers la coopération via la possibilité légale des thèses CIFRE (Levy, 2004), la possibilité d'autofinancement pour les laboratoires via les coopérations industrielles ou encore la création de structures interfaces telles l'ARATEM ou l'ARAMM.

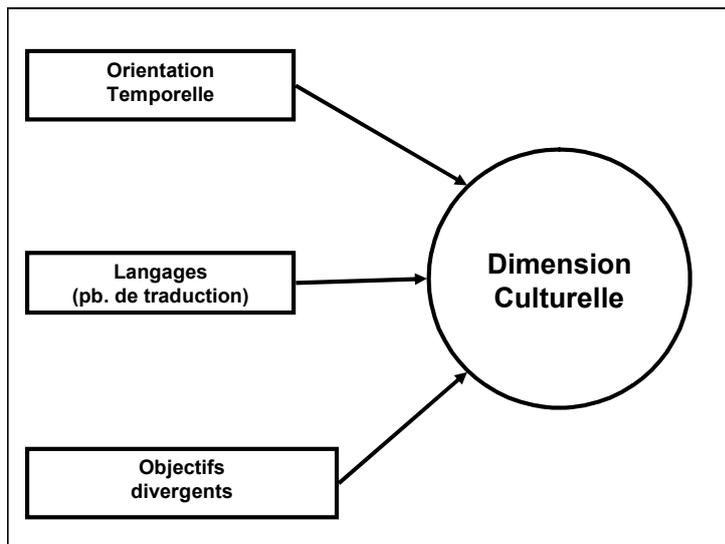


Figure 6: Frein 1: Dimension culturelle

Dire qu'il existe des différences culturelles importantes entre les entreprises et laboratoires est une évidence. Celles-ci peuvent être regroupées sous trois variables. Le temps alloué aux travaux est très différent : une thèse dure trois ans alors que la nécessité de sortie d'un nouveau produit sur un marché concurrentiel peut se faire en quelques mois. Le problème de traduction est lié aux différences

de signification de mêmes termes entre les deux univers de la recherche et de l'entreprise, problèmes étudiés en sociologie de l'innovation (Akrich, Callon & Latour, 1988). Enfin, la divergence des objectifs est liée à la nature même des deux organisations. Le laboratoire a pour objet la génération de connaissances et la formation alors que l'entreprise cherche à dégager un flux de ressources positif. En ce sens, les objectifs des deux organisations peuvent être convergents, mais ne le sont pas nécessairement.

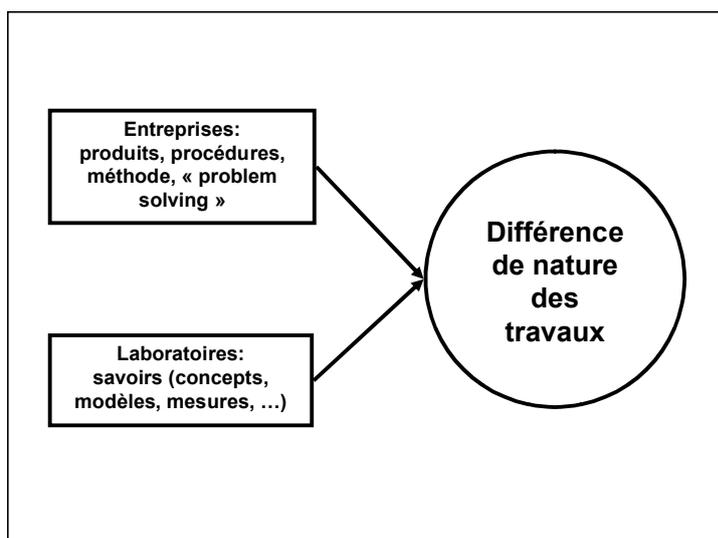


Figure 7: Frein 2: Différence de nature des travaux

La nature des travaux des laboratoires est très différente de la nature des travaux des entreprises. Les entreprises sont plutôt à la recherche de solutions directement opérationnelles et efficaces alors que les laboratoires ne sont pas confrontés à des logiques de performance au regard de leurs deux missions de formation et de

génération de connaissances sous la forme de modèles, de concepts ou encore de mesures.

