Document généré le 3 août 2024 12:08

Revue internationale P.M.E.
Économie et gestion de la petite et moyenne entreprise

Les fondateurs des nouvelles entreprises de biotechnologies et leurs modèles d'entreprise. Une approche par les compétences et les ressources illustrée sur le cas français

David Catherine, Frédéric Corolleur et Roger Coronini

Volume 15, numéro 2, 2002

URI : https://id.erudit.org/iderudit/1008807ar
DOI : https://doi.org/10.7202/1008807ar

Aller au sommaire du numéro

Éditeur(s)

Presses de l'Université du Québec

ISSN

0776-5436 (imprimé)
1918-9699 (numérique)

Découvrir la revue

Citer cette note

Catherine, D., Corolleur, F. & Coronini, R. (2002). Les fondateurs des nouvelles entreprises de biotechnologies et leurs modèles d'entreprise. Une approche par les compétences et les ressources illustrée sur le cas français. *Revue internationale P.M.E.*, *15*(2), 63–92. https://doi.org/10.7202/1008807ar

Résumé de l'article

L'objet de cette contribution est de s'interroger sur le lien entre les fondateurs des nouvelles entreprises de biotechnologies et leur modèle d'entreprise. Cette recherche s'appuie sur l'analyse de 61 nouvelles entreprises de biotechnologies françaises (NEB) et de leurs 129 fondateurs. Elle s'inscrit dans le cadre des théories de la firme basées sur les ressources. Quatre modèles d'entreprise sont différenciés : produit, prestataire de service, plate-forme technologique, bio-santé. Les deux premiers se différencient des deux autres quant aux compétences des équipes de fondateurs, aux modes de valorisation de leur capital humain et des ressources technologiques et financières mobilisées pour assurer leur viabilité.

Tous droits réservés © Presses de l'Université du Québec, 2002

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/

Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

https://www.erudit.org/fr/

Notes de recherche

Les fondateurs des nouvelles entreprises de biotechnologies et leurs modèles d'entreprise. Une approche par les compétences et les ressources illustrée sur le cas français

David CATHERINE
Frédéric COROLLEUR
Roger CORONINI
Université Pierre-Mendès-France, Grenoble II

MOTS CLÉS

**Biotechnologies – Modèle d'entreprise – Compétence
Entrepreneur – Ressource**

LES AUTEURS

David Catherine est actuellement attaché temporaire d'enseignement et de recherche en économie à l'Université de Grenoble II. Son thème principal de recherche est la dynamique industrielle vue à travers l'organisation réticulaire dans le champ des biotechnologies. Il est rattaché au laboratoire INRA-SERD. Adresse : INRA-SERD, Université Pierre-Mendès-France Grenoble II, B.P. 47, FR-38040 Grenoble cedex 9, France. Courriel : <dcather@grenoble.inra.fr>.

Frédéric Corolleur est maître de conférences en économie à l'Université de Grenoble II. Son thème principal de recherche est la dynamique entrepreneuriale dans son rapport à l'espace, dans le champ des biotechnologies. Il est rattaché au laboratoire IREP-D. Adresse : IREP-D, Université Pierre-Mendès-France Grenoble II, B.P. 47, FR-38040 Grenoble cedex 9, France. Courriel : <frederic.corolleur@upmf-grenoble.fr>.

Roger Coronini (collaborateur) est ingénieur d'études à l'Université de Grenoble II. Il a développé, entre 1994 et 2002, une expertise en scientométrie, bibliométrie et infométrie. Il applique des méthodes scientométriques (*data mining*, analyse de données) au champ des biotechnologies. Il est rattaché au laboratoire INRA-SERD. Adresse : INRA-SERD, Université Pierre-Mendès-France Grenoble II, B.P. 47, FR-38040 Grenoble cedex 9, France. Courriel : <roger.coronini@inra.grenoble.fr>.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca

Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

RÉSUMÉ

L'objet de cette contribution est de s'interroger sur le lien entre les fondateurs des nouvelles entreprises de biotechnologies et leur modèle d'entreprise. Cette recherche s'appuie sur l'analyse de 61 nouvelles entreprises de biotechnologies françaises (NEB) et de leurs 129 fondateurs. Elle s'inscrit dans le cadre des théories de la firme basées sur les ressources. Quatre modèles d'entreprise sont différenciés : produit, prestataire de service, plate-forme technologique, bio-santé. Les deux premiers se différencient des deux autres quant aux compétences des équipes de fondateurs, aux modes de valorisation de leur capital humain et des ressources technologiques et financières mobilisées pour assurer leur viabilité[1].

ABSTRACT

This article highlights the link between founders and their business models. This research is based on comparison of 61 French DBFs and their 129 founders. It is in keeping with the resources' firm theory. Four distinct business models are identified : product supplier, services provider, technology platform and healthcare. The two first business models are differentiated from the two others in terms of the competencies of founder teams, their human capital valorisation, technological base and financial resources mobilization.

RESUMEN

El proposito de esta contribucion es interrogarse acerca al lazo entre los fundadores de las nuevas empresas de biotecnologias y su modelo de empresa. Esta busqueda se basa en el analisis de sesenta y una nuevas empresas de biotecnologias francesas (NEB) y en su ciento veinte y nueve fundadores. Se inscribe en el cuadro de las teorias de las firmas fundadas en los recursos. Cuatro modelos de empresas son diferenciados. producto: « prestataire de service », plataforma tecnologica, Bio-Salud. Los dos primeros se diferencian de los dos otros por las competencias de los equipos de fundadores, por los modos de valorizacion de su capital humano et por los recursos tecnologicos y financiarios para velar por su viabilidad.

ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Beitrag hat zum Ziel, die Beziehung zwischen den Gründern neuer Unternehmen in der Biotechnologie und ihrem Unternehmensmodell zu hinterfragen. Die Untersuchung stützt sich auf die Analyse von 61 neuen französischen Biotechnologie-Unternehmen und die 129 Gründer. Sie reiht sich in die Theorien

1. Cette enquête a été réalisée pour le compte du Commissariat général du Plan (voir Mangematin *et al.*, 2001). Les auteurs sont largement redevables aux membres de l'équipe constituée pour cette recherche, notamment S. Lemarié et V. Mangematin pour l'idée et la typologie initiale des modèles d'entreprise, R. Coronini pour la collecte et le traitement des publications scientifiques des fondateurs et des conseillers scientifiques et M. Carrère pour les traitements statistiques. Ils demeurent cependant seuls responsables des résultats présentés.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

über die ressourcen-basierten Unternehmen. Vier Unternehmensmodelle sind zu unterscheiden : Produkt, Dienstleistungslieferant, technologische Plattform, Bio-Gesundheit. Die beiden ersten unterschieden sich von den anderen Typen unter anderem in der Kompetenz der Gründer, in der Bewertungsart von ihrem menschlichen Kapital und den technologischen Ressourcen sowie den mobilisierten Finanzen um die Überlebensfähigkeit zu sichern.

Introduction

Les biotechnologies peuvent être définies comme un ensemble de techniques et de connaissances liées à l'utilisation du vivant dans les processus de production et issues des récents progrès de la biologie moléculaire. La compréhension du génome humain a conduit plus récemment à l'émergence de la bio-informatique, mariage des sciences du vivant et de l'informatique (Saviotti *et al.*, 2000). Chaque nouvelle avancée ouvre sur de nouvelles hypothèses, éventuellement une nouvelle sous-discipline avec des outils de recherche, des tests et des compétences spécifiques, au sein d'un processus de découverte cumulatif (Orsenigo *et al.*, 1998). Les applications associées à ces découvertes sont elles-mêmes nombreuses : nouvelles thérapies, y compris la thérapie génique, kits de détection (ESB, OGM), procédés de criblage de molécules, production de protéines par des animaux (lapins, vaches, brebis, œufs), production d'engrais biologiques, formulations galéniques, procédés de dépollution, etc. Les biotechnologies ne conduisent pas nécessairement à créer un nouveau marché de produits finaux, contrairement à l'informatique et l'électronique, mais peuvent augmenter les potentialités d'innovation dans une gamme de produits et de services finaux déjà existants. Les produits liés à la santé humaine et au progrès des biotechnologies commencent seulement depuis cinq ans à être introduits sur le marché (Hamdouch et Depret, 2001).

Caractérisé par une forte incertitude technologique et une dynamique des connaissances associant en amont les NEB à des universités et en aval à des grands groupes (Orsenigo *et al.*, 1998), le secteur des biotechnologies a jusqu'alors été favorable à l'émergence d'un grand nombre de PME positionnées sur des niches. Les NEB sont des PME basées sur la science dont les produits et services peuvent nécessiter des années de recherche et développement. Aux États-Unis, leurs domaines d'application sont principalement liés à la thérapie, au diagnostic, à l'équipement et à l'agriculture (88 % des entrants sur la période 1979-1990 ; Prevezer, 1997). La présence en leur sein de fondateurs et collaborateurs scientifiques d'excellence accroît les performances de la firme, tant en matière de produits et brevets (Zucker et Darby, 1996) que de valeur sur les marchés (Stephan, 1994 ; Deeds, DeCarolis et Coombs, 1999). Leur inscription au sein de réseaux est également un vecteur de réussite (Powell, Koput et Smith-Doerr, 1996 ; Shan, Walker et Kogut, 1994 ; Deeds, DeCarolis et Coombs, 1998 et 1999). La quasi-totalité des études réalisées pour les États-Unis repose sur des échantillons de NEB américaines, liées à la santé

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

humaine, fondées par des scientifiques reconnus, développant un modèle d'entreprise de type bio-santé (développer de nouvelles molécules et thérapies dans l'espoir de découvrir un futur médicament) ou plate-forme technologique (proposer aux grands groupes un service de recherche à haute valeur ajoutée) et introduites en Bourse ou rachetées par un grand groupe[2].

En France, on comptabilise près de 300 nouvelles entreprises de biotechnologie (NEB), un tiers ayant moins de trois ans (Mangematin, Lemarié et Catherine, 2002), un petit nombre seulement se focalisant sur le développement de médicaments, cependant que neuf d'entre elles uniquement sont cotées sur les marchés financiers en 2001. Si les compétences des fondateurs et l'accès aux ressources semblent d'autant plus critiques pour la réussite de jeunes pousses de haute technologie dont la légitimité sur les marchés est à construire (Stinchcombe, 1965 ; Chandler et Hanks, 1994), les enseignements que l'on peut tirer des études réalisées pour les États-Unis risquent de ne rendre qu'imparfaitement compte de la diversité des profils de fondateurs et de leur modèle d'entreprise dans le cas français. N'est-il pas trop réducteur de résumer la figure du fondateur de NEB à celle du scientifique d'excellence qui valoriserait son capital humain au sein d'une NEB, en tant que conseiller scientifique, tout en conservant son poste universitaire ? De jeunes docteurs en science de la vie ne peuvent-ils pas créer d'entreprise en raison de leur moindre notoriété ? Et si oui, vont-ils asseoir le développement de leur firme sur le même modèle d'entreprise que leur confrère scientifique d'excellence ? Vont-ils s'entourer de cofondateurs compétents en matière de management comme pourraient chercher à le faire les scientifiques d'excellence qui auraient à gérer des contrats complexes avec des grands groupes de pharmacie ?... Notre objectif dans ce papier sera de nous interroger sur la relation entre le profil des fondateurs et le modèle d'entreprise que ces derniers mettent en œuvre. Nous nous appuierons pour cela sur un échantillon de 129 fondateurs de 61 nouvelles entreprises de biotechnologies françaises.

