



HAL
open science

Brian Uzzi : des réseaux de la créativité au management de l'innovation collective

Raphaël Suire

► **To cite this version:**

Raphaël Suire. Brian Uzzi : des réseaux de la créativité au management de l'innovation collective. Les Grands Auteurs en Management de l'innovation et de la créativité (Tome 1), 2023, 978-2-37687-729-5. hal-04719563

HAL Id: hal-04719563

<https://cnrs.hal.science/hal-04719563v1>

Submitted on 4 Oct 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Brian Uzzi : Des réseaux de la créativité au management de l'innovation collective

Raphaël Suire

Nantes Université – IAE- LEMNA

Le point de départ de la trajectoire intellectuelle de Brian Uzzi remonte à 1994, lorsqu'il défend une thèse de sociologie réalisée sous la direction de Mark Granovetter à l'Université d'état de New York. Mark Granovetter est un sociologue de référence, un théoricien des réseaux sociaux et de l'encastrement social des relations économiques. A en juger la riche production scientifique de Brian Uzzi depuis, ce compagnonnage intellectuel va profondément marquer sa pensée et inscrire durablement ses résultats dans un champ élargi du management de l'innovation. Dans une tradition propre à la sociologie américaine, ie qui évolue entre sociologie quantitative et socio-économie, Brian Uzzi va proposer des fondements solides à une analyse réticulaire de la production de connaissances et par extension à la production d'innovation.

Ce chapitre reviendra avant tout sur quelques travaux pionniers qui ont importé la figure du réseau dans le champ du management, d'abord dans l'analyse des relations inter-organisationnelles et puis plus largement, dans une analyse et une compréhension de l'importance des formes du réseau pour comprendre la performance collective. Performance collective qu'il faudra avant tout ici entendre comme une capacité collective à coordonner des décisions individuelles dans une perspective de création de connaissances ou encore d'innovations. Dès lors, toute une perspective relative au management de l'innovation collective, entendu comme une capacité à gérer des équipes créatives, des connaissances ou encore des organisations participant à l'innovation, s'avère nouvelle et fort féconde. Nous verrons également, et dans un second temps, comment la pensée de Brian Uzzi a naturellement évolué pour croiser et alimenter des débats particulièrement cruciaux et contemporains pour les organisations et la société : la place de l'interdisciplinarité, celle de l'intelligence artificielle dans les systèmes de décision ou encore l'exploitation de données massives avant, enfin, d'envisager des analyses systémiques de situations complexes. Il offre ainsi aux chercheurs en science de gestion et plus précisément en théorie des organisations et en management de l'innovation, des passerelles vers d'autres disciplines connexes.

Notice biographique

Brian Uzzi est né en 1964 et est aujourd'hui professeur en « Leadership et changement organisationnel » à la Kellogg School of Management de l'Université de NorthWestern aux Etats-Unis. Il occupe également une position de Professeur de Sociologie à la Weinberg School of Art and Science et de Professeur of Industrial Engineering et de Management à la McCormick School of Engineering dans cette même université.

Il est co-directeur du Northwestern Institute on Complex Systems (NICO). Son parcours académique est riche de nombreuses institutions par lesquelles il est passé : Chicago, INSEAD, SantaFe Institute, Berkeley, Harvard notamment. Il est récipiendaire de nombreux prix de recherche et ses travaux sont très régulièrement relayés dans la presse et les médias. Il intervient aussi à titre de consultant pour des organisations privées et gouvernementales. Il

est diplômé d'un Master en Psychologie Sociale de la Carnegie-Mellon University et détient un Phd en Sociologie de l'Université d'état à New York.

Son travail principal consiste à croiser la sociologie des réseaux avec les sciences computationnelles afin de révéler et d'analyser des comportements individuels, très souvent en relation avec l'innovation et la créativité. Sa trajectoire intellectuelle l'amène assez naturellement aujourd'hui sur la frontière des disciplines où il met en dialogue le management avec la science physique, l'informatique, la biologie, la sociologie avec souvent l'intelligence artificielle comme concept frontière. Il a publié ou co-publié trois ouvrages et est l'auteur de plus d'une centaine d'articles publiés dans les meilleurs revues mondiales (*Administrative Science Quarterly, American Journal of Sociology, American Sociological Review, Science, Nature, Management Science, Strategic Management Journal, etc*) Auteur reconnu, il totalise en 2022 plus de 45 000 citations sous Google Scholar.

