

Effets de réseau et crowdfunding: une analyse empirique*

Paul Belleflamme[†] Thomas Lambert[‡]
Aix-Marseille University Rotterdam School of Management

Armin Schwienbacher[§]
SKEMA Business School-Université Côte d'Azur

Cette version: 18 septembre 2017

1 Introduction

Les plateformes de crowdfunding (PCF) facilitent l'interaction entre entrepreneurs (ou porteurs de projet), qui sont à la recherche de fonds, et contributeurs, qui désirent participer au financement d'entreprises ou de projets artistiques. Une fonction économique existe pour ce genre de plateformes, dites 'à deux versants', quand les coûts de transaction trop élevés empêchent les deux groupes d'interagir directement par leurs propres forces (Evans, 2011). Dans ce cas, une plateforme peut organiser l'interaction de manière plus efficace, en jouant un rôle d'intermédiaire. Alors que les littératures financière et économique ont développé des théories d'intermédiation financière s'appliquant aux banques et aux investisseurs professionnels, elles peinent à expliquer le rôle joué par les PCF. Par exemple, les fonctions d'intermédiation assurées par les banques concernent la collecte d'information, l'allocation optimale des ressources et la surveillance des emprunteurs (Allen et Santomero, 2001 ; Boot et Thakor, 2000). De leur côté, les PCF ne remplissent aucun de ces rôles, ou du moins pas de la même manière. Leurs fonctions consistent plutôt à minimiser les coûts de transaction et à permettre aux contributeurs de choisir, en toute indépendance, les projets qu'ils veulent soutenir. Comme entrepreneurs et contributeurs interagissent directement, des effets de réseau apparaissent sur les plateformes, alors qu'ils sont absents du côté des banques ou des investisseurs professionnels.

*. Les auteurs ont bénéficié du support financier du Labex "Industries Culturelles et Création Artistique" et du Ministère français de la Culture et de la Communication. Ils remercient également les fondateurs d'Ulule pour le partage des données.

†. Aix-Marseille Univ., CNRS, EHESS, Centrale Marseille, AMSE et KEDGE Business School ; 5 Bd Maurice Bourdet - CS 40598 13205 Marseille Cedex 01 (France), paul.belleflamme@univ-amu.fr.

‡. Rotterdam School of Management, Erasmus University ; Burgemeester Oudlaan 50, 3062 PA Rotterdam (The Netherlands), t.lambert@rsm.nl.

§. SKEMA Business School ; Avenue Willy Brandt ; 59777 Euralille (France), armin.schwienbacher@skema.edu.

Différents types d'effets de réseau peuvent résulter de l'interaction entre entrepreneurs et contributeurs sur une PCF.¹ Certains effets peuvent survenir *entre* les groupes (c'est-à-dire des entrepreneurs vers les contributeurs ou vice versa) dès lors que la participation d'un groupe affecte le bien-être des participants de l'autre groupe. En général, on s'attend à ce que ces *effets de réseau entre groupes* soient positifs : la présence de contributeurs plus nombreux rend la plateforme plus attrayante pour les entrepreneurs vu que cela accroît la probabilité que leur projet soit financé ; de la même manière, les contributeurs apprécieront davantage une plateforme qui accueille un groupe plus large d'entrepreneurs vu qu'ils auront plus de chances d'y trouver les projets ou les compensations qui les intéressent. Des effets de réseau peuvent également se manifester *au sein* des groupes. Ainsi, la présence d'un entrepreneur additionnel peut affecter directement la manière dont les autres entrepreneurs valorisent la plateforme et pareillement au sein du groupe des contributeurs. Le sens de ces *effets de réseau au sein des groupes* n'est pas clair a priori. Au sein du groupe des entrepreneurs, il peut y avoir des effets négatifs (une concurrence plus intense pour convaincre un groupe donné de contributeurs) comme des effets positifs (des échanges de bonnes pratiques, une offre plus abondante de services de consultance, des économies d'échelle dans le fonctionnement de la plateforme qui seraient répercutées aux entrepreneurs). Des effets de directions opposées peuvent aussi survenir au sein du groupe des contributeurs : sur un plan positif, un nombre accru de contributeurs peut bénéficier à chacun d'eux dans la mesure où cela augmente la probabilité que chaque projet soit complètement financé ; sur un plan négatif, une certaine forme de concurrence existe entre contributeurs car quand ils sont plus nombreux, les chances se réduisent pour chacun d'eux de participer au financement d'un projet quand le montant cible est limité (ceci concerne davantage le crowdfunding avec prise de participation –'equity crowdfunding'– que le crowdfunding avec récompense –'reward-based crowdfunding'). De plus, comme les contributeurs ont une information imparfaite à propos de la fiabilité des entrepreneurs et de la qualité de leurs projets, ils tendent à inférer de l'information des décisions des contributeurs qui les ont précédés.

Les différents effets de réseau qui sont à l'oeuvre sur les PCF rendent les décisions des contributeurs interdépendantes. Les contributeurs s'influencent mutuellement soit directement via les effets de réseau au sein de leur groupe (en affectant les chances qu'un projet donné soit financé ou en transmettant de l'information) et indirectement via la combinaison des effets de réseau entre groupes (plus de contributeurs attirent plus d'entrepreneurs, ce qui contribue à rendre la plateforme plus attrayante pour les contributeurs déjà présents ou à venir). L'objectif de cet article est d'estimer empiriquement l'intensité de cette interdépendance entre contributeurs. Plus spécifiquement, nous cherchons à déterminer dans quelle mesure les contributions à un projet particulier et à une date particulière dépendent des contributions passées à ce même projet, ainsi qu'à d'autres projets présentés sur la plateforme (en distinguant les projets d'une

1. Voir Belleflamme, Omrani et Peitz (2015) pour une étude systématique de ces effets.

même catégorie des projets d'autres catégories).

