Clusters et efficacité du capital-risque : une analyse des stratégies différenciées des fonds indépendants et des fonds industriels

Dominique Dufour, Eric Nasica et Dominique Torre

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rei/6357>

DOI : 10.4000/rei.6357

ISSN : 1773-0198

Éditeur

De Boeck Supérieur

Édition imprimée

Date de publication : 15 juin 2016

Pagination : 125-150

ISBN : 9782807390560

ISSN : 0154-3229

Référence électronique

Dominique Dufour, Eric Nasica et Dominique Torre, « Clusters et efficacité du capital-risque : une analyse des stratégies différenciées des fonds indépendants et des fonds industriels », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 154 | 2e trimestre 2016, mis en ligne le 15 juin 2018, consulté le 04 juin 2022. URL : <http://journals.openedition.org/rei/6357> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rei.6357>

CLUSTERS ET EFFICACITÉ DU CAPITAL-RISQUE : UNE ANALYSE DES STRATÉGIES DIFFÉRENCIÉES DES FONDS INDÉPENDANTS ET DES FONDS INDUSTRIELS*

Dominique DUFOUR[†], Eric NASICA[‡] et Dominique TORRE[‡]

Mots clés : Capital-investissement, capital-risque, synergies industrielles, rentabilité, sélectivité.

Keywords: Venture Capital, Corporate-Equity, Industrial Synergies, Return, Selectivity.

1. INTRODUCTION

L'industrie du *private equity* se caractérise par une hétérogénéité en matière de choix d'investissements entre deux types de fonds : les fonds indépendants (*Independent Venture Capitalists*, IVC) financés par des investisseurs institutionnels, type fonds de pension ou compagnies d'assurance d'une part et les fonds captifs caractérisant principalement les capital-risqueurs filiales de sociétés-mères industrielles ou de banques, d'autre part.

* Nous sommes très reconnaissants à Alexandra Rufini pour sa programmation du modèle sous Mathematica.

[†] Université Côte d'Azur - GRM - IAE, Campus St Jean d'Angély, 24 Avenue des Diables Bleus, 06357 Nice Cedex 4, France. E-mail: domduf@wanadoo.fr

[‡] Université Côte d'Azur - GREDEG - CNRS, 250 rue Albert Einstein, 06560 Valbonne, France. E-mail: eric.nasica@gredeg.cnrs.fr, dominique.torre@gredeg.cnrs.fr

Alors qu'aux États-Unis, le financement du capital-risque par les IVC est largement dominant, la situation en Europe est plus contrastée, comme le montrent les données publiées par l'*European Venture Capital Association* (EVCA, 2014) : au niveau européen, sur la période 2010-2013, les fonds captifs industriels et bancaires représentent en moyenne 13,5 % des fonds levés en capital-risque contre 15 % pour les IVC. Pour la France, ces chiffres sont respectivement de 16,5 et 9,5 %¹.

De nombreux travaux soutiennent que les fonds captifs financent des investissements ayant une rentabilité moindre que les IVC (Van Osnabrugge et Robinson, 2001 ; Robbie et al. 1997 ; Manigart et al., 2002). Une explication souvent avancée est que les captifs, assurés d'un refinancement quasi automatique de la part de leur maison-mère, subissent moins de pression de la part de leurs pourvoyeurs de fonds que les IVC afin d'accroître leurs performances financières (Gompers, 1996). Ils seraient donc moins incités à améliorer leur niveau d'expertise, à contrôler étroitement les entreprises financées (De Bettignies et Chemla, 2008) ou à liquider à temps les projets défaillants que leurs homologues indépendants (Arping et Falconieri, 2010). En d'autres termes, les fonds captifs seraient moins « actifs » (*hands-on*) et finalement moins efficaces que les IVC dans le management des projets d'investissement, ce qui influencerait la rentabilité de ces projets. Dans la littérature récente, l'explication dominante est que le capital-risque industriel mis en place par les CVC (*Corporate Venture Capitalists*) est avant tout un outil de management stratégique (Dushnitsky, 2012 ; Chemmanur, 2014). Par rapport aux IVC, les stratégies d'investissement des CVC reposent sur trois caractéristiques bien marquées (Da Rin et al., 2011).

1. Contrairement aux IVC, les CVC détiennent des ressources spécifiques qu'ils mettent à disposition des firmes financées : il s'agit tout d'abord de ressources de nature technique fournies par les équipes de R-D de la maison-mère permettant une meilleure compréhension et gestion de la technologie (Maula et al., 2005, 2009 ; Dushnitsky et Lenox, 2005). Les CVC peuvent également faciliter l'accès aux canaux

1 Les principales levées de fonds sont le fait des organismes publics qui représentent sur la période 2010-2013 le tiers des levées de fonds au niveau européen et la moitié dans le cas de la France. Si l'on prend en compte le *private equity* dans son ensemble en incluant les fonds de buy-out, les IVC sont très largement dominants : ils représentent aux alentours de 95 % des levées tant au niveau européen que français (EVCA, 2014).

de distribution (Katila et al., 2008). Ces ressources peuvent améliorer sensiblement la visibilité et la valeur de la firme financée ainsi que la probabilité pour le CVC d'effectuer sa sortie du capital dans de bonnes conditions (Maula et Murray, 2010). En résumé, les firmes financées reçoivent une valeur ajoutée de la part des CVC via l'acquisition de ressources, de connaissances et de réputation.

2. Contrairement aux IVC, les CVC développent des comportements stratégiques consistant à financer des firmes porteuses de complémentarités et de synergies futures par rapport à l'activité principale de leur maison-mère. Ces synergies prennent différentes formes : un financement initial par un CVC pouvant favoriser la mise en place d'alliances stratégiques ultérieures entre la maison-mère et l'entreprise financée (Van de Vrande et Vanhaverbeke, 2013) ; la maison-mère peut favoriser la demande de ses produits et technologies en soutenant la création et le développement de firmes qui fournissent des produits et services complémentaires (Riyanto et Schwienbacher, 2006). Par exemple Intel a énormément investi via sa filiale de *private equity* dans le développement externe de technologies et de services utilisant ses microprocesseurs (Gawer et Casumano, 2001 ; Brandenburger et Nalebuff, 1996). Les mêmes comportements stratégiques d'investissement ont été observés chez Dell ou Lucent par exemple (Chesbrough, 2002).
3. Enfin, dans le cas où les projets financés sont interdépendants du fait de l'appartenance à des secteurs similaires ou complémentaires ou en raison d'une proximité géographique, des interactions et synergies sont possibles. Cette idée est directement inspirée de la littérature sur les systèmes productifs localisés définis comme des ensembles d'entreprises gravitant autour de la même filière, d'un savoir-faire ou d'un produit et implantés dans un secteur d'activité, une région ou un bassin d'emploi. Ces systèmes productifs localisés permettent de mutualiser, de développer et d'innover en créant une dynamique de réseau². Dans ces conditions, il est probable que, lorsque les projets d'investissement financés par capital-risque

2 Pour la DATAR (Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale), la définition des systèmes productifs localisés recouvre : « une organisation productive particulière localisée sur un territoire correspondant généralement à un bassin d'emploi. Cette organisation fonctionne comme un réseau d'interdépendances constituées d'unités productives ayant des activités similaires ou complémentaires qui se divisent

présentent un degré suffisant de complémentarité et de synergie, la réussite de certains projets ait une incidence sur la réussite des autres et que la rentabilité d'un projet ne soit pas indépendante du nombre total de projets financés.

L'objectif de ce travail est d'étudier l'impact des caractéristiques particulières des IVC et des CVC en termes de ressources spécifiques, de comportements stratégiques et de niveau de complémentarité des projets financés sur leur efficacité en matière de financement du capital-risque. Nous expliquons tout d'abord en quoi ces éléments induisent des différences de rentabilité entre les projets financés par les CVC et ceux financés par des IVC. Nous analysons également les conditions dans lesquelles le financement de projets technologiques complémentaires, favorisés notamment par leur implantation au sein de clusters, remet en cause l'hypothèse de moindre rentabilité associée *a priori* aux investissements réalisés par les CVC. Nous montrons que, sous certaines conditions, le financement par des CVC conduit non seulement à accroître le nombre de projets financés mais aussi la sélectivité, voire la rentabilité des capital-risqueurs.

