



**Centre de Recherche en Économie et Management**  
*Center for Research in Economics and Management*



University of Caen

University of Rennes 1

**Working Paper**

# La performance des lieux de co-crédation de connaissances : le cas des FabLab

**Raphaél Suire**

*CREM, UMR CNRS 6211, University of Rennes 1, France*

October 2015 - WP 2015-14



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE



# La performance des lieux de co-crédation de connaissances : le cas des FabLab

Raphaël Suire<sup>1</sup>

Université de Rennes 1  
CREM – CNRS

Octobre 2015

Résumé : Les laboratoires de fabrication numérique sont en plein essor. Leur réalité est diverse et la question de leur performance et de leur encastrément socio-économique dans des clusters ou des éco-systèmes reste très largement ouverte. A partir d'une base de données originale de 48 FabLab mondiaux nous montrons que la production de projets documentés et de transformation de ces projets en nouvelles entreprises dépend des interactions nouées entre le FabLab et son éco-système. En particulier, toutes choses égales par ailleurs, l'interaction avec une périphérie foisonnante et plus exploratoire de petits acteurs favorise la créativité du FabLab et la production de projets documentés, en revanche la transformation en nouvelle entreprise est favorisée avec une position d'intermédiaire entre cette périphérie et un cœur d'acteurs en place, de taille plus importante en capacité d'exploiter et transformer la créativité du FabLab.

Mots clés : FabLab, plateforme, middleground, réseaux, connaissance

Abstract: If FabLab (Fabrication Laboratory) is nowadays a huge phenomenon their performance based on their socio-economic embeddedness is still an open research question. From an original world database (N=48), we show that production of *documented projects* and transformation of those projects into *new company* is a function of interactions between FabLab and its innovative eco-system. In particular, everything remains equal, interactions with peripheral and explorative actors lead to higher level of creativity and documented projects. New company creation appears to be significantly higher when FabLab is an intermediary platform or a middleground between these peripheral actors and a core of bigger companies more oriented in exploitation and seeming harvesting FabLab's creativity.

Keywords : FabLab, platform, middleground, networks, knowledge

JEL Code : D20, L10, O32, R11

---

<sup>1</sup> Cette étude a bénéficié du soutien de l'Université de Rennes 1 dans le cadre d'une bourse *défi scientifique émergent*.

## Introduction

Certains ont prophétisé un destin funeste aux territoires, aux villes et aux lieux. La *mort de la distance* (Cairncross, 1997), c'est en parallèle de la diffusion massive des TIC, la mort du besoin de proximités, de mobilités, car tout est supposé possible, interactions marchandes et non marchandes, en tout point du temps et de l'espace géographique. Et pourtant, la diffusion massive et pervasive du numérique s'est faite dans le creuset d'une économie très localisée. En effet, le potentiel d'innovation, sous jacent à la diffusion du numérique, est très largement fondé sur la capacité à créer, assembler, combiner des connaissances où le local et le global se conjuguent et structurent des réseaux socio-économiques (Suire, Vicente, 2014). Pour le dire autrement, la performance globale des économies et des territoires reposent sur l'interaction de ressources et de connaissances qui sont très souvent locales. Le *tournant relationnel* (Bathelt and Glücker, 2003 ; Boggs and Rantisi, 2003) dans l'approche géographique des dynamiques industrielles et innovantes a initié une large littérature sur les fondements de l'innovation collective à partir de l'analyse des propriétés structurelles des réseaux de connaissance (Boschma, 2005 ; Torre, Rallet, 2005 ; Crespo et al, 2014). Dans ce contexte, les laboratoires de fabrication numérique (FabLab) apparaissent comme de nouveaux opérateurs de l'innovation collective et la question de leur articulation aux clusters et plus largement aux éco-systèmes innovants existants est une question très peu appréhendée par la littérature académique. C'est la contribution de cette étude.

De très nombreuses innovations naissent dans les FabLab mais leur trajectoire est moins connue. En suivant les principes de la philosophie Open Source, au fondement du fonctionnement des FabLab, il n'y a pas d'autres objectifs que de faire, de refaire, de défaire et de mettre à disposition de communautés locales et globales les processus et les méthodes de production (Gershenfeld, 2005). L'utopie et l'(hack)-citivisme ne sont jamais loin lorsqu'il s'agit d'évoquer le mouvement des *makers* et la façon dont ces derniers remettent au cause les systèmes de production établis (Anderson, 2014). Les FabLab peuvent avoir pour objectif d'évoluer en parallèle des systèmes économiques en place, y compris en se mettant en réseau comme l'illustrent l'embryon de FabCity à Barcelone ou encore le projet de Sao Paulo.

Pour autant, les frontières entre les FabLab et l'univers plus traditionnel des industries innovantes en place sont poreuses (Bouvier-Patron, 2015). Ainsi, l'ordinateur ouvert Raspberry PI à moins de 30\$, né dans le giron des FabLab a attiré l'attention de SONY qui possède une usine dans le Pays de galle d'où est justement originaire son initiateur David Braben. Sony a proposé d'en assurer la fabrication et a largement favorisé le passage à l'échelle d'une innovation qui aurait pu rester très confidentielle<sup>2</sup>.

L'ambition de ce papier est double. Il s'agit de tester une première hypothèse qui consiste à avancer que la performance à l'innovation des FabLab dépend de la nature des interactions qui se nouent entre le FabLab et l'éco-système dans lequel il peut s'inscrire. Mais que cette performance dépend d'une position singulière, ie au croisement d'un cœur d'acteurs historique et de taille importante, souvent à fort rayonnement mondial et une périphérie plus foisonnante, de tailles plus modeste mais

---

<sup>2</sup> cf [raspberrypi.org](http://raspberrypi.org)

également plus exploratoire. Cette position de middleground (Cohendet et al, 2010) garantit une performance et une mise en visibilité en filtrant des idées et/ou des concepts et/ou des projets souterrains et peut favoriser la résilience du territoire (Crespo et al, 2014 ; Boschma, 2015). Ainsi, les FabLab viennent transformer les réseaux de connaissances en modifiant des propriétés structurelles. Ils peuvent fabriquer des nouveaux nœuds dès lors qu'ils font émerger des nouveaux projets qui se transforment en création d'entreprise ou des projets qui recherchent leur autonomie à l'extérieur du FabLab, ils peuvent également fabriquer ou tisser des liens lorsqu'ils mettent en réseau des compétences et des connaissances qui existaient sur le territoire mais qui ne se connaissaient pas. En ce sens, le FabLab est pleinement un tiers-lieux (Oldenburg, 1991).

Ces résultats sont obtenus à partir d'une base de données originales de 48 FabLab mondiaux, constituée en 2015 et nous montrons, toutes choses égales par ailleurs, qu'un FabLab qui n'entretient aucune relation avec son éco-système produit moins qu'un FabLab qui déclare des relations, que les relations avec la périphérie de l'éco-système favorise une forme de créativité qui se traduit par la production de projets documentés mais que la production de projets qui se transforment en création de nouvelles entreprises reposent sur une position de middleground.

Une première partie présente une revue de littérature sur les dynamiques de l'innovation collective. La deuxième partie expose le mouvement des FabLab et les raisons pour lesquelles nous les assimilons à des plateformes de co-création de connaissances. La troisième partie présente la base de données, les résultats et les commentaires. Nous concluons sur des pistes de recherche ouvertes par ce travail.

## 1- L'innovation collective : réseaux et connaissance

L'innovation collective est un phénomène complexe à appréhender. D'abord, parce que se pose immédiatement une question d'échelle d'observation. L'acte de création est, de façon fondamentale une dynamique psycho-cognitive et par nature, cette dynamique est collective et interactionniste (Amabile, 1996). Elle met en jeu des aptitudes individuelles, une géographie cérébrale et des signaux électriques qui mènent à la formation d'idées, de point de vue sur des objets, des situations ou encore des personnes. Lorsque ces idées sont nouvelles et utiles alors l'on fait souvent référence à la capacité créative de l'individu. Cette créativité peut se transformer en innovation qui elle fait référence à l'implémentation et la traduction de ces idées en objet, concept, connaissances nouvelles, etc (Gurteen, 1998). Certaines de ces innovations peuvent trouver un marché mais nous faisons ici plus volontiers référence à une innovation dans un sens plus large, i.e un comportement, une pratique, un service, un produit, etc qui s'écartent d'une norme dominante (de pensée, de consommation, de comportement, etc) ou bien qui amorcent une norme (Becker, 1963). Dans tous les cas, il ressort que dans une perspective Schumpétérienne, l'innovation est une combinaison originale d'idées anciennes et/ou nouvelles. Mais la dynamique de la créativité suggère également que le processus de création ne se réduit pas à un acte ou un comportement isolé et ne repose aucunement sur le seul talent disjoint de quelques uns (Drazin et al, 1999). C'est bien souvent l'immersion de l'individu dans une communauté qui détermine sa capacité créative (Bathelt, Cohendet, 2014). C'est la seconde échelle à partir de laquelle l'on peut analyser les

dynamiques jointes de la créativité et de l'innovation collective, celle des communautés et des collectifs d'individus.