Notre objectif est d'éclairer les décisions des plateformes de crowdfunding, ainsi que celles des pouvoirs publics. Du côté des plateformes, une meilleure connaissance des liens qui existent entre contributeurs et entre différentes catégories de projets peut leur servir à améliorer leur organisation et leur fonctionnement. Du côté des pouvoirs publics, nous pensons aux autorités de la concurrence et aux autorités financières qui doivent pouvoir quantifier les effets de réseau à l'oeuvre sur les plateformes de crowdfunding pour apprécier correctement le bien-fondé et les conséquences éventuelles de leurs décisions.

Notre recherche s'appuie sur un large échantillon de données de panel se rapportant à des campagnes de crowdfunding menées sur la plateforme française Ulule. Nous disposons de plus de 800 000 observations de contributions individuelles pour quelque 23 000 projets, sur une période allant de juillet 2010 à novembre 2016. Nos analyses montrent que les contributions à un projet particulier augmentent tant avec les contributions passées à ce projet qu'avec les contributions passées à d'autres projets. Alors que le premier résultat confirme les conclusions d'analyses empiriques antérieures (voir la discussion ci-dessous), le second résultat est nouveau. Ce résultat suggère que les différents projets qui sont présentés aux contributeurs sur la plateforme doivent être vus comme des compléments plutôt que comme des substituts, vu que les contributions à un projet stimulent les contributions à d'autres projets. Nous pensons que deux facteurs clés contribuent à ce résultat : d'une part, Ulule est une plateforme de crowdfunding avec récompense, où la concurrence entre projets est notablement moins rude que sur des plateformes de crowdfunding d'un autre type (par exemple, en prêt ou avec prise de participation) ; d'autre part, Ulule était en pleine croissance durant la période sous revue (ce qui implique que les contributions augmentaient de façon globale).

La suite de cet article est organisée de la façon suivante : à la section 2, nous commentons la littérature pertinente et en dérivons des prédictions théoriques ; à la section 3, nous décrivons notre stratégie empirique, ainsi que les données dont nous disposons ; nous présentons nos résultats à la section 4 et nous concluons avec quelques implications empiriques et directions de recherche future à la section 5.

2 Revue de littérature et prédictions théoriques

Plusieurs chercheurs ont déjà analysé la dynamique des contributions sur des PCF (Hornuf et Schwienbacher, 2017 ; Kuppaswamy et Bayus, 2017 ; Mollick, 2014 ; Wei et Lin, 2016 ; Zhang et Liu, 2012). Toutefois, l'accent a été mis essentiellement jusqu'ici sur les 'dynamiques intra-projet' ; c'est-à-dire que l'on a analysé comment les contributions passées à un projet donné

affectent les contributions courantes à *ce même projet*.² Comme indiqué plus haut, notre intérêt porte plutôt sur les ‘dynamiques inter-projet’, en ce sens que nous cherchons à évaluer comment les contributions passées à un projet conditionnent les contributions courantes à *un autre projet*. Pour autant que nous en ayons la connaissance, cette question n’a pas encore été étudiée, ce qui peut paraître surprenant vu qu’elle est spécifique et cruciale pour le crowdfunding. En effet, les dynamiques inter-projet sont nettement plus susceptibles de survenir sur les PCF que pour n’importe quel autre mode de financement. La raison est que les PCF présentent simultanément des projets nombreux et variés à une large foule de contributeurs (ce qui ne se produit pas pour d’autres formes de financement). Dans le reste de cette section, nous discutons les bases théoriques de ces deux types de dynamiques. Nous dérivons ensuite deux prédictions à tester.

2.1 Dynamiques intra-projet

La littérature existante a mis en exergue plusieurs facteurs pouvant influencer la dynamique des contributions à un projet donné sur les plateformes de crowdfunding et de microcrédit. La plupart de ces facteurs induisent un renforcement positif, ou du panurgisme, parmi les contributeurs. Zhang et Liu (2012) étudient si l’effet positif du nombre de prêteurs aujourd’hui sur le nombre de prêteurs demain peut être attribué à du panurgisme rationnel ou irrationnel (à cause d’une imitation passive) sur les marchés de microcrédit. Du panurgisme rationnel peut se produire en présence d’apprentissage observationnel (Banerjee, 1992 ; Bikhchandani et al., 1992), par lequel des prêteurs potentiels revoient leurs croyances initiales (par inférence bayésienne)³ à propos de la solvabilité de l’emprunteur, vu que l’apport de plus de prêteurs peut être nécessaire pour agréger davantage d’informations privées. En d’autres termes, l’apprentissage observationnel se produit lorsque la participation d’autres prêteurs génère de l’information additionnelle quant à la vraie qualité de l’emprunteur. Cela mène à une dynamique intra-projet positive dans la mesure où les contributeurs à un projet donné attirent d’autres contributeurs vers ce même projet.

Un deuxième argument soutenant le panurgisme rationnel est basé sur des externalités de bénéfiques (Katz et Shapiro, 1985). Un prêteur hésitant peut décider de prêter (ou de contribuer sur une plateforme de crowdfunding avec récompense) si le bénéfice individuel associé au prêt (ou au projet) augmente avec le nombre de participants. Comme le décrivent Zhang et Liu (2012), une telle situation se présente sur des plateformes de microcrédit quand les demandes de prêt qui ne reçoivent pas le montant demandé ne sont pas financées du tout. Même si les candidats prêteurs sont remboursés, ils encourent les coûts d’opportunité de leur temps et de

2. Cette question n’est pas récente. Si elle suscite un regain d’intérêt aujourd’hui, ce n’est pas tant en raison du crowdfunding en tant que tel mais plutôt grâce à l’abondance de données que les plateformes de crowdfunding mettent à la disposition des chercheurs.

3. Méthode d’inférence statistique qui se base sur le théorème de Bayes pour déduire la probabilité d’un événement à partir de celles d’autres événements déjà estimés.

leur investissement. Il est donc naturel pour eux de privilégier des demandes d'emprunt qui ont déjà reçu beaucoup d'offres de prêt vu que ces demandes ont plus de chances d'atteindre leur objectif et donc, de générer une rémunération pour les prêteurs. Cet argument s'applique également au crowdfunding de type AON ('All-or-Nothing', c'est à dire 'Tout ou rien'), dans lequel les campagnes ne sont un succès que si le montant cible est atteint (à l'inverse du modèle 'Keep-it-all' ou 'Gardez tout' qui permet à l'entrepreneur de toucher les contributions même si le total est inférieur au montant cible).