Le papier est structuré de la manière suivante. Nous proposons en section 2 un modèle définissant les profits espérés respectifs des IVC et des CVC. Nous traitons ensuite et successivement deux cas de figures possibles relativement au degré d'interaction des projets financés. Dans le premier scénario (section 3), l'absence d'interaction entre projets conduit à ce que les CVC contribuent à accroître le nombre de projets financés par *private equity*, en acceptant de financer des projets non retenus par les IVC, mais au détriment de la rentabilité moyenne des projets. Dans le second scénario, où l'interaction entre les projets existe (section 4), les CVC peuvent non seulement conduire, sous certaines conditions, au financement d'un plus grand nombre de projets mais aussi à accroître la sélectivité globale du secteur. Nous commentons ces résultats en conclusion du papier (section 5).

2. LE MODÈLE

Il existe deux types d'intervenants en *private equity*, des IVC et des CVC.

le travail (entreprises de production ou de services, centres de recherche, organismes de formation, centres de transfert et de veille technologique, etc.). »

Les IVC sont sensibles au rendement espéré des projets auxquels ils sont confrontés. Ils conduisent les projets sur deux périodes, une période de sélection et une période de développement.

Leur rendement espéré est donné par l'expression (1) :

$$R = [p + (1 - p)e_s][\bar{R}(1 + \lambda e_r) - c_r e_r^2] - c_s e_s^2 - C \quad (1)$$

où $p, (0 < p < 1)$, et $\bar{R}$ ($\bar{R}$ uniformément distribué entre $\bar{R}_{min}$ et $\bar{R}_{max}$), sont *a priori* respectivement la probabilité de succès et le rendement en cas de succès d'un projet donné. La probabilité $p, (0 < p < 1)$, est la même pour tous les projets et le rendement $\bar{R}$ est observable. $e_s, (e_s \geq 0)$, est le niveau d'effort exercé par l'IVC pour sélectionner les projets à la première période et $e_r, (e_r \geq 0)$, son niveau d'effort à la seconde période pour accroître le rendement des bons projets retenus. Les termes quadratiques $c_s e_s^2$ et $c_r e_r^2$ représentent les coûts variables associés respectivement à l'effort de l'IVC à la première et à la seconde période, c_s et c_r étant des constantes positives. $C > 0$ figure le coût fixe associé à la prise en charge d'un projet. λ est enfin une constante positive. Le crochet $[p + (1 - p)e_s]$ s'interprète de la manière suivante : en l'absence d'effort de sélection, le projet choisi a une probabilité p d'être un bon projet et de voir son développement poursuivi après la phase de sélection, cette probabilité augmentant avec l'effort de sélection. Au terme de la phase de sélection, la probabilité qu'un mauvais projet ait été retenu diminue donc avec l'effort de sélection. Le terme $[\bar{R}(1 + \lambda e_r) - c_r e_r^2]$ correspond au revenu net dégagé en phase de développement par les bons projets, soit les projets non liquidés au terme de la phase de sélection.

Les CVC sont sensibles à la fois au rendement proprement dit des projets qu'ils soutiennent et à la capacité éventuelle de ces projets à engendrer des avantages stratégiques pour leur maison-mère. La présence d'avantages stratégiques d'un projet est parfaitement observable par les CVC. Leur indicateur spécifique de rendement espéré s'exprime alors selon (2) :

$$R = [p + (1 - p)e_s]\bar{R} + \omega + (1 - p)(1 - e_s)(e_m \underline{R} - c_m e_m^2) - c_s e_s^2 - C \quad (2)$$

où $\omega, (\omega \in \{0, \bar{\omega}\})$, est le rendement stratégique associé au projet et $\underline{R}, (\underline{R} \leq \bar{R}_{min})$, le rendement maximal que le CVC est capable de conférer

aux « mauvais » projets ayant échappé à la sélection initiale. Le terme $(e_m \underline{R} - c_m e_m^2)$ correspond alors au rendement susceptible d'être garanti en période de développement par un mauvais projet non décelé par l'effort de sélection initial. Ce rendement est fonction de l'effort e_m exercé par le capital-risqueur en phase de développement. Ce même terme multiplié par $(1-p)(1-e_s)$ tient compte de la proportion initiale de mauvais projets et de l'effort de sélection réalisé en période initiale. L'effort de réhabilitation est en effet exercé sur les mauvais projets non écartés en première étape : un effort élevé de sélection en période initiale rend moins probable l'application d'un effort ultérieur de réhabilitation.

En définitive, la séquence des actions des intervenants en capital-risque est la suivante :

- À la première période, IVC et CVC appliquent leur effort de sélection pour choisir un projet. À ce stade, la probabilité de choisir un bon projet et le coût de la sélection croît avec leur effort. Au terme de la période, la qualité des projets sélectionnés se révèle.
- À la seconde période, si le projet se révèle de mauvaise qualité, il est abandonné par les IVC qui ne développent que les projets de bonne qualité. Il est au contraire développé par les CVC. Au cours de la seconde période, IVC et CVC appliquent alors un effort de développement coûteux mais de nature différente :
 - les IVC s'appliquent à accroître la rentabilité des bons projets,
 - les CVC s'appliquent à réhabiliter les éventuels mauvais projets et à leur conférer une rentabilité minimale.

Au terme de la seconde période, les projets développés en seconde période sont liquidés et leur rendement pris en compte.

IVC et CVC observent en début de période 1 les projets disponibles. Ils décident ou non d'investir dans ces projets en fonction de leurs caractéristiques et notamment de leur rendement en cas de succès $\bar{R}$. Leur décision intègre l'optimisation de leur effort de sélection à la période 1 et de leur effort de développement pendant la période 2, ce dernier dépendant lui-même de la qualité révélée en début de période 2 du projet sélectionné en période 1. Leurs choix sont le résultat d'un processus d'induction à rebours. En période 2, l'effort de développement optimal des IVC maximise l'expression $[\bar{R}(1 + \lambda e_r) - c_r e_r^2]$ quand le projet est de bonne qualité

et il est nul quand le projet est de mauvaise qualité. Celui des CVC maximise le terme $(e_m \bar{R} - c_m e_m^2)$ quand le projet est de mauvaise qualité et il est nul quand le projet est de bonne qualité. En conséquence, en période 1, IVC et CVC déterminent un effort de sélection maximisant respectivement les expressions (1) et (2) en fonction des choix optimaux qui seront pris en période 2 et sous la contrainte de positivité du rendement espéré.

3. LE NIVEAU D'INVESTISSEMENT ET LE RENDEMENT DES PROJETS SANS INTERACTION ENTRE LES PROJETS

Un projet donné est sélectionné par un IVC ou un CVC en fonction de ses caractéristiques et de celles de l'intervenant en capital-risque. Examinons tour à tour l'incidence de ces caractéristiques sur le rendement des projets financés et leur nombre potentiel.

Concernant les interventions des IVC, on peut s'attendre à ce que la probabilité *a priori* de succès d'un projet joue positivement sur l'éligibilité de ce projet pour un investissement. De même, le poids des divers coûts fixes ou variables de l'intervenant devrait accroître sa sélectivité en l'amenant à ne retenir que les projets les plus rentables quand ces coûts augmentent. Enfin, le gain en performance d'un bon projet développé par un IVC devrait jouer positivement sur le rendement espéré des deux types d'investisseurs. Les deux lemmes suivants établissent que toutes ces relations sont en effet confirmées par l'analyse.

Du programme d'optimisation des IVC, on dérive ainsi le lemme suivant :

Lemme 1. Il existe un niveau de rendement $\bar{R}_0$ à partir duquel un projet reçoit une offre de financement par un IVC. $\bar{R}_0$ croît avec c_r , c_s et C et décroît quand λ augmente.

Démonstration : Les conditions de premier ordre associées à l'expression (1) donnent les niveaux d'effort optimaux de l'IVC $e_s^* = A(\bar{R} + \frac{\lambda^2 \bar{R}^2}{4c_r})$ et $e_r^* = \frac{\bar{R}\lambda}{2c_r}$ avec $A = \frac{(1-p)}{2c_s}$. Il n'y a pas de possibilité de solution en coin. On en déduit une valeur optimale du rendement espéré R en fonction d'un rendement

initial $\bar{R}$ et d'un niveau d'incertitude donné par p , compte tenu du degré d'expertise de l'IVC donné par c_s et c_r . En fonction du niveau des paramètres, il existe alors un niveau minimal $\bar{R}_0$ de $\bar{R}$ à partir duquel la rentabilité espérée d'un projet est positive. Ce niveau peut être déduit de e_s^* et e_r^* . Il s'exprime comme la solution réelle et positive en $\bar{R}$ de l'équation $p[\bar{R} + D\bar{R}^2] + \frac{(1-p)A}{2}[\bar{R} + D\bar{R}^2]^2 - C = 0$ avec $D = \frac{\lambda^2}{4c_r}$. En posant $x = \bar{R} + D\bar{R}^2$, on obtient l'équation $px + \frac{(1-p)A}{2}x^2 - C = 0$ dont la solution positive est $x = \frac{-p + (p^2 + 2(1-p)AC)^{1/2}}{(1-p)A}$. On en déduit la solution positive en $\bar{R}$ en posant $\bar{R} + D\bar{R}^2 = x$. On obtient $\bar{R}_0 = \frac{-1 + (1 + 4Dx)^{1/2}}{2D}$. L'étude de la variation de $\bar{R}_0$ en fonction des paramètres c_s , c_r , C et λ donne les sens de variation intuitifs indiqués dans la proposition.