La construction collective des connaissances est une alchimie fine entre un ensemble de règles formelles et de processus établis et d'attitude ou de représentation plus informelles et tacites. Précisément, Cowan et al (2000) montrent que ces communautés épistémiques émergent sur la base premièrement d'une structure cognitive partagée entre les membres de ces collectifs et en second lieu sur la base de la rédaction d'un manifeste ou d'un *codebook* qui permet de fixer un cap et d'établir les fondements d'une base de connaissance partagée<sup>3</sup>. D'une certaine manière, il est essentiel de rassembler, sans nécessité immédiate d'un espace physique ou de proximité géographique. Le numérique contribue à la diffusion de tel manifeste et ce faisant, permet de révéler des proximités cognitives entre des individus distants et ainsi l'éclosion de sous-composantes de la communauté en émergence en de nombreux points de l'espace. Au fond, le manifeste permet de réduire les distances cognitives (Nootboom, 2002) en diminuant le bruit inhérent à un collectif qui pourrait être très divergent en explicitant des connaissances latentes et tacites. Dans cette construction collective et cette structuration des connaissances, les interactions sociales locales et distantes jouent un rôle déterminant (Storper, Venables, 2004). Nootboom (2002) montre que la distance cognitive augmentée d'une proximité relationnelle entre les individus a un impact non linéaire sur la production d'une combinaison originale d'idée. Ainsi, lorsque les individus sont dans des proximités cognitives très fortes, ils développent de la confiance qui favorise le partage d'une représentation mais si les connaissances sont parfaitement substituables, la production collective peut-être contre performante (Langfred, 2004). Inversement, si la distance cognitive est trop forte alors les coûts de coordination deviennent trop élevés, voire infini, et il est vain pour les parties prenantes de vouloir co-construire de la connaissance. Ainsi, une zone de complémentarité stratégique entre les bases de connaissances des individus apparaît lorsque les distances cognitives sont modérées. La proximité géographique devient alors essentielle pour développer la confiance et les échanges informels, les *pipelines* prenant le relai pour diffuser de la connaissance, souvent codifiée, et assurer la coordination à plus longue distance (Bathelt, Henn, 2014). Dans une étude ambitieuse, Uzzi et al (2013) se sont attachés à déconstruire la mécanique de la co-construction des savoirs scientifiques. En s'appuyant sur les papiers de recherche qui apparaissent dans le *Web of Science* depuis les années 1950, les auteurs font trois constats. Le premier a trait à la taille des équipes, le second concerne la diversité des savoirs impliqués, enfin le troisième concerne la performance du papier mesuré par un taux de citation. Quelque soit les disciplines concernées, en moyenne, le nombre d'auteurs augmente sur la période. La granularité des disciplines et des savoirs est telle que la co-production s'impose. Plus intéressant, les auteurs s'intéressent à une dimension « nouveauté » du papier. Ils capturent cette dimension par le nombre de citation qui suit la publication au sein du champ scientifique concerné. A raison, les auteurs suspectent qu'un taux élevé mesure l'impact du papier sur le champ de connaissance. Ainsi, les papiers qui apparaissent radicalement nouveaux, dans leur approche, dans leur méthode, dans les disciplines concernées reçoivent peu de

---

<sup>3</sup> A titre d'exemple, le mouvement des makers est une communauté épistémique en émergence et donc en recherche de cap. L'édition de manifeste comme *The cult of done manifesto* initié par Bre Pettis en 2009, co-fondateur de MakerBot Industry, permet de fixer les grands principes comportementaux et cognitifs relatifs à la fabrication numérique.

citation. Mais à l'inverse les papiers très conventionnels, très ancré dans un champ en reçoivent peu également. La *bonne* combinaison est à l'intersection d'une convention structurant la discipline principale et qu'il faut suivre et une nouveauté introduite par un ou des membres de l'équipe : « *It isn't all about novelty or conventionality. It's about both* » (Uzzi et al, 2013). Ce résultat est stable sur une cinquantaine d'années et pour une centaine de disciplines. Ainsi, non seulement la collaboration est une nécessité mais lorsqu'elle se conjugue à la diversité des approches et à l'alignement sur une norme dominante du champ scientifique alors la production collective à un plus fort impact pour le champ concerné. Dans un autre registre, De Vaan et al (2015) arrivent au même constat. A partir d'une très large population de 139 727 développeurs ayant collectivement produit 12 422 jeux vidéo, les auteurs souhaitent comprendre comment la composition des équipes et les attributs cognitifs sont susceptibles d'introduire des innovations de rupture, soit des jeux qui marquent durablement le public. La performance et la rupture probable vont résider dans une tension entre des règles et des codes qui sont respectés par les concepteurs mais surtout par une hétérogénéité modérée des équipes. Cette hétérogénéité pouvant provenir d'équipes qui marient des attributs cognitifs variés et/ou résulter d'une recombinaison d'équipes qui existaient auparavant. Pour le dire simplement, une explication de la performance (économique) des jeux vidéos repose sur une dynamique sociale et cognitive singulière où conformisme et originalité doivent coexister. Souvent, les liens forts intra-communautaires vont favoriser l'émergence du conformisme alors que les liens faibles inter-communautaires seront plus porteurs de diversité en captant des signaux différents (Granovetter, 1973).

Enfin l'innovation collective peut s'analyser à l'échelle des firmes et des organisations et plus largement des clusters (Porter, 1998).

La littérature est foisonnante sur le sujet depuis une vingtaine d'année (Suire, Vicente, 2015). L'étude des clusters et de l'innovation collective s'envisage le plus souvent sous l'angle de l'économie géographique évolutionnaire (Boschma, Frenken, 2011 ; Kogler, 2015) et elle a récemment produit trois résultats majeurs. Le premier concerne le rôle de la variété technologique (Frenken et al, 2007), le second concerne l'analyse de la topologie des réseaux relationnels sous-jacent à ces clusters et à leur cycle de vie (Suire, Vicente, 2014) et enfin ces réseaux sont des marqueurs de la résilience des territoires (Boshma, 2015 ; Crespo et al, 2014 ; Martin, 2012) et du potentiel innovant des organisations concernées (Cattani, Ferriani, 2008 ; Ahuja 2000 ; Del-Corte-Lora et al, 2015).

Au delà de l'engouement, tant du côté des pouvoirs publics que des chercheurs, autour de l'objet cluster (Suire, Vicente, 2015 ; Martin, Sunley, 2003), celui-ci s'impose parce que les produits ou les technologies qu'ils sont censés produire sont devenus complexes et composites. En effet, la somme des connaissances qui sont désormais combinées dans des produits innovants a cru considérablement ces vingt dernières années. Dans ce contexte, les clusters vont tirer leur performance de la capacité des acteurs qui les composent à combiner efficacement des connaissances provenant d'univers technologiques variés et à les transformer en produit ou service innovant<sup>4</sup>. Cette hypothèse de *related variety* a été mise en avant et testée comme une source forte de la capacité des territoires à être durablement performants (Frenken et al, 2007). En étudiant le cluster Hollywoodien, Cattani et Ferriani (2008) montrent

---

<sup>4</sup> Nous faisons ici référence explicitement aux clusters intensifs en connaissances et en R&D et le secteur importe peu (MedTech, BioTech, FinTech, GreenTech, IT, Numérique, etc).

comment les studios qui sont à la fois en collaboration avec une frange plus périphérique et indépendante de l'industrie mais également avec les majors d'Hollywood, le cœur de l'industrie, sont également ceux qui remportent le plus de prix. Autrement dit, cette position d'intermédiaire permet de combiner au mieux, à la fois la créativité des formats et des contenus proposés par des acteurs indépendants et de profiter également de la forte visibilité et de l'audience des majors.