1_ L'implication de l'encastrement des relations économiques

La question de l'encastrement remonte à Karl Polany (1944). Elle désigne des formes d'interdépendance entre les relations économiques et les relations sociales. Mark Granovetter pointe à ce propos l'inévitable encastrement social des relations marchandes (Granovetter, 1985). C'est une rupture paradigmatique avec l'approche standard en économie qui, à l'inverse, postule une indépendance entre social et échange marchand ou tout du moins dérive très peu de l'individu et de sa rationalité pour analyser les décisions. Dans « *Social Structure and competition in interfirm networks : the paradox of embeddedness* » publié en 1997 dans le *Administrative Science Quarterly*, Brian Uzzi va faire sienne cette hypothèse de l'encastrement social et l'appliquer à l'analyse des relations inter-firmes. C'est aujourd'hui le papier le plus cité de Brian Uzzi (13813 citations Google Scholar), juste devant « *The Sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations : the network effect* » publié en 1996 dans le *American Sociological Review* (8333 citations Google Scholar) (Uzzi, 1996, 1997). Ces deux papiers sont complémentaires et reposent sur le même corpus de 23 entreprises de l'industrie textile à New York. En substance, Brian Uzzi montre que l'encastrement joue plutôt favorablement sur la conduite des affaires et les opportunités mais jusqu'à un certain seuil à partir duquel ce même encastrement peut à l'inverse pénaliser la découverte d'opportunités nouvelles. Aussi, il existe un effet verrouillage dans les pratiques organisationnelles. En conduisant une analyse ethnographique fine des pratiques des dirigeants d'entreprises de l'industrie textile, Uzzi isole la dimension des interactions qui relève de l'encastrement social de celle qui relève strictement du marché (*arm's length market relationships*) où seule la mécanique des prix explique la prise de décisions. Ce dernier aspect de la relation, dans la terminologie de Brian Uzzi, se traduit par une relation impersonnelle et notamment lorsque « *seuls les coûts comptent* » ou encore lorsque l'« *on parle seulement d'argent* ». Uzzi oppose cela à des relations personnelles lorsque « *ils font partie de la famille* » ou que la seule « *confiance suffit* » (Uzzi, 1996). Mais plus précisément il insiste fortement sur ce dernier aspect comme étant une conséquence importante de l'encastrement social de l'échange car c'est cette confiance qui fluidifie les interactions en permettant de dénouer plus rapidement des situations conflictuelles voire de résoudre des problèmes. Par conséquent, le marché que Uzzi observe, s'il apparaît concurrentiel (petites surfaces, nombreux acteurs), c'est aussi une ossature constituée par un réseau inter-organisationnel qui structure les échanges et les performances relatives. La performance réside dans cet invisible. Pour autant, et c'est sans doute là le résultat le plus important et commun aux deux papiers c'est que cet effet positif de l'encastrement trouve une limite. En effet, dans un premier temps l'encastrement permet de

limiter les effets d'opportunisme en inscrivant la relation d'échange dans le temps plus long des relations sociales. Ce temps long permet des apprentissages croisés, facilite le partage de la prise de risque et des investissements joints. Il va faciliter une coopération qui peut être mutuellement bénéfique pour les parties prenantes. Pour autant, les estimations économétriques montrent que les organisations qui réussissent le mieux sont aussi celles qui mixent des relations à fort encastrément et des relations strictement marchandes. Ainsi, apparaît en creux, qu'un excès d'encastrément peut freiner une capacité de réaction ou d'adaptation. Ce phénomène de verrouillage, bien connu lorsque qu'apparaît une externalité de réseau (Arthur, 1994) est pointé ici. C'est un résultat important car l'on comprend mieux pourquoi un choc exogène peut fragiliser une organisation. Cela va dépendre de la forme de son réseau d'affaires, de la structure relationnelle développée, et de la position de la firme dans ce réseau (Uzzi, 1996). Plus la firme est encastrée et organise ses échanges dans une logique de relations personnelles, et plus elle risque de s'enfermer dans des pratiques routinières et ne plus capturer de nouvelles informations ou signaux qui existeraient en dehors de ce réseau. Cette diversité dans la composition du réseau, et qui n'est pas encore nommée ici va beaucoup guider la suite des travaux de Uzzi. Ses recherches vont s'affiner afin de mieux comprendre et révéler le lien entre structure du réseau et performance. Cela va le conduire à produire des résultats inédits sur et pour le management de l'innovation.

2_ Les réseaux de la créativité, le rôle de la diversité : Broadway

La science des réseaux va beaucoup progresser dans les années 2000. L'approche sociologique, dans une filiation à la Granovetter, va croiser des approches beaucoup plus formelles issues de travaux de chercheurs qui proviennent souvent des sciences dures et de la science physique, par exemple, Duncan Watts et Watzl Strogatz (1998). Brian Uzzi va être l'un de ceux qui vont faire se croiser les trajectoires.

Dans une expérience demeurée célèbre, Stanley Milgram (Milgram, 1967) a mobilisé un groupe de participants pour l'une de ses expériences. Il s'agissait de faire parvenir un courrier à un agent de change, inconnu de tous, et installé à Boston. La contrainte est forte puisqu'il faut envoyer le courrier à une personne que l'on connaît et que l'on suppose être plus proche de la cible. Bien des lettres se sont perdues ou ne sont jamais arrivées mais pour celles qui sont arrivées à destination, Milgram découvre avec surprise qu'elles sont passées par peu de mains, en moyenne, 5 individus. Partant, il en conclut qu'il existe en moyenne 6 degrés de séparation entre deux individus tirés au hasard dans une population. Au fond, le diamètre du monde social est relativement petit.

Il n'y a pas de théorie dans cette approche et l'échantillon est faible mais la régularité statistique reste étonnante et le résultat passe à la postérité. S'il est encore aujourd'hui très abusif de parler de « théorie des 6 degrés de séparation », il n'en demeure pas moins que Milgram vérifie pour la première fois la prophétie de l'écrivain Hongrois, Frigyes Karinthy formulé en 1929 : *le monde est petit*. C'est sur cette base que Duncan Watts va fonder son travail théorique et cela va beaucoup influencer Brian Uzzi.