Une meilleure performance des IVC, caractérisée par un accroissement de λ ou une diminution de c_s et de c_r , diminue donc le rendement minimal *a priori* $\bar{R}_0$ admissible par un IVC. Ses performances aux stades de la sélection et de la présélection rendent ainsi sa « présélection » moins drastique. De ces observations, on peut aussi tirer le lemme suivant :

Lemme 2. L'amélioration des performances d'un IVC (ou des IVC) diminue le rendement espéré *a priori* des projets financés mais accroît leur rendement espéré *a posteriori*.

Démonstration : Compte tenu du lemme 1, le rendement maximal *a priori* $\bar{R}_{max}$ étant inchangé, le rendement moyen *a priori* des projets sélectionnés diminue avec la diminution du rendement minimal admissible de $\bar{R}_0$ à $\bar{R}'_0$. Considérons maintenant le rendement *a posteriori* des projets sélectionnés. Le projet de rendement *a priori* $\bar{R}'_0$ a le même rendement *a posteriori* que le projet de rendement $\bar{R}_0$ initialement. La projet de rendement *a priori* $\bar{R}_{max}$ accroît en revanche son rendement *a posteriori* après l'amélioration des performances de l'investisseur. Compte tenu de la continuité des rendements espérés *a posteriori* par rapport aux rendements *a priori*, il existe ainsi un projet dont le rendement *a priori* $\bar{R}^*$ est compris entre $\bar{R}'_0$ et $\bar{R}_{max}$ qui a un rendement espéré *a posteriori* après amélioration des performances égal à celui du projet de rendement *a priori* $\bar{R}_{max}$ avant cette même amélioration. Il s'ensuit que l'espérance de rendement des projets situés entre $\bar{R}'_0$ et $\bar{R}^*$ est la même que celle des projets initiaux dans leur globalité. Comme celui des projets compris entre $\bar{R}^*$ et $\bar{R}_{max}$ est supérieur à

celui des projets ayant un rendement *a posteriori* $\bar{R}_{max}$ dans la situation initiale, le rendement espéré *a posteriori* de l'ensemble des projets augmente après amélioration des performances.

La diminution du rendement *a priori* comme l'accroissement de ce rendement *a posteriori* sont notamment dus à l'accroissement de l'effort e_s^* et e_r^* de l'investisseur quand ses performances s'améliorent. La démonstration du lemme 1 établit en particulier que l'effort en développement dépend des performances de l'investisseur pendant cette phase alors que son effort de sélection dépend positivement de ses performances pendant les deux phases. Seuls les coûts fixes ont un effet ne transitant pas par ces niveaux d'effort.

Une étude comparable peut être menée pour les projets pris en charge par les CVC. Ses conclusions plus nuancées attestent cependant de la spécificité de ce type d'intervenant.

Lemme 3. Il existe un niveau de rendement $\bar{R}_0$ à partir duquel un projet reçoit une offre de financement par un CVC. $\bar{R}_0$ croît avec c_m et C , ne décroît pas avec c_s et décroît avec $\underline{R}$ et ω .

Démonstration : Quand la solution est intérieure, les conditions de premier ordre associées à l'expression (2) donnent les niveaux d'effort optimaux de sélection $e_s^* = A\left(\bar{R} - \frac{R^2}{4c_m}\right)$ et de réhabilitation $e_m^* = \frac{R}{2c_m}$, A étant défini comme précédemment. Cette solution est valide quand $\bar{R} \geq \frac{R^2}{4c_m}$. Quand $\bar{R} < \frac{R^2}{4c_m}$, les efforts optimaux sont alors $e_s^* = 0$ et $e_m^* = \frac{R}{2c_m}$. On en déduit une valeur optimale de l'espérance de rendement en fonction des paramètres c_s , c_m , $\bar{R}$, ω et $\underline{R}$, dont l'expression est $R^* = [p + (1-p)A(\bar{R} - B)]\bar{R} + \omega + (1-p)[1 - A(\bar{R} - B)]B + \frac{(1-p)A}{2}[\bar{R} - B]^2 - C$ avec $B = \frac{R^2}{4c_m}$. Après simplification, le terme de degré 1 en $\bar{R}$ disparaît, ce qui donne deux solutions de même valeur absolue et de signe différent en $\bar{R}$ à l'équation $R^* = 0$. La solution positive à retenir est $\bar{R}_0 = \frac{R^2}{4c_m} - \frac{2c_s p}{(1-p)^2} + \frac{(c_m^3 c_s (4c_m (1-p)^2 (C-\omega) + 4c_m c_s p^2 - (1-p)^2 R^2))^{1/2}}{4c_m^2 (1-p)^2}$. Son premier membre $\frac{R^2}{4c_m}$ s'explique par son domaine de validité limité à $\bar{R} \geq \frac{R^2}{4c_m}$. On peut récrire cette égalité sous la forme $\bar{R}_0 - \frac{R^2}{4c_m} = -\frac{2c_s p}{(1-p)^2} + \frac{(c_s (4(1-p)^2 (C-\omega) + 4c_s p^2 - (1-p)^2 \frac{R^2}{c_m}))^{1/2}}{(1-p)^2}$ qui

indique que toute croissance de $\underline{R}$ rapproche l'effort optimal en phase initiale pour $\bar{R}_0$ de la solution en coin $e_s^* = 0$. On vérifie ensuite les relations attendues entre les différents paramètres et $\bar{R}_0$. Une conclusion identique advient quand on examine la solution en coin de type $e_s^* = 0$.

L'étude du rendement des CVC montre donc plusieurs particularités de ce type d'intervenant. Comme attendu, le rendement stratégique ω et son accroissement élargissent la gamme des projets acceptables. Les performances de l'intervenant en capital-risque dans sa capacité à réhabiliter les projets ont non seulement ce même effet mais aussi celui de diminuer la sélectivité en phase initiale. Même si nous excluons cette configuration dans les développements suivants, la substituabilité entre sélection et effort de développement va formellement jusqu'à une solution en coin excluant toute sorte de sélection dans la phase initiale.

Pour les CVC aussi, nous pouvons cependant établir les propriétés contenues dans le lemme suivant :

Lemme 4. L'amélioration des performances d'un CVC (ou des CVC) en matière de développement des projets et en termes de coût fixe diminue le rendement espéré *a priori* des projets financés mais accroît leur rendement espéré *a posteriori*. L'amélioration de leur rendement en termes de sélection des projets n'accroît pas le rendement espéré des projets *a priori* et ne décroît pas ce rendement *a posteriori*.

Démonstration : La démonstration est du même ordre que celle du lemme 2 pour ce qui concerne l'influence de c_m , $\underline{R}$ et C . La possibilité de solutions en coin du type $e_s^* = 0$ explique la forme prise par l'effet d'une diminution de c_s .

Les interventions des IVC et CVC peuvent alors être comparées. Alors que la capacité de l'investisseur à sélectionner les projets mais aussi le rendement des bons projets conditionne pour l'essentiel le rendement *a priori* minimal des projets admissibles pour les IVC, ces facteurs ont une influence moindre sur le rendement minimal admissible des CVC. L'influence du rendement stratégique et des capacités de réhabilitation de l'intervenant rend finalement les CVC doublement moins sélectifs : en premier lieu dans leur capacité à admettre des projets de faible rendement espéré quand ils

présentent un rendement stratégique, en second lieu dans leur tendance à limiter leur effort de sélection en phase initiale, quel que soit le rendement espéré des bons projets. Ces tendances se confirment *a posteriori*. La proportion de projets finalement peu rentables développés par les CVC pèse sur la rentabilité globale des projets qu'ils mènent à terme. En revanche, leur moindre sélectivité initiale les conduit à accroître le nombre de projets développés et à en mener une forte proportion à terme. On peut résumer ces remarques en examinant le cas où les deux types d'investisseurs présentent la même efficacité en termes de sélection (c_s identique) et de développement ($c_m = c_r$), et des coûts fixes C identiques. On peut alors établir la proposition (1) :

Proposition 1. Quand le rendement stratégique maximal $\bar{\omega}$ est suffisamment élevé, en partant d'une situation initiale où les seuls IVC financent des projets, l'introduction des CVC a pour conséquence d'accroître le nombre de projets financés, d'accroître le nombre de projets menés à terme et de diminuer le rendement moyen de ces projets, à la fois *a priori* et *a posteriori*.

