

Du *technology push* au modèle interactif de l'innovation¹

Patrick-Yves Badillo, Agrégé des Universités, Fondateur et Directeur de Medi@Lab Genève

Dominique Bourgeois, Professeure émérite, Université de Fribourg

Genève, 11 juin 2021

Document provisoire. Citer ce texte ainsi : Badillo, P.-Y., et Bourgeois, D. (2021). Du *technology push* au modèle interactif de l'innovation. Document en cours de publication, téléchargé depuis <https://www.patrickbadillo.com/>

Le texte ci-après présente différents modèles de l'innovation, conduisant à distinguer différents types d'innovation. Ce texte s'appuie sur des travaux précédents, notamment : Badillo (1987), Badillo (1992) et Badillo (2013).

Le modèle du *technology push*

Le modèle du *technology push* a été le modèle dominant de l'innovation pendant la plus grande partie du XX^{ème} siècle et reste prégnant. Ce modèle considère que l'innovation est corrélée à la technologie. Ce modèle inspire encore les politiques industrielles et scientifiques à la base de technologies clés, comme par exemple les nanotechnologies. Ce modèle est souvent qualifié de linéaire car il considère que l'innovation est avant tout le résultat de la science et de la technologie. Joseph A. Schumpeter est l'auteur clé à l'origine d'une telle approche.

Schumpeter définit l'innovation comme de nouvelles combinaisons et propose cinq catégories d'innovation :

- introduction d'un produit nouveau ou ayant une qualité distincte,
- introduction d'une nouvelle méthode de production,
- conquête de nouveaux marchés géographiques,
- approvisionnement à travers de nouvelles sources de matières premières ou de biens semi-manufacturés,
- mise en place d'un nouveau management dans l'industrie.

Tout au long du XX^{ème} siècle une approche simplifiée de l'analyse de Schumpeter s'est imposée. Elle met principalement l'accent sur les aspects technologiques des innovations. Ce modèle du *technology push* a été défini par Joseph A. Schumpeter à travers deux versions. Dans la première version (Schumpeter, 1912), les entrepreneurs, agissant au niveau d'entreprises plus ou moins « familiales » sont les acteurs de l'innovation, tandis que dans la seconde version du *technology push* (Schumpeter, 1942), les acteurs de l'innovation sont les grandes firmes à travers leur département recherche-développement. Dans le cadre de ce modèle, les nouveaux produits ou nouveaux services sont conçus et développés dans les départements de recherche-développement, avec la distinction classique entre la recherche de base, la recherche appliquée et le développement expérimental, comme le définit le manuel de

¹ Ce texte est un document qui servira de base pour un ouvrage qui sera publié. Il est mis à disposition des internautes. Il est aussi utile pour les étudiants qui suivent le MOOC « Innovation, médias et transformation digitale » (séquence 2, leçon 1 *L'innovation et ses modèles*, module 1 *Innovation et médias : les galaxies Gutenberg et Marconi*). Pour toute diffusion : nous vous remercions de citer ce texte comme indiqué ci-dessus.

Frascati (OCDE). Après la phase de recherche-développement, les biens sont produits tandis que la promotion et la vente sont assurées par les services du marketing et finalement le consommateur achète les nouveaux produits ou services.

Innovations incrémentales, innovations radicales, paradigmes techno-économiques

Sur la base des travaux initiés par Schumpeter, différentes approches néo-schumpétériennes ou issues de la théorie de l'évolution sont apparues dans les années 1980-1990, prolongeant le modèle du *technology push*. L'évolution selon une logique de trajectoire naturelle de la technologie a été introduite (Nelson et Winter, 1977). L'idée de paradigme technologique a été proposée par Giovanni Dosi (1982), tandis que Christopher Freeman, John Clark et Luc Soete (1982) développent la notion de paradigme techno-économique.

Freeman et Perez (1988) définissent et distinguent plusieurs catégories d'innovations : les innovations incrémentales, les innovations radicales, les changements de technologies et les changements de paradigmes techno-économique.

- Les innovations incrémentales sont des innovations permanentes, de petite ampleur.
- Les innovations radicales sont bien distinctes : elles sont des événements de grande ampleur, intervenant de façon discontinue, comme par exemple l'apparition du nylon.
- Les changements de technologies, comme par exemple l'essor de la pétrochimie, ont encore un impact plus ample.
- Enfin, les changements de paradigmes techno-économiques affectent la totalité de la vie économique et sociale. En particulier, ils modifient en profondeur la façon dont le travail est organisé. Selon Carlota Perez (2009, p. 12), nous serions entrés dans le paradigme techno-économique des télécommunications et de l'information depuis 1971. De telles approches conduisent aussi à l'idée d'un nouveau paradigme de l'information.