2. Les histoires de Biogen et DNAX sont illustratives des cas de NEB pris en compte dans les études se rapportant au secteur des États-Unis. Biogen est fondée en 1978 par Walter Gilbert et Phillip Sharp, respectivement Prix Nobel en 1980 et 1993. Biogen développe, produit et commercialise depuis plus de 20 ans de nouveaux médicaments (AVONEX, ANGIOMAX) en partenariat avec des centres de recherche mondialement reconnus mais également des grands groupes pharmaceutiques. Cette NEB fut introduite au NASDAQ dès 1983 et demeure indépendante depuis. Il en est de même pour DNAX, fondée par Alejandro Zaffaroni en 1980 avec Arthur Kornberg et Paul Berg, deux Prix Nobel et professeurs de l'Université de Stanford, à l'exception près que celle-ci fut finalement rachetée par Schering Plough en 1982. Pour une présentation des modèles bio-santé et plate-forme technologique, voir par exemple, Casper, 2000.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

1. La diversité des NEB, des fondateurs aux modèles d'entreprise

Pour Penrose et, à sa suite, les tenants des approches basées sur les ressources, l'avantage concurrentiel de la firme dépend de ses ressources internes (matérielles et humaines). Il dépend également de l'aptitude de ses managers à acquérir ces ressources, à développer des services productifs rares, difficiles à imiter, à substituer et à obtenir facilement sur le marché des facteurs (Penrose, 1959 ; Barney, 2001)[3]. Cela est d'autant plus vrai pour les entreprises de haute technologie (Chandler et Hanks, 1994). Les travaux sur les NEB en témoignent. Cependant, la viabilité des NEB repose-t-elle seulement sur une combinaison unique de compétences des fondateurs et des ressources technologiques et financières ?

1.1. Compétences et ressources clés des NEB

Créer une NEB et, plus généralement, une entreprise, signifie pour les fondateurs d'engager leurs compétences, des capitaux, investir dans des équipements, rechercher des collaborateurs, etc. Ils acquièrent ces compétences dans le cadre de leur formation, de l'exercice de leur profession antérieure à la création, au sein d'entreprises, d'universités, etc. (Audretsch et Stephan, 1999). La création d'une entreprise est un moyen pour eux de commercialiser leurs connaissances, de valoriser leur capital humain. La question de leurs compétences est d'autant plus importante en environnement incertain et complexe quand le recours à des heuristiques de décision permet de résoudre les problèmes posés. Le bio-entrepreneur est souvent présenté dans la presse spécialisée (*Nature Biotechnology*, *Biofutur*, *La Lettre d'Actualité des Biotechnologies*, etc.) à l'image de l'entrepreneur schumpétérien. Sa fonction essentielle est d'innover. Les fondateurs des 50 entreprises de biotechnologie créées entre 1984 et 1991 en France faisant partie de l'échantillon de P. Mustar sont ainsi des scientifiques (sur un total de 200 entreprises de haute technologie ; Mustar, 1995). Toutefois, si les compétences scientifiques sont essentielles dans une industrie basée sur la science, celles liées au management deviennent déterminantes quand il s'agit d'accéder au marché (Granstrand, 1998). Les dirigeants doivent être à même de repérer les occasions d'affaires, de développer les stratégies appropriées, d'acquérir et de coordonner les ressources nécessaires à la réalisation de l'activité de l'entreprise et d'utiliser les outils, les techniques et les procédures

3. Les approches par les ressources ont été développées tant dans le champ de l'économie que de la gestion et du management. Elles ont pu faire l'objet de diverses critiques, notamment s'agissant des difficultés à intégrer l'analyse de la demande au sein de modèles initialement centrés sur l'offre. Le lecteur intéressé trouvera dans *Academy of Management Review*, vol. 26, nº 1, un débat contradictoire entre Priem, Butler et Barney (Priem et Butler, 2001 ; Barney, 2001).

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

propres à l'activité de l'entreprise (Chandler et Hanks, 1994)[4]. S'agissant des fondateurs, leur choix initial est essentiel à la réussite de la firme. Il influence en effet durablement la configuration interne des ressources de la firme (Romanelli, 1989).

Zucker et Darby font référence à cette double compétence scientifique et managériale quand ils soulignent l'importance de scientifiques d'excellence (*star scientists)* dans la croissance des NEB (des individus qui possèdent le capital intellectuel pour transformer les connaissances scientifiques en applications commerciales ; Zucker et Darby, 1996). Les connaissances liées à une découverte étant tacites, complexes et peu diffusées avant la découverte, les entreprises qui parviennent à mobiliser leur découvreur se voient conférer un avantage concurrentiel (*ibid.*). La performance en matière d'innovation des NEB tient alors moins aux externalités générées par le capital humain moyen d'une agglomération qu'aux liens noués entre ces chercheurs universitaires renommés et les NEB (Zucker, Darby et Amstrong, 1998). La réputation des scientifiques de l'entreprise est, par ailleurs, positivement corrélée avec la valeur boursière de la NEB le premier jour de son introduction en Bourse (Stephan, 1994). Eisenhardt et Schoonhoven montrent que les équipes d'au moins trois fondateurs au passé commun et riches d'expériences industrielles réussissent mieux à exploiter les marchés en croissance (Eisenhardt et Schoonhoven, 1990)[5]. La taille de l'équipe, ou encore son hétérogénéité, n'aurait d'intérêt que dans le cas d'environnement turbulent (Hambrick et Mason, 1984) ou pour résoudre des problèmes complexes (Jackson, 1992). Le gain lié à la taille a pu être interprété comme la conséquence d'une offre plus abondante et variée de ressources cognitives (Bantel et Jackson, 1989) ou encore des gains de temps de décision et d'exécution liés à la spécialisation de chacun (Eisenhardt et Schoonhoven, 1990). Mais augmenter la taille de l'équipe peut également avoir pour conséquence d'accroître les conflits entre ses membres. Les effets positifs ne l'emporteraient sur ceux négatifs qu'à la condition que les membres de l'équipe organisent entre eux un débat, afin qu'un accord productif soit atteint entre des individualités distinctes (Simmons, 1995)[6].

4. Leur étude menée sur un échantillon de 115 firmes révèle que les compétences entrepreneuriales sont directement corrélées avec la performance de la firme. Les compétences managériales combinées à l'abondance des ressources sont également significativement liées à la performance (Chandler et Hanks, 1994).

5. En s'appuyant sur un échantillon de 102 fabricants de semi-conducteurs aux États-Unis, pour la période 1978-1985, les auteurs dégagent une liaison positive significative entre le caractère fort de l'équipe – au moins trois fondateurs, 50 % et plus ayant une expérience de travail en commun, tous dotés d'une expérience industrielle d'au moins trois ans – et la croissance des ventes dans la phase d'émergence du marché (Eisenhardt et Schoonhoven, 1990).

6. L'étude de Simmons est basée sur un échantillon de 57 entreprises fabriquant des composants électroniques. Elle prend en compte l'hétérogénéité des niveaux d'éducation et des fonctions occupées dans l'entreprise (Simmons, 1995). À noter également l'étude

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

L'apport d'un individu à la firme ne se limite pas aux ressources et compétences qu'il détient en propre. Le capital humain d'un scientifique est en effet valorisé par son inscription dans des réseaux qui rendent possibles la création et la transformation des connaissances et des idées (Bozeman, Dietz et Gaughan, 2001, p. 716). L'appartenance à des réseaux augmente les possibilités de profit pour les entrepreneurs et réduit les coûts d'accès à certaines ressources critiques (comme des clients, fournisseurs, financeurs, etc., mais aussi les connaissances ; Floyd et Wooldridge, 1999). Dans le secteur des biotechnologies, le lieu de l'innovation n'est plus la firme mais le réseau (Shan, Walker et Kogut, 1994 ; Powell, Koput et Smith-Doerr, 1996). Pour les NEB (Powell, Koput et Smith-Doerr, 1996 ; Orsenigo *et al.*, 1998), ce réseau prend principalement deux formes. D'une part, des alliances avec des universités, source de transferts de R-D et d'aide à la direction scientifique de la firme et, d'autre part, des partenariats avec des grands groupes industriels et / ou d'autres NEB, dont l'apport est soit en termes de connaissances (codéveloppement, etc.), soit financier (achat de licences, etc.). Baum, Calabrese et Silverman (2000) ont montré que les alliances réalisées par les NEB américaines au début de leur existence influençaient significativement leur performance ultérieure. Cette dernière est, par ailleurs, d'autant plus importante que la NEB occupe une place centrale dans le réseau (Powell, Koput et Smith-Doerr, 1996). Ces alliances permettent également d'accroître la crédibilité de l'entreprise auprès des sociétés de capital risque (Audretsch et Stephan, 1996) et des marchés financiers (Shan, Walker et Kogut, 1994 ; Stuart, Hoang et Hybels, 1999)[7]. Les investisseurs providentiels (*business angels*) et les sociétés de capital-risque sont des acteurs essentiels dans le financement des jeunes pousses (*start up*) des biotechnologies, la prise de risque étant trop importante pour les banques. Leur apport se traduit non seulement en termes de fonds propres, mais également de compétences de gestion et d'accès à des réseaux économiques complémentaires à ceux de la firme (Mason et Harrison, 1995).

Ces NEB et leurs réseaux s'inscrivent dans des cadres institutionnels qui influencent leur développement (*cf.* les travaux sur les systèmes nationaux d'innovation ; Edquist, 1997). L'essor des NEB en Allemagne doit beaucoup aux

de Weinzimmer qui, en se basant sur un échantillon de 188 firmes, montre que seules les PME profitent de l'effet positif de la taille de l'équipe managériale. Le poids de la bureaucratie inhérent aux grandes organisations annulerait ce gain (Weinzimmer, 1997).