Les réseaux qui se tissent entre les acteurs apparaissent une nouvelle fois déterminant pour comprendre ce qui fait la force ou la faiblesse d'une telle aptitude collective (, Boschma, Ter Wal, 2007). Ces réseaux traduisent à la fois des relations formelles et contractuelles en mesurant des proximités organisationnelles (Boschma, 2005 ; Torre, Rallet, 2005) mais ils sont aussi, souvent, invisibles et marquent l'existence d'interactions sociales essentielles pour diffuser et échanger de l'informel ou des savoirs plus tacites. Ce qui apparaît, c'est que ces structures relationnelles ne sont pas stables le long du cycle de vie d'un secteur technologique (Suire, Vicente, 2014 ; Eisingerich et al, 2012). Autrement dit, selon la maturité des secteurs et selon le type de connaissances manipulées, les organisations ont des stratégies d'innovation et d'interaction différentes. Dans des secteurs très émergents ou à forte incertitude (de marché, technologique, sur la demande, etc), l'exploration est dominante (March, 1991), les acteurs sont de taille plus petite et la structure relationnelle est plus ouverte vers des partenaires variés. Mais, cette force peut aussi être une faiblesse s'il s'agit d'organiser a minima les comportements afin de retenir les combinaisons de connaissances les plus efficaces pour les marchés. Autrement dit, un minimum d'ordre et de structuration sont des conditions nécessaires pour espérer passer une échelle (Suire, Vicente, 2014). A l'inverse, dans des secteurs matures, les incertitudes sont moindres, les marchés sont stabilisés et les organisations exploitent plus volontiers un stock de connaissances existant. Les routines organisationnelles sont fortes et la structure relationnelle sous-jacente est plus refermée autour de quelques acteurs centraux. Les partenariats avec des acteurs plus petits et plus exploratoires sont ponctuels et le plus souvent ce sont des spin-off de l'industrie en place (Klepper, 1996). Cette topologie garantie une forme de performance relevant principalement de l'efficacité industrielle en terme de coût sur des marchés très matures où la standardisation, si elle est nécessaire, est établie. En revanche, cette configuration s'avère contre performante s'il s'agit d'anticiper ou de réagir collectivement à des incertitudes de l'environnement. Autrement dit, cette structure peut manquer de plasticité pour se reconfigurer et réorienter les acteurs vers de nouveaux marchés ou de nouveaux champs technologiques, la résilience est faible (Crespo et al, 2014). Dans cette approche théorique et structurelle de la résilience, deux propriétés sont suffisantes pour mesurer l'état du cluster et du collectif innovant : la hiérarchie relationnelle des organisations et l'hétérophilie structurelle. Le premier indicateur traduit la centralité d'une organisation dans un collectif innovant, soit, plus elle multiplie les projets collaboratifs et plus elle est en capacité d'organiser et/ou de centraliser des connaissances. Cette position est souvent liée à la taille de l'organisation, à son ancienneté ou encore à sa réputation (Crespo et al, 2014 ; Munier, 2007 ; Cattani, Ferriani, 2008). Ainsi, plus la hiérarchie est prononcée et plus les entreprises de ce type sont présentes dans le cluster. Le second indicateur concerne les relations inter-organisationnelles. Si de façon majoritaire les entreprises à forte capacité relationnelle nouent des relations entre elles et que dans le même temps les petits acteurs à plus faible capacité collaborent entre eux, le réseau est dit assortatif. Dans le cas contraire,

où les acteurs à forte capacité collaborent avec des acteurs à faible capacité et réciproquement le réseau est dit diss assortatif. La figure 1 résume ce propos.



Figure 1 - assortativité des réseaux de connaissance  
(Crespo et al (2014))

Ce que Crespo et al (2015) montrent c'est que, consécutivement à l'explosion de la bulle Internet au printemps 2000, les territoires où l'assortativité était forte ont produit relativement moins de brevets relevant du secteur de la téléphonie et de l'Internet mobile que les territoires où cette assortativité était moins prononcée. Ainsi, une structure où quelques acteurs concentrent une grande partie des relations collaboratives peine à s'adapter à un environnement turbulent alors qu'à l'inverse, une structure où une périphérie constituée d'acteurs plus petits, plus agiles et bien connectés à des acteurs du cœur gagne en performance. L'exploration dévolue à cette périphérie se diffusant et se mixant au comportement d'exploitation du cœur et réciproquement. Une nouvelle fois, c'est une combinaison originale de pratiques d'innovation, ici d'exploration et d'exploitation, qui permet la performance du collectif.

En cherchant à identifier les fondements d'une ville créative, Cohendet et al (2010) suggèrent que ce maillage entre des acteurs très exploratoires et peu organisés, *underground* et ceux plus structurés du cœur ou de l'*upperground* ne va pas de soit. Des acteurs ou des espaces d'intermédiation, un *middleground* est nécessaire afin d'organiser les transferts et les échanges de connaissances entre le cœur et la périphérie du réseau. Pour le dire autrement, la résilience, entendue comme une capacité d'un collectif à faire transiter des connaissances de natures complémentaires du cœur vers la périphérie et de la périphérie vers le cœur ne peut s'envisager, d'un point de vue opérationnel, que si des plateformes localisées d'intermédiation du type *middleground* existent.

Le réseau et les interactions entre ses parties élémentaires (neurones, individus, organisations) constituent une ossature commune à toutes les échelles de l'analyse de l'innovation collective. Les laboratoires de fabrication numérique (Fabrication Laboratory / FabLab), parfois qualifiés de micro-cluster (Capdevilla, 2015) sont fondamentalement des lieux qui fonctionnent selon les mêmes principes et à ces trois échelles. C'est un espace physique doté d'outils où se fabriquent et s'assemblent des compétences et des savoir-faire, où l'on apprend en faisant (*make to learn*) mais où de façon cruciale la performance globale va aussi dépendre de la capacité du lieu à s'encaster dans des éco-systèmes, à la manière d'une plateforme jouant le rôle de *knowledge broker*.

## 2- Fablab, tiers-lieux, et co-création de connaissances

Lorsque Niels Gershenfeld inaugure au début des années 2000 le premier FabLab au Center for Bits and atoms du MIT, il s'agissait de se doter d'un lieu et d'outils accompagnant son cours « *How to make (almost) anything* » afin de « *to become protagonists rather than just spectators* ». Fabriquer n'importe quoi, n'importe où, est la promesse sous-jacente aux FabLab et que les utilisateurs ou *makers* revendiquent (Anderson, 2012). Dans le manifeste des makers (Hatch, 2013), il est précisé que ces lieux doivent permettre de se réapproprier les process de fabrication, d'en inventer de nouveau, de contourner, de braconner et diffuser la production et les méthodes au plus grand nombre. Cela doit se faire en suivant les principes de l'open source, du faire/apprendre soi même (*Do It Yourself*) et du faire/apprendre avec les autres (*Do It With Others*) et à l'aide d'outils numériques (imprimante 3D, carte électronique ouverte, découpeuse/fraiseuse, etc). La charte du MIT<sup>5</sup> impose, pour les FabLab qui s'y conforment, d'être un lieu ouvert et accessible à tous et de mettre à disposition et en documentant l'intégralité de la production du lieu. A ce jour, on dénombre un peu moins de 500 Fablab dans le monde et la croissance est exponentielle sur ces deux dernières années, principalement en Europe qui totalise presque la moitié des laboratoires de fabrication du monde<sup>6</sup>.

Derrière une qualification commune, l'univers des FabLab est particulièrement hétéroclite (Bottollier-Dubois et al, 2014) et cela en fait un objet difficile à appréhender ou tout du moins les angles pour l'analyser sont nombreux. D'un côté, les FabLab peuvent trouver leur origine dans la volonté de *makers* de se structurer pour « *changer le monde* » (orientation activistes) de l'autre, ils peuvent également répondre à une injonction de politique publique locale qui souhaite doter un territoire d'une fonction FabLab (orientation institutionnelle). L'offre peut dans ce cas précéder la demande pour ce type de lieu et cette stratégie alimenter un marketing territorial autour du concept flou de ville intelligente notamment. L'hétérogénéité des FabLab provient également de leur modèle économique. De fait, et c'est souvent le cas pour la France, les fonds d'amorçage sont souvent publics mais la stabilité économique est rarement assurée et la recherche de financement privé, qui passe souvent par la vente de prestations, apparait comme une nécessité<sup>7</sup>. Enfin, les missions du FabLab sont également très différentes d'un espace à l'autre même si la philosophie sous-jacente est la même. Ces missions peuvent être dérivées du territoire d'appartenance et répondre à des besoins locaux en terme d'innovation sociale ou technologique ou de capacit tion et d'éducation des citoyens. Dans ce cas la logique est plutôt celle d'une spécialisation intelligente du territoire (Foray, 2015) qui reposerait sur des principes d'innovations ascendantes, de prototypage et d'accélération de projets favorisée par le FabLab. Ils peuvent répondre à des projets de territoire intelligent comme dans le cas de la FabCity et du réseau de FabLab de Barcelone (Capdevilla, 2015). Ils peuvent également ne pas se fixer d'objectifs en dehors de ceux énoncés dans le manifeste des makers, soit *changer le monde*. Enfin, l'hétérogénéité va également provenir de ceux qui vont fréquenter l'espace. S'il s'agit bien de produire ou d'apprendre à

<sup>5</sup> Charte MIT <http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>

<sup>6</sup> <http://www.fabfoundation.org/>

<sup>7</sup> A titre d'illustration, en 2013, le ministère de l'économie a « labellisé » 14 FabLab en France en les accompagnant financ rement. Cette subvention a souvent permis de pérenniser un emploi de permanent à court terme mais le financement n'est pas récurrent et amène les FabLab à chercher leur modèle économique.

fabriquer, réparer, détourner des objets, ces besoins et les compétences sont inégalement répartis sur les territoires. La production d'un FabLab, toutes choses égales par ailleurs, est alors dépendante du stock de compétences disponibles sur le territoire et charge au territoire ou au FabLab de faire monter en compétence de futurs usagers<sup>8</sup>. Comme le suggèrent Hess et Ostrom (2007), les connaissances mobilisées dans un FabLab sont celles qui reposent sur « *all types of understanding gained through experience or study* ». Partant, la production d'une FabLab peut souvent rester à l'état de prototype, pour apprendre en faisant, et alimenter par addition d'autres prototypes mais elle peut également être documentée et rendue public à travers des portfolios soit pour être réutilisée ou pour être transformée<sup>9</sup>. Certains de ces projets se transforment en création d'entreprise.