Kuppuswamy et Bayus (2017) suggèrent une troisième source de dynamique intra-projet positive. Ils trouvent que les contributions sont plus abondantes lorsqu'on s'approche du montant cible du financement et se réduisent une fois que ce montant est atteint. Cette dynamique est cohérente avec ce qu'ils appellent le 'goal gradient effect': les individus altruistes contribuent quand ils pensent que leur impact est le plus fort; c'est le cas quand le projet est en voie d'atteindre sa cible de financement; en revanche, quand la cible est atteinte, l'impact de leur contribution est réduit, ce qui les pousse à chercher d'autres projets à financer.⁴ Ce 'goal gradient effect' génère donc une dynamique intra-projet positive, dont l'intensité varie dans le temps: la masse cumulée des contributions à un projet suit une courbe en cloche, avec un sommet qui coïncide avec le moment où la cible de financement est atteinte.

D'autres travaux ont été consacrés à la dynamique des contributions aux campagnes de crowdfunding. Mollick (2014) observe que les contacts personnels de l'entrepreneur sont utiles pour atteindre les objectifs d'une campagne; en particulier, leur participation durant les premiers jours de la campagne est cruciale pour attirer d'autres contributions et générer ainsi un effet boule de neige. De plus, l'auteur montre les projets qui échouent restent très éloignés de leur objectif de financement, alors que la plupart des projets qui réussissent dépassent leur objectif seulement de peu. Ceci démontre que les projets couronnés de succès parviennent à attirer des contributeurs également à la fin de la campagne de financement, mais sans toutefois aller au-delà de l'objectif qui avait été fixé. Les résultats de Mollick (2014) suggèrent donc que des effets de réseau sont à l'oeuvre et qu'ils contribuent, d'une certaine manière, à polariser les contributions vers les projets qui profitent d'un meilleur démarrage. Une telle dynamique est, à nouveau, compatible avec l'idée de comportements grégaires chez les contributeurs, qui décident de participer à une campagne sur base des décisions observées de contributeurs précédents.

Hornuf et Schwiendbacher (2017) montrent que dans le crowdfunding avec prise de participation, la dynamique dépend de la manière dont les participations sont allouées aux contributeurs. Si le mécanisme d'allocation est un mécanisme d'enchères, alors les contributions tendent à se concentrer à la fin de la campagne, car les contributeurs préfèrent ne pas signaler leurs

4. Le contraire est susceptible de se produire pour des contributeurs égoïstes. Ceux-ci sont sans doute *moins* enclins à contribuer à un projet qui a déjà reçu beaucoup de soutien; comme ils pensent que leur contribution ne sera probablement pas nécessaire, ils tendent à se comporter en passagers clandestins, en laissant à d'autres contributeurs le soin d'apporter le financement restant.

préférences trop tôt, de peur de faire monter les enchères trop rapidement. A l'inverse, quand les participations sont distribuées selon la règle du premier arrivé premier servi, les contributions sont plus concentrées en début de campagne ; ceci s'explique par le fait que les contributeurs risquent de ne pas pouvoir participer s'ils arrivent trop tard, vu que le nombre de participations est limité. Dans le même ordre d'idées, Wei et Lin (2016) observent que dans le cas du crowdfunding en prêt, le choix du mécanisme (enchères ou premier arrivé, premier servi) affecte également la qualité des projets qui sont proposés.

2.2 Dynamiques inter-projet

Notre principal apport est d'étendre l'analyse des dynamiques de financement à l'oeuvre sur les PCF aux liens qui peuvent exister entre les *contributions à des projets différents*. En d'autres termes, nous cherchons à analyser une forme particulière d'effets de réseau qui peut survenir au sein du groupe des contributeurs, à savoir que les contributions à un projet donné affectent les contributions à d'autres projets (appartenant à la même catégorie ou à une autre catégorie que le projet sous revue). A priori, les dynamiques intra-projet positives que nous venons de décrire tendent à exacerber la concurrence entre les projets qui sont présentés simultanément sur une plateforme : de toute évidence, un euro investi dans le projet A ne peut pas être investi dans le projet B ; mais, pire encore, cet euro rend le projet A plus susceptible et le projet B, moins susceptible d'attirer d'autres euros venant de contributeurs futurs. Comme Shapiro et Varian (1999, p. 175) l'écrivent, "les effets de renforcement positifs rendent les forts plus forts et les faibles plus faibles."⁵

Nous devrions donc nous attendre à des dynamiques inter-projet négatives. Cependant, il faut aussi tenir compte des effets de réseau positifs au sein du groupe des contributeurs, ainsi que des effets de réseau positifs qui relient les entrepreneurs aux contributeurs. Au sein du groupe des contributeurs, un 'effet d'attention collective' peut induire une dépendance positive entre les contributions à différents projets. Des dynamiques positives peuvent également s'observer au niveau d'une *catégorie* de projets : tous les projets d'une même catégorie bénéficient collectivement de l'accroissement des contributions à n'importe lequel d'entre eux car la catégorie tout entière devient plus visible pour les contributeurs futurs. Cette meilleure visibilité peut résulter de partages d'informations entre contributeurs (via du 'bouche-à-oreille électronique' sur les réseaux sociaux ou via une meilleure exposition dans les médias), de cascades informationnelles (similaires aux phénomènes de panurgisme observés au niveau d'un projet individuel), ou encore de systèmes de recommandation et de référencement mis en place par les plateformes elles-mêmes. Les contributions aux projets d'une même catégorie peuvent aussi se renforcer mutuellement via leur effet conjoint sur la participation des entrepreneurs. Le mécanisme est le suivant : si une catégorie attire plus de contributions, plus d'entrepreneurs seront enclins à proposer des projets

5. Traduction libre de : "Positive feedback makes the strong get stronger and the weak get weaker."

dans cette catégorie, ce qui la rendra plus variée et donc plus attirante pour de nouvelles contributions. Notons que ces deux effets (attention collective et accroissement de l'offre de projets) peuvent également jouer entre projets de catégories différentes. La logique est la même mais elle opère désormais au niveau global de la plateforme : davantage de contributions (à n'importe quel projet) rendent la plateforme plus visible, ce qui agit positivement sur les décisions de participation tant des entrepreneurs que des contributeurs.

