

Processus entrepreneuriaux dans l'industrie des biotechs

Notes de séminaire

*Alvaro Pina-Stranger
post doctorant au CSI, Mines ParisTech*

LE 30 NOVEMBRE 2012,
DANS LE CADRE DU
SÉMINAIRE DU
CENTRE DE
SOCIOLOGIE DES
ORGANISATIONS,
ALVARO PINA-
STRANGER A
PRÉSENTÉ UNE
RECHERCHE EN
COURS SUR LES
PROCESSUS
ENTREPRENEURIAUX
DANS L'INDUSTRIE
DES BIOTECHS

La recherche présentée ici s'intéresse au transfert technologique dans le domaine des biotechs, c'est-à-dire le passage de la recherche fondamentale vers le privé. Ce passage est assuré par les entrepreneurs, qui s'appuient sur divers types de ressources. Le premier est la recherche académique, surtout dans la première période, celle de la création de l'entreprise. Le second, le capital-risque, traite la ressource « financement » : les capital-risqueurs vont accompagner la création et le développement de l'entreprise. Enfin, le dernier type de ressources est ce que l'on appelle les « big pharmas » qui, achetant les produits de l'entreprise, permettent à celle-ci de vivre.

Comment approcher l'objet ?

Le milieu est hétérogène, complexe, concurrentiel. Comment les entrepreneurs combinent-ils ces différentes ressources dans un tel milieu ? Les relations interpersonnelles sont cruciales. En effet, les entrepreneurs doivent trouver des informations complexes (Powell & Grodal, 2005), dans une situation caractérisée par l'incertitude (Granovetter, 1983 ; Krackhardt, 1992) et ils doivent accéder à l'information, l'évaluer et la contrôler (Lazega, 1992 ; 2002).

Ils ont donc besoin les uns des autres. Le travail n'est pas routinisé et la forme d'organisation est collégiale (Lazega, 2002). Un acteur seul ne peut pas stocker l'ensemble de l'information nécessaire. L'activité doit donc être analysée comme un système d'interdépendance, mais la recherche porte plus précisément sur l'articulation de plusieurs systèmes d'interdépendances. Qu'est-ce que cela signifie ? Souvent, on distingue l'organisationnel et l'inter-organisationnel. Puis on oppose les interdépendances formelle, fonctionnelle, épistémique, aux niveaux intra-organisationnel et inter-organisationnel. Cela donne une typologie en 6 cases :

Type d'interdépendance	Intra-organisationnel	Inter-organisationnel
Formelle	Organigramme	Contrats de R&D
Fonctionnelle	Division sociale du travail	Division inter-organisationnelle du travail
Epistémique	Réseaux de conseil	Réseaux de brevets, publications, licences

Vers une typologie des
formes d'interdépendance
et leur articulation

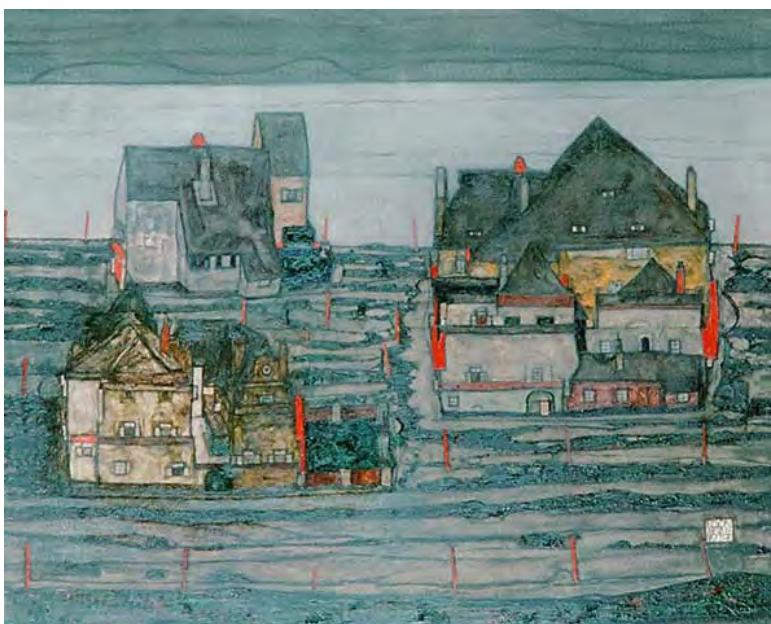
Une précision sur les interdépendances épistémiques. Il faut les voir comme une forme d'indicateur de la manière dont les acteurs construisent et contrôlent les

savoirs. On demande un avis à quelqu'un et on met à l'épreuve son savoir. Autrement dit, les acteurs contrôlent interactivement les savoirs. En même temps, quelqu'un qui en consulte un autre reconnaît le statut d'autorité de celui qu'il consulte. La pertinence du savoir dépend donc des positions des uns et des autres dans le réseau d'échange des savoirs. Méthodologiquement donc, l'échange de conseils est un lieu d'observation des interdépendances épistémiques. On se pose alors les questions suivantes : qui fait autorité ? Qui revendique quel savoir ?