Nous considérons que l'assemblage de connaissances peut conduire à quatre types de production allant de la moins structurée à la plus structurée (figure 2). Dans le cas 1, le FabLab ne produit que des brouillons, des objets dont la finalité n'est pas avérée mais qui peuvent servir de base de travail ou d'apprentissage. Dans la situation 2, le prototype est plus mûr mais ne fait pas l'objet d'une mise à disposition à la communauté des makers. Dans la situation 3, le prototype est documenté et mis à disposition de la communauté selon les règles de l'open source et de l'éventuel *fork*<sup>10</sup>. Enfin dans la situation 4, le prototype constitue la base d'une création d'entreprise qui n'a pas encore nécessairement identifié son modèle économique. Un projet ne suit pas nécessairement l'ensemble des étapes et un utilisateur du FabLab peut commencer à l'étape 2 en utilisant un brouillon local ou accessible à travers la mise à disposition par la communauté des makers.

- 
1. Prototype brouillon
  2. Prototype non documenté
  3. Prototype documenté
  4. Prototype menant à une création d'entreprise

Figure 2 - assemblage de connaissances et production d'un FabLab

Il n'en reste pas moins que les effets de spillovers d'un FabLab sont complexes à mesurer et sont très diffus, en particuliers pour la production de type 1,2 et 3. D'une certaine manière, sur de très nombreux territoires, les FabLab peuvent jouer le rôle de petites *universités spécialisées sur la fabrication numérique*. Des petites universités qui produisent de la connaissance et des compétences qui peuvent être absorbées par l'industrie en place ou favoriser l'émergence de nouvelles activités (Audretsch, Feldman, 1996). Cela ouvre alors une question sur le modèle économique sous-jacent de tel FabLab et en particulier de la subvention souhaitable si les externalités positives pour le reste du territoire sont importantes.

<sup>8</sup> L'implantation de FabLab au sein des universités en plein essor. Si le FaLab de l'université de Cergy fait figure de pionner, nombreuses sont les écoles et les universités à s'équiper ou à déclarer s'équiper d'un FabLab. (cf : « Les étudiants s'essaient aux FabLab », Le Monde, 3 juin 2015.

<sup>9</sup> En particulier le site [www.thingiverse.com](http://www.thingiverse.com) ou encore [www.instructables.com](http://www.instructables.com) permettent d'échanger et de commenter les fichiers sources des projets.

<sup>10</sup> Principe qui consiste à détourner ou à dériver l'objet initial vers une nouvelle application ou un nouvel objet.

Afin d'analyser le FabLab, on peut légèrement contourner ces questions et adopter une posture ethnographique en décrivant son fonctionnement et c'est ce que proposent Bosqué et Kohtala (2014). En prenant l'exemple du Norway fablab, l'un des plus anciens, les auteurs décrivent l'origine, la philosophie et le fonctionnement du lieu. Capdevilla (2013) catégorise les lieux de fabrication collective en distinguant les FabLab d'autres espaces comme les Maker Space (ne suivant pas la chartre du MIT et à vocation plus sectorielle), les Hackers Space (avec une dimension activiste et de hacking revendiquée) ou encore les espaces de co-working (espace de travail collaboratif et communautaire). On peut également identifier les modèles d'affaire possibles (Troxler et Wolf, 2010, Menichinelli, 2011). Au fond, les recherches sont encore très peu nombreuses et éparpillées et rares sont celles qui pointent les dynamiques de (co)-production de connaissances, de documentation (Troxler, Zijp, 2013) ou encore Bosqué et al (2015) qui présentent l'éco-système des FabLab à partir des liens qui les unissent. Suire et Vicente (2015) proposent finalement de considérer le FabLab comme une catégorie singulière de tiers-lieux (Oldenburg, 1991), un espace qui n'est ni tout à fait un domicile ni tout à fait un lieu de travail, un lieu hybride qui présente les caractéristiques des deux univers et où se fabriquent et s'assemblent des connaissances.

Les tiers-lieux ont vocation à accompagner la structuration des communautés innovantes et épistémiques en créant les conditions de proximités temporaires. Ils peuvent préexister à l'existence des communautés et d'ailleurs un simple café, comme un StarBuck café, équipé d'une borne WIFI est un tiers-lieu pour telle communauté qui aura pris l'habitude de s'y retrouver (Houiller et al, 2014 ; Suire, 2013). D'ailleurs McWilliams (2015) considère même que si le cluster des activités numériques Londonien (TechCity) est si dynamique c'est en partie parce que les cafés y sont très nombreux et que ces lieux de vie sont propices aux échanges informels et aux travailleurs nomades ou freelance de l'économie numérique. C'est la *Flat White Economy*, du nom des café Latte que l'on trouve abondamment dans ces espaces. Ces quartiers innovants et très centraux sont radicalement différents des parcs scientifiques plus périphériques où se concentrent usuellement les activités intensives en connaissance. Ce que montre Spence (2015), c'est que désormais dans ces quartiers, les lieux de vie se mélangent au lieu de travail et les tiers-lieux sont des espaces d'intermédiation où d'une certaine manière l'informel peut se formaliser. Et c'est essentiel dans des secteurs d'activité hautement intensifs en connaissance et en créativité où la souplesse et l'agilité doivent demeurer. Les parcs scientifiques concentrent seulement des lieux de travail et par définition il est très difficile d'y faire vivre des tiers-lieux. Jane Jacobs (1961) disait « *Old Buildings, new ideas* », les idées nouvelles et les grandes innovations se font plutôt dans l'immobilier de mauvaise qualité, parce que c'est moins cher, parce que les mètres carrés sont plus abondants et les grands clusters numériques européens, Londres ou encore Berlin ont bénéficié de ces conditions initiales favorables. Autrement dit, plus la dimension créative et incertaine de l'innovation est forte et plus les acteurs et les parties prenantes se retrouvent dans des quartiers des villes et non pas à leur périphérie. Ces choix géographiques peuvent se comprendre au regard du type de connaissances mobilisées dans chaque secteur. Les entreprises créatives ont besoin de processus de pensée divergente, dans lesquels il n'y a pas de réponse unique à un problème posé, alors que les activités technologiques et scientifiques se caractérisent par des processus de pensée convergente, dans lesquelles il s'agit souvent de mobiliser toutes

les connaissances existantes pour trouver la solution optimale de résoudre le problème. Les entreprises high-tech chercheraient donc à organiser les connaissances internes, alors que les entreprises créatives doivent développer les liens entre les travailleurs mais également se nourrir des influences culturelles extérieures, qui doivent être les plus nombreuses et les plus variées possibles (Suire, 2013 ; Cohendet et al, 2010). Les interactions sociales et le mélange des idées se développeraient plus facilement sur ce terreau fertile urbain et c'est majoritairement dans ce type de quartier que l'on va également trouver des FabLab<sup>11</sup> où sont fabriqués des innovations largement créatives et au destin incertain.

Les FabLab sont donc théoriquement encastés dans des réseaux socio-économiques locaux mais également dans des pipelines globaux lorsqu'ils adhèrent à la chartre du MIT. Leur performance, que l'on va ici considérer comme le volume de production d'objets, est donc une conséquence de caractéristiques intrinsèques du FabLab mais également de cet encastrement socio-économique qui permet de bénéficier d'externalités. Nous posons deux questions de recherche et que nous confrontons à des données originales de fonctionnement des FabLab. Toutes choses restant égales par ailleurs, la performance d'un Fablab est-elle déterminée par son encastrement socio-économique ? La nature de cet encastrement et/ou la capacité du FabLab à être un middleground, i.e. à mailler des acteurs disjoints, influe-t-elle sur la performance du FabLab ?

### 3- Une analyse empirique de la performance des FabLab

Entre Janvier et Mars 2015, nous avons enquêté auprès d'une population mondiale de Fab Manager afin de recueillir les caractéristiques, le fonctionnement et la production du Fablab dont ils assurent l'animation. Le questionnaire a été diffusé par Internet et un mailing des Fab Managers a été constitué afin d'assurer le suivi de l'ouverture et les relances. Au final, nous obtenons un taux de réponse de 12% avec 48 questionnaires valides et exploitables. Le tableau 1 suivant ventile notre échantillon selon les continents et la taille des villes où sont localisés les FabLab. Le plus ancien a ouvert en 2002 alors que 3 répondants déclarent une ouverture dans l'année 2015. Par ailleurs, plus de 50% des répondants ont ouvert sur la période 2013-2015.

---

<sup>11</sup> Dans une typologie avancée des FabLab, il y aurait ceux que les organisations internalisent, les FabLab d'entreprise. Ce sont des lieux qui servent à prototyper en petite série ou expérimenter pour l'entreprise et ils accompagnent souvent une stratégie d'innovation ouverte mais ils peuvent aussi rester étanche et exclusivement réservé aux salariés. Ils fonctionnent selon des logiques différentes que les FabLab au sens du MIT et nous ne les considérons pas ici. De la même manière, les TechShops sont une catégorie de FabLab qui facturent l'accès au lieu et aux équipements. Là encore les logiques sont différentes donc nous ne les considérons pas ici.