2.3 Prédiction à tester

En combinant les différents effets que nous venons de mettre en évidence, nous pouvons formuler les deux hypothèses suivantes.

Hypothèse 1. Les contributions à un projet particulier augmentent avec la somme des contributions passées à ce même projet (*Dynamique intra-projet positive*).

Hypothèse 2. Les contributions à un projet particulier augmentent avec la somme des contributions passées à d'autres projets appartenant à la même catégorie ou à des catégories différentes (*Dynamiques inter-projet positives*).

L'hypothèse 1 ne nécessite guère d'explication : tous les effets pointés ci-dessus vont en effet dans le même sens quand il s'agit d'évaluer l'influence des contributions passées à un projet sur les contributions futures à ce même projet. En revanche, l'hypothèse 2 est moins évidente puisque quand on s'intéresse à des projets différents, diverses influences s'opposent. Il existe, en fait, une forme de co-opération entre projets : ils se font concurrence pour attirer les contributions disponibles à un moment donné du temps mais ils contribuent conjointement à augmenter les contributions potentielles futures. Pour qu'il existe une dynamique inter-projet positive, il faut donc que le second effet l'emporte sur le premier. Notre conjecture est que c'est bien ce que l'on doit observer dans le cas qui nous occupe. Pourquoi ? D'une part, comme Ulule est une plateforme de crowdfunding avec récompense, les projets qu'elle présente sont fortement différenciés ; cette différenciation réduit la concurrence entre projets. D'autre part, sur la période que nous analysons, la popularité d'Ulule n'a cessé de croître (comme nous le montrons à la section suivante), ce qui a amplifié les effets positifs d'attention collective.

3 Méthodologie et données

Afin de tester nos hypothèses, nous utilisons des données détaillées qu'Ulule, une plateforme française de crowdfunding avec récompense, a mises à notre disposition. Notre décision de travailler avec une PCF avec récompense est guidée par le constat que ce genre de plateformes accueille un nombre et une variété de projets nettement plus élevés que les PCF avec prise de participation ; ceci s'explique par le fait que les processus de sélection des projets est beaucoup

plus léger pour les premières plateformes que pour les secondes.⁶ Notre base de données contient de l'information sur chaque campagne menée sur la plateforme entre 5 juillet 2010 et le 29 novembre 2016. Sur cette base, nous construisons une structure de données de panel. Avant de commenter nos données, nous présentons notre méthodologie.

Afin d'identifier les effets intra et inter-projets discutés plus haut, nous adoptons la spécification suivante :

$$y_{i,t} = \alpha_i + \alpha_t + \beta_1 y_{i,t-1} + \beta_2 Y_{-i,t-1} + \beta_3 Y_{-c_i,t-1} + \gamma_1 \mathbf{X}_t + \varepsilon_{i,t}, \quad (1)$$

où l'indice i représente un projet, l'indice t le jour, l'indice $-i$ les autres projets dans la même catégorie que le projet i (elle-même notée c_i), et l'indice $-c_i$ les projets dans les autres catégories que le projet i (sur base des 15 catégories définies par Ulule). Les variables sont définies comme suit :

- $y_{i,t}$, la variable dépendante, est le nombre de contributions (ou le montant de financement) reçues par le projet i durant la journée t ;
- $y_{i,t-1}$ est le nombre de contributions (ou le montant de financement) reçues par le projet i durant la journée précédente ($t - 1$) ;
- $Y_{-i,t-1}$ est le nombre total de contributions (ou le montant total de financement) reçues par les autres projets dans la même catégorie que le projet i durant la journée précédente ($t - 1$) ;
- $Y_{-c_i,t-1}$ le nombre total de contributions (ou le montant total de financement) reçues par les projets dans les autres catégories que le projet i durant la journée précédente ($t - 1$) ;
- \mathbf{X}_t est un vecteur de variables de contrôle dont on pense qu'elles sont corrélées avec le nombre de contributions (ou le montant de financement).
- α_i et α_t sont les effets fixes sur le projet i et l'instant t , respectivement.

Notre intérêt se porte essentiellement sur les variables $Y_{-i,t-1}$ et $Y_{-c_i,t-1}$, qui capturent les dynamiques inter-projet du crowdfunding. Bien que nous les définissons, dans un premier temps, en termes de nombres de contributions, nous testerons aussi la même spécification en définissant ces variables en termes de montants en euros promis durant une journée donnée. Nous estimons l'équation en utilisant des régressions à effets fixes. En particulier, les effets fixes (notés FE ci-après) sur les projets permettent de contrôler pour les caractéristiques des projets qui sont invariables dans le temps, comme le montant ambitionné par l'entrepreneur, le lieu de résidence de l'entrepreneur, la catégorie du projet, etc. A cela, nous ajoutons d'autres effets fixes, comprenant le mois de l'année, l'année, le jour de la semaine et le jour du cycle de financement.

Pour obtenir ces variables, nous agrégeons toutes les contributions faites durant une journée donnée pour un projet donné (notre unité d'observation n'est donc pas une contribution individuelle).

6. Voyez par exemple Hervé et al. (2017) qui décrivent le processus de sélection mis en place par WiSEED, une plateforme française de crowdfunding avec prise de participation.