Démonstration : Supposons que tous les projets présentent un rendement stratégique $\omega = \bar{\omega}$ et considérons le cas où c_s est identique pour les deux types d'intervenants et $c_m = c_r$. Une comparaison des expressions de R_0 pour un IVC et pour un CVC extraites des démonstrations des lemmes (1) et (3), dans ce dernier cas avec la solution intérieure ou en coin, atteste qu'il suffit d'accroître $\bar{\omega}$ à un certain niveau pour que la valeur de R_0 relative aux CVC soit plus faible que celle des IVC. Pour une proportion de projets présentant un rendement stratégique différent de 0, le même résultat s'obtient pour une valeur de $\bar{\omega}$ plus élevée. Le nombre de projets menés à terme est naturellement plus grand pour les CVC dès que $\underline{R} > 0$ (même quand $\bar{\omega}$ est faible). Le rendement *a priori* moyen décroît également dès que les CVC financent des projets que ne financent pas les IVC. Enfin, les projets menés à terme par les IVC ont un rendement supérieur à $\bar{R} - C$ alors que ceux que financent les CVC ont un rendement brut inférieur à $\bar{R} - C$ compte tenu des domaines de définition respectifs de λ et $\underline{R}$.

Les CVC ont donc un effet bénéfique au niveau macroscopique si l'on considère le nombre de projets financés et surtout menés à terme. En contrepartie, leur intervention est négative du point de vue de la compétitivité

des firmes investies, compte tenu de leur intervention moins sélective que celle des IVC et de leur tendance à mener à bien des projets peu rentables en eux-mêmes.

4. LE NIVEAU D'INVESTISSEMENT ET LE RENDEMENT DES PROJETS AVEC INTERACTION ENTRE LES PROJETS

Considérons maintenant le cas où les projets financés sont interdépendants du fait de l'appartenance à des secteurs similaires ou complémentaires ou en raison d'une proximité géographique. Dans ce cas, des interactions et synergies sont possibles comme le montre la littérature sur les systèmes productifs localisés dont les exemples les plus étudiés sont les districts industriels et les clusters. Les premiers, étudiés dès le 19^e siècle par Marshall (1890) et plus récemment par Becattini (1992) caractérisent un regroupement d'entreprises au sein d'un territoire associant plusieurs entreprises en situation d'interdépendances productives et techniques. Celle de cluster émerge dans les années 1980 avec l'analyse de Porter (1998) qui met en évidence l'existence de concentrations géographiques et économiques caractérisées par des interactions fortes entre les acteurs privés, publics et institutionnels localisés dans une région spécifique et dans un secteur donné ou dans des industries apparentées. Les entreprises ont des activités similaires, peuvent partager un même domaine de compétences, produisent des biens connexes ou complémentaires. Une idée forte de cette littérature est que la concentration géographique d'entreprises interdépendantes permet d'engendrer des synergies et des économies d'agglomération qui tendent à créer une relation positive entre taille du cluster/district et performance des firmes le composant, que la performance soit mesurée en termes d'innovation de produit (Deeds *et al.*, 1997), de croissance des revenus (Canina *et al.*, 2005), d'emploi (Beaudry et Swann, 2001), de valorisation des IPO (DeCarolis et Deeds, 1999) ou de survie des entreprises (Folta *et al.*, 2006 ; Sorenson et Audia, 2000 ; Stuart et Sorenson, 2003).

Les économies d'agglomération réalisées proviennent de différentes sources : il s'agit en premier lieu de la spécialisation des marchés du travail et d'inputs intermédiaires ainsi que des externalités technologiques

(Marshall, 1890 ; Arthur, 1990 ; Bathelt, Malmberg et Maskell, 2004 ; Pe'er, 2013). Ces économies liées à la complémentarité et à la concentration géographique des firmes renvoient également à une réduction des coûts de production, à une baisse des coûts de transaction et de transports (Bathelt, Malmberg et Maskell, 2004), à des rendements d'échelle croissants (Krugman, 1991), au développement de relations informelles fondées sur la confiance et des échanges d'informations réguliers mais aussi à la mise en place de mécanismes favorisant l'apprentissage, la diffusion des compétences (Porter, 1998) et les externalités de connaissance (Jaffee et al. 1993)³.

La concentration géographique de l'activité industrielle affecte également la performance des firmes dans la mesure où la concurrence locale à l'intérieur du cluster les pousse à innover afin de rester concurrentielles (Porter, 1998). La présence de firmes similaires dans une région géographique crée des externalités sur la demande dont bénéficient les firmes locales. Chung et Kanins (2001) montrent que les principaux bénéficiaires de ces externalités sont les petites firmes qui tirent profit de l'attractivité du marché pour accéder à des clients attirés par la réputation des grandes firmes établies dans le cluster. Ce résultat est confirmé par Appold (1995), Folta et al. (2006) et Lechner et Dowling (2003) qui soulignent également l'importance des clusters pour attirer des partenaires stratégiques ou des capital-risqueurs.

On peut noter enfin que, pour les secteurs High-Tech, les complémentarités entre les différents acteurs importent souvent davantage que leur

3 Pour être complet, il faut rappeler que des travaux identifient aussi des effets négatifs associés à l'appartenance à un cluster, notamment en termes de déséconomies d'agglomération sous forme de coûts de congestion qui s'accroissent avec la taille du cluster (Prevezer, 1997). Elles sont liées notamment à l'augmentation des coûts salariaux ou à l'inflation du prix du foncier (Martin et Sunley, 2003). Ces déséconomies peuvent avoir des conséquences néfastes sur la performance des entreprises en particulier lorsque celles-ci, contraintes d'aller chercher des inputs hors du cluster, subissent une augmentation des coûts de transaction. Un effet négatif sur la performance des entreprises peut également s'opérer via un phénomène d'antisélection : les meilleures firmes préférant s'installer à l'extérieur des clusters afin de limiter la propagation de leurs connaissances et de leurs informations en direction de firmes du cluster de qualité moindre (Shaver et Flyer, 2000). La performance des firmes peut également pâtir d'effets de verrouillage liés à la proximité géographique. Le fait de se focaliser sur des connaissances localisées pouvant conduire à une perte de la capacité innovante et à une détérioration entropique du cluster (Giuliani et Bell, 2005).

insertion dans un territoire spatialement défini (Amin et Cohendet, 2005). Ces complémentarités se manifestent en termes de compétences, de stratégies, de modes d'organisation, de technologies et de ressources (notamment en recherche fondamentale).

On supposera que les projets financés par *private equity* sont assez nombreux dans des secteurs d'activité voisins (par exemple des secteurs technologiques) pour que leur financement mutuel soit avantageux. Cette situation correspond à des technologies complémentaires, constitutives d'une filière, d'un district ou de l'émergence de toute autre activité industrielle dont le soutien par capital-risque est pertinent. Dans ce cas, qu'ils soient financés d'une manière ou d'une autre, la réussite des uns a une incidence sur la réussite des autres, ce qui se traduit par une externalité positive sur le niveau de rendement de ces projets. Ici, le rendement *a priori* $\bar{R}$ d'un projet en cas de succès n'est plus une donnée exogène mais il dépend du nombre de projets financés. Les synergies ne modifient pas le rendement minimal à partir duquel les projets sont financés, mais il y a désormais plus de projets financés puisque pour un projet donné, le rendement *a priori* s'accroît avec le nombre de projets financés. Le lemme (5) explicite ce raisonnement pour les ICV considérés seuls :

Lemme 5. Le nombre et le rendement moyen *a posteriori* des projets que les IVC souhaitent financer s'accroissent avec le degré de complémentarité entre projets. Leur rendement moyen *a priori* décroît dans les mêmes circonstances.