Territoire	Répondants
Nord-Américain	16.67%
Sud-Américain	8.33%
Asie	8.33%
Européen	66.67%
> 1 Million d'habitants	14.58%
> 200 000 Habitants	18.75%
> 100 000 Habitants	22.92%
< 100 000 Habitants	43.75%

Tableau 1 - Répartition de l'échantillon

Les Fab Managers ont été interrogés sur deux types de production de leur FabLab, en particulier les types 3 et 4. L'activité très exploratoire du lab, soit les brouillons et/ou les prototypes non documentés n'ont pas été renseignés. Nous rappelons ici qu'un prototype documenté est mis à disposition de la communauté et il répond à des normes de mise en forme et de mode d'emploi. L'idée étant de pouvoir refaire et/ou de comprendre. Cette étape correspond à une codification de connaissances composites. Nous avons également posé la question du nombre de projets qui donnaient lieu à une création d'entreprise. Ici le prototype a gagné en structuration soit par itération successive d'un prototypage initial soit parce qu'un marché a été identifié. 6% des FabLab ne déclarent aucun projet documenté alors que 33% déclarent plus de 30 projets documentés depuis l'ouverture. A l'évidence, la création d'entreprise est moins fréquente puisqu'aucun FabLab ne déclare plus de 20 projets transformés depuis l'ouverture et 33% ne déclare aucune transformation (figure 3).

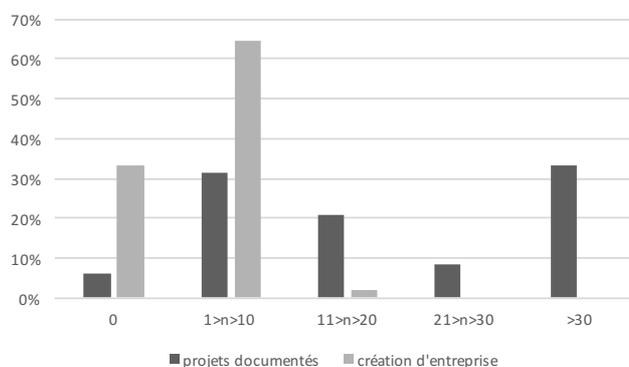


Figure 3 - Production type 3 et 4 du FabLab

Afin de capturer les relations entretenues entre le FabLab et son éco-système local<sup>12</sup>, nous avons demandé aux Fab Managers si leur structure entretenait des relations avec des entreprises du territoire et la taille des entreprises en question. Les réponses sont possiblement multiples et se distribuent comme suit (figure 4) :

<sup>12</sup> Nous avons par ailleurs posé la même question pour les relations distantes afin d'identifier des effets de pipelines. Cependant, le faible nombre de réponse ne nous permet pas d'identifier des relations stables ni significatives.

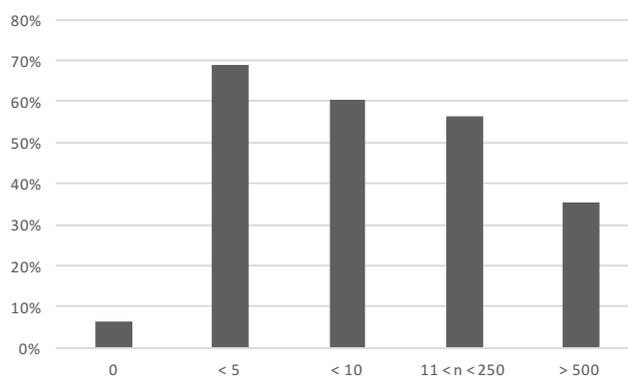


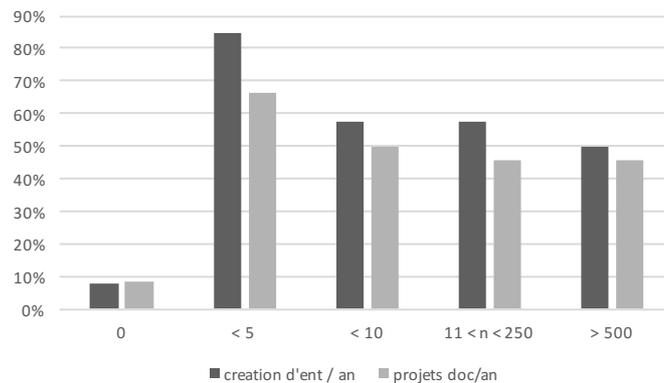
Figure 4 - Taille des entreprises partenaires

Il ressort qu'un peu moins de 70% déclarent entretenir une relation avec des entreprises de très petites tailles (< 5 employés) et que cette fréquence décroît avec la taille de l'entreprise puisque les FabLab ne sont que 35.45% à révéler une relation avec une entreprise de grande taille (> 500 employés). Il n'est pas possible à cette étape de fonder cette relation décroissante mais nous pouvons suspecter que la nature plus exploratoire des FabLab est plus en cohérence avec les besoins d'entreprises de très petites tailles qui, elles mêmes, sont sur des marchés souvent émergents. Les besoins des grands comptes pouvant apparaître plus ponctuels, répondre à des besoins mieux spécifiés et/ou à des commandes. Par ailleurs, certains grands groupes (Renault, Seb, AirLiquide, Airbus, Alcatel-Lucent, etc) ont internalisé une fonction FabLab (Bottollier-Dubois et al, 2014) et par conséquent les interactions avec un FabLab externe peuvent être moins fréquentes.

Nous avons souhaité savoir si ces interactions pouvaient être explicatives de la production du FabLab. Pour cela, nous devons estimer la productivité du FabLab pour les deux régimes de production rapportée à l'année d'ouverture<sup>13</sup>. Concernant les projets documentés, en moyenne les FabLab ont déclaré 11.14 projets / an (SE = 9.05 ; min = 0, max = 35) et 2.125 création d'entreprise / an (SE = 1.99 ; min = 0, max = 5). En retenant la médiane pour chacun des régimes, nous définissons deux états du FabLab, soit { *faiblement productif, fortement productif* }.

Lorsqu'un FabLab est dans l'état fortement productif en projets documentés, dans 8.33% des cas c'est sans interactions avec l'éco-système et dans 45.83% c'est qu'il décalre des relations avec les grands comptes de son territoire. La relation est sensiblement la même concernant les créations d'entreprise. Pour le dire autrement, la probabilité d'être dans l'état fortement productif et ce, quelque soit, le régime de production, est décroissante avec la taille des entreprises avec lesquelles le Fablab déclare entretenir des relations. Elle est la plus faible lorsque le FabLab ne déclare aucune relation.

<sup>13</sup> Nous retenons le milieu de classe de réponse, soit 5, 15, 25 ou 35 que nous divisons par le nombre ou la fraction d'année d'ouverture pour ceux ouverts en 2015. Nous arrondissons à l'entier supérieur.



**Figure 5 - Etat fortement productif du FabLab et taille des partenaires**

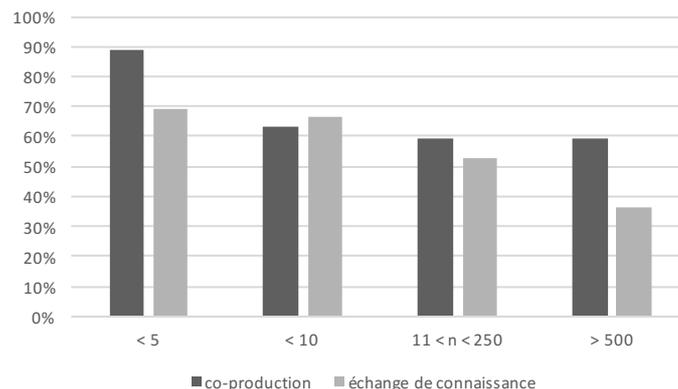
Cette relation laisse à penser qu'une dynamique d'externalités entre le FabLab et son éco-système existe. Quelque soit la nature des échanges et des interactions sociales au sein du FabLab, la production de projets documentés et/ou qui peuvent donner lieu à une transformation en entreprise est plus forte lorsque le FabLab entretient des relations avec des acteurs de petites tailles, soit une périphérie de l'éco-système au sens où nous l'avons définie précédemment.

Afin de mieux caractériser la nature des relations entretenues entre le FabLab et son éco-système nous avons des questions relatives au degré d'ouverture et l'implication des partenaires dans l'échange. Le Fab Manager pouvait renseigner plusieurs niveaux d'implications des partenaires, d'une implication très passive allant prenant la forme de partenariats événementiels ou de sponsoring, à une implication très active prenant la forme d'un échange explicite de connaissances au sein du FabLab ou encore une co-production entre le FabLab et le partenaire. Dans ce dernier cas, et en particulier pour le partenaire extérieur, l'attitude relève d'une ouverture de la base de connaissance et d'une stratégie d'innovation ouverte. L'hypothèse est que la co-production implique d'avoir spécifié un problème en amont alors que l'échange de connaissances révèle une dimension plus informelle et plus tacite de l'échange.

La dynamique de production et d'échange de connaissances, tant à travers les interactions sociales locales qu'à travers des plateformes virtuelles permettant des interactions globales, est une préoccupation majeure des FabLab (Wolf et al, 2014). La phase de documentation/codification apparaît à bien des égards comme essentielle pour constituer une base de connaissance commune qui peut constituer une grammaire partagée à partir de laquelle des projets peuvent émerger. Comme le précise les auteurs à partir d'une étude sur 16 FabLab et pour 17 projets, une distance cognitive modérée et une certaine homophilie apparaît comme des déterminants sociaux importants de la co-production traduisant un engagement mutuel des partenaires.