7. Stuart, Hoang et Hybels (1999) ont établi pour les NEB américaines une relation positive entre la rapidité d'introduction en Bourse et la valeur sur le marché et le nombre d'alliances passées par la NEB antérieurement. Shan, Walker et Kogut (1994) montrent que c'est le nombre de coopérations qui explique le nombre d'innovations produit et non l'inverse. De même, l'entrée en Bourse des NEB ne diminue pas le nombre de coopérations (substitution du financement par contrat de recherche par l'appel au financement public) mais l'accroît au contraire (la cotation comme signe de qualité pour les partenaires).

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

programmes de recherche et aux fonds publics. Pour Casper, le développement plus important des NEB « plate-formes technologiques » plutôt que des NEB « thérapeutiques » en Allemagne, et inversement aux États-Unis, tiendrait aux institutions (Casper, 2000). En France, la loi sur l'innovation de 1999, la mise en place d'infrastructures d'aides à la création (incubateurs spécialisés, fonds d'amorçage BioAm, aides ANVAR, concours d'aide à la création d'entreprises innovantes, crédit impôt-recherche, garantie des prêts bancaires, création du statut juridique SAS – société par actions simplifiée) ont vraisemblablement contribué au mouvement important de création de NEB observé récemment[8]. Les NEB se spécialisent sur des niches, à l'abri relatif de la concurrence des grands groupes. Si tout porte à croire que le secteur des biotechnologies est segmenté, les analyses factorielles et les classifications réalisées, s'appuyant sur les variables « marchés » et « technologies » informées par les NEB recensées par le ministère de la Recherche, ne sont pas véritablement concluantes (données disponibles sur le site <http ://biotech. education.fr> ; pour les traitements, voir Lemarié et Mangematin, 1999)[9]. Dans une industrie de haute technologie émergente, les firmes construisent leur avantage concurrentiel plus qu'elles ne s'adaptent aux forces concurrentielles du secteur, et l'innovation plus que le prix constitue le principal élément de différenciation.

1.2. Différenciation des compétences et des ressources par modèle d'entreprise

Les entrepreneurs ne forment pas un groupe aux caractéristiques homogènes, de même pour les entreprises d'une même industrie. Une des pistes suivie pour rendre compte de cette hétérogénéité a été de combiner écologie des populations et approche par les ressources (Roure et Keeley, 1990 ; Cooper, Gimenon-Gascon et Woo, 1994). Les clés du succès des PME tiennent alors aux qualités de l'équipe entrepreneuriale, au type d'environnement au sein duquel elles opèrent et à la

8. Pour l'Allemagne, le programme Biorégio a été lancé en 1996 par le ministère allemand de la Recherche, avec une enveloppe de 50 millions de DM pour chaque région primée. Un second programme BioChance doté de 100 millions de DM succcède au premier dans le but de favoriser le développement des PME de moins de cinq ans. En France, avant la loi sur l'innovation de 1999, les chercheurs du public ne pouvaient pas légalement entrer au capital des entreprises qu'ils créaient. Depuis 1999, ils peuvent en détenir 15 %. Les organismes de recherche (CEA, CNRS, CEA, etc.) se dotent de leur côté de structures d'interface et d'incubateurs.

9. Chaque année, les firmes recensées par les ministères déclarent leurs marchés et leurs technologies parmi une liste préétablie. On ignore cependant si les entreprises sont présentes effectivement où si elles visent tel ou tel marché. On ignore également le poids de chacun de ces marchés dans leur activité. On ignore enfin si elles utilisent ou si elles développent telle ou telle technologie. L'interprétation des résultats est dès lors délicate.

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 70 12/09/02, 10:02
© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

stratégie d'entreprise suivie (Roure et Keeley ; 1990). Concernant le premier point, le degré de complétude de l'équipe (mesuré par le nombre des principales fonctions prises en charge par un entrepreneur) et l'expérience de travail en commun (essentielle aux premiers temps de l'entreprise pour parvenir à un accord pour définir les tâches prioritaires) apparaissent comme des facteurs déterminants du succès de l'entreprise (Roure et Maidique, 1986). De fait, si l'avantage concurrentiel d'une firme est pour une grande part fonction de ses ressources et de ses capacités (Penrose, 1959), ses membres doivent pouvoir absorber ces ressources externes pour en tirer profit (Cohen et Levinthal, 1990). Les accords de R-D des nouvelles entreprises de haute technologie analysés par McGee et Dowling ne se traduisent ainsi par une croissance des ventes que si l'équipe dirigeante possède une expérience industrielle ou une solide expertise technique (McGee et Dowling, 1994). S'agissant du type d'environnement, l'instabilité technologique, par les nouvelles niches qu'elle ouvre à de nouvelles entreprises, s'accompagne d'une grande variété de formes organisationnelles et une altération du principe de sélection. Enfin, au regard des stratégies suivies, celle consistant à se spécialiser et à profiter de l'avantage du « premier entrant » (*first mover)* est appropriée au premier moment d'une population (Brittain et Freeman, 1980). La théorie de la dépendance par les ressources souligne également l'importance pour les entreprises de rechercher des niches avec une faible intensité concurrentielle. Ces entreprises entretiennent des liens avec leur environnement parce qu'elles ne peuvent pas générer en interne les ressources nécessaires à leur fonctionnement (telles que les clients, le financement, la technologie, etc. ; Pfeffer et Salancik, 1978).

Tous les fondateurs des NEB ne sont pas des scientifiques d'excellence (*stars scientists)* au sens de Zucker et Darby (1996). Aux États-Unis, l'étude de Audretsch et Stephan souligne ainsi la diversité des trajectoires professionnelles des fondateurs scientifiques des NEB, selon qu'ils ont travaillé dans la recherche publique et / ou privée (Audretsch et Stephan, 1999)[10]. Elle révèle que les fondateurs scientifiques académiques sont plus âgés que ceux liés à l'industrie, que leur notoriété est plus grande – mesurée par leurs publications – et qu'ils conservent leur emploi universitaire à temps plein pour près des deux tiers, se limitant alors à un statut de consultant ou conseiller scientifique au sein de la NEB. À chaque profil de fondateur correspondrait une manière de valoriser son capital humain (*ibid*.). En France,

10. L'échantillon est de 101 fondateurs scientifiques de 52 NEB américaines ayant déposé un dossier d'introduction en Bourse. Audretsch et Stephan distinguent cinq trajectoires : une trajectoire purement académique, au sein d'universités ou de laboratoires de recherche ; une trajectoire « pharmaceutique » (au sein des groupes pharmaceutiques) ; une trajectoire mixte, combinaison des deux précédentes ; une trajectoire scolaire, qui conduit les fondateurs de leur diplôme à l'entreprise ; les autres trajectoires, regroupant les scientifiques ayant travaillé pour d'autres entreprises que les groupes pharmaceutiques (Audretsch et Stephan, 1999).

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

si l'étude de Mustar relève l'appartenance des fondateurs au monde de la recherche publique (Mustar, 1995), les témoignages des représentants des sociétés de capital-risque convergent pour dire que tous n'ont ni les mêmes compétences scientifiques ni, et ce point est souligné dans leur discours, les mêmes compétences managériales (Forum Pasteur – Apax, 2000). La figure du fondateur d'une NEB n'est donc pas exclusivement celle du scientifique d'excellence. À trop focaliser sur une représentation du fondateur comme chercheur-innovateur, on en vient à oublier qu'il peut saisir une opportunité de marché ou technologique (certaines NEB vont utiliser des licences pour des technologies développées par d'autres). Pour tirer profit de ces opportunités, il faut d'abord que le fondateur ait la capacité de les reconnaître. Il faut ensuite qu'il soit confiant dans la qualité de son jugement, sans quoi il cherchera à acquérir ou conserver un emploi salarié plutôt que de prendre le risque d'entreprendre. Enfin, pour pérenniser le développement de son entreprise, il lui faudra convaincre d'autres agents (employés, clients, fournisseurs, financeurs, etc.) et coordonner les ressources qui lui permettront d'asseoir l'avantage concurrentiel de la firme[11]. Il existe une littérature abondante sur la définition de l'entrepreneur, sur ces motivations, etc. Pour notre propos, nous nous bornons à noter que le risque qu'il prendra et les ressources qu'il aura à mobiliser ne seront pas les mêmes selon le projet d'entreprise (pour une revue de la littérature, voir, par exemple, Casson, 1991 ; Woo, Cooper et Dunkelberg, 1991)[12]. Dans le même ordre d'idées, la taille de l'équipe des fondateurs devrait être d'autant plus importante que le projet d'entreprise requiert des ressources importantes, variées et s'inscrit dans un environnement turbulent (voir les propositions de Hambrick et Mason, 1984, et Jackson, 1992).

Comment justement rendre compte de ces projets d'entreprise ? Un moyen est d'expliquer les déterminants de la logique d'activité de la firme ou, dit autrement, de son modèle économique (*business model*). On entend par modèle économique d'une entreprise : sa structure d'offre, sa manière de générer un revenu, son organisation et la structure des coûts qui en résulte, sa manière de nouer des alliances adéquates et sa position dans la chaîne de valeur qui en découle (Maître et Aladjidi, 1999). Dans un secteur de haute technologie, pour créer de la valeur dans le temps,

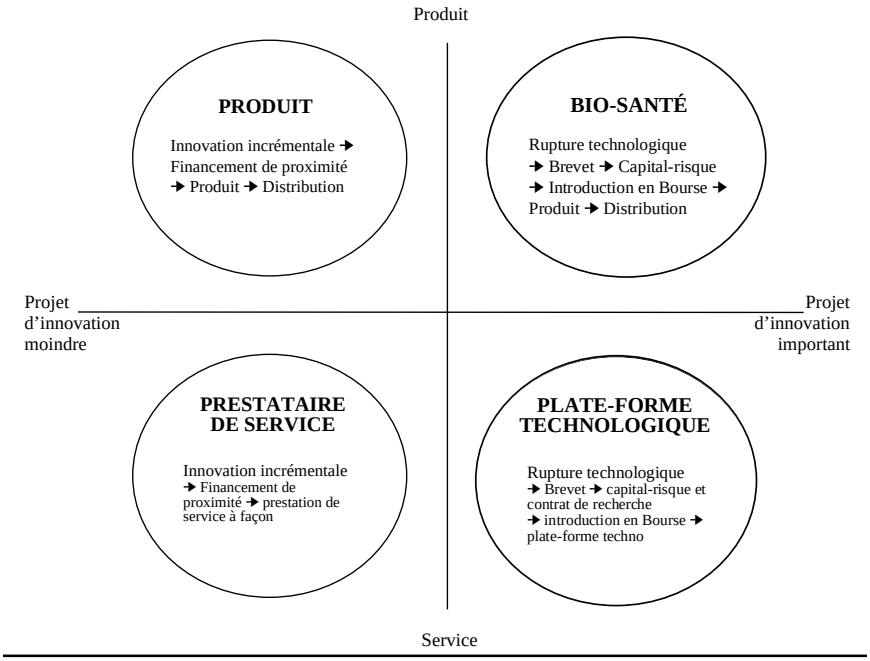
11. Pour que cet avantage concurrentiel soit durable, ces ressources doivent non seulement avoir de la valeur et être rares, mais également être non imitables, non substituables et non transférables (Barney, 1991).