Watts et Strogatz (1998) vont découvrir une classe de graphe (ou de réseau) qui possède une double propriété a priori peu conciliable et qui s'avère reproduire l'intuition qui vient avec le principe des petits mondes. Pour le dire en quelques mots, si l'on considère qu'un individu ne peut accorder qu'un temps limité à ses relations sociales et bien il n'est pas toujours simple de maintenir à la fois une forte densité sociale au niveau le plus local et en même temps des relations à distance de qualité. Pour autant, il existe une configuration théorique où l'on retrouve ces deux aspects, autrement dit, une classe de graphe où il existe une forte densité relationnelle située (clustering fort) mais également une distance moyenne entre tous les nœuds du graphe

relativement faible. Ce qui est exactement ce que laisse penser l'observation de Milgram. Les implications sont nombreuses et nous pouvons en citer une seule concernant la diffusion des idées dans le domaine scientifique (Newman, 2001). Un chercheur qui travaillerait régulièrement avec des collègues de sa discipline, soit parce qu'ils sont géographiquement proches et/ou parce qu'ils se situent dans sa discipline immédiate (proximité cognitive) et qui simultanément serait impliqué dans des papiers plus distants avec des collègues d'une autre discipline verrait son niveau de citation inter-disciplinaire grandement favorisé. Autrement dit, la cohésion ou le clustering local favorise l'efficacité intra-disciplinaire de la production scientifique mais le lien distant permet à la fois une créativité renouvelée du papier et un export/import vers ou d'une autre discipline. Le relationnel sous-jacent est un réseau petit-monde et c'est la structure la plus efficace pour diffuser des idées entre les disciplines, conclut Newman.

Brian Uzzi et Jarrett Spiro publient « *collaboration and creativity : the small world problem* » en 2005 dans le *American Journal of Sociology*. Il s'agit d'étudier en profondeur et sur une longue période, la dynamique de création et de performance des spectacles à Broadway.

Les auteurs se repositionnent d'emblée dans l'hypothèse de l'encastrement social de la performance, ici, la créativité ou d'une certaine manière le caractère innovant du spectacle. Autrement dit, la capacité créative est encadrée dans une réalité sociale et interactionniste qu'il faut savoir mesurer et isoler. Il se pourrait, et c'est l'hypothèse de travail, que la structure en petit monde soit elle-même le marqueur caché de la performance des spectacles. Pour ce faire, ils vont récupérer les données de tous les spectacles joués entre 1945 et 1989, exactement 474 spectacles et 2092 artistes. Ils mobilisent une modélisation qui permet de dissocier les acteurs de leurs équipes. Cette approche repose sur un graphe bimodal (figure1) et que beaucoup ont utilisé depuis (Capron et al, 2022). Il s'agit de considérer qu'un spectacle en tant qu'œuvre collective est la co-production des acteurs qui le constitue mais que chaque artiste peut être impliqué dans différents spectacles. Il devient alors possible d'identifier un sous-réseau des spectacles, ie ceux qui ont des artistes en commun. Ainsi dans l'exemple suivant, il existe un lien implicite entre *The Pajama Game* et *West Side Story* par le biais de l'acteur A et entre *Gypsy* et *Fiddler on the Roof* qui partage l'acteur C. Pour chaque spectacle il y a un indicateur Q qui est construit et qui peut être faible à fort. Plus le Q est fort et plus la structure est de type Petit Monde¹.

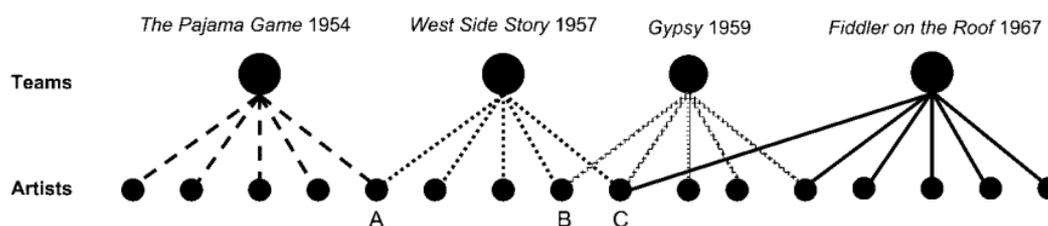


Figure 1 - Réseau bi-modal et découplage projet-artiste (Uzzi et Spiro, 2005)

Les auteurs vont alors suivre non seulement le parcours des artistes à travers les spectacles mais vont surtout regarder si les équipes derrière les spectacles sont les mêmes, sont très hétérogènes

¹ Le détail du calcul de $(Q=CC/L)$ avec CC le coef de clustering et L la longueur moyenne des chemins, se trouve dans Uzzi & Spiro (2005).

(des artistes que ne se seraient pas connus dans un précédent spectacle) ou encore dans un entre deux (à la fois des artistes qui ont déjà joué ensemble mais qui embarque également de nouveaux acteurs). De telle sorte que dans cette dernière configuration, l'on retrouve une structure de petit monde exprimée par la co-existence d'un fort clustering situé et d'une diversité liée aux nouveaux acteurs (liens distants). En dissociant deux indicateurs de performance, le succès critique et le succès commercial, les deux auteurs révèlent des résultats importants.