Suivant ce résultat, la co-production d'objet au sein du FabLab nécessite d'avoir déjà spécifié a minima ce qu'il convenait de faire pour le partenaire extérieur et de ce fait révèle une dimension moins exploratoire du projet. A l'inverse déclarer un simple échange de connaissance relève plus du *make together to learn* et de ce point de vue

traduit une démarche beaucoup plus exploratoire, sans finalité explicite pour le partenaire. Ainsi, lorsqu'ils déclarent des relations avec l'éco-système, 75% des Fab Managers déclarent que cela se traduit avant tout par des échanges de connaissances non formalisées. Dans 56.25% des situations, ils déclarent une activité dominante de co-production et enfin 45.83% sont concernés simultanément par les deux activités. La figure 6 ventile cette structure cognitive des échanges en fonction de la taille des partenaires.



**Figure 6 - Structure cognitive des échanges de connaissance et taille des partenaires**

Il ressort une tendance intéressante. Lorsque les Fab Managers déclarent une activité d'échange de connaissance au sein de leur FabLab, dans 69.44% des situations, c'est avec une entreprise de très petite taille (< 5 employés) alors que dans 36.11% des cas c'est avec un grand groupe (> 500 employés). Cette relation est monotone décroissante avec la taille du partenaire. Autrement dit, plus le partenaire appartient au cœur de l'éco-système et moins l'échange de connaissance implique de l'informel et du tacite. D'une certaine manière, cette observation est en cohérence avec les résultats de Balland et al (2012), dès lors que les entreprises plus importantes, supposés plus matures, sont dans des comportements à dominante exploitation d'un savoir faire plutôt que dans la recherche immédiate de rupture ou d'exploration. Au final, l'activité de co-production et d'échange de connaissance apparaît plus intense avec les entreprises de petites tailles, soit la périphérie, qu'avec le cœur.

Nous avons souhaité savoir si l'activité du FabLab dépendait de sa position structurelle au sein de l'éco-système. L'approche par les middleground suggère qu'une position d'intermédiaire favorise l'élicitation, le filtre et la structuration des connaissances avant la transformation en produit ou service innovants par des acteurs de l'upperground. La périphérie ou l'underground apportant majoritairement les connaissances nouvelles par exploration ou recombinaison de l'existant, le cœur ou l'upperground favorise le passage à l'échelle par la mise en visibilité et l'exposition à une large audience. Cette propriété de dissassortativité du réseau permet la diffusion d'externalités de connaissance dans les deux sens, seulement, en pratique, et comme le suggère Cohendet et al (2010) pour le cas de l'industrie du jeu vidéo de Montréal, cette dissassortativité ne s'observe que lorsque des middleground existent. Ici, le problème est légèrement différent, car un opérateur de fabrication et de recombinaison de connaissance existe et c'est le FabLab et il s'agit de savoir si sa performance est

associée au fait d'être un middleground. Cette position d'intermédiaire entre la périphérie et le cœur garantirait aux projets et aux approches très exploratoires de gagner en visibilité mais aussi d'avancer sur des besoins propres aux industries du cœur tout en ayant des projets issus de la fabrication numérique plus rapidement intégrés sur des marchés existants.

Nous avons considérés que le FabLab pouvait être dans quatre états exclusifs {S0, S1, S2, S3}. Le FabLab est dans l'état S0 lorsqu'il ne déclare aucune relation avec l'éco-système et ils sont 6.25% dans cette situation. L'état S1 concerne les FabLab qui ne déclarent des relations qu'avec la périphérie, soit ici et par souci de simplification les entreprises de (taille < 5 employés OU < 10 employés), et ils sont 25% dans cette situation. L'état S2 concerne les FabLab qui ne sont en interaction qu'avec le cœur (taille 11 < n < 250 employés OU > 500 employés) et ils sont 8,33% dans ce cas. Enfin l'état S3 concerne les FabLab qui sont en interaction avec le cœur ET la périphérie, soit (taille < 5 employés OU < 10 employés) ET (taille 11 < n < 250 employés OU > 500 employés) et ils sont 60.42% dans ce cas.

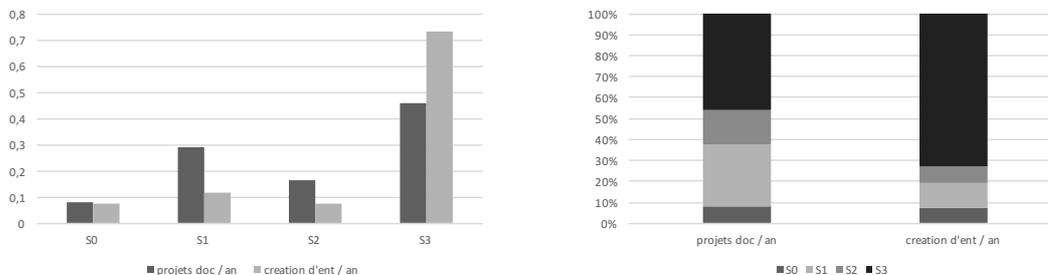


Figure 7 - Production des FabLab et encastrement dans l'éco-système

Deux observations apparaissent assez clairement. Dans l'état S0, les FabLab sont, toutes choses égales par ailleurs moins productifs, ils ne produisent que 8.33% des projets documentés / an et 7.69% des créations d'entreprises / an. A l'opposé, dans l'état S3, soit lorsque le FabLab joue le rôle de plateforme d'intermédiation entre la périphérie et le cœur, sa productivité est la plus forte puisque dans cette situation il produit 45.83% des projets documentés mais surtout 73.08% des créations d'entreprise. Le FabLab doit jouer dans ce cas un rôle de filtre mais également de synthèse entre des comportements et des besoins qui proviennent d'univers variés et qui peuvent diverger. Corolairement, sa performance est bien liée à sa position de middleground. Dans la situation S1, soit lorsque le FabLab est en seule interaction avec la périphérie, la production de projets documentés est importante et traduit bien l'idée d'une exploration plus foisonnante et d'une probable plus forte homophilie entre les acteurs. Evidemment, un certain nombre d'autres variables peuvent jouer sur la performance du FabLab et en premier lieu ses caractéristiques intrinsèques.

#### *Robustesse et variables de contrôle*

Les FabLab, s'ils suivent pour beaucoup la charte de fonctionnement du MIT, sont également très différents en fonction des dotations financières, matérielles et humaines dont ils peuvent bénéficier. Certains peuvent avoir pérennisé leur modèle économique d'autres pas, avoir des salariés permanents d'autres pas, avoir des

objectifs assignés, d'autres pas. En particulier, des FabLab peuvent d'emblée s'inscrire dans une perspective économique, activiste ou institutionnelle (Bouvier-Patron, 2015). Ils peuvent prolonger une spécialisation intelligente du territoire, d'autre pas, être dans une ville où les connaissances et les compétences (université, centre de r&d, etc) très nombreux, d'autres dans des territoires plus ruraux ou moins spécialisés en connaissance, mais également s'inscrire d'emblée dans des réseaux locaux de FabLab ou plus mondiaux, etc... (Bottollié-Dubois, 2014 ; Capdevilla, 2013 ; Menichinelli, 2011, Wolf et al, 2014)

A cet égard, les variables<sup>14</sup> suivantes sont construites à partir du questionnaire :

Stabilité du modèle économique	Mean = 0.45	SE = 0.5	max = 1	min = 0
Salarié(s) permanent(s)	Mean = 0.56	SE = 0.5	max = 1	min = 0
Diversité des objectifs : score (0,6) <sup>15</sup>	Mean = 3.6	SE = 1.52	max = 6	min = 1
Activité en relation avec une spécialisation du territoire	Mean = 0.29	SE = 0.45	max = 1	min = 0
Taille de la ville d'appartenance (1,4) <sup>16</sup>	Mean = 2.04	SE = 1.11	max = 4	min = 1
Densité d'encastrement dans un réseau de FabLab (0,2) <sup>17</sup>	Mean = 1.35	SE = 0.66	max = 2	min = 0

**Tableau 2 - variables de contrôle de la performance du FabLab**

A l'aide d'une spécification Probit (Cameron, Trivedi, 2005) permettant d'estimer la probabilité d'être dans un régime de forte productivité pour les deux régimes de production (type 3, type 4), les résultats sont les suivants :

<sup>14</sup> D'autres variables relatives à la localisation intra-urbaine, le type d'équipement, le type et l'âge des makers ne sont pas significatives et n'améliorent pas la significativité globale des modèles.