12. Casson, dans son ouvrage « L'entrepreneur », passe en revue différentes théories économiques concernant l'entrepreneur (Leibenstein, Hayek, Kirzner, Knight, Schumpeter, Andrews et Penrose ; Casson, 1991). Sa définition fonctionnelle et synthétique de l'entrepreneur est celle de « quelqu'un de spécialisé dans la prise (intuitive) de décisions (réfléchies) relatives à la coordination de ressources rares » (*ibid*., p. 22). On trouve dans Woo, Cooper et Dunkelberg (1991) une synthèse des approches dans le champ de la gestion et du management.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

les fondateurs ont à décider non seulement de la nature du bien proposé, produit ou service, pour son domaine d'application cible mais également de son contenu technologique (technologie de pointe, reposant sur « *n* » champs de connaissances, partagées ou non). C'est principalement sur cette seconde dimension que les entreprises de haute technologie se différencient et cherchent à établir leur avantage concurrentiel (Maidique et Patch, 1982). Le croisement de ces deux dimensions conduit à une typologie de quatre modèles d'entreprise, typologie finalement assez proche de celle établie, pour des entreprises de haute technologie, par Bernasconi et Monsted pour l'analyse des modèles de croissance (Bernasconi et Monsted, 2000)[13]. La figure 1 synthétise les logiques d'activité des quatre idéaux types

FIGURE 1
Représentation des quatre modèles d'entreprise



13. La typologie de Bernasconi et Monsted repose sur la distinction amélioration de l'offre versus offre de rupture, activité de services versus activité de recherche. Les auteurs distinguent les entreprises autonomes (les fondateurs veulent conserver le contrôle patrimonial), les entreprises progressives (les fondateurs privilégient une croissance contrôlée), les entreprises pressées (la priorité est accordée à la vitesse, les fondateurs peuvent rapidement perdre la direction) et les entreprises opportunistes (recherche du rachat par un grand groupe ; voir Bernasconi et Monsted, 2000, p. 59-75). Cette typologie est illustrée par des cas d'entreprise.

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 73 11/09/02, 12:42
© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

identifiés a priori dans les biotechnologies. L'axe horizontal de la figure 1 représente l'importance du projet d'innovation (de faible à fort de gauche à droite) et l'axe vertical, la nature du bien proposé (service et produit, du bas vers le haut).

L'objectif poursuivi par les NEB de « bio-santé » (produit + projet d'innovation important) est la mise sur le marché d'un produit qui demande plusieurs années de recherche (p. ex., développement d'un médicament). Les investissements sont lourds et les retours sur investissement très longs et aléatoires. Mais si les recherches aboutissent à un produit commercialisé, les profits sont importants (voir la réussite de l'EPO de Amgen aux États-Unis, en l'absence de produits de substitution aux performances équivalentes ; *Le Monde* du 7 novembre 2000), ce qui explique l'attrait de ces NEB pour les sociétés de capital-risque. L'activité des « NEB plate-forme technologique » (service + projet d'innovation important) repose sur la vente d'un service à haute valeur ajoutée aux grands groupes qui ont les moyens de les acquérir. La technologie développée doit être en permanence à la pointe de la science dans un domaine très précis. Les politiques de brevet et de financement sont aussi importantes qu'elles le sont pour les NEB « bio-santé ». Elles réalisent cependant plus rapidement un chiffre d'affaires que leurs consœurs de « bio-santé » en raison des prestations de recherches vendues aux grands groupes pharmaceutiques. Cela n'empêche pas un appel au capital-risque pour assurer leur croissance. Comme les premières, cependant, une évolution probable est l'introduction en Bourse. Pour les « NEB produits » (produit + projet d'innovation de moindre ampleur), les investissements sont relativement peu élevés et les retours sur investissement assez courts (p. ex., développement d'un engrais biologique basé sur les mycorhizes). Enfin, la mise en place de l'activité des « NEB prestataires de service » (service + projet d'innovation de moindre ampleur) peut être quasi immédiate et relativement peu coûteuse (p. ex., séquençage à façon). Elle permet d'emblée l'autofinancement des recherches de l'entreprise.

Cette typologie a notamment été mobilisée pour rendre compte des différentes structures de propriété, de financement (Boissin et Trommetter, 2001 ; Catherine et Corolleur, 2001) et de gouvernance des NEB (Mangematin *et al.*, 2001 ; Catherine, Corolleur et Mangematin, 2001). Notre propos ici n'est cependant pas tant d'entrer dans le détail de chacun de ces modèles que d'interroger le profil de leurs fondateurs. Si on se place justement de leur point de vue, on pourrait dire en première analyse que certains saisiraient une opportunité de marché (ils repèrent une niche aisément exploitable) ou technologique (le contour technologique du projet est stabilisé) alors que d'autres s'engageraient sur des projets plus complexes (en termes de connaissances ou de chaîne de valeur) et incertains (très peu de molécules candidates donnent finalement un médicament et même dans ces rares cas, un chiffre d'affaires n'est pas imaginable avant cinq, six ans). Mais qu'en est-il de leurs compétences respectives ? Comment ces compétences sont-elles agencées au sein des équipes de fondateurs ? Ces modèles d'entreprise renvoient-ils eux-mêmes à des processus de valorisation du capital humain distincts ?

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

2. Méthodologie et résultats

Pour y répondre, nous nous appuyons sur l'analyse comparée de 61 nouvelles entreprises de biotechnologie françaises et de leurs 129 fondateurs. Ces PME ont été enquêtées sur la période janvier-mars 2000 dans le cadre d'une recherche réalisée pour le compte du Commissariat général du Plan (pour une présentation des principaux résultats de l'étude, voir Mangematin *et al.,* 2001)[14]. Un entretien de deux heures environ a été réalisé avec un fondateur ou un membre de l'équipe dirigeante. Les tests statistiques réalisés l'ont été sous le logiciel Minitab (voir annexe en fin de communication).

2.1. Échantillon et variables

Ces 61 NEB font partie de la base de données des entreprises françaises de biotechnologie recensées par le ministère de la Recherche (interrogeable en ligne : <http ://biotech.education.fr>). Leur effectif moyen était alors de 42 employés pour un chiffre d'affaires moyen de 22 millions de francs (source : entretiens). Les valeurs moyennes calculées pour les 158 PME non filiales[15] qui composaient la base Ministère était de 33 pour l'effectif et de 24 pour le chiffre d'affaires, données 1998. Le classement des entreprises par modèle d'entreprise a été réalisé après les entretiens, en croisant le critère de l'activité principale (activité fondée principalement sur la réalisation de produit ou service) et l'importance du programme de recherche (dépenses de R-D constatées, moyenne sur les trois derniers exercices comptables).

Les autres variables relatives à l'entreprise collectées pour décrire chacun des idéaux types sont : pour les informations comptables et financières, les principaux soldes de gestion pour les exercices 1997, 1998 et 1999 (source : DIANE), le nombre d'apports financiers, leur montant et leur origine depuis la création (capital de proximité – apport personnel, famille, amis –, capital-risque, investisseurs providentiels – *business angels* –, entreprises ; source : entretiens) ; pour les technologies, le nombre de technologies utilisées ou développées déclarées en 1999 (source : <http ://biotech.education.fr>), le nombre de brevets déposés en Europe depuis la

14. L'échantillon de référence est celui de Mangematin *et al.* (2001). Cinq entreprises créées directement par des grands groupes ont été exclues et six autres, directement créées par des personnes physiques, ont été ajoutées après la première phase d'enquête (01/2000-03/2000). Elles ont été interrogées par téléphone, l'interlocuteur étant à nouveau un fondateur où à défaut un membre de l'équipe dirigeante. Un résumé des résultats de l'enquête a été adressé aux entreprises participantes et une conférence a été organisée sous l'égide de l'INRA et l'ARTEB pour une restitution plus générale aux professionnels du secteur.

15. En partant de l'échantillon des 200 entreprises biotechnologiques en France, 42 ont été supprimées, pour avoir été créées par des personnes morales.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

création jusqu'en 2000 (source : Office européen des brevets) ; pour les alliances de R-D, le nombre, la date de début, l'identité du partenaire pour la période 1994-1999 (sources : entretiens, sites Web des entreprises, Bioscan ; *La Lettre d'Actualité des Biotechnologies*)[16] ; pour les marchés, ceux déclarés comme investis ou visés par les 61 NEB au questionnaire du ministère de la Recherche (source : <http ://biotech.education.fr>), une distinction ayant été opérée entre les marchés liés à la santé humaine et les autres[17].

Les compétences des fondateurs et leurs réseaux sociaux ont fait l'objet d'une attention particulière lors des entretiens et de recherches complémentaires ultérieures. Nous avons considéré comme fondateur, suivant en cela Gartner *et al.*, un individu qui a participé au financement de l'entreprise et qui a exercé une influence sur sa stratégie initiale (Gartner *et al.*, 1994). Leurs compétences scientifiques et managériales sont approchées par le diplôme le plus élevé obtenu, par leur expérience professionnelle acquise avant la création et, s'agissant des premières, également par le nombre de publications dans des revues scientifiques. L'équipe de fondateurs est définie par la somme de ces individus (taille de l'équipe) et par son profil de compétences (complémentarité scientifique et managériale). Ces données ont été réunies lors des entretiens, croisées avec des sources secondaires (presse spécialisée et sites Web des NEB). Les données bibliographiques ont été collectées sur le Biotechnology Citation Index™ (BCI) pour les années 1991 à 1999. Le BCI recense les publications dans 3 400 revues internationales spécialisées par facteur d'impact. Le réseau des collaborateurs scientifiques a également été identifié à partir du BCI, pour les fondateurs et les conseillers scientifiques de la NEB (sources : entretiens, sites Web des firmes)[18].

Trois niveaux d'excellence scientifique sont distingués : compétence scientifique (doctorat ou ingénieur, pas d'expérience), compétence chercheur (un post-doctorat ou une fonction au sein d'un laboratoire public de recherche en sus), compétence scientifique d'excellence (un nombre de publications supérieur à la moyenne de l'échantillon – soit 16). Deux niveaux d'excellence managériales sont différenciés : compétence managériale (école de commerce, 3e cycle de gestion ou

16. Les alliances nouées par les entreprises créées antérieurement à 1994 n'ont pas été prises en compte. Nos sources directes – entretiens – et indirectes – Bioscan, presse spécialisée – ne nous garantissaient pas une qualité d'information homogène pour l'ensemble de notre échantillon.