Nous obtenons un échantillon final de 838 931 observations (projet/jour). Nous incluons plusieurs variables de contrôle, \mathbf{X}_t , dans les régressions :

- *%cible* est le montant qui est déjà engagé par les contributeurs au jour t , exprimé en pourcentage du montant cible de la campagne ; cette variable mesure les effets, identifiés dans l'étude de Kuppuswamy et Bayus (2017), selon lesquels les dynamiques intra-projet peuvent varier selon que les contributions cumulées se rapprochent ou dépassent le montant de financement fixé comme cible par l'entrepreneur ;
- *Populaire* permet de contrôler pour la mise en avant journalière par Ulule de certains projets "populaires" ; *Popular* est donc égale à 1 si le projet fait partie des huit projets ayant récolté le plus de contributions durant une journée donnée (elle vaut 0 autrement) ;
- *%récurrent* est la proportion de contributeurs par projet ayant déjà contribué au moins une fois à un autre projet sur Ulule.

Le tableau 1 présente toutes les variables utilisées dans notre étude et les décrit en quelques statistiques de base. En moyenne, il y a 1,587 contributions par jour et par projet. Cette valeur assez basse s'explique essentiellement par le fait que la plupart des contributions sont faites soit au début, soit à la fin des campagnes de financement et très peu au milieu. Dès lors, le nombre médian de contribution est égal à 1 : pour plus de la moitié des jours de campagne dans notre échantillon, il n'y a qu'une seule contribution par jour et par projet. Le nombre le plus élevé de contributions observé pour un projet durant une journée est 4 105. Cependant, il y a une très large variabilité en fonction des jours et des projets, comme le montre un écart-type élevé de 9,747. De la même manière, on observe une dynamique en forme de U pour les contributions journalières en euros. La contribution journalière moyenne est de 79,90 euros pour un projet spécifique et de 42 000 euros au niveau de l'ensemble de la plateforme. Il est intéressant de constater qu'en moyenne, 16% des contributions sur un jour donné sont faites par des contributeurs récurrents. Un nombre assez élevé de campagnes sont menées simultanément sur la plateforme : en moyenne, sur l'ensemble de la période, il y a 63 campagnes simultanées, mais toujours avec une variabilité importante au sein de l'échantillon.⁷

Le tableau 2 montre les valeurs moyennes des contributions par catégorie de projets. On observe que plus de 60 % des projets sur la période concernent le domaine des arts, de la culture et des médias défini au sens large. On observe aussi directement qu'il existe une importante variabilité entre les catégories, en termes tant de nombre que de valeur des contributions. De telles variations ne sont pas surprenantes vu que certaines catégories font face à des besoins de financement nettement plus élevés, notamment en raison de la présence de coûts fixes significatifs. Il est vrai également que certaines catégories sont simplement plus populaires et que les projets

7. Le nombre le plus faible, une seule campagne, est observé au tout début de la période, qui coïncide avec le lancement de la plateforme.

Variable	Moyenne	Ecart-type	Médiane	Min	Max	# obs
# contrib _i	1,587	9,747	1,000	0,000	4.105,000	838.931
# contrib _{-i}	96,727	104,011	71,000	0,000	4.178,000	838.931
# contrib _{-ci}	837,055	551,612	761,000	0,000	5.452,000	838.931
€-valeur contrib _i	79,899	511,822	5,000	0,000	109.874,000	838.931
€-valeur contrib _{-i}	4.790,567	5.277,181	3.435,276	0,000	121.840,500	838.931
€-valeur contrib _{-ci}	42.653,110	28.938,600	37.688,400	0,000	221.388,600	838.931
# projets _i	63,159	46,243	53,000	1,000	219,000	838.931
% cible	0,500	0,451	0,370	0,005	2,257	838.931
Populaire	0,022	0,148	0,000	0,000	1,000	838.931
% récurrent	0,160	0,320	0,000	0,000	1,000	838.931

FIG. 1 – Description de l'échantillon (05/07/11-29/11/16)

de ces catégories sont plus faciles à mettre en oeuvre. Globalement (ces chiffres n'apparaissent pas dans le tableau), la cible de financement moyenne est de 5 724 euros, alors que le montant moyen effectivement récolté est de 3 750 euros. A nouveau, il existe d'importantes différences entre catégories.

Catégorie	# obs	%age	# contrib _i		€-valeur contrib _i	
			Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type
Art & Photo	44.241	5,27	1,382	3,166	68,714	266,214
Charities & Citizen	158.904	18,94	1,316	5,734	65,527	374,061
Childhood & Education	35.314	4,21	1,280	3,454	57,394	200,271
Comics	22.582	2,69	3,433	27,462	125,802	926,154
Crafts & Food	39.268	4,68	1,485	3,248	82,562	242,878
Fashion & Design	27.802	3,31	1,764	5,910	123,167	588,893
Film & Video	143.202	17,07	1,525	14,130	75,142	541,091
Games	18.723	2,23	3,472	16,198	211,210	1,480,725
Heritage	11.901	1,42	1,560	3,161	122,166	463,942
Music	122.927	14,65	1,563	9,748	67,257	427,202
Other	33.769	4,03	1,450	6,060	86,411	475,975
Publishing & Journalism	50.303	6,00	2,714	11,961	123,736	769,693
Sports	49.622	5,91	0,951	2,648	59,518	293,292
Stage	65.347	7,79	1,227	2,397	59,081	179,470
Technology	15.026	1,79	1,608	5,666	109,833	781,547
Total	838.931	100	1,587	9,747	79,899	511,822

FIG. 2 – Contributions par catégorie (05/07/11-29/11/16)

4 Analyse multivariée

Nous nous intéressons désormais à la dynamique des contributions. Les tableaux 3 et 4 montrent les résultats économétriques de nos estimations respectivement pour le nombre de

contributions et pour la valeur (en euros) des contributions. Nous estimons l'équation 1 présentée à la section 3 par des régressions à effets fixes, en incluant l'ensemble des variables de contrôle et des effets fixes (six modèles différents). Les écarts-types reportés sont robustes à la présence d'hétéroscédasticité et sont groupés au niveau du projet.⁸