<sup>15</sup> Les modalités étant : formation du grand public, formation professionnelle, accompagner des porteurs de projet, favoriser la recherche et l'innovation, développer du lien social, suivre la tendance, changer le monde

<sup>16</sup> 1: < 100 000H ; 2: > 100 000H ; 3: > 200 000h ; 4: > 1 000 000H

<sup>17</sup> 0 : aucun réseau ; 1 : réseau national ou mondial ; 2 : réseau national et mondial

*Variable expliquée (1=être dans un régime de forte production)*

	Projet doc / an (modèle 1a)	Création d'ent / an (modèle 1b)	Projet doc / an (modèle 2a)	Création d'ent / an (modèle 2b)
Stabilité modèle éco	0.154 (0.396)	-0.296 (0.415)	0.222 (0.401)	-0.377 (0.428)
Salarié(s) permanent(s)	0.065 (0.410)	0.774** (0.416)	0.130 (0.419)	0.867** (0.419)
Diversité des objectifs	-0.253** (0.139)	-0.019 (0.140)	-0.198 (0.142)	-0.060 (0.144)
Spécialisation intelligente	0.727 (0.453)	0.921** (0.453)	0.744* (0.449)	1.022** (0.514)
Taille de la ville	0.319** (0.177)	0.095 (0.160)	0.249 (0.176)	0.176 (0.178)
Densité d'encastrement	0.311 (0.312)	-0.428 (0.292)	0.380 (0.329)	-0.642 (0.323)
Interactions avec la périphérie <sup>18</sup>			-1.148** (0.655)	-0.268 (0.597)
Interactions avec le coeur <sup>19</sup>			-0.246 (0.445)	1.184*** (0.411)
Constante	-0.615 (0.761)	0.014 (0.751)	0.352 (0.921)	-0.357 (0.929)
N	48	48	48	48
Log Likelihood	-28.653	-27.604	-26.687	-24.536

\* $p < 0.1$ , \*\* $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.01$

### Commentaires

Les modèles 1a et 1b capturent la performance intrinsèque du FabLab, ie sans la prise en compte de son encastrement socio-économique dans l'éco-système.

Toutes choses égales par ailleurs, dans le modèle 1a, deux variables ressortent et influencent significativement la probabilité d'être dans un régime de haute productivité de projets documentés. Tout d'abord la diversité des objectifs. Plus les FabLab s'assignent d'objectifs et sans présumer de l'origine de cette assignation, plus les laboratoires diminuent la probabilité d'être dans ce régime. Autrement dit, à multiplier les objectifs, le FabLab prend également le risque de se disperser en augmentant les distances cognitives entre les usagers et en limitant la croissance vers une masse critique de makers. C'est un constat également observé dans le cas des espaces de co-working comme les Cantine Numérique où la multiplicité des objectifs induit une diversité d'usagers qui freinent une homophilie souhaitable à l'émergence d'une communauté (Houiller-Guilbert et al, 2015 ; Suire, Vicente, 2015, Suire, 2013). Par ailleurs la taille de la ville est une variable significative. On peut inférer que se corrèle positivement à cette taille, le nombre de participants potentiels et/ou des moyens humains et matériels sans doute nécessaire pour un régime de forte production.

Le modèle 1b rend compte de la production en terme de création d'entreprise. Toutes choses égales par ailleurs, la présence de salariés permanents joue significativement et positivement sur la probabilité d'être en dans un régime de forte production. D'autres travaux ont souligné l'importance du Fab Manager et plus généralement du concierge

<sup>18</sup> déclare avoir une relation avec une entreprise < 5 employé et/ou < 10 employés.

<sup>19</sup> déclare avoir une relation avec une entreprise 11 < n < 50 et/ou > 500 employés.

dans les tiers-lieux. Il est garant d'une forme de stabilité du lieu en assurant le suivi des projets et en mettant en relation les makers avec le reste de l'éco-système (Burret, 2015). Il joue aussi le rôle de *boundary spanner*, soit un agent de liaison entre le FabLab et l'environnement qu'il sait analyser (Huber, 1991) pouvant ainsi faciliter le transfert de connaissances (Jemison, 1984) et est donc en pleine capacité d'influencer la dynamique d'innovation (Hsu et al, 2007 ; Tushman, 1977). On note également d'un FabLab hautement performant produit de la variété pour le territoire dans lequel il s'inscrit. Les besoins exprimés par les acteurs en place ou émergents sont mieux spécifiés et le FabLab est alors partie prenante d'une spécialisation intelligente du territoire. Des FabLab thématiques, comme le NavLab d'Antibes sur les technologies relatives à la plaisance et la mer, illustrent ce type de positionnement.

Lorsque l'on ajoute aux modèles les variables d'encastrement vers le cœur et vers la périphérie de son éco-système, il ressort du modèle 2a, qu'outre une spécialisation intelligente du FabLab, des relations soutenues avec la périphérie de l'éco-système jouent significativement et négativement sur la probabilité d'être dans un régime de forte production de projets documentés. Le symétrique de ce résultat est qu'une interaction soutenue avec la périphérie joue positivement sur la probabilité d'être dans un régime de faible production documentée. Ceci ne signifie aucunement qu'il se passe peu de choses dans le FabLab. Les projets développés peuvent être de nature 1 et 2 et très peu avancés. Dans ce cas, l'activité du FabLab est marquée par un comportement très exploratoire et/ou des porteurs de projets sans objectifs clairs ni affirmés et/ou une absence d'envie de passage à l'échelle.

Enfin le modèle 2b confirme le besoin de stabilité associé aux concierges et aux permanents. Ils sont garants du suivi des projets et d'une mise en réseau avec l'éco-système. De nouveau, le régime de forte production est positivement corrélé aux besoins exprimés par le territoire. Plus largement, nous observons que les interactions avec le cœur jouent très significativement et positivement sur ce régime. Autrement dit, le FabLab produit sans doute de la variété pour l'industrie en place plutôt que de la réelle innovation de rupture. En ce sens, le FabLab peut renforcer la position des acteurs en place et développer l'assortativité du réseau ce qui marque un affaiblissement des capacités de résilience de l'ensemble de l'éco-système.

#### 4. Conclusion et discussion

La réalité des FabLab est contrastée. Dans le propos fondateur de Neil Gershenfeld (2005), il y a l'idée de décentraliser des moyens de production et permettre à chacun de répondre à des problématiques et des besoins locaux en favorisant la production de petites séries. La mise en réseau des initiatives et portée par l'adoption d'une chartre commune, peut favoriser la diffusion et l'absorption des connaissances dans une dynamique rétroactive favorable à l'ensemble des parties. Cependant, au delà du foisonnement d'initiatives, la mise en œuvre est plus complexe et les résultats présentés ici en capturent une dimension, celle de la production effective des FabLab. Les limites et les extensions de ce travail sont inhérentes à l'objet d'étude lui-même. Les FabLab sont, pour beaucoup d'entre eux, à la recherche de leur modèle et de leur positionnement dans des éco-systèmes existants ou en structuration. Ils sont par nature instables et nous montrons qu'une tension semble traverser les espaces de fabrication numérique. Ceux-ci tirent leur performance économique d'un

positionnement en tant que plateforme d'intermédiation dans un éco-système intégré et dans la capacité à répondre à des besoins locaux mais dans le même temps leur créativité et leur capacité à explorer des terrains d'application nouveaux reposent sur une interaction avec des acteurs plus foisonnants et plus périphériques aux éco-systèmes. Seulement, si les relations du FabLab se limitent à ces interactions alors le risque existe de n'être qu'un laboratoire d'expérimentation et de prototypage et interroge en profondeur le modèle économique d'un tel lieu qui produit des externalités de connaissance pour le territoire. D'une certaine manière, à la manière d'Université de recherche, les FabLab sont dans ce cas des producteurs nets d'externalités et la mesure de ces effets de bord sur la capacité d'innovation des acteurs concernés reste ouverte (Autant-Bernard, 2001).

Les résultats doivent être confirmés sur un échantillon plus vaste, et en particulier l'hypothèse que les FabLab peuvent retirer une forme de stabilité en tant que middleground. Autrement dit, au sein d'un réseau de connaissance, être en position d'intermédiation entre des acteurs foisonnants et explorants d'une périphérie du système et ceux plus structurants et exploitants du cœur de ce même système.

Il y a également une question en creux que ce travail suggère : la rupture provient-elle toujours de la périphérie et/ou de comportement en marge ? La littérature reconnaît souvent aux *outsiders* (Becker, 1963) une capacité à remettre en cause les normes établies et donc à initier les innovations disruptives. C'est aussi ce que souligne les travaux de Boschma (2015) ou encore Crespo et al, (2015) et Suire, Vicente (2014) qui avancent que la résilience des éco-systèmes innovants provient d'une périphérie en capacité d'explorer et de diffuser une partie de ces explorations aux acteurs centraux. Ici, nous avançons que la rupture peut provenir d'une combinaison d'acteurs et en particulier d'une articulation entre les acteurs centraux et donc des plus grandes entreprises avec des plateformes d'intermédiation comme le FabLab. Elles bénéficient ici de la créativité proposée par les usagers du lieu et en retire des bénéfices qu'elle peut intégrer dans des produits ou services qu'elles proposent plus rapidement et avec plus d'efficacité sur des marchés mondiaux. Dans ce cas, en jouant le rôle de filtre, les FabLab deviennent des acteurs clés du processus d'innovation collective et de la résilience. C'est ici encore, une hypothèse de recherche qui ouvre de nouvelles pistes.

## Références

Ahuja G., 2000, « The duality of collaboration : inducements and opportunities in the formation of interfirm linkages », *Strategic Management Journal*, 21, p317-343.

Amabile T., 1996, *Creativity in Context*, Westview, Boulder.

Anderson C., 2012, *Makers : The new industrial revolution*, Crown business.