Étudier les réseaux de conseil amène à s'intéresser à la manière dont les acteurs tentent de résoudre les conflits épistémiques. Quels sont les savoirs ? Qui a le droit de savoir ? On s'intéresse aussi à la pertinence ou aux conditions de félicité d'un savoir. Beaucoup d'études ont porté, au niveau intra-organisationnel, sur les leaders d'opinion dans les organisations. On sait que ces leaders ont une autorité scientifique, mais que le niveau hiérarchique auquel ils se trouvent joue un rôle déterminant. Ces leaders sollicitent peu leurs collègues. Ils ne cherchent l'information qu'au même niveau hiérarchique. En partant de ces résultats, la recherche élargit le champ d'étude à l'inter-organisationnel.

L'enquête a commencé en 2007 et s'est terminée en 2008. Elle a commencé par une immersion dans le milieu, au niveau d'une association professionnelle. Il y a eu des journées d'observation dans des conseils d'administration et des groupes de travail, ainsi que des entretiens face-à-face. L'enquête visait à définir une population et à formuler des hypothèses pour construire un questionnaire.

La population n'a pas été construite par boule de neige, comme c'est souvent le cas. Des critères d'identité suffisamment forts sont apparus dans la phase d'immersion, qui ont



Banlieue
1914

permis de définir la population en amont : travailler dans le domaine des sciences de la vie, avoir procédé à un investissement supérieur à 500K€, dépenser en R&D au moins 15% des charges totales. Un à quatre dirigeants de l'entreprise ont été contactés, les fondateurs, le président ou le directeur général, les directeurs scientifiques, financier, médical ou pharmaceutique. Trois types de relations ont été étudiés : amitié, consultation, discussion. Des logiciels de visualisation ont été mobilisés pour traiter les données (Pajek, Ucinet, Visone, Gephi). Puis des logiciels de modélisation statistique adaptés spécifiquement à l'analyse de réseau. Ces méthodes sont en plein développement. Pourquoi utiliser ces modèles ? Il s'agit de ne pas prendre en compte simplement les caractéristiques des individus, mais aussi les structures dans lesquelles ils sont engagés. On se focalise sur les interdépendances, les sous-structures relationnelles, pas seulement sur les attributs individuels des acteurs.

L'enquête montre un grand désaccord entre les « scientifiques » et les « économistes ». Ce conflit épistémique organise le réseau. La question est : est-ce que l'affiliation à un univers scientifique ou à un univers économique structure les relations ? En testant les variables fonction, origine professionnelle et le statut épistémique, ces paramètres apparaissent bien comme significatifs (Pina-Stranger & Lazega, 2010).

Le projet a alors cherché à explorer l'articulation des interdépendances épistémiques et des interdépendances symboliques ; l'articulation entre les interdépendances physiques et épistémiques ; l'articulation des interdépendances financières et épistémiques. À ce dernier niveau, un exemple de question que l'on peut se poser est : le fait que deux entrepreneurs soient reliés à un même capital-risqueur facilite-t-il la coopération, l'échange de conseils, entre les deux ? Les capital-risqueurs ont été chargés par l'État d'une mission et bénéficient d'incitations fiscales à investir dans l'innovation. Ce modèle a été importé des États-Unis et est très normatif : il affiche une « bonne » façon d'opérer les transferts technologiques, sans que celle-ci soit véritablement discutée. Il s'agit de défendre et améliorer la compétitivité.

Pour approcher la question, la démarche a consisté à regarder, comme il a été dit, si la co-affiliation au même investisseur favorise les échanges entre entrepreneurs. Une autre entrée a procédé par les portefeuilles organisationnels : plus on partage un même espace collaboratif, plus la probabilité d'échange est grande. Mais on peut aller plus loin en se demandant quelles sont les stratégies de construction de l'espace de collaboration élargi. Il faut alors mesurer la taille des portefeuilles qu'on partage (H1). Par contre, on peut se dire que si l'espace est trop large, la probabilité d'échange diminue (H2). On peut se dire aussi que la richesse, la taille financière, joue un rôle (H3). L'engagement financier peut aussi être important (H4). Enfin, il faut étudier les relations d'amitiés et de collaboration, et surtout le mélange des deux (H5).