En premier lieu, le succès d'un spectacle repose sur l'acquisition et la restitution d'un certain nombre de conventions et de routines propre au monde de l'art dans lequel un artiste s'exprime (Becker, 1982). Ensuite, un spectacle de Broadway est aussi une combinaison de nombreuses compétences (chanteur, danseur, scénariste, décorateur, etc.) et l'acceptation et le caractère créatif du spectacle se fait à partir d'une combinaison originale des esthétiques existantes mais qui peut croiser et incorporer des éléments nouveaux. Uzzi et Spiro montrent que lorsque le clustering est trop fort (Q élevé), capturant une forme de reproduction dans la structure sociale des spectacles, alors la créativité s'épuise et si le succès commercial peut demeurer, surtout s'il a existé par le passé, le succès critique ne suit pas. L'homophilie dans les équipes d'artiste révèle sa force, à savoir la confiance et des habitudes de travail qui fluidifient le fonctionnement de la troupe ou du collectif mais également sa faiblesse car confiance et habitudes sont des routines collectives qui nuisent à la créativité. Mais inversement, lorsque ce clustering est très faible (Q faible), alors il existe une forme d'hétérophilie préjudiciable au fonctionnement du collectif. Autrement dit, les critiques professionnelles et les spectateurs convergent pour sanctionner les spectacles en moyenne et plus souvent que lorsque le Q est élevé. Trop de diversités ou de nouveautés sont nuisibles pour l'acceptabilité critique et commerciale du spectacle. Comme pour les résultats sur l'encastrement des petits industriels du textile à New York, les auteurs révèlent une relation en U inversé entre le Q et la performance commerciale et le succès critique. Le succès pour les deux publics s'explique à la fois par une notoriété acquise et/ou une capacité des acteurs à avoir déjà joué ensemble mais aussi et même, peut-être surtout, par la capacité à intégrer des éléments esthétiques nouveaux, distants. Soit du point de vue scénaristique, visuel, sonore, etc, soit en incorporant de nouveaux artistes dans les troupes. Ainsi, non seulement le succès individuel n'existe pas mais ce succès est étroitement associé à une structure relationnelle de petit monde où la diversité et l'hétérogénéité dans les équipes ne fonctionnent que si elles s'additionnent à un cœur de la troupe constitué et adossé à des routines et des conventions installées et maîtrisées. Et ce résultat d'un Q moyen comme garantissant le double succès critique et financier est étonnement stable sur la longue période observée par les deux auteurs. On retrouve ici, une distinction chère à Granovetter (1985) entre les liens forts d'un côté, ceux que l'habitude des interactions structurent et les liens faibles de l'autre côté, à plus faible fréquence mais porteur d'idées nouvelles ou de rupture avec les habitudes. Ce résultat a également des conséquences sur ce que sont les formes du capital social (Coleman, 1988) que les entrepreneurs doivent mobiliser pour soutenir leur capacité à l'innovation. S'il y a un excès de bonding (trop de liens forts et/ou fort clustering) alors c'est le conformisme ou l'inertie qui l'emporte mais s'il y a un excès de bridging (nombreux lieux distants et liens faibles) alors c'est le manque de structuration et de cohésion qui nuisent à la légitimité et la reconnaissance du projet (Antonietti et Boschma, 2021).

L'exemple du succès de West Side Story illustre bien ce compromis entre cohésion et ouverture car pour Uzzi et Spiro, le succès du spectacle (critique et financier) s'associe à un Q moyen c'est à dire que le spectacle embarque des anciennes légendes de Broadway ayant déjà travaillé ensemble mais aussi des jeunes talents inconnus. Stephen Sondheim, âgé de 25 ans, n'a jamais travaillé à Broadway et a rédigé le texte et Peter Gennaro, un assistant inexpérimenté, est venu avec les idées les plus essentielles pour la chorégraphie.

Dans un tout autre registre, celui de l'incubation des startups technologiques, le Y combinator, parmi les plus connus en Silicon Valley se référence également de la « théorie Q » pour piloter son activité de sourcing et d'accompagnement (The Atlantic, 2012). L'accélérateur déclare moins sélectionner les nouveaux entrants sur la base d'une idée qu'ils pourraient avoir, car ils pivotent très souvent une fois intégrés, que sur l'équipe et sa composition. Ainsi, dans le processus de sélection des équipes, le jury va valoriser la capacité à avoir travaillé ensemble (un Q qui augmente) et que l'accélérateur va mailler à des nouvelles sources d'idée ou relationnelles. Ainsi, on conjugue une diversité à une efficacité du groupe déjà acquise (compréhension mutuelle, représentation partagée, confiance, etc.). Fort de ce résultat, Brian Uzzi va suggérer que les sciences du management, au sens large, doivent s'emparer de ce résultat sur les réseaux petits mondes pour repenser la gestion des projets collectifs et singulièrement des projets d'innovation (Uzzi et al, 2007).

Ayant désormais très largement contribué sur le rôle de la diversité dans la constitution et la performance des équipes créatives, Brian Uzzi s'attèle à un autre chantier, celui de la taille des équipes.

3_ Les réseaux de la créativité, le rôle de la taille des équipes : La science

C'est en se plongeant dans le monde de la production scientifique que Brian Uzzi et ses co-auteurs Benjamin Jones et Stefan Wuchty vont produire un résultat important concernant la relation entre la taille des équipes créatives et leur performance (Wuchty et al, 2007). L'hypothèse principale de ce travail consiste à énoncer que les équipes créatives, ici scientifiques, font face à un arbitrage entre d'une part une forme d'efficacité associée à une petite taille et d'autre part des problèmes de coordination des décisions ou d'alignement des contributions individuelles qui apparaissent lorsque la taille de groupe augmente. Le corpus de données est conséquent puisque ce ne sont pas moins de 19.9 millions d'articles de recherche et un peu plus de 2 millions de brevets que les auteurs vont analyser. Les champs de l'ingénierie et des sciences dures (STEM) sont ceux qui voient le nombre d'auteurs le plus augmenter depuis les années 1950. En moyenne, l'on passe de 1.9 auteurs par papier à plus de 3.5 sur 45 ans. Cela tient en partie à une forte granularité de la recherche associée à de la « big science » de plus en plus complexe. Comme le soulignent également Balland et al (2020), les innovations associées sont dites complexes et sont celles qui embarquent un nombre croissant de connaissances. Elles sont souvent associées à des grands défis sociétaux ou technologiques (santé, énergie, climat, IA, etc). Pour ne citer qu'un seul exemple d'une innovation en santé, il faut bien considérer que robotiser un bloc de chirurgie dans un hôpital nécessite autant de travailler la dimension strictement robotique mais aussi celle de l'interaction avec une équipe de chirurgie (co-botique) mais aussi celle de la visualisation et de l'opération en train de se dérouler et puis des données produites en temps réel qui peuvent elles-mêmes être analysées pendant l'opération ou ex-post. Bref, c'est une innovation complexe et qui requiert un très grand nombre de connaissances pour aboutir.