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
# contrib _{i,t-1}	0,181***			0,180***	0,179***	0,179***
# contrib _{-i,t-1}		0,023***		0,016***	0,010***	0,012***
# contrib _{-ci,t-1}			0,070***		0,043***	0,044***
# projets _{i,t}						-0,026***
% cible _t	0,315***	0,397***	0,396***	0,315***	0,314***	0,314***
Populaire _t	1,141***	1,230***	1,231***	1,142***	1,143***	1,143***
% récurrent _t	0,655***	0,669***	0,669***	0,655***	0,655***	0,655***
Projet FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Mois FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Année FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Jour/semaine FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Jour/cycle financ. FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
# observations	814.960	814.960	814.960	814.960	814.960	814.960
# projets	23.022	23.022	23.022	23.022	23.022	23.022
R ²	0,559	0,541	0,541	0,559	0,559	0,559

FIG. 3 – Estimations sur base du nombre de contributions (05/07/11-29/11/16)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
€-valeur contrib _{i,t-1}	0,097***			0,097***	0,097***	0,097***
€-valeur contrib _{-i,t}		0,026***		0,021***	0,016***	0,017***
€-valeur contrib _{-ci,t}			0,118***		0,088***	0,089***
# projets _{i,t}						-0,039
% cible _t	1,403***	1,572***	1,569***	1,403***	1,401***	1,402***
Populaire _t	2,048***	2,124***	2,127***	2,049***	2,052***	2,051***
% récurrent _t	2,611***	2,632***	2,632***	2,611***	2,610***	2,610***
Projet FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Mois FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Année FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Jour/semaine FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Jour/cycle financ. FE	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
# observations	814.960	814.960	814.960	814.960	814.960	814.960
# projets	23.022	23.022	23.022	23.022	23.022	23.022
R ²	0,466	0,460	0,460	0,466	0,466	0,466

FIG. 4 – Estimations sur base des valeurs de contributions (05/07/11-29/11/16)

Nous obtenons des résultats cohérents dans les deux tableaux. Toutes les dynamiques de contributions sont présentes et positives, comme le montrent les modèles 1 à 6 : la dynamique

8. Dans les tableaux 3 à 5, *** indique un niveau de significativité de 1%, ** de 5% et * de 10%.

intra-projet et les deux types de dynamiques inter-projet (à savoir entre projets d’une même catégorie ou entre projets de catégories différentes).

Plus précisément, dans le modèle 1, $\#contrib_{i,t-1}$ est positif et statistiquement significatif, ce qui confirme l’importance des effets intra-projet. Dans les modèles 2 et 3, $\#contrib_{-i,t-1}$ et $\#contrib_{-c_i,t-1}$ apparaissent positifs et très significatifs, ce qui suggère la présence d’effets inter-projet très marqués pour Ulule. Le modèle 2 met en évidence les effets inter-projet au sein d’une même catégorie alors que le modèle 3 rapporte des effets inter-projet à travers les catégories. Quand nous estimons les trois mesures simultanément (modèles 5 et 6), les coefficients restent stables, à l’exception du coefficient de la variable $\#contrib_{-c_i,t-1}$ dont la magnitude du coefficient diminue légèrement. Le modèle 6 réplique le modèle 5 en contrôlant pour le nombre de projets actifs au sein d’une catégorie afin de s’assurer que les effets inter-projet identifiés ne soient pas dus à la taille de la catégorie.

Comme mentionné dans la section précédente, le fait que ces effets soient positifs est conforme à nos attentes puisque la concurrence entre projets (et donc entre contributions) est relativement faible sur les PCF avec récompense vu la diversité de projets qu’elles présentent. En effet, contrairement à ce qui est observé sur les PCF avec prise de participation, les entrepreneurs ne fixent généralement pas de limite supérieure au total des contributions, ce qui permet à chaque contributeur de verser la somme qu’il désire ; la seule source de concurrence pourrait se trouver dans le nombre limité de récompenses spécifiques que les contributeurs pourraient obtenir.

L’interprétation des dynamiques inter-projet en termes économiques est la suivante (cf. tableau 3) : une augmentation d’un écart-type dans les contributions aux projets de la même catégorie est associée avec 1,03 contributions supplémentaires à un projet donné. Le nombre correspondant quand on considère des projets de différentes catégories est 1,05.⁹ Les deux valeurs ont du sens d’un point de vue économique vu qu’une modification d’un écart-type n’est pas un événement inhabituel. L’interprétation économique est similaire lorsqu’on se concentre sur le montant des contributions (cf. tableau 4).

Il est important de noter que les résultats sur les effets de réseau inter-projet obtenus plus haut ne sont pas simplement dus à l’effet mécanique de la croissance d’Ulule. Nous avons procédé à trois exercices supplémentaires qui, ensemble, nous conduisent à cette conclusion. Premièrement, nous avons répété les analyses des tableaux 4 et 5 en remplaçant $\#contrib_{-i,t-1}$ et $\#contrib_{-c_i,t-1}$ par des variables définies de façon similaires pour chacune des quinze catégories : à savoir, le nombre total (ou la valeur totale) des contributions reçues par la catégorie c en $t - 1$, excluant les contributions du projet i lui-même si faisant partie de la même catégorie

9. Cette valeur d’impact économique est obtenue de la manière suivante. Nous avons calculé l’effet d’un changement d’un écart-type (104,011) autour de la moyenne (= 96,727), donc la différence entre 44,7215 et 148,7325. Ces valeurs de moyenne et écart-type proviennent du Tableau 1. Cette différence, en logarithmes, correspond à : $\ln(148,7325) - \ln(44,7215) = 1,2017$. L’impact est donc de $1,2017 * 0,023 = 0,0276$, ou, en nombre de contributions, $e^{0,0276} = 1,028$.

c_i . L'inclusion de ces variables nous permet d'identifier si l'ampleur des effets de réseau est la même pour chaque catégorie. Nos résultats (non reportés par souci de concision) montrent que certaines catégories (en particulier, *Art & Photo*, *Charities & Citizen*, *Music* et *Stage*) contribuent significativement plus en termes d'effets de réseau inter-projet que d'autres, ce qui suggère que la croissance globale de la PCF ne peut expliquer à elle seule nos résultats. Nos conclusions quant aux autres variables du modèle ne changent pas. Deuxièmement, nous avons réestimé l'équation 1 en incluant une tendance.¹⁰ Les résultats obtenus sont en ligne avec ceux reportés dans les tableaux 4 et 5. Troisièmement, nous avons reproduit les régressions des tableaux 4 et 5 pour chacune des sept années couvertes par notre étude. A nouveau, nos résultats sont robustes à ce dernier exercice de sous-échantillonnage.