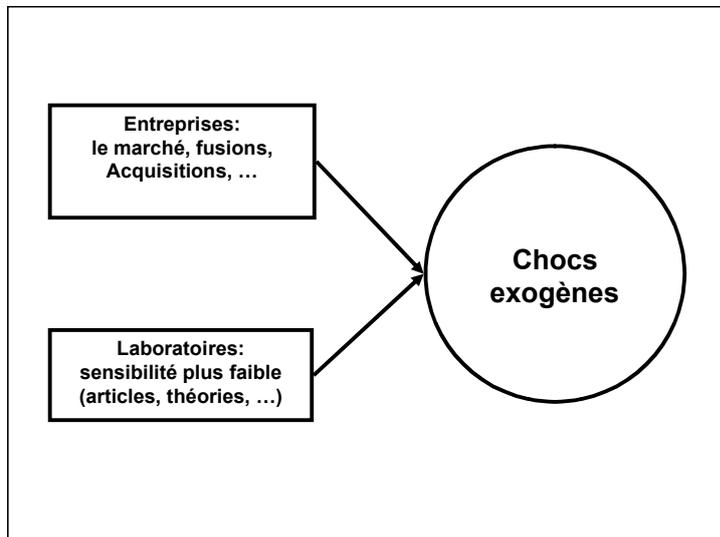


Figure 8: Frein 3: Chocs exogènes

Enfin, le dernier frein est qualifié de choc exogène (Cyert *et al.*, 1997). Il s'agit des stimuli générés dans l'environnement qui encouragent les organisations à faire du transfert de technologie. Ces stimuli sont très spécifiques. Pour une entreprise, il s'agirait plutôt d'une modification du champ concurrentiel : nouveaux acteurs sur le marché, nouveau produits lancés par des concurrents ou

modification des forces concurrentielles suite à des alliances. Pour les laboratoires, il s'agirait plutôt de la publication de nouvelles théories ou la nécessité d'empirie pour la mesure de phénomènes. Cette sensibilité est plus faible pour les laboratoires et implique une réponse rapide pour les entreprises.

#### 4. CONCLUSION ET DISCUSSION

L'objectif de cette recherche est de déterminer les facteurs qui entrent en jeu lors d'un transfert de technologie entre laboratoires de recherche publique et entreprise, puis de parvenir à les articuler dans le cadre d'un modèle conceptuel intégrateur. Dans le cadre de ce modèle, nous avons mis en évidence deux types de moteurs et trois types de freins, la combinaison de ces cinq facteurs conditionnant directement le devenir du T.T.

Sur le plan théorique, cette recherche permet dans un premier temps de présenter une synthèse de la littérature sur le T.T. entre entreprises et laboratoires de recherche publique, mettant en relief le caractère multidimensionnel du T.T. Dans un second temps, le modèle conceptuel que nous proposons a pour objet de pallier un manque dans la littérature à travers une approche globale intégratrice du T.T. plutôt qu'une approche parcellaire portant

exclusivement sur la phase de négociation (Bayona *et al.*, 2001), sur les distances entre laboratoires et entreprises (Owen-Smith *et al.*, 2002; Phan *et al.*, 2005) ou sur la diffusion des brevets (Mowery *et al.*, 2001). Sur le plan managérial, le modèle a été présenté à des professionnels et a fait écho à leurs préoccupations. Ils se le sont appropriés facilement, nous proposant plusieurs illustrations à travers des exemples concrets rencontrés dans leur activité de tous les jours. Ce bon accueil nous ouvrant ainsi le terrain pour les recherches futures que ce travail implique.

Enfin, cette recherche présente trois limites qui forment autant de pistes de recherche. La première limite de ce travail exploratoire est liée à la phase « entreprise » de la démarche « boule de neige ». En effet, bien que les responsables recherche interviewés fassent partie d'entreprises différentes, toutes ces entreprises sont des entités du même groupe. Nous sommes donc ici confrontés à un biais de généralisation des résultats de la phase qualitative. Ce biais est directement lié à une seconde limite. La méthodologie utilisée nous a permis de rencontrer l'ensemble des acteurs de la relation tripartite laboratoire-entreprise-structure interface, elle ne nous a cependant pas permis d'aboutir à une opérationnalisation assez fine des variables. Il est possible pour pallier ces deux limites de réaliser plus d'entretiens sur un échantillon plus large. La méthode « boule de neige » s'étant avérée efficace, il faudrait à l'avenir demander à chaque interlocuteur des phases « experts » et « laboratoires » de nous recommander non pas un interlocuteur mais deux, et de structures différentes. Nous arriverions ainsi à vingt-huit entretiens et seize entreprises différentes, échantillon suffisant pour éliminer le biais de généralisation et s'assurer que nous sommes bien arrivés à saturation des variables proposées.

Enfin, la troisième limite de ce travail est liée à sa dimension exploratoire. En effet, nous sommes parvenus à lister les freins et les moteurs, à élaborer une liste des variables qui les compose et à les articuler dans le cadre d'un modèle conceptuel. Nous ne sommes cependant pas en mesure d'évaluer le poids respectif des freins et des moteurs. Cette limite nécessite donc de rentrer dans une phase de mesure afin de déterminer la pondération des variables. Il est cependant extrêmement important de mesurer l'ensemble des variables simultanément ainsi que leurs interactions, d'où la complexité de la phase de mesure. C'est pourquoi, il nous semble qu'une modélisation par équations structurelles s'avérerait être la méthode la plus pertinente, celle-ci nécessitant un échantillon d'importance au regard du nombre de variables en jeu, impliquant donc la constitution d'une base de donnée de l'ordre de 250 entreprises.