Une bonne partie des hypothèses mènent à des résultats significatifs.

L'objectif du projet est donc bien d'articuler plusieurs formes d'interdépendances (symbolique, formelle, fonctionnelle, épistémique, structurale). À partir de là, on peut imaginer des chaînes d'action.

Echelle ou espace d'action

Type d'interdépendance	Echelle d'action interindividuelle	Echelle d'action inter-organisationnelle	Espace d'action multiniveaux ou d'affiliation (et multimilieux)	Espace des dispositifs d'intermédiation
Symbolique	<ul style="list-style-type: none"> relations affectives relations de soutien moral relations familiales 	<ul style="list-style-type: none"> secteur d'activité trajectoires industrielles le public et le privé 	<ul style="list-style-type: none"> appartenance institutionnelle valeurs, normes, origines sociales 	<ul style="list-style-type: none"> instruments de valorisation, de capitalisation
Formelle	<ul style="list-style-type: none"> relations de subordination 	<ul style="list-style-type: none"> relations contractuelles de propriété, juridiques économiques, marchandes, géographiques 	<ul style="list-style-type: none"> relation salariale porte-parole encastrement et découplage 	<ul style="list-style-type: none"> convention collective normatives techniques standards de production dispositifs de contrôle et de calcul
Fonctionnelle	<ul style="list-style-type: none"> échange de ressources associées à l'accomplissement des tâches division sociale du travail 	<ul style="list-style-type: none"> division inter-organisationnelle du travail 	<ul style="list-style-type: none"> capture des ressources organisationnelles par les individus vice-versa 	<ul style="list-style-type: none"> instrumentalisation des tâches <i>business model</i>
Epistémique (sous-type de fonctionnelle)	<ul style="list-style-type: none"> validation et contrôle collectifs du savoir communautés épistémiques, relations de co-publication (articles, projet de recherche) 	<ul style="list-style-type: none"> relations de recherche de propriété intellectuelle (brevets) 	<ul style="list-style-type: none"> codification des savoirs des individus par l'organisation apprentissage individuel des savoirs et savoir-faire organisationnels 	<ul style="list-style-type: none"> stockage indexation identification veille technologique
Structurale	<ul style="list-style-type: none"> interdépendances structurales endogènes : densité, réciprocité, demi-degré intérieur, demi-degré extérieur, connexion à distance deux, triade cyclique, triade transitive, etc. interdépendances structurales exogènes : similarité, popularité, l'activité, etc. 		<ul style="list-style-type: none"> (plus) sous-structures tétradiques 	

Dans les mois qui viennent, l'accent va être mis sur la dimension d'apprentissage collectif en observant l'évolution des interdépendances épistémiques. L'intérêt est d'arriver à des résultats montrant des interdépendances multi-niveaux.

Par ailleurs, le projet s'inscrit dans un cadre de collaboration internationale avec Göttingen (Olaf Rank) et Swinburne University of Technology (Dean Lusher) et une confrontation des résultats aura donc lieu.

DÉBAT

Question : Qui sont exactement les entrepreneurs ? La catégorie est-elle socialement homogène ? Deuxième question : les échanges se font-ils dans les clusters ? Troisième question : Comment le travail se situe-t-il dans le champ des études sur l'entrepreneuriat ?

Réponse : À 60%, les entrepreneurs sont issus du monde de la recherche. On leur accorde le droit de quitter la recherche pour 7 ans renouvelables généralement. 40% viennent d'un monde très différent, celui de la professionnalisation des dirigeants d'entreprise (écoles de commerce, financiers). Une partie vient de la fusion Sanofi-Avantis. À propos de la deuxième question. On a étudié l'échange de savoirs dans les clusters et on s'est interrogé sur le phénomène de traduction. On constate que certains leaders d'opinion locaux occupent une position d'intermédiation entre les entrepreneurs les plus centraux au niveau national et les entrepreneurs du cluster (Pina-Stranger, 2011). En égard à la troisième question. Beaucoup d'études se centrent uniquement sur les contrats. D'autres sont des études de cas approfondies. Le projet constitue un apport original vis-à-vis des unes et des autres en donnant une vision plus large, mais qui porte un regard resserré sur les relations interpersonnelles.

Question : Pouvez-vous décrire un peu plus les entrepreneurs (âge, caractéristiques personnelles, etc.) par comparaison notamment à d'autres secteurs ?

Réponse : L'âge moyen, 46 ans. Il est plus élevé qu'en informatique (si on pense au fondateur de Facebook). Ils sont souvent choisis par les capital-risqueurs. 70% ont un PhD. 78% ont une formation initiale en science. 10% seulement sont des femmes (la proportion de femmes est par contre beaucoup plus élevée chez les capital-risqueurs).