Démonstration : si r représente l'incrément de rendement moyen *a priori* lié à l'existence d'un autre projet financé, cet incrément devient kr si k projets sont financés. Supposons égal à n le nombre de projets total, dont le rendement *a priori* et sans interactions est réparti uniformément entre R^{min} et R^{max} et $n'(r)$ le nombre de projets investis par les IVC. Compte tenu du lemme (1), on a alors $e_s^* = A\left((\bar{R} + n'r) + \frac{\lambda^2(\bar{R} + n'r)^2}{4c_r}\right)$ et $e_r^* = \frac{(\bar{R} + n'r)\lambda}{2c_r}$. En posant $x' = \bar{R} + n'r + D(\bar{R} + n'r)^2$, on obtient alors $\bar{R}_0(r) = \frac{-1 + (1 + 4Dx')^{1/2}}{2D}$. Naturellement, $\bar{R}_0(r) = \bar{R}_0(0) - n'r$. On peut alors écrire $\frac{n'}{n} = \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0 + n'r}{\bar{R}_{max} - \bar{R}_{min}}$, i.e. $n'(r) = n \times \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0}{\bar{R}_{max} - \bar{R}_{min} - nr}$ à comparer au nombre

de projets $n'(0)$ financés initialement, tel que $n'(0) = n \times \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0}{R_{max} - \bar{R}_{min}}$. On vérifie que $n'(r) > n'(0)$. Le rendement initial moyen *a priori* était $\frac{R_{max} + \bar{R}_0}{2}$. En présence de synergies, il devient $\frac{R_{max} + \bar{R}_0 - n'r}{2}$, avec $\frac{R_{max} + \bar{R}_0 - n'r}{2} < \frac{R_{max} + \bar{R}_0}{2}$. Un raisonnement identique à celui du lemme 2 établit en revanche que le rendement *a posteriori* augmente avec r .

Le même phénomène se produit pour les CVC, ce qui conduit au lemme (6) :

Lemme 6. Le nombre et le rendement moyen *a posteriori* des projets que les CVC souhaitent financer s'accroissent avec le degré de complémentarité entre projets. Leur rendement moyen *a priori* décroît dans les mêmes circonstances.

Démonstration : La démonstration reprend la même démarche que celle du lemme (5).

Il faut maintenant examiner ce que les externalités confirment ou modifient dans les caractéristiques comparées des IVC et CVC. Qu'en est-il en particulier de leur effet sur l'effort de sélection et de développement des deux types d'investisseurs ? Comment se comportent en termes relatifs les rentabilités *a priori* et *a posteriori* des projets financés par les deux investisseurs ? Les externalités modifient-elles leur propension à sélectionner ou à développer des projets risqués ? Les propositions et expérimentations numériques suivantes répondent à ces questions.

Pour répondre à cette question, on se place dans la situation telle qu'initialement IVC et CVC sont confrontés au même ensemble de projets. On examine alors l'incidence de l'externalité sur leur capacité à financer.

Proposition 2. Les externalités accroissent le nombre de projets susceptibles d'être financés par les deux types d'investisseurs, diminuent le rendement moyen *a priori* des projets financés et accroissent leur rendement moyen *a posteriori*. Elles ne changent pas la proportion des projets financés par les IVC et par les CVC.

Démonstration : Les effets de r sur le nombre de projets financés et les rendements sont la conséquences des lemmes 5 et 6. Pour établir la dernière assertion, on exprime le nombre de projets susceptibles d'être financés

par les IVC après prise en compte des externalités par $n'^{IVC}(r) = n \times \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0^{IVC}}{\bar{R}_{max} - \bar{R}_{min} - nr}$

où $\bar{R}_0^{IVC}$ figure le rendement minimal *a priori* admissible par les IVC avant prise en compte des externalités et le nombre de projets susceptibles d'être financés par les CVC par $n'^{CVC}(r) = \alpha n \times \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0^{CVC}(0)}{\bar{R}_{max} - \bar{R}_{min} - nr} + (1 - \alpha)n \times \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0^{CVC}(\bar{\omega})}{\bar{R}_{max} - \bar{R}_{min} - nr}$ où $\bar{R}_0^{CVC}(0)$ et $\bar{R}_0^{CVC}(\bar{\omega})$ figurent respectivement le rendement minimal *a priori* admissible par les CVC avant prise en compte des externalités face aux projets de rendement stratégique $\omega = 0$ et $\omega = \bar{\omega}$. Le nombre de projets financés dans les deux cas étant respectivement $n'^{IVC}(0) = n \times \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0^{IVC}}{\bar{R}_{max} - \bar{R}_{min}}$ et $n'^{CVC}(0) = \alpha n \times \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0^{CVC}(0)}{\bar{R}_{max} - \bar{R}_{min}} + (1 - \alpha)n \times \frac{\bar{R}_{max} - \bar{R}_0^{CVC}(\bar{\omega})}{\bar{R}_{max} - \bar{R}_{min}}$ sans externalités, on vérifie que

$$n'^{IVC}(0) = (\text{resp. } >, \text{resp. } <) n'^{CVC}(0) \Leftrightarrow n'^{IVC}(r) = (\text{resp. } >, \text{resp. } <) n'^{CVC}(r).$$

De cette proposition, on déduit que l'existence d'externalités, quand elles bénéficient de la même manière aux deux types d'intervenants, ne modifie pas leur part respective de projets financés. Dans le cas où les CVC financent initialement des projets moins rentables que les IVC, cette caractéristique demeure après la prise en compte des externalités. Quelle que soit la répartition des projets susceptibles d'être financés par les deux types d'investisseurs, il en résulte alors que les CVC accroissant par leur présence le nombre de projet financés, accroissent aussi le niveau des externalités et donc, toutes choses égales, le rendement moyen *a posteriori* des projets financés par les IVC en partant de la situation où seuls les IVC engendrent des externalités. De ce point de vue, il s'avère paradoxalement que des CVC plus permissifs sont plus bénéfiques au rendement des IVC que des CVC se limitant au financement de projets très rentables. Quand le rendement stratégique est important pour les CVC (cette importance se lit pour des valeurs élevées de $\bar{\omega}$ et faibles de α), les IVC peuvent alors bénéficier d'une amélioration substantielle de leur rentabilité *a posteriori*, amélioration qu'ils n'observeraient pas en l'absence de rendement stratégique pour les CVC.

Les observations réunies dans la proposition 2 peuvent être complétées par une étude des propensions à l'effort suite à l'introduction d'externalités. Cette étude amène la proposition 3.

Proposition 3. Les externalités stimulent l'effort de sélection et de développement des IVC mais seulement l'effort de sélection des CVC en maintenant inchangé leur effort de développement.

Démonstration : Du lemme 1, on tire $e_s^*(r) = A(\bar{R} + n'r + \frac{\lambda^2 \bar{R}^2}{4c_r})$ et $e_r^* = \frac{\bar{R} + n'r\lambda}{2c_r}$ avec $A = \frac{(1-p)}{2c_s}$. Les deux niveaux d'effort des IVC croissent donc avec r et n' . Du lemme 3, on tire en revanche $e_s^* = A(\bar{R} + n'r - \frac{R^2}{4c_m})$ et $e_m^* = \frac{R}{2c_m}$. Seul e_s^* croît avec n' et r , e_m^* restant inchangé.

L'existence d'externalités a donc pour conséquence de rendre les CVC plus sélectifs, sans modifier leur tendance à réhabiliter les mauvais projets non écartés en première période. Précisément, compte tenu du lemme 6 et de la proposition 2, les CVC appliquent leur effort de sélection à des projets dont la rentabilité *a priori* est moins élevée mais dont la rentabilité *a posteriori* augmente. Cette amélioration de la rentabilité (non stratégique) potentielle motive alors leur effort de sélection. En substance, l'amélioration de leur sélectivité les rend plus actifs en phase initiale : les solutions en coin (sans effort de sélectivité) se raréfient et leur comportement dans la phase initiale s'identifie un peu à celui des IVC.

La proposition 3 ouvre à plusieurs possibilités. Les IVC étant « naturellement » plus sélectifs que les CVC, on pourrait s'attendre à ce que la présence d'externalités positives entre projets maintienne ou accroisse systématiquement cet avantage par rapport aux CVC, même si la sélectivité de ces derniers s'améliore avec l'amélioration du rendement liée aux interactions entre projets. Si ce cas est le plus attendu, d'autres pourraient se manifester, tels que l'accroissement de la rentabilité de projets bénéficiant d'externalités fortes stimule la sélectivité des CVC jusqu'à les rendre plus sélectifs que les IVC alors qu'ils l'étaient moins à l'origine. Ce cas pourrait se rencontrer quand les CVC choisissent de prendre en considération des projets dont la rentabilité est faible en cas de succès et de leur appliquer un effort de sélection important. Ils les considéreraient parce que les synergies accroissent leur rentabilité en cas de succès, mais seraient plus sélectifs pour éviter que cette tolérance relative aux rendements en cas de succès ne s'accompagne de trop d'échecs.