17. Le marché « santé humaine » regroupe les marchés suivants : développement médicaments, développement médicaments (jusqu'à AMM), génome humain, greffes et transplantation d'organes, pharmacie, thérapie cellulaire, thérapie génique, vaccins, diagnostic anténatal, produits pour l'immunologie.

18. Seuls les conseils scientifiques exerçant une réelle activité de conseil scientifique ont été retenus (critère de sélection : le conseil scientifique se réunit au moins une fois par an, les conseillers sont rémunérés ; source : nos entretiens avec les fondateurs).

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 76 12/09/02, 10:02
© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, no 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

une fonction de management occupée dans une activité non liée à celle de la NEB), compétence managériale d'excellence (une fonction de management occupée dans une autre NEB ou dans une industrie apparentée – pharmacie, chimie, agro-alimentaire). Afin de permettre une comparaison des modèles d'entreprise, l'ensemble des compétences des fondateurs est agrégé au niveau de leur entreprise. Les compétences d'un fondateur lors de la création peuvent être à la fois scientifiques et managériales. La somme des occurrences des compétences (dans le tableau 1) est alors différente du nombre de fondateurs de notre échantillon. On distingue également les fondateurs qui occupent la fonction de directeur général (*Chief Executive Officer*, CEO)[19] au moment de l'entrevue, des fondateurs qui ont quitté cette fonction ou qui ne l'ont jamais eue. Enfin, on différencie les fondateurs qui maintiennent un lien formel avec leurs structures académiques d'origine (fonction de professeur, directeur de recherche, chargé de recherche, ingénieur de recherche, CNRS, INRA, INSERM, etc.) des autres.

2.2. Les compétences et les ressources des NEB par modèle d'entreprise

Le tableau 1 reprend l'ensemble de ces données récoltées sur les compétences des fondateurs et les ressources mobilisées par les NEB, exprimées en données brutes, en moyenne ou en nombre d'occurrences selon les variables. Les 61 NEB ont été préalablement réparties par idéaux types selon la combinaison des variables « nature de l'activité de production principale » (produit-service) et de « l'importance du projet d'innovation » (appréciée par le montant des dépenses de R-D, moyenne des exercices 1997-1999). Le détail des tests statistiques est renvoyé en annexes.

Les résultats obtenus pour les données comptables, les technologies, les brevets, les alliances de R-D, les marchés visés et les modalités de financement sont différenciés par modèle d'entreprise[20]. Ainsi, si les NEB « produit » et « prestataire »

19. On distingue communément dans les pays anglo-saxons les fonctions d'exécution (CEO) de celles de contrôle (*Chairman of the Board of Directors*), fonctions qui peuvent être cumulées en France par le statut de président-directeur général (PDG). Notre variable CEO inclut les PDG, DG pour les sociétés anonymes et gérants pour les sociétés à responsabilité limitée.

20. À noter que les entreprises, regroupées par logique d'activité, ne sont pas différenciées significativement selon la variable âge. Elles le sont par taille, ce qui renvoie à des taux de croissance des effectifs plus importants pour les modèles de « bio-santé » et « plates-formes technologiques » (voir Mangematin *et al.*, 2001). Le lecteur pourra constater par la suite que ces modèles d'entreprise sont également ceux qui sont créés par des équipes de fondateurs de plus grande taille. Cooper trouve également qu'à des tailles d'équipes de fondateurs plus importantes correspondent des taux de croissance des effectifs de l'entreprise plus importants (sur un échantillon de 94 firmes anglaises, opérant dans l'électronique et les logiciels ; Cooper, 1996).

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

TABLEAU 1
Données générales sur les 61 entreprises entretenues (en valeur absolue et en Keuros)

En données brutes, moyenne, nombre d'occurrences ou Keuros	Produit	Prestataire	Plate-forme	Bio-santé	Échantillon total
Données générales					
Nombre de firmes entretenues	18	16	9	18	61
Date moyenne de création	1990	1991	1993	1992	1992
Nombre moyen d'employés	24	23	78	72	45
Données comptables et financières					
Revenu moyen d'exploitation	256	12	– 3 190	– 2 832	– 1 228
Revenu net moyen	– 31	– 84	– 1 239	– 2 147	– 848
Montant moyen levé par tour de table auprès des capital-risque[1]	548	371	1 991	3 790	1 671
Les technologiques					
Nombre moyen de technologies utilisées par les entreprises	5,3	4,1	9,3	7,6	6,3
Dépenses moyennes de R-D (en Keuros)	562	58	11 498	2 186	2 523
Nombre moyen de brevets par entreprise[3]	4	1	10	26	11
Nombre moyen d'alliances réalisés sur les cinq dernières années[4]	1,5	1	3	5	2,6
Nombre d'entreprises ayant un conseil scientifique[5]	0	2	7	12	21
Les marchés					
Nombre d'entreprises visant le marché santé	11	12	9	18	50
Nombre d'entreprises visant les autres marchés	18	12	3	6	39

dégagent des résultats d'exploitation positifs (256 et 12 K€), il en va différemment pour les NEB « bio-santé » et « plate-forme » (– 2 832 et –3 190 K€). L'explication tient à ce que ces dernières ont une activité reposant sur une plus grande combinaison de technologies de pointe (amplification de gènes, bio-informatique, chimie combinatoire, hybridation, etc. ; nombre moyen de technologies de respectivement 7,6 et 9,3 en moyenne). Ces technologies sont non seulement significativement plus nombreuses que celles utilisées par les NEB « produit » (5,3) et « prestataire de service » (4,1), mais elles sont également significativement plus protégées par des brevets (respectivement 26 et 10 contre 4 et 1, annexe I). Elles sont enfin plus coûteuses à mettre en action (2 186 et 11 498 K€ en moyenne de dépenses de R-D pour les NEB de « bio-santé » et « plate-forme » contre 562 et 58 K€ pour les NEB

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 78 12/09/02, 10:02
© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

TABLEAU 1 *(suite)*
Données générales sur les 61 entreprises entretenues (en valeur absolue et en Keuros)

En données brutes, moyenne, nombre d'occurrences ou Keuros	Produit	Prestataire	Plate-forme	Bio-santé	Échantillon total
Les équipes de fondateurs					
Nombre moyen de fondateurs par entreprise	1,66	1,68	2,89	2,54	2,11
Nombre moyen de copubliants des fondateurs[6]	7	14	63	65	38
Nombre d'entreprises où les fondateurs n'exercent plus ou n'ont jamais exercé la fonction de CEO	2	0	3	7	12
Nombre de fondateurs scientifiques conservant un lien académique	5	2	10	18	35
Le profil des fondateurs (nombre d'occurrence %)					
Scientifiques d'excellence	1 *(6)*	0 *(0)*	5 *(28)*	12 *(66)*	18 *(100)*
Scientifiques chercheurs	12[7] *(23)*	8 *(15)*	11 *(20)*	22 *(41)*	53 *(100)*
Scientifiques	17 *(41)*	18 *(44)*	3 *(7)*	3 *(7)*	41 *(100)*
Managers d'excellence	4 *(9)*	2 *(5)*	13 *(31)*	23 *(55)*	42 *(100)*
Managers basiques	14 *(44)*	9 *(35)*	0 *(0)*	3 *(12)*	26 *(100)*

1. Pour un total de 92 apports de fonds en capital-risque.
2. Pour un nombre total de 34 technologies différentes utilisées par les entreprises.
3. Pour un total de 595 brevets.
4. Dont 120 universités ou laboratoires publics et 111 entreprises.
5. Pour un total de 106 conseillers au sein de 21 PME.
6. Pour un total de 1 065 publications et 2 280 copubliants dans 44 PME sur 61.
7. Dans le cas présent, le chiffre 12 signifie que 12 fondateurs ayant des compétences de « scientifique chercheur » développent une NEB « produit ». Ces individus peuvent parallèlement avoir des compétences managériales. Ils seront alors comptabilisés une seconde fois dans les occurrences des managers d'excellence ou de managers basiques, selon leur niveau.

« produit » et « prestataire »). Les ressources technologiques des NEB de « bio-santé » et « plate-forme » sont plus importantes non seulement à l'interne, mais également à l'externe. Elles contractent ainsi significativement plus d'alliances de R-D et font davantage appel à des conseillers scientifiques pour accompagner leur stratégie d'innovation (respectivement 5 et 3 alliances en moyenne contre 1,5 et 1 et 7 et 12 NEB de « bio-santé » et « plate-forme » ayant un conseil scientifique contre 0 et 2 pour les NEB « produit » et « prestataire de service », annexe I). Les NEB ne visent pas dans la même mesure les marchés liés à la santé humaine pour lesquels les coûts d'entrée sont élevés. Si les NEB « plate-forme » et de « bio-santé » investissent toutes ces marchés, cela est moins vrai pour les deux autres modèles (annexe II).

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

Pour financer leur développement, ces NEB vont faire appel à des sources différentes pour des montants distincts. Si les entreprises « produit » et « prestataire de service » recourent au capital de proximité et autofinancent une grande partie de leur projet d'innovation incrémentale, les NEB de « bio-santé » et « plate-forme » doivent nécessairement faire appel au capital-risque pour financer leur développement. Les apports en capital-risque sont nettement plus nombreux et plus élevés pour ces NEB (3 790 et 19 910 K€ en moyenne) que pour celles « produit » et « prestataire de services » (548 et 371 K€ en moyenne). Les contrats de recherche que signent les NEB « plate-forme » avec des grands groupes sont également un moyen pour elles de financer le renforcement de leur maîtrise technologique, diminuant ainsi les risques associés aux technologies de substitution. Le dépôt de brevet, la signature d'une alliance avec un grand groupe industriel, la présence au conseil scientifique d'un Prix Nobel sont alors des signaux déterminants pour gagner la confiance des sociétés de capital-risque.

Ces premiers résultats au niveau de la firme conduisent à une représentation des NEB françaises non pas en quatre mais en deux mondes : les NEB « bio-santé » et « plate-forme » d'une part, « produit » et « prestataire de service », d'autre part. Ce résultat peut paraître trivial de prime abord. On opposerait ici des PME de « haute technologie » à des PME « traditionnelles ». Cependant, nous nous devons de signaler que ces PME « traditionnelles » du secteur biotech utilisent des technologies issues du génie génétique dont la maîtrise requiert une grande expertise (niveau d'études très élevé des salariés de ces firmes). Ces firmes consacrent une partie bien supérieure de leur chiffre d'affaires en dépenses de R-D à celle que l'on retrouve dans les secteurs industriels traditionnels[21] et ont parfois comme client ces NEB de « haute technologie ». En tout état de cause, les ignorer reviendrait à nier l'existence d'une bonne part des NEB existantes en France.