Audretsch D., Feldman, 1996, « R&D spillovers and the geography of innovation and production », *American Economic Review*, 3, p630-640.

Autant-Bernard C., 2001, « Science and knowledge flows : evidence from the French case », *Research Policy*, 30, p1069-1078.

Balland PA., Suire R., Vicente J., 2013, « Structural and geographical patterns of knowledge networks in emerging technological standards : evidence from the

- European GNSS industry », *Economics of Innovation and New Technology*, 22, p47-72.
- Bathelt H., Cohendet P., 2014, « The creation of knowledge : local building, global accessing and economic development – toward an agenda », *Journal of Economic Geography*, 14, p869-882.
- Bathelt H., Henn S, 2014, « The geographies of knowledge transfers over distance : towards a typology », *Environment and Planning A*, 46, p1403-1424.
- Bathelt, H. and Glücker, J. 2003, « Toward a relational economic geography », *Journal of Economic geography*, 3, p117–144.
- Becker O., 1963, *Outsiders : studies in the sociology of deviance*, Free Press, NY.
- Boggs, J. and Rantisi, N., 2003, « The "relational turn" in economic geography », *Journal of Economic Geography*, 3, p109-116.
- Boschma R., Frenken K., 2011, « The emerginc empirics of evolutionary economic geography », *Journal of Economic Geography*, 11, p295-307.
- Boschma R.A., Ter Wal A.J.L., 2007, « Knowledge networks and innovative performance in an industrial district : the case of footwear district in the south of Italy », *Industry and Innovation*, 14, p177-199.
- Boschma, R., 2015, « Towards an evolutionary perspective on regional resilience », *Regional Studies*, 49, p733-751.
- Boschma, R.A., 2005, « Proximity and innovation. A critical assessment », *Regional Studies*, 39, p61-74.
- Bosqué C., Kohtala C., 2014, « The Story of MIT-Fablab Norway: Community Embedding of Peer Production », *Journal of Peer Production*, 5
- Bosqué, C., Noor, O., Ricard, L., 2015, *FabLabs, etc. : Les nouveaux lieux de fabrication numérique*, Eyrolles.
- Bottollier-Dubois F., Dalle B., Eychenne F., Jacquelin A., Kaplan D., Nelson J., Routin V., 2014, *Etats des lieux et typologie des ateliers de fabrication numérique*, rapport au Ministère de l'économie
- Bouvier-Patron P., 2015, « FabLab et extension de la forme réseau : vers une nouvelle dynamique industrielle ? », *Innovations*, 47, p165-188.
- Burret A., 2015, *Tiers-lieux et plus si affinités*, FYP Editions.
- Capdevilla I., 2013, « Typologies of localized spaces of collaborative innovation », SSRN working paper.
- Capdevilla I., 2015, « Co-working spaces and the localised dynamics of innovation in Barcelona », *International Journal of Innovation Management*, 19
- Cattani G., Ferriani S., 2008, « A core/periphery perspective on individual creative performance : social networks and cinematic achievements in the Hollywood film industry », *Organization Science*, 19, p824-844.
- Cohendet P., Grandadam D., Simon L., 2010, « The anatomy of the creative city », *Industry and Innovation*, 17, p91-111.

- Cowan R., David P., Foray D., 2000, « The explicit economics of knowledge codification and tacitness », *Industrial and Corporate Change*, 9, p211-253.
- Crespo J. Suire R., Vicente J., 2015, « Network structural properties for cluster long-run dynamics : evidence from collaborative R&D networks in European mobile phone industry », *Industrial and Corporate Change*, à paraître
- Crespo J., Suire R., Vicente J., 2014, « Lock-in or lock-out ? How structural properties of knowledge networks affect regional resilience », *Journal of Economic Geography*, 14, p199-219.
- De Vaan M., Starck D., Vedres B., 2015, « Game Changer : the topology of creativity », *American Journal of Sociology*, 120, p1-51.
- Del-Corte-Lora V., Vallet-Bellmunt T., Molina-Morales F.X., 2015, « Be creative but not so much. Decreasing benefits of creativity in clustered firms », *Entrepreneurship and Regional Development*, 27, p1-27.
- Drazin R., Glynn M.A., Kazanjian R.K., 1999, « Multilevel theorizing about creativity in organizations :a sensemaking perspective », *Academy of Management Review*, 24, p286-307.
- Eisingerich A., Falck O., Heblich S., 2012, « Firm innovativeness across clusters types », *Industry and Innovation*, 19, p233-248.
- Foray D., 2015, *Smart Specialisation: Opportunities and Challenges for Regional Innovation Policy*, Routledge.
- Frenken K., Van Oort F., Verburg T., 2007, « Related variety, unrelated variety and regional economic growth », *Regional Studies*, 41, p685-697.
- Gershenfeld N., 2005, *Fab: The Coming Revolution On Your Desktop – from Personal Computers To Personal Fabrication*, Basic Books.
- Granovetter M., 1973, « The strength of weak ties », *American Journal of Sociology*, 78, p1360-1380.
- Gurteen D., 1998, « Knowledge, creativity and Innovation », *Journal of Knowledge Management*, 2, p5-13.
- Hatch M., 2013, *The makers movement manifesto*, Mc Graw Hill
- Hess, C. and Ostrom, E., 2007, *Understanding knowledge as a commons. From theory to practice*, MIT Press.
- Houllier Guibert, C.H., Bailleul, H., Suire, R., 2015, « Les lieux et les tiers-lieux de l'entrepreneur : le cas de Rennes Métropole », *Territoire en Mouvement*, à paraître
- Hsu, S. H., Wang, Y. C., & Tzeng, S. F., 2007, « The source of innovation : boundary spanner », *Total Quality Management*, 18, p1133-1145.
- Huber, G. P. 1991, « Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures », *Organization Science*, 21, p88-115.
- Jacobs J., 1961, *The death and life of great American cities*, Vintage.
- Jemison, D. B. 1984., « The importance of boundary spanning roles in strategic decision- making », *Journal of Management Studies*, 21, p131-152.

- Klepper, S., 1996, "Entry, Exit, Growth and Innovation Over the Product Life Cycle", *American Economic Review* 3: 562-583
- Kogler D.F., 2015, "Evolutionary economic geography: theoretical and empirical progress", *Regional Studies*, 49, p705-711.
- Langfred C.W, 2004, « Too much of good thing ? Negative effect of high trust and individual autonomy in self-managing teams », *Academy of Management Journal*, 47, p385-399.
- March J.G., 1991, « Exploration and exploitation in organizational learning », *Organization Science*, 2, p71-87.
- Martin R., Sunley P., 2003, « Deconstructing clusters : chaotic concept or policy panacea ? », *Journal of Economic Geography*, 3, p5-35.
- McWilliams D., 2015, *The Flat White Economy*, Gerald Duckworth & Co Ltd.
- Menichinelli M., 2011, « Business Models for Fab Labs », [openp2pdesign.org](http://openp2pdesign.org)
- Munier F., 2007, « Firm size, technological intensity of sector and relational competencies to innovate : evidence from french industrial innovating firms », *Economics of Innovation and New Technology*, 4-5, p493-505.
- Nooteboom B., 2002, *Trust :Forms, foundations, functions, failures and figures*, Cheltenham UK, Edward.
- Porter M., 1998, « Clusters and the new economy of competition », *Harvard Business Review*, 76
- Spence G., 2015, « Knowledge neighbourhoods : urban form and evolutionary economic geography », *Regional Studies*, 49, p883-898.
- Storper M., Venables A.J., 2004, « Buzz :face to face contact and the urban economy », *Journal of Economic Geography*, 4, p351-370.
- Suire R., Vicente J., 2015, « Récents enseignements de la théorie des réseaux en faveur de la politique et du management des clusters », *Revue d'Economie Industrielle*, à paraître
- Suire R., Vicente, 2014, « Clusters for life or life cycle of clusters : in search of the critical factors of cluster's resilience », *Entrepreneurship and Regional Development*, 26, p142-164.
- Suire, R. 2013, "Innovation, espaces de co-working et tiers-lieux: entre conformisme et créativité", *CREM Working Paper*, <http://ssrn.com/abstract=2210127>
- Torre A., Rallet A., 2005, « Proximity and localization », *Regional Studies*, 39, p47-59.
- Troxler, P. and Wolf, P. 2010, « Bending the rules: The Fab Lab innovation ecology ». In Continuous Innovation Network, the 11th International CINET Conference: Practicing innovation in times of discontinuity. Zürich, Switzerland, 5-7 September 2010. Overdinkel: Continuous Innovation Network.
- Troxler, P., & Zijp, H., 2013, "A Next Step Towards FabML: A narrative for knowledge sharing use cases in Fab Labs" In International Fab Lab Association, the 9th International Fab Lab Conference

Tushman, M. 1977., « Special boundary roles in the innovation process », *Administrative Science Quarterly*, 22, p587-605.

Uzzi, Brian, Satyam Mukherjee, Michael Stringer & Ben Jones. 2013. "Atypical Combinations and Scientific Impact", *Science*, 342, p468-472.

Wolf P., Troxler P., Kocher P-Y., Harboe J., Gaudenz U., 2014, « Sharing is sparing : open knowledge sharing in Fab Labs », *Journal of Peer Production*, 5