Pour explorer la possibilité d'existence de ces différents cas ainsi recouverts par la proposition 3, il est possible de recourir à des simulations numériques. Celles-ci n'ont pas de valeur statistique. Les paramètres ne sont pas calibrés avec pour objectif de rechercher les issues les plus probables mais les valeurs numériques retenues, notamment concernant les coûts à l'effort, sont telles qu'elles ne mettent pas l'une ou l'autre des catégories de

capital-risqueurs dans une situation de supériorité évidente du point de vue de leur efficacité. Lors de chaque simulation, nous avons étudié toutes choses égales par ailleurs l'effet de l'introduction d'externalités à partir d'une situation telle que sans externalités les IVC sont initialement plus sélectifs que les CVC ($e_s^{*IVC} > e_s^{*CVC}$).

Les 3 tableaux qui suivent, issus d'une étude du modèle sous le logiciel *Mathematica*, présentent 3 des cas pertinents rencontrés. Ces trois cas ont en commun le fait que les CVC financent des projets moins rentables *a priori* que les IVC⁴. Les tableaux indiquent, en fonction du niveau des synergies entre projets, le nombre de projets financés par chaque type d'intervenant et le niveau d'effort consenti pour les projets les moins rentables par chacun de ces intervenants. Dans le premier exemple, les IVC sont plus efficaces que les CVC, à la fois moins permissifs concernant le rendement *a priori* des projets et plus sélectifs en phase initiale. L'accroissement des externalités augmente le nombre de projets potentiellement financés par les deux types d'investisseurs, accroît aussi leurs niveaux d'effort, tout en maintenant un niveau de sélectivité plus fort pour les IVC que pour les CVC. Les valeurs choisies pour les paramètres sont ici : $\bar{R}_{max} = 20$, $\bar{R}_{min} = 4$, $\underline{R} = 3$, $c_r = 3$, $c_m = 2$, $c_s = 4$, $C = 20$, $p = 0.4$, $\alpha = 0.75$, $\omega = 20$, $\lambda = 0.5$, $n = 200$.

Tableau 1. Projets financés et niveaux d'effort (exemple 1)

Niveau des externalités	Nombre de projets potentiellement financés IVC	Nombre de projets potentiellement financés CVC	Effort de sélection IVC	Effort de sélection CVC	Effort de développement IVC	Effort de développement CVC
0	43	46	0.33	0.21	0.33	0.75
0.005	50	53	0.35	0.24	0.35	0.75
0.01	58	62	0.38	0.26	0.38	0.75
0.015	69	73	0.41	0.29	0.42	0.75
0.02	87	92	0.48	0.35	0.47	0.75
0.025	116	123	0.59	0.45	0.57	0.75
0.03	174	185	0.82	0.63	0.76	0.75

Dans le second exemple, qui considère un même nombre de projets disponibles, les CVC sont initialement plus permissifs concernant les rendements *a priori* et

4 Une typologie complète aurait présenté aussi les cas où les CVC sont tellement peu efficaces que, même compte tenu du rendement stratégique, ils financent moins facilement que les IVC. Ces cas sont peu pertinents dans cette section puisque tous les projets financés par les CVC peuvent alors l'être aussi par les IVC, de surcroît plus efficaces en termes de développement. Le seul avantage des CVC, déjà décrit dans la section 4, est dans ce cas de mener éventuellement à terme plus de projets que les IVC.

moins sélectifs, compte tenu de leur capacité à réhabiliter les mauvais projets. L'accroissement des externalités a comme incidence de rapprocher l'effort de sélection des deux types d'intervenants puis de rendre enfin les CVC plus sélectifs quand les externalités sont fortes et le rendement *a posteriori* plus élevé. Les valeurs des paramètres sont ici : $\bar{R}_{max} = 20$, $\bar{R}_{min} = 4$, $\bar{R} = 3$, $c_r = 3.5$, $c_m = 3.5$, $c_s = 2.5$, $C = 20$, $p = 0.4$, $\alpha = 0.75$, $\omega = 20$, $\lambda = 0.35$, $n = 200$.

Tableau 2. Projets financés et niveaux d'effort (exemple 2)

Niveau des externalités	Nombre de projets potentiellement financés IVC	Nombre de projets potentiellement financés CVC	Effort de sélection IVC	Effort de sélection CVC	Effort de développement IVC	Effort de développement CVC
0	41	69	0.50	0.40	0.2	0.43
0.004	45	76	0.52	0.44	0.21	0.43
0.008	50	84	0.55	0.48	0.22	0.43
0.012	57	94	0.58	0.54	0.23	0.43
0.016	65	108	0.63	0.60	0.25	0.43
0.02	75	125	0.69	0.70	0.27	0.43
0.024	90	150	0.78	0.83	0.31	0.43

Le troisième exemple aboutit au même type d'observations que le premier. Ici, la progression des CVC en termes de sélectivité est encore plus forte, en parallèle avec l'accroissement de leur permissivité initiale. Dans ce cas de figure, l'écart est finalement tel entre le niveau des externalités diffusé par les CVC et celui engendré par les IVC seuls en l'absence de CVC que le niveau de rentabilité *a posteriori* des projets bénéficie largement de leur présence. Pour un niveau d'externalités relativement élevé ($r = 0.24$), leur effort de sélection ne laisse plus passer que 2 % des mauvais projets pour les rendements les plus faibles alors que les IVC en admettent 20 %. Les valeurs des paramètres sont ici : $\bar{R}_{max} = 20$, $\bar{R}_{min} = 4$, $\bar{R} = 3$, $c_r = 2$, $c_m = 3$, $c_s = 2$, $C = 20$, $p = 0.5$, $\alpha = 0.75$, $\omega = 20$, $\lambda = 0.2$, $n = 20$.

Tableau 3. Projets financés et niveaux d'effort (exemple 3)

Niveau des externalités	Nombre de projets potentiellement financés IVC	Nombre de projets potentiellement financés CVC	Effort de sélection IVC	Effort de sélection CVC	Effort de développement IVC	Effort de développement CVC
0	3.66	7.63	0.51	0.41	0.2	0.5
0.04	4.06	8.49	0.53	0.45	0.21	0.5
0.08	4.57	9.55	0.56	0.50	0.22	0.5
0.12	5.22	10.9	0.59	0.57	0.23	0.5
0.16	6.1	12.7	0.64	0.66	0.25	0.5
0.2	7.3	15.3	0.70	0.78	0.27	0.5
0.24	9.14	19.11	0.80	0.98	0.31	0.5

Ces simulations numériques établissent que la prise en compte de synergies entre projets risqués, éventuellement innovants, relevant d'un financement par capital-risque, rend les CVC plus enclins à renforcer les performances du financement par capital risque que le contexte d'indépendance des projets décrit en section 4. Leur permissivité naturelle, reposant sur le rôle des rendements stratégiques, leur permet dans certains cas de diffuser par leur activité d'importantes externalités qui agissent positivement sur la rentabilité globale des projets. Leur plus grande sélectivité en période initiale compense les « effets négatifs » des rendements stratégiques en matière de sélectivité et assoit leur effet dynamisant sur la rentabilité globale des projets financés par capital risque.

5. CONCLUSION

Ce travail a permis d'obtenir deux résultats principaux.

Tout d'abord, nous avons expliqué de manière théorique pourquoi les CVC avaient tendance à financer des projets qui, à court terme, s'avèrent moins rentables que ceux financés par des IVC. Contrairement aux conclusions de certains travaux existants, nous montrons que ce comportement des CVC ne résulte nullement d'une attitude « passive » due à la garantie de refinancement par leur maison-mère, ni à un comportement *hands-off* vis-à-vis des firmes financées. Notre modèle montre clairement que ce résultat est la conséquence directe de l'utilisation conjointe de ressources spécifiques et de comportements stratégiques qui incitent les CVC à accepter une moindre rémunération à court terme en échange de partenariats commerciaux ou technologiques futurs avec les firmes financées potentiellement porteuses de croissance et de rendements importants pour la maison-mère à moyen et long terme.

Les résultats de la section 5 contrastent assez fortement avec le bilan de la section 4 qui établit dans une certaine mesure des résultats attendus. En présence d'interdépendances fortes entre projets initiés simultanément, les CVC peuvent se révéler plus stimulants du point de vue de la sélectivité des projets et pas seulement dévolus à accroître par leur présence le nombre de projets financés en étant seuls à prendre en charge une frange de projets de qualité médiocre.