De façon plus inattendue, Uzzi et ses collègues montrent aussi que les sciences sociales sont concernées par la croissance des équipes. Si 17.5% des chercheurs en sciences sociales rédigeaient leur papier en équipe en 1955, ils sont 51.5% à le faire en 2000. Et tous les sous-champs disciplinaires sont concernés. Mais là n'est peut-être pas le résultat le plus saillant du papier. En effet, en s'intéressant à la performance relative de ces papiers, ie à leur taux de citation, il apparaît assez clairement que le nombre de citations augmente avec la taille des équipes et ce pour tous les champs disciplinaires, y compris pour les brevets. Le papier ne propose pas de modèle théorique explicite pour comprendre finement le sens de cette causalité si ce n'est de pointer que dans la seconde période du 20^{ème} siècle, les coûts de coordination et de communication ont considérablement chutés avec l'Internet. Ceci a sans aucun doute facilité

la constitution des réseaux de chercheurs et des équipes de plus grande taille. Bien évidemment, la proximité géographique reste toujours une force de rappel importante pour transférer des savoirs tacites dans des champs émergents (Balland et al, 2020 ; Cohendet et al, 2014). Il n'en demeure pas moins que les « découvertes », ou la créativité d'un papier, est plus probable dans les papiers rédigés par des équipes de taille croissante. Cela laisse à penser que l'innovation d'un papier est plus forte dans un article où la division du travail est plus affinée et son corolaire, l'addition de connaissances variées plus notable. Dit autrement, « *la créativité vient avec la collaboration* » (Uzzi, 2012).

Il faut attendre une autre série de travaux pour mieux comprendre cette relation entre la taille et la performance. Mais c'est aussi en introduisant les résultats sur la diversité, que les résultats deviennent plus explicites (Uzzi et al, 2013 ; Guimera et al, 2005). En analysant finement les données à disposition, il s'agit de ranger les publications selon deux dimensions. La première concerne l'expérience du chercheur, soit son antériorité dans la discipline. On peut considérer qu'un jeune étudiant en master a infiniment moins d'expérience qu'un professeur des universités en fin de carrière. Toutefois, ces premiers peuvent venir avec des idées plus originales, moins ancrées dans le champ et s'affranchissant d'un possible biais cognitif associé à un effet de fixation (Ward, 1994). Et l'autre dimension concerne les relations antérieures (*prior relationships*) que les chercheurs auraient pu avoir. Autrement dit, cette combinaison de chercheurs est-elle nouvelle ou pas et incorpore-t-elle des chercheurs expérimentés ou non. Ce que montrent les résultats de Uzzi (figure 2) et ses co-auteurs, c'est que la répétition des interactions épuise le taux de citation et la créativité, d'une certaine manière. Autrement dit, cette dernière s'amenuise à mesure que les papiers sont rédigés par les mêmes auteurs. Mais si à cette combinaison routinière s'additionne des chercheurs nouveaux et sans aucun doute porteurs de regards et de connaissances nouvelles, alors la recherche a plus d'impact (Uzzi et al, 2013). Mais si l'on réunit des chercheurs sans expérience et qui n'ont aucune habitude de travail, la recherche a peu d'impact et est très peu citée. La probabilité d'être dans le top5% des papiers les plus cités (figure 2) repose bien sur une combinaison de respect des conventions liées au champ scientifique dans lequel on s'exprime, autrement dit un respect de la norme installée (*high median convention*) mais aussi et, même peut être surtout, de l'incorporation de nouveaux chercheurs et de nouveautés tout simplement (*high tail novelty*).

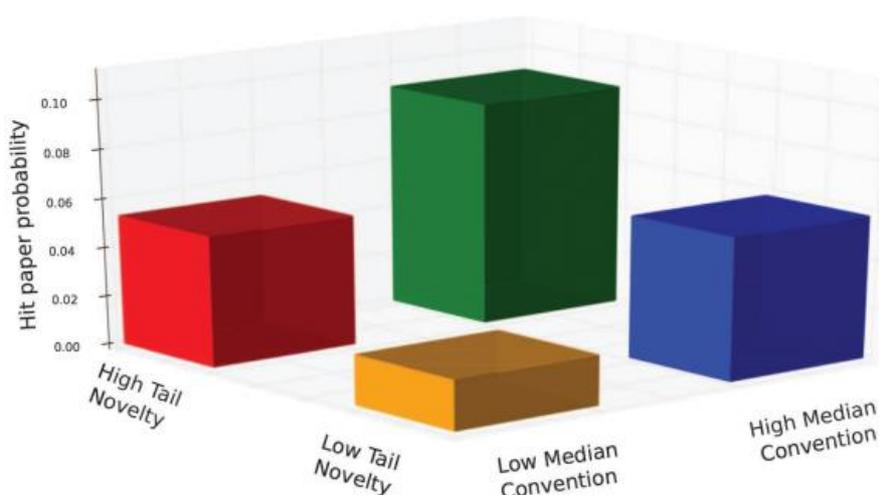


Figure 2 - top5% des papiers les plus cités
(Uzzi et al, 2013)

Avec ce résultat, l'on retrouve aussi celui révélé par l'étude des succès à Broadway. Premièrement, la créativité collective s'épuise et deuxièmement elle se soutient lorsqu'à un cœur d'innovateurs (chercheurs ou artistes) constitués et maîtrisant les codes et les routines de la discipline s'ajoute une frange d'idées plus créatives portées par des artistes ou chercheurs nouveaux. Fort de cet appareil théorique puissant et de résultats robustes, Brian Uzzi et ses co-auteurs posent finalement une question assez audacieuse qui est celle de savoir s'il existe une combinaison de connaissances qui permet de maximiser l'impact.