Finalement, nous cherchons à estimer les effets qui se produisent de l'autre côté de la plateforme, à savoir pour le groupe des entrepreneurs. Comme nous l'avons exposé plus haut, une participation accrue des contributeurs à la plateforme peut induire davantage d'entrepreneurs à soumettre leur projet à la plateforme vu que leurs chances d'être financés augmentent, toutes autres choses égales par ailleurs, avec le nombre de contributeurs (effets de réseau positifs entre groupes). Le tableau 5 étudie dès lors si l'augmentation du nombre de contributions dans une catégorie donnée mène à un accroissement du nombre de projets proposés sur la plateforme dans cette même catégorie ($\Delta(\# \text{projets})_k$). La question se pose également entre catégories différentes : plus de contributions dans une catégorie x amènent-elles plus de projets dans une catégorie y ? Nos résultats montrent que les réponses aux deux questions sont affirmatives : plus de contributions soit dans la même catégorie x ou dans les autres catégories sont associées avec plus de projets proposés dans la catégorie x . Toutefois, quand nous estimons les deux effets simultanément, nous observons que l'effet au sein d'une même catégorie domine (modèle 3).

	(1)	(2)	(3)
	$\Delta(\# \text{projets})_k$	$\Delta(\# \text{projets})_k$	$\Delta(\# \text{projets})_k$
# projets $_{-k,t-1}$	3,177**		2,962**
$\Delta(\# \text{projets})_{-k,t-1}$		1,742***	0,242
Catégorie * Trend	Oui	Oui	Oui
Catégorie FE	Oui	Oui	Oui
Année * Mois FE	Oui	Oui	Oui
# observations	1.140	1.125	1.125
# catégories	15	15	15
R ²	0,264	0,230	0,264

FIG. 5 – *Effets sur les entrepreneurs*

10. A titre informatif, le taux de croissance journalier moyen sur Ulule est de 0,54% pour le nombre de contributions et de 0,63% pour la valeur (en euro) des contributions.

5 Conclusion

Nous résumons ici nos principaux résultats, que nous mettons ensuite en perspective afin de donner des pistes de recherche future.

Résumé. Dans cette étude, nous avons examiné les liens d’interdépendance, ou effets de réseau, qui peuvent exister entre contributeurs sur une plateforme de crowdfunding. De quelle manière les décisions des uns influencent-elles les décisions des autres? Pour répondre à cette question, nous avons d’abord dégagé des prédictions théoriques de la littérature existante. La littérature a essentiellement insisté sur les liens qui unissent les contributeurs à un même projet; il a été montré, à cet égard, que les contributions passées à un projet influencent positivement les contributions futures, générant une dynamique ‘intra-projet’ positive. Plusieurs raisons ont été avancées pour expliquer une telle dynamique: des cascades informationnelles, des comportements grégaires ou des bénéfices attendus qui croissent avec le nombre de contributions. Il a été montré également que l’intensité de ces dynamiques intra-projet peut varier au fil des campagnes de financement et, singulièrement, un peu avant et un peu après que l’objectif de financement soit atteint.

En revanche, la littérature existante ne dit rien quant aux liens qui peuvent exister entre les contributions à *différents* projets, ce que nous appelons les dynamiques ‘inter-projet’. Or, le crowdfunding, intermédié par des plateformes, est la seule forme de financement susceptible de générer de tels liens, vu que les contributeurs ont simultanément accès à une large palette de projets (alors que pour les formes de financement traditionnelles, il n’y a généralement qu’un seul projet à financer à un moment donné du temps). Les plateformes de crowdfunding obligent donc les contributeurs à poser davantage de choix: au-delà de la décision d’investir ou non (qui est présente pour n’importe quelle forme de financement), ils doivent aussi choisir le projet auquel ils veulent contribuer. Il est donc essentiel d’estimer comment les contributions à un projet peuvent influencer les contributions à un autre projet. Une question sur laquelle personne ne s’est vraiment penché jusqu’à présent.

En théorie, deux forces agissent en sens opposés, générant une forme de co-opétition entre projets présentés simultanément sur la plateforme. D’une part, deux projets se font inmanquablement concurrence vu que les contributions à l’un ne peuvent pas aller à l’autre. Mais d’autre part, chaque projet peut profiter des contributions versées à un autre projet si l’augmentation du volume global de contributions rend la catégorie de projets concernée, ou la plateforme dans son ensemble, plus attrayante pour des contributeurs futurs. Cet effet positif peut s’expliquer par un effet d’attention collective ou par une réaction des entrepreneurs (qui sont plus incités à proposer des projets dès lors que le volume des contributions augmente). Notre prédiction est que le second effet est plus susceptible de l’emporter sur le premier, générant dès lors un

dynamique inter-projet positive, si la plateforme est en croissance et si elle présente des projets très différenciés.

Nous testons ces prédictions sur base des données détaillées d'Ulule, une plateforme française de crowdfunding avec récompense, a mises à notre disposition. Nos analyses démontrent l'existence de dynamiques intra- et inter-projet positives. Cela signifie que les contributions passées à un projet donné influencent positivement les contributions courantes non seulement à ce même projet mais aussi à d'autres projets (appartenant à la même catégorie et aussi à d'autres catégories). Alors que le premier résultat a déjà été établi dans la littérature empirique sur le crowdfunding et le microcrédit, le second résultat est complètement nouveau.