Notre propos cependant n'est pas les modèles d'entreprise en soi, mais plutôt les profils des fondateurs de ces modèles. Ces fondateurs ont majoritairement des compétences scientifiques. Plus de la moitié sont issus du monde académique (scientifique chercheur et scientifique d'excellence) où ils occupaient différents postes[22]. Aucune des NEB n'est l'œuvre de un ou plusieurs fondateurs ayant uniquement des compétences managériales. La taille des équipes de fondateurs est plus importante pour les NEB « bio-santé » et « plate-forme » que pour celles « produit » et « prestataire de services » (respectivement 2,89 et 2,54 contre 1,66 et

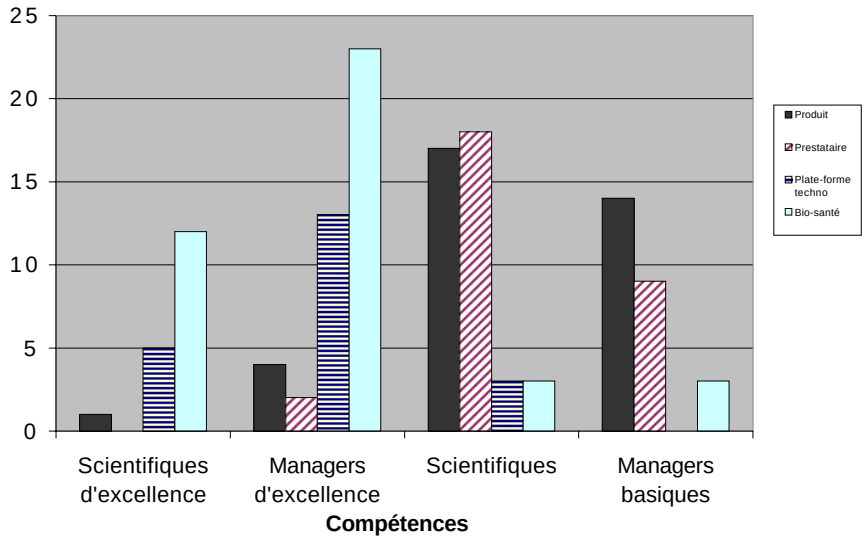
21. Dans notre échantillon, la médiane du ratio « dépenses R-D/chiffre d'affaires » des NEB « produit » et « prestataire de services » réunies est de 15 % alors que la moyenne du même ratio dépasse les 30 %.

22. Les postes occupés dans le monde académique par nos fondateurs avant de créer leur NEB étaient : directeur de recherche, chargé de recherche, professeur, maître de conférences, ingénieur de recherches ou d'études.

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 80 12/09/02, 10:03
© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

1,68 fondateurs en moyenne). Cette différence en matière de taille se retrouve également s'agissant des profils de compétences des fondateurs, de leurs réseaux et de leur mode de valorisation de leur capital intellectuel au sein de la NEB. Les fondateurs des NEB « produit » et « prestataire de services » ont ainsi plutôt des compétences « basiques[23] » tant scientifiques que managériales alors que les créateurs des NEB de « bio-santé » et « plate-forme » ont plutôt des compétences d'excellence (tableau 1, figure 2). Une certaine complémentarité s'opère entre ces compétences par niveau d'excellence. Les compétences scientifiques et managériales « basiques » sont corrélées positivement. Il en est de même, dans une moindre mesure, entre les compétences scientifiques et managériales d'excellence (annexe IV)[24].

FIGURE 2
Répartition des compétences par modèle d'entreprise (Nombre d'occurrences)



23. On oppose ici le terme « basique » au terme d'excellence. Dans notre cas, les compétences scientifiques basiques sont représentées par la classe de compétences « scientifique » et les compétences managériales basiques sont représentées par la classe de compétences « managériale ».

24. Un test de corrélation non paramétrique (Rho de Spearman) montre deux corrélations positives, de 0,49 significative à 0,01 entre les compétences basiques « scientifique » et « gestionnaire » ainsi qu'entre les compétences de « scientifique d'excellence » et celles de « gestionnaire d'excellence » à un niveau de 0,20 mais significative à seulement 0,118. Voir annexe IV.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

Les fondateurs des NEB « bio-santé » et « plate-forme » apportent également à l'entreprise un capital social plus important que leurs confrères des NEB « produit » et « prestataire de services ». Ils publient davantage et cosignent avec un nombre de coauteurs significativement plus important (63 et 65 copubliants pour les fondateurs des NEB « bio-santé » et « plate-forme » contre seulement 7 et 14 copubliants pour les fondateurs des NEB « produit » et « prestataire de services »). Enfin, les fondateurs semblent valoriser différemment leur capital humain dans l'acte de création d'une NEB. Ceux des NEB « bio-santé » et « plate-forme » conservent pour près de la moitié d'entre eux un emploi salarié au sein de leur université ou laboratoire de recherche d'origine, ce qui relève de l'exception pour ceux des NEB « produit » et « prestataire de services ». La direction de ces dernières est assurée dans la quasi-totalité des cas par un des fondateurs contre un peu plus de la moitié pour celles de type « bio-santé » et « plate-forme » (différences significatives à 1 % entre ces deux grandes catégories de modèle, aussi bien s'agissant des postes académiques ou de la fonction de direction exercée par un des fondateurs ; annexe III). La représentation des fondateurs des NEB « produit » et « prestataire de services » est celle d'individus qui créent leur emploi et souhaitent conserver le contrôle stratégique et patrimonial de l'entreprise. A contrario, les fondateurs des NEB « bio-santé » et « plate-forme » acceptent de perdre ce contrôle, que ce soit très tôt en s'entourant d'une équipe de professionnels dès la création, en cours de développement lors de l'entrée de sociétés de capital-risque ou plus en aval, quand le produit ou le service est plus avancé, lors du rachat de l'entreprise par un grand groupe.

Conclusion

Les interrogations soulevées dans cette note de recherche renvoyaient tant au descriptif qu'à l'analytique : qui sont ces nouvelles entreprises de biotechnologie en France ? Existe-t-il un lien entre le profil de leurs fondateurs et le modèle d'entreprise de ces PME de haute technologie ? Les réponses apportées à chacune de ces interrogations dans ce texte doivent naturellement être appréciées au regard de la taille de l'échantillon (61 NEB, 129 fondateurs) et de son analyse en coupe. Les résultats obtenus en recourant à des outils de statistique descriptive simples (tableaux croisés, tests d'indépendance) nous conduisent à dégager deux points de conclusion et autant de pistes de recherche : un premier au niveau des fondateurs, un second au niveau des NEB.

Notre étude confirme tout d'abord que les fondateurs de NEB ont un niveau scientifique élevé : 71 % d'entre eux ont un niveau thèse. Ce chiffre est supérieur au 54 % pour l'étude de Oakey *et al.* (1990) (sur un échantillon de 150 NEB anglaises en 1989). Tous ne sont cependant pas des *star scientists* à la Zucker (Zucker et Darby, 1996), voir les NEB de type « produit » et « prestataire de services ». Ce résultat abonde dans le sens de la diversité des trajectoires professionnelles mise en évidence par Audretsch et Stephan (1999). Plus les problèmes

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 82 12/09/02, 10:03
© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

auxquels ils sont confrontés sont complexes, comme c'est le cas pour les NEB « bio-santé » ou « plate-forme », plus ils se constituent en équipe de taille importante basée sur des complémentarités de haut niveau entre science et management. Ce résultat va dans le sens des propositions de Hambrick et Mason (1984) et Jackson (1992). Les fondateurs des NEB de type bio-santé et plate-forme sont des individus reconnus et insérés dans des réseaux scientifiques, conservant un pied à l'université ou au sein des grands organismes publics de recherche et dont la valorisation de leur capital humain ne passe pas forcément par des émoluments de directeur général mais davantage par ceux de consultants, conseillers scientifiques, actionnaires. A contrario, les fondateurs des NEB de type produit et prestataire de services sont moins insérés dans des réseaux scientifiques mais s'investissent davantage dans leur entreprise, tant financièrement (financement de la NEB par le capital de proximité et non par le capital-risque) qu'en termes de temps ou de responsabilité (travail à plein temps, fonction de direction). On aurait ici une illustration de l'existence d'un lien entre le modèle économique de l'entreprise et le type d'entrepreneur, lien également introduit par Bernasconi et Monsted (2000) sur la base d'études de cas. Des travaux ultérieurs demeurent cependant nécessaires, notamment pour établir les différentes catégories de compétences des fondateurs ainsi que leur mesure plus précise (sur cette question, voir Lorrain, Belley et Dussault, 1998).

Notre étude apporte enfin un éclairage sur les NEB en France, leur diversité et leur développement. Elle met en évidence l'existence, au sein d'un secteur de haute technologie en émergence, de deux mondes : des PME de haute technologie – bio-santé et plate-forme technologique – dont les logiques d'activité suivent celles des NEB américaines abondamment documentées et convoitées par le capital-risque ; des PME « traditionnelles » – produit et prestataire de services –, créées par des scientifiques, intensives en R-D, rentables mais dont le profil laisse indifférent le capital-risque (moindre risque mais moindre gain). Acteurs à part entière de cette industrie émergente, ces deux groupes d'entreprises assurent la création de valeur en mettant en cohérence des compétences et des ressources selon des agencements distincts. Borch, Huse et Senneseth (1999) montrent également, pour des PME industrielles et de service, qu'à des orientations stratégiques distinctes correspondent des configurations de ressources différentes[25]. Notre étude s'est bornée à décrire

25. Les 660 entreprises de leur échantillon se répartissent en quatre groupes – firmes technologiques, managériales, traditionnelles, et fragiles – selon les ressources qu'elles mobilisent – ressources humaines, sociales, organisationnelles, technologiques, financières et liées à leur localisation. Alors que les firmes technologiques recourent à des stratégies produit et croissance, les firmes managériales recourent à des stratégies marché. Les firmes traditionnelles évitent, pour leur part, les stratégies de croissance. Enfin, les firmes pauvrement dotées ne favorisent aucune stratégie en général mais évitent les stratégies produit et marché (Borch, Huse et Senneseth, 1999).