En ancrant cette question dans une tradition schumpetérienne, il ne s'agit alors rien de moins que d'identifier, a priori, les combinaisons de connaissances, potentiellement révélées dans des articles de recherche et qui peuvent porter des innovations futures.

Ce travail dépasse très largement le cadre de la science et de ses logiques de production car dès lors que dans une industrie ou une organisation, le régime de production d'innovation va reposer à la fois sur le collectif et l'assemblage de connaissances/compétences, alors les résultats de Brian Uzzi sont majeurs pour penser la conduite de projet d'innovation et le management d'équipes créatives. En effet, il ne s'agit aucunement de considérer que le succès d'hier et entendre avec lui, un collectif sous-jacent associé au projet, fera le succès de demain. Également, il montre aussi qu'un top succès provient de l'ajout d'une composante nouvelle à un moment opportun dans des équipes créatives et routinisées. Aussi, toutes les industries culturelles et créatives (cinéma, art, technologie, jeux vidéo, etc) se retrouvent concernées par ces résultats.

4_ De la science des sciences aux systèmes complexes : contemporanéité des travaux de Brian Uzzi

Brian Uzzi va multiplier les collaborations les plus variées ces dix dernières années. D'une certaine manière, il s'applique à lui-même une grande partie de ces résultats, organisant son réseau social de chercheurs de telle sorte que sa capacité créative s'en trouve soutenue. Il y a deux faits notables qui ponctuent la période plus récente. Le premier, c'est que son travail académique va profiter désormais pleinement des capacités de calculs et de traitements permettant d'embrasser des volumes de données toujours plus conséquents. Une illustration de cette convergence est sans aucun doute le site <http://scholarplot.com/> qui, à partir de données Google Scholar permet de tracer et visualiser la production scientifique d'un chercheur mais également de comparer des départements, principalement des universités américaines. De façon explicite et visuelle, on peut désormais extraire la « carrière » de Brian Uzzi ou d'un autre chercheur de la base. On y retrouve ses papiers, leurs niveaux de citation. Mais on peut aussi y visualiser aisément les supports de publication, les co-auteurs principaux.

On pourra toujours arguer que ces données ne sont pas complètes et, Google dépendante, mais il n'en reste pas moins que l'on perçoit assez immédiatement le potentiel que procure un tel service. Il peut servir comme outil de pilotage, soit pour des institutions académiques, soit pour aider à la décision pour un chercheur, voire un étudiant qui recherche un directeur de thèse². Ainsi, c'est à une science de la science (Fortunato et al, 2018) que nous invite désormais Brian Uzzi. Avec ses co-auteurs, ils posent des bases très solides et des fondements socio-cognitifs de la production scientifique.

² Anecdote rapportée par Brian Uzzi, lors d'une Keynote donnée à la DRUID conference de 2018.

En second lieu, et c'est une évolution assez naturelle de sa trajectoire, il occupe la direction et désormais la co- direction de l'institut des systèmes complexes à NorthWestern University (NICO). Cette position institutionnelle installe Brian Uzzi au cœur de réflexion tout à fait contemporaine pour le management, les organisations et le management de l'innovation en mobilisant l'inter-disciplinarité, le bigdata, le machine learning ou encore l'intelligence artificielle.

Derrière la Science de la science, il y a fondamentalement l'entrée par la figure du réseau : la mise en réseau d'idées, la mise en réseau de chercheurs, la mise en réseau d'institutions. Il est ainsi possible d'identifier des lois universelles qui tiennent aux propriétés structurelles de ces réseaux et qui sont propres aux disciplines ou qui peuvent les traverser. Il y a également la possibilité de suivre la trajectoire d'une recherche, la trajectoire d'un chercheur, des équipes, de la science qui marque et qui reste et celle plus confidentielle. Autrement dit, de déterminer finement le caractère innovant et créatif de la science, et en creux, de suggérer des pistes d'action pour l'acteur public ou pour ceux qui animent la recherche. Il y aussi la possibilité, nouvelle, offerte par les données et leur manipulation consistant à suivre à un niveau très individuel des logiques de production scientifique. Par exemple, il y a toute une série de travaux très récents et des plus originaux pour mieux comprendre la dynamique mentor/protégé (Ma et al, 2020) ou encore de la place de la femme dans la production de la connaissance (Ma et al, 2019) et plus largement dans les dynamiques créatives (Askin et al, 2018).

La question du mentor/protégé est loin d'être triviale et elle est finalement peu traitée par la littérature en management de l'innovation et des connaissances aussi parce que la récupération de données pertinentes est loin d'être une évidence. Cette question dépasse très largement le cadre de la science pour rejoindre aussi celle plus large de la créativité et de sa soutenabilité dans le cas de la transmission d'un savoir faire tacite par exemple. Nombre d'organisations créatives sont d'ailleurs confrontées à ce défi lorsque des talents doivent la quitter et avec eux leur capacité créative. En croisant un nombre de données en provenance du Web of Science et de fichiers de thèses soutenues, Uzzi et ses co-auteurs construisent un corpus de données comprenant 37.517 mentors et protégés ayant publié 1.167.518 papiers dans les domaines des Sciences, Technologie, Ingénierie et Mathématique (STEM) de 1960 à 2017. Ici un mentor est avant tout un chercheur qui fait autorité dans sa discipline (h-index, rythme de publication, citations, etc) et son influence sur un protégé est tout à fait significative. Notamment, car il est observé que travailler avec un mentor augmente significativement la probabilité d'avoir du succès même si celui-ci peut prendre du temps pour advenir. En revanche, cela ne passe pas nécessairement par la co-publication. C'est un résultat qu'ont montré très récemment Wang et Shibayama (2022) à propos de la probabilité d'un protégé de remporter des prix ou de développer une recherche originale. En bref, et en mettant de côté le fait que les excellents étudiants iront préférentiellement travailler avec des autorités scientifiques, ce qu'ils acquièrent aussi ce sont les codes du haut niveau de la profession et le principe de développer une pensée originale en confiance et avec rigueur. On trouve ici l'un des fondements de la créativité individuelle. C'est un résultat intéressant car il fait écho à des logiques comportementales que l'on peut retrouver dans le monde des Arts ou encore dans les industries culturelles et créatives comme la haute cuisine (Castelluci et Slavich, 2020) lorsque l'on cherche à mieux comprendre l'origine de la nouveauté.