## Références :

- Agrawal A, Henderson R. 2002. Putting patents in context: exploring knowledge transfer from MIT. *Management science* **48**(1): 44-60
- Ahn SI. 1995. A new program in cooperative research between academia and industry in Korea, involving Centers of Excellence. *Technovation* **15**(4): 241-257
- Assens C. 2003. Le réseau d'entreprises: vers une synthèse des connaissances. *Management international* **7**(4): 49-59
- Baret C. 2004. Apports et limites de la mesure du capital social en recherche en gestion des ressources humaines, *Congrès AGRH, UQAM*: Montréal
- Barney JB. 1991. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management* **17**: 99-120
- Bayona C, Garcia-Marco T, Huerta E. 2001. Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. *Research policy* **30**: 1289-1307
- Becker W, Dietz J. 2004. R&D cooperation and innovation activities of firms: evidence for the German manufacture industry. *Research policy* **33**: 209-223
- Beise M, Stahl H. 1999. Public research and industrial innovations in Germany. *Research policy* **28**: 397-422
- Belderbos R, Carree M, Lokshin B. 2004. Cooperative R&D and firm performance. *Research policy* **33**: 1477-1492
- Bozeman B. 2000. Technology transfer and the public policy: a review of research and theory. *Research policy* **29**: 627-655
- Carayol N. 2003. Objectives, agreements and matching in science–industry collaborations: reassembling the pieces of the puzzle. *Research policy* **32**: 887–908
- Carayol N, Matt M. 2004. Does research organization influence academic production? Laboratory level evidence from a large European university. *Research policy* **33**: 1081–1102
- Chollet B. 2004. Théories et mesures du capital social dans la recherche en management, *17ème journées nationales des IAE*: Lyon
- Cohen WM, Nelson RR, Walsh JP. 2002. Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management science* **48**(1): 1-23
- Colyvas J, Crow M, Gelijns A, Mazzoleni R, Nelson RR, Rosenberg N, Sampat BN. 2002. How do university inventions get into practice? *Management science* **48**(1): 61-72
- Crosby M. 2000. Patents, innovation and growth. *The economic record* **76**(234): 255-262
- Cyert RM, Goodman PS. 1997. Creating effective university-industry alliances: an organizational learning perspective. *Organizational dynamics*(Spring): 45-57
- Dodgson M. 1993. Learning, trust and technological collaboration. *Human relations* **46**(1): 77-96
- Etzkowitz H. 1998. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. *Research policy*(27): 823-833
- Etzkowitz H. 2003. Research groups as 'quasi-firms': the invention of the entrepreneurial university. *Research policy* **32**: 109-121
- Faerman SR, McCaffrey D, Van Slyke DM. 2001. Understanding interorganizational cooperation: public-private collaboration in regulating financial market innovation. *Organization science* **12**(3): 372-388
- Feldman M, Feller I, Bercovitz J, Burton R. 2002. Equity and the technology transfer strategies of american research universities. *Management science* **48**(1): 105-121
- Fritsch M, Lukas R. 2001. Who cooperates on R&D? *Research policy* **30**: 297-312
- Gonard T. 1999. Les relations laboratoires publics/entreprises en France: bilan de recherches et perspectives, *2eme colloque "la métamorphose des organisations"*: Grefige-Université nancy 2