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

cette mise en cohérence plutôt qu'à analyser les changements stratégiques et de configuration de ressources dans le temps. Fin 2001 cependant, en considérant les historiques des PME de notre échantillon, aucun passage du monde « traditionnelle » à « haute technologie » n'a été enregistré. Ce constat abonde avec la proposition de Romanelli (1989) selon qui le positionnement stratégique initial de la firme conditionne durablement le développement de la firme. On a pu constater pour les quelques-unes qui s'engageaient sur cette voie du changement que leurs fondateurs avaient eu une expérience professionnelle auprès de grands groupes de la santé, qu'ils reconfiguraient les ressources de la NEB (embauche de transfuges de groupes pharmaceutiques, inscription dans des consortiums de recherche, etc.) et qu'ils acceptaient de partager le contrôle de la firme (entrée de sociétés de capital-risque)[26]. Si des recherches complémentaires demeurent nécessaires pour rendre compte de ces trajectoires, notamment par la collecte de données longitudinales, cette étude permet cependant de poser un certain nombre de questions clés pour un jeune créateur d'entreprise de biotechnologie : a-t-il les compétences pour assurer avec succès cette trajectoire (une solution peut-être pour un jeune docteur en biologie de s'adosser à un grand institut de recherche disposant d'un incubateur et d'une « armoire de brevets » à valoriser) ? Est-il prêt à céder une partie du contrôle de l'entreprise lors de l'arrivée, nécessaire, des sociétés de capital-risque (la perte du statut de PDG ou DG n'est cependant pas une règle absolue) ? Pourra-t-il reconfigurer les ressources de l'entreprise – internes et externes – pour viabiliser dans le temps la nouvelle chaîne de valeur de l'entreprise ?

Annexes

Résultats statistiques

Les tests dont les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous ont été réalisés avec le logiciel Minitab. L'échantillon sur lequel ont porté les tests est composé de 61 entreprises de biotechnologies françaises, auxquelles sont associés 129 fondateurs.

26. Notre proposition est que le passage d'un monde à un autre est un exercice difficile, eu égard à l'écart entre les configurations des ressources internes et externes constaté. La réussite d'une transition prestataire – produit ou plate-forme – bio-santé est, a priori, plus aisée, l'écart entre les deux modèles étant moindre, donc moins difficile à gérer. À titre d'exemple, Genset réoriente actuellement sa stratégie d'une plate-forme technologique vers l'élaboration de candidats – médicaments pour son propre compte (*BioTech-Info*, nº 81, février 2001). À noter que, de notre point de vue, une analyse des performances des NEB impliquerait non seulement de reconnaître la diversité des objectifs poursuivis par les entrepreneurs (pour une revue des difficultés liées à l'analyse des performances, voir Cooper, 1993), mais également de tester les facteurs explicatifs en fonction de la cohérence propre à chaque modèle (la présence d'un scientifique d'excellence est importante pour les NEB « bio-santé » et « plate-forme technologique » et moins pour celles « produit » et « prestataire de service »).

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

Compte tenu des caractéristiques de l'échantillon (qui présente entre autres, des distributions éloignées de la distribution gaussienne), nous avons utilisé des tests non paramétriques (qui présentent l'avantage d'être indépendants de la taille de l'échantillon et de la distribution de la variable aléatoire mesurée) afin de tester d'éventuelles différences entre les sous-échantillons définis ci-dessous (se reporter aux tableaux). Dans la mesure où nous avons travaillé avec des sous-échantillons non appariés, nous avons fait appel aux tests de Mann-Whitney lorsqu'il s'agissait de comparer deux échantillons et aux tests de Kruskall-Wallis pour comparer trois échantillons ou plus. Par souci de cohérence avec les résultats de ces tests de rang, nous avons également fait figurer dans les tableaux présentant leurs résultats respectifs, les médianes et les quartiles associés aux variables considérées. De même, nous avons effectué des tests de corrélation des rangs de Spearman, équivalent non paramétrique du coefficient de corrélation, qui permettent de tester la nullité d'une corrélation entre deux variables quantitatives en basant les calculs non pas sur les observations des variables à proprement parler, mais sur les rangs de ces observations[27]. D'autre part, nous avons eu recours à des tests du khi^2 pour comparer les distributions de variables qualitatives prises deux à deux. Trois séries de tests de différenciation ont été réalisés ; le modèle d'entreprise « produit » opposé au modèle « prestation de services », le modèle « bio-santé » opposé au modèle

ANNEXE I

Test de Mann-Whitney sur la différenciation des modèles d'entreprise

	Mann-Whitney	**Media**	**1er quartile**	**3e quartile**
Date de création	p = 0,2703	1992	1989	1995
Nombre de fondateurs	p = 0,0076*	2	1	3
Nombre d'employés	p = 0,0035*	16	7	40
Revenu net	p = 0,0001*	– 5	– 714	55
Dépenses de R-D	p = 0,0001*	229	65	1 313
Nombre d'alliances	p = 0,0058*	3	2	5
Nombre de technologies utilisées	p = 0,0808**	5	2,5	8
Nombre de brevets	p = 0,0003*	1	0	9,3
Nombre de copubliants	p = 0,00001*	2	0	21,5

* Si p < 1 %.

** Si p < 10 %. La seule variable non significativement différente (p > 10 %) entre des modèles « produit » et « prestation de services » opposé aux modèles « bio-santé » et « plate-forme » est la date de création. Cela signifie qu'il n'y a pas de biais générationnel.

27. Comme leur application ne nécessite aucune condition sur la distribution des variables, ces tests sont toujours applicables. Ils sont également plus robustes que les tests paramétriques, mais demeurent moins puissants que ces derniers.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, no 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

« plate-forme » et enfin le regroupement des modèles « produit » et « prestation de services » opposé au regroupement des modèles « bio-santé » et « plate-forme ». Seul ce dernier test est présenté ici sur les données suivantes. Les deux premiers tests ne concluent pas à des résultats significativement différents entre les modèles d'entreprise.

ANNEXE II

Test du khi carré sur la différenciation des marchés visés en fonction des modèles d'entreprise : modèles « produit » et « prestation de services » opposé aux modèles « bio-santé » et « plate-forme » (Tableau croisé et tests khi carré)

		MARCHÉ SANTÉ			AUTRES MARCHÉS		
		Non	Oui	Total	Non	Oui	Total
« Produit » et « prestataire de services »	Effectif	9	24	33	3	30	33
	% dans Pharma	100 %	47,10 %	55 %	14,30 %	76,90 %	55 %
	% du total	15 %	40 %	55 %	5 %	50 %	55 %
« Bio-santé » et « plate-forme »	Effectif		27	27	18	9	27
	% dans Pharma		52,90 %	45 %	85,70 %	23,10 %	45 %
	% du total		45 %	45 %	30 %	15 %	45 %
TOTAL	Effectif	9	51	60	21	39	60
	% dans Pharma	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	% du total	15 %	85 %	100 %	35 %	65 %	100 %

	MARCHÉ PHARMA			AUTRES MARCHÉS		
	Valeur	ddl	Signification asymptotique	Valeur	ddl	Signification asymptotique
Khi carré Pearson	8,663	1	0,003	21,638	1	0,001
Correction pour la continuité	6,656	1	0,01	19,182	1	0,001
Rapport de vraisemblance	12,052	1	0,001	23,216	1	0,001
Association linéaire par linéaire	8,519	1	0,004	21,278	1	0,001
Nombre d'observation valides	60*			60*		

* La variable marché visée est manquante pour une entreprise.

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 86 12/09/02, 10:03
© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

ANNEXE III

Test du khi carré sur la différenciation dans l'évolution des fonctions des fondateurs par modèle d'entreprise

Variables testées	Firmes « produits / prestataire »			Firmes « bio-santé / plate-forme »			Produits + prestataire / bio-santé + plate-forme		
	Khi²	**ddl**	**Signification asymptotique**	**Khi²**	**ddl**	**Signification asymptotique**	**Khi²**	**ddl**	**Signification asymptotique**
Firmes où les fondateurs n'ont plus ou n'ont jamais été CEO, contre les firmes où les fondateurs sont CEO.	1,889	1	**0,169**	0,086	1	**0,77**	10,979	1	**0,001**
Fondateurs scientifiques conservant un lien académique ou pas.	0,909	1	**0,34**	0,087	1	**0,768**	14,248	1	**0,001**

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

ANNEXE IV

Corrélation (Rho de Spearman) de présence des différentes compétences de fondateurs pour chaque entreprise (Avec SE = scientifiques d'excellence, S = scientifique, SC = scientifique chercheur, G = gestionnaire, GEX = gestionnaire d'excellence)

CORRÉLATIONS			SE	S	SC	G	GEX
Rho de Spearman	SE	Coefficient de corrélation	1,000	−0,376**	−0,090	−0,276*	0,202
		Sig. (bilatérale)	0,	0,003	0,492	0,031	0,118
		N	61	61	61	61	61
	S	Coefficient de corrélation	−376**	1,000	−0,739**	0,492**	−0,307*
		Sig. (bilatérale)	0,003	0,	0,000	0,000	0,016
		N	61	61	61	61	61
	SC	Coefficient de corrélation	−0,090	−0,739**	1,000	−0,472**	−0,026
		Sig. (bilatérale)	0,492	0,000	0,	0,000	0,844
		N	61	61	61	61	61
	G	Coefficient de corrélation	−0,276*	0,492**	−0,472**	1,000	−0,466**
		Sig. (bilatérale)	0,031	0,000	0,000	0,	0,000
		N	61	61	61	61	61
	GEX	Coefficient de corrélation	0,202	−0,307*	−0,026	−0,466**	1,000
		Sig. (bilatérale)	0,118	0,016	0,844	0,000	0,
		N	61	61	61	61	61

* La corrélation est significative au niveau 0,05 (bilatéral).
** La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca
Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

Bibliographie

AUDRETSCH, D.B. et P.E. STEPHAN (1996), « Company-scientist locational links : the case of biotechnology », *American Economic Review*, vol. 86, nº 3, p. 641-652.

AUDRETSCH, D.B. et P.E. STEPHAN (1999), « Knowledge spillovers in biotechnology : sources and incentives », *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 9, p. 97-107.

BANTEL, K. et S.E. JACKSON (1989), « Top management and innovations in banking : does the composition of team make difference ? », *Strategic Management Journal*, vol. 10, p. 107-124.

BARNEY, J.B. (1991), « Firm resources and sustained competitive advantage », *Journal of Management*, vol. 17, p. 99-120.

BARNEY, J.B. (2001), « Is the resource-based "view" a useful perspective for strategic management research ? Yes », *The Academy of Management Review*, vol. 26, nº 1, p. 41-56.

BAUM, J.A., T. CALABRESE et B.S. SILVERMAN (2000), « Don't go it alone : alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology », *Strategic Management Journal*, vol. 21, p. 267-294.

BERNASCONI, M. et M. MONSTED, (2000), *Les start-up High Tech, création et développement des entreprises technologiques*, Paris, Dunod.

BOISSIN, J-P. et M. TROMMETTER (2001), « Contextes et pratiques du gouvernement des entreprises de biotechnologie », 3e forum de la moyenne entreprise, IAE Caen – AIREPME, Caen, 7 mars.