Ce même jeu de données permet aussi de suivre la trajectoire des chercheuses (Ma et al, 2019). Ils montrent que si la part des femmes dans les prix offerts par les grandes sociétés savantes américaines a tendance à progresser sur l'ensemble de la période étudiée pour autant, lorsqu'il s'agit de regarder les prix monétaires, alors leur proportion chute et/ou elles ne gagnent en moyenne que 0.6\$ lorsque les hommes gagnent 1\$. Également, elles reçoivent moins d'attention médiatique que les hommes lorsqu'elles remportent des prix. En revanche, on les trouve surreprésentées par rapport aux hommes sur des prix récompensant des activités non

strictement de recherche : le conseil, le mentorat, l'enseignement, etc. Sans fournir d'explication causale à ce « gender gap », il n'en reste pas moins que ces résultats sont marquants alors même que la capacité des femmes à initier des trajectoires nouvelles dans les dynamiques collectives d'innovation sont analysées plus finement (Askin et al, 2018). En regardant 250.000 chansons produites par 15.000 artistes sur la période 1955-2000, les auteurs extraient le caractère nouveau d'un titre à partir d'un algorithme, *Echo Nest/Spotify*, qui filtre les caractéristiques des chansons : durée, intensité, émotion, texte, etc. A partir de ce corpus, ils constatent que s'il y a beaucoup plus d'hommes que de femme dans cet échantillon de l'industrie musicale, il n'y a pas de différence significative sur la capacité créative des hommes et des femmes. Pour autant, notent les auteurs, les femmes artistes bénéficient d'un accès inégal à des ressources critiques comme le soutien des grands labels, des réseaux de collaborations constitués ou encore une longévité de carrière offrant du crédit a priori. Lorsque les femmes accèdent à ces ressources, alors elles ont tendance à être beaucoup plus créatives que les hommes artistes. Ils montrent aussi que lorsque des hommes ont collaboré avec des femmes alors ces-derniers ont connu un regain d'originalité. C'est évidemment un résultat qui mériterait d'être confronté à d'autres données et d'autres contextes mais leur portée est potentiellement forte si l'on veut bien penser un instant, et plus généralement, au management d'équipe créatives.

Au fond, ce que nous voyons, avec ces travaux récents c'est l'implication de Brian Uzzi dans des recherches qui mobilisent de plus en plus des algorithmes d'intelligence artificielle appliqués sur de très gros volume de données et c'est ce que traduit aussi son travail le plus récent au sein de l'institut des systèmes complexes de NorthWestern University. La science des réseaux devient une grammaire commune à des chercheurs issus de disciplines variées (sociologie organisationnelle pour Brian Uzzi) mais aussi biologie, physique, informatique, mathématique, médecine, etc et elle permet, en croisant les disciplines, de fonder avec rigueur des analyses systémiques mais aussi *data driven* de situations complexes. Elle offre aussi aux sciences du management un rôle inédit de mise en dialogue de nombreuses autres disciplines à partir de questionnement propre au management (organisation, comportement, connaissances, innovation, etc). Cela se traduit aussi par l'ouverture de nouveaux diplômes de Master ou MBA entre la Kellogs School of Management et la McCormick School of Engineering de Northwestern mêlant business, innovation, technologie et IA. En mobilisant le machine learning, les réseaux de neurones et plus globalement l'intelligence artificielle, Brian Uzzi suggère aussi de repenser la dimension créative dans les organisations en automatisant des décisions et/ou en révélant des figures (patterns) dans des jeux de données détenus par les organisations. A cet égard, il donne l'exemple d'un réseau de neurones développé pour identifier a priori la probabilité d'acceptation d'un brevet déposé à l'office Américain (USPTO). Et nous pourrions aussi penser aux systèmes de management des idées (SMI) que certaines organisations déploient afin de structurer leur démarche créative qui, à n'en pas douter, s'enrichiraient grandement avec de telles approches en révélant des régularités et des combinaisons d'idées porteuses tout en filtrant le bruit.

5 Conclusion : Brian Uzzi, une figure du management de l'innovation collective

Avec une approche quantitative et l'introduction de la figure du réseau dans les théories des organisations, le management des connaissances et de la créativité, Brian Uzzi trace un sillon profond. Il apporte un éclairage systématique sur ce qui fonde l'innovation et la créativité : l'assemblage, le collectif et la diversité. Ce sont des dimensions critiques qui émergent à travers

les travaux de Uzzi. Il révèle en creux ce qui fait la force d'un collectif innovant, c'est sa structure relationnelle mais c'est aussi un invisible. Dès lors, il devient possible, avec lui, de fonder une forme de management de l'innovation collective, entendu fondamentalement comme un management des nœuds d'un réseau (des connaissances, des idées, des talents, etc.) et de la structure relationnelle associée ou la topologie du réseau. A ce propos, c'est le sens d'un numéro spécial que nous avons co-édité pour la *Revue Française de Gestion* en 2018 (Suire et al, 2018) et qui a réuni des articles où l'accent était précisément mis sur ces dimensions des projets d'innovation. En proposant ce numéro spécial, nous avons aussi discuté des fortes complémentarités avec les travaux de Henry Chesbrough sur l'Innovation Ouverte, sans doute plus partagée par la communauté des chercheurs en management de l'innovation.