Ce résultat est en outre intéressant par l'éclairage nouveau qu'il permet de jeter sur un certain nombre de débats relatifs à l'analyse des clusters, aux stratégies d'investissement des capital-risqueurs et aux politiques publiques. En premier lieu, il s'inscrit dans les débats contemporains autour de la relation entre taille des clusters et performance des entreprises les composant. Des travaux ont souligné que la relation positive entre taille du cluster et performance dépendait des caractéristiques spécifiques des firmes composant le cluster. Li *et al.* (2013) ont ainsi montré que l'étendue du réseau relationnel entretenu par chaque firme tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du cluster conditionnait fortement et favorablement l'évolution de leurs performances individuelles. De leur côté, McCann et Folta (2011) montrent que les firmes bénéficient d'autant plus des effets favorables qu'elles disposent d'un stock de connaissances (mesuré par le nombre de brevets déposés) plus important. Pe'er et Keil (2013) obtiennent le même résultat relativement à la qualité du capital humain des firmes.

Notre papier complète cette littérature en introduisant une nouvelle dimension, de nature financière, dans les facteurs influençant la relation entre clusters et performance : un résultat direct de notre modèle est que la sélectivité au sein d'un cluster peut augmenter dans certains cas plus fortement avec les interactions qui s'y exercent si le financement est octroyé par des fonds d'investissement captifs de type corporate que par les IVC. Ce résultat est contre-intuitif puisque les IVC sont réputés plus sélectifs que les CVC, ce que confirment d'ailleurs nos résultats initiaux, établis en l'absence de synergies. Ces rendements « venus de l'extérieur » que sont les synergies ont ainsi tendance à stimuler naturellement la sélectivité des intervenants en capital-risque susceptibles de conduire le plus grand nombre de projets à leur terme, ce qui est généralement le cas des CVC.

En second lieu, notre travail s'inscrit dans plusieurs débats récents au sein de la littérature sur le capital-risque : la question de la concentration des investissements des capital-risqueurs d'une part ; la question des alliances stratégiques entre les firmes financées d'autre part.

Les études montrent dans leur très grande majorité que l'activité de capital-risque est fortement concentrée dans quelques centres financiers et régions à forte densité de firmes des secteurs High Tech. Cette situation a été observée aux États-Unis (Chen *et al.* 2010), au Canada (Green, 2004), au

Royaume Uni (Mason et Pierrakis, 2013) et dans divers autres pays européens (Martin *et al.*, 2005 ; Makra et Malovics, 2006). La nature localisée des investissements en capital-risque est généralement expliquée par l'existence de coûts (temps, transports) croissants avec la distance mais aussi par la nature même du processus de capital-risque : recherche de nouvelles opportunités d'investissement, évaluation des projets et suivi post-investissement. Toutes ces phases du processus sont facilitées par la proximité géographique (Mason, 2007 ; Zook, 2005). L'absence d'information publique et de business plan fiables des entreprises financées accentue encore la tendance à la concentration (Sorenson et Stuart, 2001). En d'autres termes, toutes choses égales par ailleurs, les capital-risqueurs préféreront investir localement. Notre travail vient compléter cette littérature dans la mesure où nous montrons que les capital-risqueurs ont en effet intérêt à privilégier le financement de firmes situées dans des zones géographiques bien définies de type cluster. Néanmoins, dans notre analyse, les facteurs clés de cette stratégie d'investissement ne sont ni les coûts liés à la distance ni des problèmes d'information imparfaite mais renvoient à l'existence de synergies entre les projets d'investissement des firmes financées. En outre, nous montrons que l'impact lié à la concentration sur le rendement des investissements peut être différent selon que le capital-risqueur est indépendant ou bien filiale d'une entreprise industrielle.

Le papier vient également enrichir le débat relatif à la question des alliances stratégiques entre les firmes financées par capital-risque (Lindsey, 2008 ; Hsu, 2006 ; Ozmel et Robinson, 2013). Les travaux sur la question ont mis en lumière le fait que les investisseurs avaient intérêt à favoriser ces alliances car les firmes de leur portefeuille avaient alors plus de chance d'être introduites en Bourse (Ozmel et Robinson, 2013), étaient davantage valorisées lors de l'introduction (Chang, 2004 ; Nicholson *et al.*, 2005 ; Stuart *et al.*, 1999) et diminuaient les coûts de recherche d'un partenaire grâce au réseau de leur capital-risqueur (Wang *et al.*, 2012).

De la même manière, notre papier tend à montrer que les alliances stratégiques entre les firmes en portefeuille sont un élément important de la stratégie d'investissement des capital-risqueurs dans la mesure où ces alliances favorisent les synergies entre les firmes qui peuvent donc conduire à une amélioration du rendement des projets d'investissement financés lorsque les investisseurs sont des fonds captifs.

Enfin, les résultats obtenus peuvent permettre de tirer des enseignements intéressants en matière de politique publique, notamment dans le cadre de la mise en place en France de la nouvelle phase de la politique des pôles de compétitivité lancée depuis le début 2013. Il est prévu que les pôles doivent amplifier l'accompagnement de la croissance des PME et ETI dans les territoires. En complément des actions menées par d'autres acteurs dans les territoires, ils proposent à leurs membres une offre de services collectifs et individuels, qui tient compte des besoins de leurs adhérents. Pour favoriser la croissance des PME, plusieurs domaines ont été perçus comme prioritaires par les pouvoirs publics, dont l'accès aux financements. Le recours accru aux organismes de capital-risque et de capital-investissement est explicitement mentionné. Les résultats de notre travail tendent à montrer que l'effort des pouvoirs publics en la matière devrait se centrer sur une politique visant à attirer les fonds d'investissement de type CVC plutôt qu'IVC dans les territoires concernés et faciliter leur mise en relation avec les PME et ETI. Comme nous l'avons souligné, une telle démarche aurait pour effet de favoriser la croissance de ces territoires non seulement d'un point de vue quantitatif, par un nombre croissant de projets financés, mais aussi qualitatif, les synergies entre les projets financés par les CVC au sein du pôle de compétitivité pouvant améliorer la sélectivité moyenne de ces projets.

BIBLIOGRAPHIE

- AMIN, A., COHENDET, P. (2005), "Geographies of Knowledge Formation in Firms". *Industry and Innovation*, vol. 12, n° 4, 465-486.
- APPOLD, S.J. (1995), "Agglomeration, interorganizational networks, and competitive performance in the U.S. metalworking sector". *Economic Geography*, 71, 27-54.
- ARPING, S., FALCONIERI, S. (2010), "Strategic versus financial investors: The role of strategic objectives in financial contracting". *Oxford Economic Papers*, 62, 691-714.
- ARTHUR, W. (1990), "Silicon Valley locational clusters: when do increasing returns imply monopoly?". *Mathematical Social Sciences* 19 (3), 235-273.
- BATHELT, H., MALMBERG, A., MASKELL P. (2004), "Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and the Process of Knowledge Creation". *Progress in Human Geography* 28(1), 31-56.
- BEAUDRY, C., SWANN, P. (2001), "Growth in industrial clusters: a bird's eye view of the United Kingdom". Discussion Paper 00-38, Stanford Institute for Economic Policy Research, Stanford, CA.
- BECATTINI, G. (1992), "Le district industriel: milieu créatif", *Espaces et Sociétés*, 66-67, 147-163.