Question : Est-ce que les entreprises de biotech sont viables à long terme ?

Réponse : L'enjeu de la performance est très important. Il n'y a pas de marché final réel ; il n'y a pas de prix de référence ; il n'y a que des échanges autour de projets. Par ailleurs, les capital-risqueurs communiquent peu sur leurs résultats. Donc cette question, essentielle, est très difficile à traiter. Il va falloir interroger des fonds de fonds : il n'y a qu'à ce niveau qu'on peut avoir des informations.

Question : À propos des données de réseau, comment ont-elles été recueillies ? Sur la méthode, pourquoi un modèle ERGM a-t-il été utilisé ? Enfin, les juristes qui font les contrats sont-ils spécialisés ?

Réponse : Les juristes sont une des catégories des prestataires de services. Il faudrait tous les regarder. On a gardé dans la population de la seconde vague d'entretiens des gens qu'on avait sortis dans la première vague, tous les consultants en biotech. Il

existe un monde de prestataires consultants qu'il faut étudier, c'est vrai. En ce qui concerne les méthodes de modélisation, nous utilisons dans nos analyses l'approche statistique des *Exponential Random Graph Models* (ERGM) (Robins *et al.*, 2007 ; Snijders *et al.*, 2006). Ces modèles stochastiques sont conçus pour identifier les sous-structures relationnelles qui caractérisent un réseau tout en incluant des effets aléatoires censés représenter l'hétérogénéité des comportements qui échappe aux observations, et des variables exogènes caractérisant les individus. Les sous-structures relationnelles identifiées sont principalement les dyades et les triades. Leur identification permet de contrôler les effets endogènes associés à l'existence d'une relation. Par exemple, deux entrepreneurs peuvent établir une relation de conseil parce qu'ils partagent une même origine professionnelle (*effet exogène de similarité*), ou peuvent établir une relation parce qu'ils ont un contact en commun (*effet endogène de transitivité*). L'inclusion des sous-structures permet ainsi de caractériser le réseau et de contrôler les effets relationnels des variables exogènes associés aux hypothèses. Les sous-structures et les variables sont représentées par des paramètres qui sont estimés en comparant successivement le réseau observé à des milliers de réseaux simulés aléatoirement. La convergence de ces paramètres vers des valeurs stables signale la capacité du modèle à s'ajuster aux données observées. L'interprétation des effets significatifs associe chaque paramètre à une faible ou forte probabilité d'occurrence des relations qu'il représente.

Question : *On parle de réseaux, mais la notion est très restrictive. La thèse de Claire Champenois (2006) montrait des catégories d'acteurs beaucoup plus larges que celles étudiées ici (cabinets de conseil, pouvoirs publics, presse professionnelle, associations professionnelles, etc.). Deuxième remarque. Ces acteurs sont hybrides. Les produits dont on parle sont très difficiles à se représenter. Même les capital-risqueurs ont souvent une thèse. Troisième point, je suis gênée qu'on ne considère comme entrepreneurs que les dirigeants de l'entreprise. Il y a ceux qui développent le projet, sont présents au départ, laissent ensuite leur place. Le scientifique est rapidement remplacé par un financier lorsqu'il y a une levée de fonds. Enfin, il y a eu une dynamique d'institutionnalisation du champ, avec des entrepreneurs de nouvelle génération formés à l'entrepreneuriat.*

Réponse : Ces questions font partie d'un débat général. Peut-on ignorer les autres acteurs ? On ne les ignore pas, on les intègre dans les hypothèses. Du point de vue de la collecte des données, si l'on veut garder la qualité d'un regard proche, il faut intégrer l'étude de ces acteurs dans la partie plus qualitative. Dans la nouvelle vague d'entretiens, tout a été enregistré. Sur la dimension d'hybridité : les biotechs sont définies comme un domaine de rencontres. L'hybridité est prise en compte dans l'analyse (on a des acteurs qui sont scientifiques et ont fait un MBA, par exemple).