Les contextes d'application sont extrêmement nombreux et traversent toutes formes d'industries. Cela concerne les dynamiques intra-organisationnelles comme inter-organisationnelles voire éco-systémiques. Cela s'applique à des échelles différentes : du cognitif, aux équipes, ainsi qu'aux réseaux d'acteurs constituant alors des communautés d'innovateurs (Capron et al, 2022). Mais Brian Uzzi introduit aussi le temps et inscrit la conduite de l'innovation dans une perspective dynamique. En travaillant finement sur la soutenabilité de la créativité dans les équipes, il montre comment par le jeu d'entrée/sortie et de la recomposition des réseaux, les organisations peuvent maintenir des capacités créatives durables leur garantissant une forme de résilience dans une économie dominée par des marchés tourmentés et incertains.

Références

Travaux cités de Brian Uzzi

Askin N., Mauskapf M., Koppman S., Uzzi B., 2018, "Is there a gender gap in the novelty of creative products ?", *Academy of Management Proceedings*, 1, 17026

Fortunato S., Bergstrom C.T., Börner K., Evans J.A., Helbing D., Milojevic S., Pertersen A..M., Radicchi F., Sinatra R., Uzzi. B., Vespignagni A., Waltman L., Wang D., Barabasi A.L., 2018, "Science of science", *Science*, 359, N6379

Guimera R., Uzzi B., Spiro J., Amaral L.A.N., 2005, « Team assembly mechanisms determine collaboration network structure and team performance », *Science*, 308, p697-702.

Ma Y., Mukherjee S., Uzzi B., 2020, « Mentorship and protégé success in STEM fields », *PNAS*, 117, p14077-14083.

Ma Y., Oliveira D., Woodruff T., Uzzi B., 2019, "Women who win prizes get less money and prestige", *Nature*, 16 january

Uzzi B., 1996, “The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations : the network effect”, *American Sociological Review*, 61, p674-698.

Uzzi B., 1997, “Social structure and competition in interfirm networks: the paradox of embeddedness”, *Administrative Science Quarterly*, 42, p35-67.

Uzzi B., 2012, “Teaming up to drive scientific discovery”, TEDx NorthWestern University.

Uzzi B., Amaral L.AN, Reed-Tsochas F., 2007, “Small-world networks and management science research : a review”, *European Management Review*, 2, p77-91.

Uzzi B., Mukherjee S., Stringer M., Jones B., 2013, “Atypical combinations and scientific impact”, *Science*, 342, p468-472.

Uzzi B., Spiro J., 2005, “Collaboration and creativity : the small world problem”, *American Journal of Sociology*, 111, p447-504.

Uzzi, B., Amaral L., Reed-Tshochas, 2007, “Small-workd networks and management science research : a review”, *European Management Review*, 4, p77-91.

Wuchty S., Jones B., Uzzi B., 2007, “The increasing dominance of teams in production of knowledge”, *Science*, 316, p1036-1039.

Autres travaux

Antonietti R., Boschma R., 2021, “Social capital, resilience and regional diversification in Italy”, *Industrial and Corporate Change*, 3, p762-777.

Arthur B., 1994, *Increasing returns and path dependance in Economy*, University of Michigan Press.

Balland P.A, Jara-Figueroa C., Petralia S., Steijn M.PA, Rigby D.L, Hidalgo C.A, 2020, “Complex economic activities concentrate in large cities”, *Nature Human Behaviour*, 4, p248-254.

Becker H., 1982, *Art Worlds*, University of California – Berkeley

Capron E., Sagot-Duvaouroux D., Suire R., 2022, « Anatomy of a techno-creative community : the role of brokers, places and events in the emergence of projection mapping in Nantes”, *European Planning Studies*, 9, p1755-1776, .

Castelluci F., Slavich B., 2020, “Stir it up : how master-apprentice relationships affect the similarity of product offering in high-end restaurants”, *Industrial and Corporate Change*, 29, p459-483.

Cohendet P., Grandadam D., Simon L., Capdevilla I., 2014, “Epistemic communities, localization and the dynamics of knowledge creation”, *Journal of Economic Geography*, 1, p929-954.

Coleman J., 1988, “Social capital in the creation of human capital”, *American Journal of Sociology*, 94, p 95-120.

Granovetter, Mark. 1985, « Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness ». *American Journal of Sociology*, 481–510

Karinthy Frigyes, 1929, *Chain-links*, novel, Edited by Enikő Jankò

Milgram S., 1967, “The small world problem”, *Psychology Today*, 1, p61-67.

Newman ME.J., 2001, “Scientific collaboration networks : network construction and fundamental results”, *Physical Review E.*, 64, 016131

Polanyi K. (1944), *La grande transformation*, éd. Gallimard (1983) pour l'édition française

Suire R., Berthinier-Poncet A., Fabbri J., 2018, « Les Stratégies de l'innovation collective : communauté, organisation, territoire », *Revue Française de Gestion*, 3, p71-84.

The Atlantic, 2012, “The Q score : how Y combinator’s startup are like Broadway musicals”, march 14

Wang J., Shibayama S., 2022, “Creativity and mentoring style”, *Research Policy*, 51, 104451

Ward, T. B., 1994, “Structured imagination: The role of category structure in exemplar generation”, *Cognitive psychology*, 27, p1-40.

Watts D., Strogatz S., 1998, “Collective dynamics of “small world” network”, *Nature*, 393, p440-442.