- Gonard T, Louazel M. 1997. Comprendre des processus d'innovation technique à l'aide du concept de réseau: un programme de recherche, *AIMS*: Montréal
- Granovetter M. 2000. *Le marché autrement* (I This-Saint Jean, Trans.). Desclée de Brouwer
- Hagedoorn J. 1993. Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. *Strategic Management Journal* **14**: 371-385
- Hagedoorn J, Schakenraad J. 1994. The effect of strategic technology alliances on company performance. *Strategic management journal* **15**: 291-309
- Hatchuel A, Le Masson P. 2001. Innovation répétée et croissance de la firme, micro-économie et gestion des fonctions de conception. *Programme CNRS " Enjeux économiques de l'innovation "*, Ecole des mines, *CGS cahier n°18*
- Jarillo JC. 1988. On strategic networks. *Strategic Management Journal* **9**: 31-41
- Kline SJ, Rosenberg N. 1986. An overview of innovation. In R Landau, N Rosenberg (Eds.), *The positive sum strategy*. Academy of engineering press
- Lazega E. 1994. Analyse de réseaux et sociologie des organisations. *Revue française de sociologie* **XXXV**(2): 293-320
- Levy R. 2004. Les CIFRE: un outil de médiation entre les laboratoires de recherche universitaires et les entreprises. *Cahier de recherche/laboratoire BETA, Strasbourg*
- Lim K. 2004. The relationship between research and innovation in the semiconductor and pharmaceutical industries (1981-1997). *Research policy* **33**: 287-321
- Mansfield E. 1995. Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics and financing. *The review of economics and statistics* **77**(1): 55-65
- Meyer-Krahmer F, Schmoch U. 1998. Science-based technologies: university-industry interactions in four fields. *Research policy* **27**: 835-851
- Miles MB, Huberman AM. 2003. *Analyse des données qualitatives* (2ème ed.). De Boeck
- Miotti L, Sachwald F. 2003. Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis. *Research policy* **32**: 1481-1499
- Mora-Valentin E, Montoro-Sanchez A, Guerras-Martin L. 2004. Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations. *Research policy* **33**: 17-40
- Mowery DC. 1998. The changing structure of the U. S. national innovation system: implications for international conflict and cooperation in R&D policy. *Research policy* **27**: 639-654
- Mowery DC, Nelson RR, Sampat BN, Ziedonis AA. 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**: 99-119
- Mowery DC, Rosenberg N. 1979. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. *Research policy* **8**: 102-153
- Mowery DC, Sampat BN, Ziedonis AA. 2002a. Learning to patent: institutional experiences, learning and the characteristics of U.S. university patent after the Bayh-Dole Act, 1981-1992. *Management science* **48**(1): 73-89
- Mowery DC, Shane S. 2002b. Introduction to the special issue on university entrepreneurship and technology transfer. *Management science* **48**(1): V-IX
- Mowery DC, Simcoe T. 2002c. Is the Internet a U. S. invention? An economic and technological history of computer networking. *Research policy* **31**: 1369-1387
- Murray F. 2004. The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life. *Research policy* **33**: 643-659
- Nerkar A, Shane S. 2003. When do strat-ups that exploit patented academic knowledge survive? *International journal of industrial organization* **21**: 1391-1410

- Owen-Smith J, Riccaboni M, Pammolli F, Powell WW. 2002. A comparison of U.S. and European university-industry relations in the life sciences. *Management science* **48**(1): 24-43
- Patel P, Pavitt K. 1991. Large firms in the production of the world's technology: an important case of "non-globalisation". *Journal of international business studies* **12**(1): 1-21
- Pavitt K. 1991. What makes basic research economically useful? *Research policy* **20**: 109-119
- Pavitt K, Walker W. 1976. Government policies towards industrial innovation: a review. *Research policy* **5**: 11-97
- Phan P, Siegel DS, Wright M. 2005. Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. *Journal of business venturing* **20**: 165-182
- Porter M. 1996. What is strategy? *Harvard Business Review* **November-December**
- Porter M. 1999. *L'avantage concurrentiel* (P De Lavergne, Trans.). Dunod
- Rosenberg N. 1990. Why do firms do basic research (with their own money)? *Research policy* **19**: 165-174
- Rosenberg N. 1992. Scientific instrumentation and university research. *Research policy* **21**: 381-390
- Rosenberg N, Nelson RR. 1994. American universities and technical advance in industry. *Research policy* **23**: 323-348
- Rothaermel FT, Thursby M. 2005. University-incubator firm knowledge flows: assessing their impact on incubator firm performance. *Research policy* **34**: 305-320
- Schartinger D, Rammer C, Fischer MM, Fröhlich J. 2002. Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research policy* **31**: 303-328
- Schumpeter J. 1951. *Capitalisme, socialisme et démocratie* (G Fain, Trans.) (2eme ed.). Payot
- Shane S. 2002. Selling university technology: patterns from MIT. *Management science* **48**(1): 122-137
- Shane S, Stuart T. 2002. Organizational endowment and the performance of university start-ups. *Management science* **48**(1): 154-170
- Thursby JG, Thursby MC. 2002. Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing. *Management science* **48**(1): 90-104
- Tijssen RJW. 2004. Is the commercialisation of scientific research affecting the production of public knowledge? Global trends in the output of corporate research articles. *Research policy* **33**: 709-733
- Tushman M, Katz R. 1980. EXTERNAL COMMUNICATION AND PROJECT PERFORMANCE: AN INVESTIGATION INTO THE ROLE OF GATEKEEPERS. *Management science* **26**(11): 1071-1085
- Vohora A, Wright M, Lockett A. 2004. Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research policy* **33**: 147-175
- Wernerfelt B. 1984. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal* **5**: 171-180
- Zucker LG, Darby MR, Armstrong JS. 2002. Commercializing knowledge: university science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology. *Management science* **48**(1): 138-153