- BRANDENBURGER, A.M., NALEBUFF, B.J. (1996), *Co-Opetition*, Harvard Business Press.
- CANINA, L., ENZ, C.A., HARRISON, J.S. (2005), "Agglomeration effects and strategic orientations: evidence from the U.S. lodging industry". *Academy of Management Journal*, 48, 565-581.
- CHANG, S. (2004), "Venture capital financing, strategic alliances, and the initial public offerings of Internet startups". *Journal of Business Venturing*, 19(5), 721-741.
- CHEMMANUR, T. J., LOUTSKINA, E., TIAN, X. (2014), "Corporate venture capital, value creation and innovation". *Review of Financial Studies*, 27(8), 2434-2473.
- CHEN, H., GOMPERS, P. A., KOVNER, A., LERNER, J. (2010), "Buy Local? The Geography of Successful Venture Capital Expansion". *Journal of Urban Economics*, 67, 1, January.
- CHESBROUGH, H.W. (2002), "Making sense of corporate venture capital". *Harvard Business Review*, 80(3), 90-99.
- CHUNG, W., KALNINS, A. (2001), "Agglomeration effects and performance: a test of the Texas lodging industry". *Strategic Management Journal*, 22, 969-988.
- DA RIN, M., HELLMANN, T., PURI, M. (2011), "A survey of Venture Capital research". National Bureau of Economic Research, w17523, disponible sur : <http://ssrn.com/abstract=1942821>.
- DE BETTIGNIES, J-E., CHEMLA, G. (2008), "Corporate venturing, allocation of talent, et competition for star managers". *Management Science*, 54, 505-521.
- DECAROLIS, D.M., DEEDS, D.L. (1999), "The impact of stocks and flows of organizational knowledge on firm performance: an empirical investigation of the biotechnology industry". *Strategic Management Journal*, 20 (10), 953-968.
- DEEDS, D.L., DECAROLIS, D., COOMBS, J.E. (1997), "The impact of firm-specific capabilities on the amount of capital raised in an initial public offering: evidence from the biotechnology industry". *Journal of Business Venturing*, 12 (1), 31- 46.
- DUSHNITSKY, G. (2012), "Corporate venture capital in the twenty-first century: An integral part of firm's innovation toolkit", in Douglas Cumming, ed., *The Oxford Handbook of Venture Capital*, 156-210. New York: Oxford University Press.
- DUSHNITSKY, G., LENOX, M. (2005), "When do firms undertake R&D by investing in new ventures?". *Strategic Management Journal*, 26, 947-965.
- EUROPEAN VENTURE CAPITAL ASSOCIATION (2014), *EVCA Yearbook 2014*.
- FOLTA, T., COOPER, A.C., BAIK, Y.-S., (2006), "Geographic cluster size and firm performance". *Journal of Business Venturing*, 21 (2), 217-242.
- GAWER, A., CUSUMANO, M.A. (2002), *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*, Boston: Harvard Business School Press.
- GIULIANI, E., BELL, M. (2005), "The Micro-Determinants of Meso-Level Learning and Innovation: Evidence from a Chilean Wine Cluster". *Research Policy*, 34(1), 47-68.
- GOMPERS, P. (1996), "Grandstanding in the venture capital industry", *Journal of Financial Economics*, 42(1), 133-156.
- GREEN, M.B. (2004), "Venture capital in the United States 1995-2002". *Industrial Geographer*, 2(1), 85-106.
- HSU, D. H. (2006), "Venture capitalists and cooperative start-up commercialization strategy". *Management Science*, 52(2), 204-219.
- JAFFE, A.B., TRAJTENBERG, M., HENDERSON, R. (1993), "Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations". *Quarterly Journal of Economics*, 108 (3), 577-598.

- KATILA, R., ROSENBERGER, J.D., EISENHARDT, K.M. (2008), "Swimming with sharks: Technology ventures, defense mechanisms, and corporate relationships". *Administrative Science Quarterly*, 53(2), 295-332.
- KRUGMAN, P. (1991), "Increasing Returns and Economic Geography". *The Journal of Political Economy*, Vol. 99, n° 3, pp. 483-499.
- LECHNER C., DOWLING, M. (2003), "Firms Networks: External Relationships as Sources for Growth and Competitiveness of Entrepreneurial Firms". *Entrepreneurship and Regional Development*, 15, p. 1-26.
- LI, W., VELIYATH, R., TAN, J. (2013), "Network Characteristics and Firm Performance: An Examination of the Relationships in the Context of a Cluster". *Journal of Small Business Management*, 51(1), pp. 1-22.
- LINDSEY, L. A. (2008), "Blurring firm boundaries: The role of venture capital in strategic alliances". *Journal of Finance*, 63(3), 1137-1168.
- MANIGART, S., DE WAELE, K., WRIGHT, M., ROBBIE, K., DESBRIERES, P., SAPIENZA, H.J., BEEKMAN, A. (2002), "Determinants of Required Returns in Venture Capital Investments: A Five-Country Study". *Journal of Business Venturing*, 17, 291-312.
- MAKRA, Z., MALOVICS, G. (2006), "The geography of formal venture capital and private equity investments in Hungary", *Proceedings of the 4th International Conference for Young Researchers in Economics*, Vol. II, Szent Istvan University Press, 2-4 October, 98-109.
- MARSHALL, A. (1890), *Principles of Economics*, Macmillan, London.
- MARTIN, R., BERNDT, C., KLAGGE, B., SUNLEY, P. (2005), "Spatial proximity effects and regional equity gaps in the venture capital market: evidence from Germany and the United Kingdom". *Environment and Planning A*, 37(7) 1207-1231.
- MARTIN, R., SUNLEY, P. (2003), "Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea?". *Journal of Economic Geography*, 3 (1), 5-35.
- MASON, C. (2007), "Venture capital: a geographical perspective", dans H. Landström (ed.), *Handbook of Research on Venture Capital*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing, 86-112.
- MASON, C et PIERRAKIS, Y (2013), "Venture capital, the regions and public policy: the United Kingdom since the post-2000 technology crash". *Regional Studies*, 47 (7), 1156-1171.
- MCCANN, B.T., FOLTA, T.B. (2011), "Performance differentials within geographic clusters". *Journal of Business Venturing*, 26 (1), 104-123.
- MAULA, M.V.J., AUTIO, E., MURRAY, G.C. (2005), "Corporate venture capitalists and independent venture capitalists: What do they know, who do they know, and should entrepreneurs care?". *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance*, 7(1), 3-19.
- MAULA, M.V. J, MURRAY, G.C. (2001), "Corporate venture capital and the creation of US public companies", dans Hitt, A., Amit, R., Lucier, C. Nixon, D. (eds), *Creating Value: Winners in the New Business Environment*. Oxford, U.K.: Blackwell Publishers, 164-187.
- NICHOLSON, S., DANZON, P. M., MCCULLOUGH, J. (2005), "Biotech-pharmaceutical alliances as a signal of asset and firm quality". *Journal of Business*, 78(4), 1433-1464.

- OZMEL, U., ROBINSON, D. T. (2013), "Strategic alliances, venture capital, and exit decisions in early stage high-tech firms". *Journal of Financial Economics*, 2013, vol. 107, 3, 655-670.
- PE'ER, A., KEIL, T. (2013), "Are all startups affected similarly by clusters? Agglomeration, competition, firm heterogeneity, and survival". *Journal of Business Venturing*, 28, 354-372.
- PORTER, M. (1998), "Clusters and the new economics of competition". *Harvard Business Review*, November-December, pp. 77-90.
- PREVEZER, M. (1997), "The dynamics of industrial clustering in biotechnology". *Small Business Economics*, 9 (3), 255-271.
- RIYANTO Y.E., SCHWIENBACHER A. (2006), "The Strategic use of corporate venture financing for securing demand". *Journal of Banking and Finance*, 30(10), 2809-2833.
- ROBBIE, K., WRIGHT, M., CHIPLIN, B. (1997), "The Monitoring of Venture Capital Firms". *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 21(4): 9-28.
- SHAVER, J.M., FLYER, F. (2000), "Agglomeration economies, firm heterogeneity, and foreign direct investment in the United States". *Strategic Management Journal*, 21(12), 1175-1193.
- SORENSEN, O., AUDIA, P. (2000), "The social structure of entrepreneurial activity: geographic concentration of footwear production in the United States, 1940-1989". *American Journal of Sociology*, 106 (2), 424-461.
- SORENSEN, O., STUART, T.E. (2003), "The geography of opportunity: spatial heterogeneity in founding rates and the performance of biotechnology firms". *Research Policy*, 32 (2), 229-253.
- SORENSEN, O., STUART, T.E. (2001), "Syndication networks and the spatial distribution of venture capital investments". *American Journal of Sociology*, 106(6), 1546-88.
- STUART, T. E., HOANG, R., et HYBELS, R. (1999), "Interorganizational endorsements and the performance of entrepreneurial ventures". *Administrative Science Quarterly*, 44, 315-349.
- VAN DE VRANDE, V., VANHAVERBEKE, W. (2013), "How prior corporate venture capital investments shape technological alliances: a real options approach". *Entrepreneurship: Theory and Practice*, September, 1019-1043.
- VAN OSNABRUGGE, M., ROBINSON, R.J. (2001), "The influence of a venture capitalist's source of funds". *Venture Capital: An International Journal of Entrepreneurial Finance*, 2001, 1(1), 25-39.
- WANG, H., WUEBKER, R.J., HAN, S., ENSLEY M.D. (2012), "Strategic alliances by venture capital backed firms: an empirical examination". *Small Business Economics*, 38:179-196.
- ZOOK, M.A. (2005), *The Geography of the Internet Industry*, Oxford: Blackwell Publishing.