Question : *Les formes d'échanges évoluent-elles selon le secteur et le projet (génomique par exemple, par opposition à d'autres types de projets) ? Comment, méthodologiquement, s'articulent le qualitatif et le quantitatif ?*

Question : *Par rapport au projet CNRS, une remarque sur l'amont et l'aval du projet. En amont, êtes-vous en mesure d'articuler les observations à des dispositifs politiques différents ? En aval, peut-on faire un lien entre les observations et le champ des biotechs en France ?*

Réponse : Une première remarque. J'ai pris en considération dans d'autres analyses des sous-secteurs de la santé humaine (vaccins thérapeutiques, par exemple). Il y a des régularités associées à ces projets. Concernant l'amont, j'ai un projet sur les capital-risqueurs, sur la manière dont ils construisent la valeur en utilisant les

business models notamment. L'effet des politiques publiques est directement exploré dans la mesure où l'on regarde précisément comment le transfert technologique se constitue en tant qu'activité collective, menée par deux centaines d'entrepreneurs. Je pense que l'étude des capacités de coordination des acteurs qui font cette activité de transfert est une manière intéressante (et non utilisée jusqu'à présent) d'interroger les politiques publiques qui configurent le modèle de transfert technologique.

Question : *L'idée que des critères d'identité jouent des rôles différents est très intéressante. C'est une piste à suivre, celle du lien entre forme de réseau et critères d'identité. La grande boîte noire, pour moi, est votre travail de codage. Face à la richesse du matériau, tout se joue à ce niveau.*

Réponse : J'ai écrit des pages et des pages sur mon travail de codage. Je suis d'accord avec vous que c'est un niveau essentiel dans l'analyse.

Question : *Dans la thèse de Claire Champenois (2006), les acteurs soulignaient le rôle joué par l'amitié ; retrouvez-vous cette dimension originale dans vos entretiens ? Comment avez-vous opérationnalisé cette variable, qui n'est ni la confiance, ni l'interdépendance, ni l'informel (le fait de prendre des cafés ensemble, par exemple). Il me semble que l'amitié est insuffisamment théorisée et difficilement prise en compte dans l'analyse de réseau, alors qu'elle constitue un phénomène particulier, dont le rôle est mis en avant par les acteurs eux-mêmes. Tout se passe comme si les acteurs le soulignaient et que les chercheurs avaient du mal à le traiter. Envisagez-vous d'en faire une réelle analyse et d'étudier les situations où elle joue un rôle structurant (en vous servant par exemple d'Aristote et de Arendt) ?*

Réponse : Effectivement, les entretiens confirment l'importance de l'amitié pour les acteurs. Il faut un protocole pour traiter ce phénomène. Dans le questionnaire, le protocole était : ami est défini comme une personne avec qui vous resteriez en contact si vous changez complètement de métier. Effectivement, cette forme de lien joue un rôle très fort. La population étudiée est peu nombreuse, ce qui explique que l'amitié soit un phénomène important.

Références

- Champenois Claire (2006) *Entre science et marché : l'entrepreneur rationalisé. Naissance et développement de l'industrie allemande des biotechnologies*, Paris, Institut d'Études politiques, soutenue le 6 décembre.
- Granovetter Mark (1983) "The strength of weak ties: A network theory revisited", *Sociological theory*, vol. 1, pp. 201-233.
- Krackhardt David (1992) "The strength of strong ties: The importance of philos in organizations", in Nohria Nitin & Eccles Robert G. [eds] *Networks and organizations: Structure, form, and action*, Boston, Harvard Business Press, pp. 216-239.
- Lazega Emmanuel (1992) *The micropolitics of knowledge: Communication and indirect control in workgroups*, New York, Aldine de Gruyter.
- Lazega Emmanuel & Mounier Lise (2002) "Interdependent entrepreneurs and the social discipline of their cooperation: a research programme for structural economic sociology in a society of organizations", in Favereau Olivier & Lazega Emmanuel [eds], *Conventions and structures in economic organization: markets, networks and hierarchies*, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 147-199.
- Pina-Stranger Alvaro (2011) "Réseaux de conseil et d'autorité dans les clusters de biotechnologies en France", *Revue Française de Socio-Économie*, vol. 7, n° 1, pp. 45-66.

Pina-Stranger Alvaro & Lazega Emmanuel (2010) "Inter-organisational collective learning: the case of biotechnology in France", *European Journal of International Management*, vol. 4, n° 6, pp. 602-620.

Powell Walter W. & Grodal Stine (2005) "Networks of innovators", in Fagerberg Jan, Mowery David C. & Nelson Richard R. [eds], *Handbook of Innovation*, New York, Oxford University Press, pp. 1009-1031.

Robins Garry L., Pattison Philippa, Kalish Yuval & Lusher Dean (2007) "An introduction to exponential random graph (p^*) models for social networks", *Social Networks*, vol. 29, n° 2, pp. 173-191.

Snijders Tom, Pattison Philippa, Robins Garry L. & Handcock Mark S. (2006) "New specifications for exponential random graph models", *Sociological Methodology*, vol. 36, n° 1, pp. 99-153 ■