BOZEMAN, B., J.S. DIETZ et M. GAUGHAN (2001), « Scientific and technical human capital : an alternative model for research evaluation », *International Journal of Technology Management*, vol. 22, nos 7-8, p. 716-740.

BORCH, O.J., M. HUSE et K. SENNESETH (1999), « Resource configuration, competitive strategies, and corporate entrepreneurship : an empirical examination of small firms », *Entrepreneurship Theory and Practice*, automne, p. 49-70.

BRITTAIN, J. et J.H. FREEMAN (1980), « Organizational proliferation and density dependent selection », dans J. Kimberley et R. Miles (dir.), *Organizational Life Cycles*, San Fransisco, Jossey-Bass, p. 291-338.

CASPER, S. (2000), « Institutional adaptiveness, technology policy, and the diffusion of new business models : the case of German biotechnology », *Organization Studies*, vol. 20, nº 5, p. 887-914.

CASSON, M. (1991), *L'entrepreneur*, Paris, Economica.

CATHERINE, D. et F. COROLLEUR (2001), « Des modes de financement différents pour des nouvelles entreprises biotechnologiques différentes », *Biotechnologies et Finances*, juin.

CATHERINE, D., F. COROLLEUR et V. MANGEMATIN (2001), « High tech firms : governance through networks. The example of biotech SMEs in France », 17e colloque du groupe européen des études organisationnelles (Egos), 5-7 juillet, Lyon.

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 89 12/09/02, 10:03

© 2002 – Presses de l'Université du Québec

Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca

Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

CHANDLER, G.N. et S.H. HANKS (1994), « Founder competence, the environment and venture performance », *Entrepreneurship Theory and Practice*, printemps, p. 77-89.

COHEN, W.M. et D.A. LEVINTHAL (1990), « Absorptive capacity, a new perspective of learning and innovation », *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, p. 128-152.

COOPER, A.C. (1993), « Challenges in predicting new firm performance », *Journal of Business Venturing*, vol. 8, nº 3, p. 241-254.

COOPER, S.Y. (1996), « Entrepreneurship and the location of high technology small firms : implications for regional development », dans R. Oakey et W. During (dir.), *New Technology-Based Firms in the 1990s*, vol. V, Londres, Paul Chapman, chap. 17, p. 247-267.

COOPER, A.C., F.J. GIMENON-GASCON et C.Y. WOO (1994), « Initial human and financial capital as predictors of new venture performance », *Journal of Business Venturing*, vol. 9, p. 371-395.

DEEDS, D., D. DECAROLIS et J. COOMBS (1998), « Firm-specific resources and wealth creation in high-technology ventures : evidence from newly public biotechnology firms », *Entrepreneurship Theory and Pratice*, printemps, p. 55-73.

DEEDS, D., D. DECAROLIS et J. COOMBS (1999), « Dynamic capabilities and new product development in high technology ventures : an empirical analysis of new biotechnology firms », *Journal of Business Venturing*, vol. 15, p. 211-229.

EDQUIST, C. (1997), *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, Londres et Washington, Pinter.

EISENHARDT, K.M. et C.B. SCHOONHOVEN (1990), « Organizational growth : linking founding team, strategy, environment and growth among U.S. semi-conductor ventures », 1978-1988, *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, p. 504-529.

FLOYD, S.W. et B. WOOLDRIDGE (1999), « Knowledge creation and social networks in corporate entrepreneurship : the renewal of organizational capability », *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 23, p. 123-143.

FORUM PASTEUR – APAX (2000), « Créer et développer son entreprise de biotechnologies »,La journée du bio-entrepreneur, Institut Pasteur et Apax Partners & cie, 24 octobre, Paris.

GARTNER, W.B., K.G. SHAVER, E. GATEWOOD et J.A. KATZ (1994) « Finding the entrepreneur in entrepreneurship », *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 18, nº 3, p. 5-10.

GRANSTRAND, O. (1998), « Towards a theory of technology based firm », *Research Policy*, vol. 27, p. 465-489.

HAMBRICK, D.C. et P.A. MASON (1984), « Upper echelons : the organization as a reflection of its top managers », *The Academy of Management Review*, avril 1984, vol. 9, nº 2, p. 193-206.

HAMDOUCH, A. et M.H. DEPRET (2001), *La nouvelle économie industrielle de la pharmacie, structures industrielles, dynamique d'innovation et stratégies commerciales*, Paris, Biocampus.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca

Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

JACKSON, S.E. (1992), « Consequences of group composition for the interpersonal dynamics of strategic issue processing », *Advances in Strategic Management*, vol. 8, p. 345-382.

LEMARIÉ, S. et V. MANGEMATIN (1999), « Les entreprises de biotechnologie en France », *Biofutur*, nº 194, novembre, p. 54-66.

LORRAIN, J, A. BELLEY et L. DUSSAULT (1998), « Les compétences des entrepreneurs », Communication présentée au IVe Congrès international francophone sur la PME, Nancy, Metz.

MAIDIQUE, M.A. et P. PATCH (1982), « Corporate strategy and technological policy », dans M.L. Tushman et W.L. Moore (dir.), *Readings in the Management of Innovation*, p. 273-285, Marshfield, MA, Pitman.

MAÎTRE, B. et G. ALADJIDI (1999), *Les business models de la nouvelle économie*, Paris, Dunod.

MASON, C. et R. HARRISON (1995), « Closing the regional equity capital gap : the role of informal venture capital », *Small Business Economics*, vol. 7, p. 153-172.

MANGEMATIN, V., S. LEMARIÉ, J.-P. BOISSIN, D. CATHERINE, F. COROLLEUR, R. CORONINI et M. TROMMETTER (2001), « Development of SMEs and heterogeneity of trajectories : the case of biotechnology in France », Grenoble, INRA-SERD, 20 p., à paraître dans *Research Policy*.

MANGEMATIN, V., S. LEMARIÉ et D. CATHERINE (2002), « French biotech SMEs : towards consolidation », *AgBioForum*, à paraître.

MCGEE, J.E. et M.J. DOWLING (1994), « Using R&D cooperative arrangements to leverage managerial experience : a study of technology-intensive new ventures », *Journal of Business Venturing*, vol. 9, p. 33-48.

MUSTAR, P. (1995), « Création d'entreprises : bilan de la décennie », *Biofutur*, vol. 150, p. 20-24.

NILSSON, A. (2000), « Biotechnology firms in Sweden : the emergence of a business model », Communication à l'International Workshop on Comparing the Development of Biotechnology clusters, Centre of Technology, Assessment, Stuttgart, 27-28 janvier.

OAKEY, R.P., W. FAULKNER, S.Y. COOPER et V. WALSH (1990), *New Firms in the Biotechnology Industry*, Londres, Pinter Publisher.

ORSENIGO, L., F. PAMMOLLI, M. RICCABONI, A. BONACCORSI et G. TURCHETTI (1998), « The evolution of knowledge and the dynamics of an industry network », *Journal of Management and Governance*, vol. 1, p. 147-175.

PENROSE, E. (1959), *The Theory of the Growth of the Firm*, Oxford, Basic Blackwell.

PFEFFER, J. et G.R. SALANCIK (1978), *The External Control of Organization : A Resource Dependance Perspective*, New York, Harper & Row.

POWELL, W.W., K.W. KOPUT et L. SMITH-DOERR (1996), « Interorganizational collaboration and the locus of innovation : networks of learning in biotechnology », *Administrative Science Quarterly*, vol. 41, p. 116-145.

01. PME 15.2 (p. 1-151).11 91 12/09/02, 10:03

© 2002 – Presses de l'Université du Québec

Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca

Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.

PREVEZER, M. (1997), « The dynamics of industrial clustering in biotechnology », *Small Business Economics*, vol. 9, p. 255-271.

PRIEM, R.L. et J.E. BUTLER (2001), « Is the resource-based "view" a useful perspective for strategic management research ? », *Academy of Management Review*, vol. 26, nº 1, p. 22-40.

ROMANELLI, E. (1989), « Environments and strategies of organization start-up : effects on early survival », *Administrative Science Quarterly*, vol. 34, p. 369-387.

ROURE, J.B. et M.A. MAIDIQUE (1986), « Linking prefunding factors and high-technology venture success : an exploratory study », *Journal of Business Venturing*, vol. 1, nº 3, p. 295-306.

ROURE, J.B. et R.H. KEELEY (1990), « Predictors of success in new technology based ventures », *Journal of Business Venturing*, vol. 5, p. 201-220.

SAVIOTTI P., M.A. DE LOOZE, S. MICHELLAND et D. CATHERINE (2000), « The changing marketplace of bioinformatics », *Nature Biotechnology*, décembre, vol. 19.

SHAN, W., G. WALKER et B. KOGUT (1994), « Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry », *Strategic Management Journal*, vol. 15, p. 387-394.

SIMMONS, T. (1995), « Top management team consensus heterogenity, and debate as contingent predictors of company performance : the complementary of group structure and process », *Academy of Management Best Papers Proceedings*, p. 62-66.

STEPHAN, P. (1994), « Differences in the post-entry value of biotechnology firms : the role of human capital », Conference on the Post Entry Performance of Firms, Banque du Portugal, Lisbonne, 22-28 juin.

STINCHCOMBE, A.L. (1965), « Social structure and organizations », dans J.G. March (dir.), *Handbook of Organizations*, Chicago, Rand McNally & Company, p. 142-193.

STUART, T.E., H. HOANG et R.C. HYBELS (1999), « Interorganizational endorsements and the performance of entrepreneurial ventures », *Administrative Science Quarterly*, vol. 44, p. 315-349.

WEINZIMMER, L.G. (1997), « Top management team correlates of organizational growth in a small business context : a comparative study », *Journal of Small Business Management*, vol. 35, p. 1-10.

WOO, C.Y., A.C. COOPER et W.C. DUNKELBERG (1991), « The development and interpretation of entrepreneurial typologies », *Journal of Business Venturing*, vol. 6, p. 93-114.

ZUCKER, L.G. et M.R. DARBY (1996), « Star scientists and institutional transformation : patterns of invention and innovation in the formation of the biotechnology industry », *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 93, p. 12709-12716.

ZUCKER, L.G., M.R. DARBY et J. AMSTRONG (1998), « Geographically localized knowledge : spill overs or markets ? » *Economic Inquiry*, vol. 36, p. 65-86.

© 2002 – Presses de l'Université du Québec
Édifice Le Delta I, 2875, boul. Laurier, bureau 450, Sainte-Foy, Québec G1V 2M2 • Tél. : (418) 657-4399 – www.puq.uquebec.ca

Tiré de : *Revue internationale P.M.E.*, vol. 15, nº 2, sous la direction de Pierre-André Julien.