Discussion et recherche future. Pour affiner l'analyse, les recherches futures pourraient étudier dans quelle mesure les dynamiques de contributions inter-projet sont également à l'oeuvre, et si oui dans quelle direction, pour d'autres types de crowdfunding que celui avec récompense. Le crowdfunding avec récompense (ou reward-based crowdfunding, que nous avons étudié ici) a en effet ceci de particulier que le nombre de contributions n'y est généralement pas limité; l'entrepreneur peut collecter autant de contributions que possible, la seule limite venant de l'épuisement éventuel de certains types de récompenses. A l'inverse, dans le cas du crowdfunding avec prise de participation (equity crowdfunding ou investissement participatif), le nombre de participations est toujours limité. Comme dans le cas d'une introduction en bourse, l'entrepreneur fixe une borne supérieure au nombre de parts offertes durant la campagne de crowdfunding. Il en résulte une concurrence entre contributeurs, qui s'intensifie à mesure que l'on approche de cette borne. Il est donc possible que la dynamique intra-projet s'inverse, avec beaucoup de contributions au début de la campagne et moins vers la fin de celle-ci. On peut s'attendre à une concurrence du même type pour le crowdfunding en prêt (loan-based crowdfunding) et pour le crowdfunding immobilier (real-estate crowdfunding), où l'on fixe également une limite supérieure au montant de financement qui peut être récolté. De plus, les contributeurs verront sans doute les projets comme des substituts plus proches dans ces types de crowdfunding où la dimension investissement l'emporte sur la dimension produit. En effet, sur les plateformes avec récompenses, les contributions s'apparentent souvent au pré-achat d'un produit ou d'un service à créer; les préférences personnelles des contributeurs jouent donc un rôle important. A l'inverse, dans les autres formes de crowdfunding, les contributeurs posent essentiellement une décision d'investissement, dans laquelle les préférences personnelles (à l'exception de l'aversion au risque) importent peu.

On peut également s'attendre à ce que les effets observés aujourd'hui se modifient à mesure que le crowdfunding gagne en maturité (ou que le marché du crowdfunding se consolide) et que l'expansion du volume des contributions ralentisse. Nous avons tenté de neutraliser, autant que possible, les effets liés à la croissance actuelle des contributions au crowdfunding due à

la nouveauté du phénomène. Toutefois, nous ne pouvons pas exclure que nos résultats soient en partie expliqués par cette tendance, vu qu'elle induit une corrélation positive entre les contributions à différents projets. Il est donc possible que si l'on répète l'analyse quand le crowdfunding se sera stabilisé, les dynamiques inter-projet soient moins présentes ou changent de direction.

Enfin, nos résultats suggèrent que les dynamiques inter-projet positives sont de nature à exacerber la concurrence entre plateformes de crowdfunding, via les effets d'auto-renforcement positifs qui sont ainsi générés. Le marché des plateformes se dirigerait alors vers des situations où la plateforme gagnante emporte tout ("winner-takes-all"). En effet, comme chaque plateforme bénéficie d'une participation accrue de chaque groupe (entrepreneurs et contributeurs), les plateformes qui parviennent à croître plus rapidement que leurs rivales obtiennent un avantage concurrentiel et cet avantage s'intensifie à mesure qu'elles grandissent. On est donc en droit de s'attendre, à terme, à une consolidation de plateformes et/ou à la disparition des plus petites. Kickstarter offre une illustration marquante de cette évolution : cette plateforme est devenue la plus importante au niveau mondial (et de loin), ce qui laisse peu de place pour d'autres plateformes "généralistes". Les plateformes rivales doivent donc penser à se différencier ou se spécialiser pour gagner leur propre avantage concurrentiel. Par conséquent, le marché du crowdfunding est susceptible de se transformer radicalement d'ici quelques années. Un des facteurs sous-jacents de cette transformation est la présence d'effets de réseau importants, comme nous l'avons démontré dans cette étude.

Références

- [1] Allen. F., et Santomero, A.M. (2001). What do financial intermediaries do? *Journal of Banking and Finance* 25 (2), 271–294.
- [2] Banerjee, A. (1992). A Simple Model of Herd Behavior. *Quarterly Journal of Economics* 107, 797–817.
- [3] Bikhchandani, S., Hirshleifer, D., et Welch, I. (1992), A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Changes as Informational Cascades. *Journal of Political Economy* 100, 992–1026.
- [4] Belleflamme, P., Omrani, N., et Peitz, M. (2015). The Economics of Crowdfunding Platforms. *Information Economics and Policy* 33, 11–28.
- [5] Boot, A., et Thakor, A.V. (2000). Can Relationship Banking Survive Competition?, *Journal of Finance* 55 (2), 679–713.
- [6] Evans, D. S. (2011). Platform Economics: Essays on Multi-Sided Businesses. *Competition Policy International*.

- [7] Hervé, F., Manthé, E., Sannajust, A., et Schwienbacher, A. (2017), Determinants of Individual Investment Decisions in Investment-Based Crowdfunding. Working Paper. Available on SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2746398>.
- [8] Hornuf, L., et Schwienbacher, A. (2017). Market Mechanisms and Funding Dynamics in Equity Crowdfunding. A paraître dans *Journal of Corporate Finance*.
- [9] Katz, M., et Shapiro, C. (1985). Network Externalities, Competition and Compatibility. *American Economic Review* 75, 424–440.
- [10] Kuppuswamy, V., et Bayus, B. L. (2017). Does my Contribution to your Crowdfunding Project Matter? *Journal of Business Venturing* 32, 72–89.
- [11] Mollick, E. (2014). The Dynamics of Crowdfunding: Determinants of Success and Failure. *Journal of Business Venturing* 29, 1–16.
- [12] Shapiro, C., et Varian, H. (1999). *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*. Boston: Harvard Business School Press.
- [13] Wei, Z., et Lin, M. (2016). Market Mechanisms in Online Peer-to-Peer Lending. A paraître dans *Management Science*.
- [14] Zhang, J., et Liu, P. (2012). Rational Herding in Microloan Markets. *Management Science* 58, 892–912.