Dès 1978 le rapport Nora-Minc soulignait l'importance de l'informatisation de la société. Ces grandes thématiques sont reprises et amplifiées avec les programmes américains et européens des autoroutes de l'information (discours d'Al Gore en 1993 ; Bangemann, 1994), renouvelées avec l'idée d'une société de l'information et de la connaissance dans les années 2000 et actualisées aujourd'hui. Si les différentes approches théoriques se ramifient, et sont plus ou moins sophistiquées, elles conduisent, en partant du modèle du *technology push* à définir l'innovation, et les politiques qui l'accompagnent, comme une logique linéaire où les découvertes scientifiques, en particulier dans le domaine des technologies de l'information et la communication, sont diffusées et sont supposées changer ainsi l'ensemble de la société.

Le modèle *demand pull* de l'innovation

Jacob Schmookler (1966) développa un modèle de l'innovation qualifié de « *demand pull* » ou « *market pull* ». Cette théorie affirme la souveraineté du consommateur. Dans cette conception, l'entreprise va développer l'innovation pour répondre à la demande.

La principale question qui se pose par rapport au modèle du *demand pull* est la suivante : une demande peut-elle s'exprimer pour un produit ou un service qui n'existe pas ? Bien évidemment il n'y a pas de réponse unique et générale dans la mesure où il peut y avoir de multiples besoins plus ou moins exprimés et dans la mesure où les entreprises diffèrent dans leur organisation et leur stratégie. Cependant, dans divers cas, et en particulier aujourd'hui avec les moyens techniques et les compétences qui existent dans le domaine de la collecte et du traitement de données, les entreprises sont capables de percevoir des besoins latents et donc *in fine* la

demande future des consommateurs ; cela peut être rendu possible par des recherches sociologiques sur les usages ou des études de marchés !

La logique du *demand pull* s'oppose donc au *technology push*. Elle est en quelque sorte symétrique à la théorie schumpétérienne, en étant toujours linéaire. Mais elle a ouvert la voie, notamment, au modèle interactif de l'innovation.

Le modèle interactif de l'innovation

À partir des années 1980 émergent de nouvelles approches de l'innovation. Le modèle qualifié de modèle interactif de l'innovation, introduit par Roy Rothwell et Walter Zegveld (1982) combine les modèles du *technology push* et du *demand pull*. Ce modèle intègre en effet les progrès scientifiques qui peuvent déboucher sur des avancées technologiques transformant l'offre, mais prend aussi en compte les besoins de la société qui pèsent sur le processus d'innovation. L'innovation n'est expliquée ni par la technologie seule, ni par le marché seul ; elle résulte de l'interaction des deux sphères du *technology push* et du *demand pull*. Les acteurs de l'entreprise peuvent avoir des idées, proposer des inventions sur la base de recherches ; l'entreprise est capable de réaliser des innovations et de développer la production ; le marketing permet la vente du produit qui arrive sur le marché ; les besoins de la société vont aussi influencer tout le processus. Dans le modèle de Kline et Rosenberg (1986), qu'ils appellent modèle « chaîné » et « connecté » – *Chain-Linked Model* –, le processus d'innovation peut passer par plusieurs chemins, avec des interactions entre les différents acteurs et des rétroactions ; notons que Kline et Rosenberg considère que « le processus central de l'innovation n'est pas la science mais la conception [*design*] » (Kline & Rosenberg, 1986, p. 286, notre traduction), ce qui rompt clairement avec le modèle linéaire qui place la recherche scientifique au début du processus d'innovation.

Dans le cadre de ce modèle, il y a donc des effets de feed-back entre la logique de l'offre, liée aux changements technologiques, et la logique de la demande, impulsée par les consommateurs.

Le modèle interactif est la base des approches contemporaines de l'innovation. Il annonce en effet des modèles plus récents comme les modèles de réseaux ou les modèles ouverts de l'innovation (*open innovation*) qui, implicitement, reposent sur une approche systémique de l'innovation, ou encore des modèles prenant en compte la communication : « Le processus d'innovation peut être pensé comme un ensemble de chemins de communication à travers lesquelles la connaissance est transférée » (Trott, 2008, p. 24).

Pour aller plus loin, notamment sur les aspects communicationnels de l'innovation et les théories récentes de l'innovation :

Badillo, P.-Y. (2013). Les théories de l'innovation revisitées : une lecture communicationnelle et interdisciplinaire de l'innovation ? Du modèle « émetteur » au modèle communicationnel. *Les Enjeux de l'Information et de la Communication*, n° 14/1, 19-34. [En ligne] URL : <https://lesenjeux.univ-grenoble-alpes.fr/2013/varia/02-les-theories-de-linnovation-revisitees-une-lecture-communicationnelle-et-interdisciplinaire-de-linnovation-du-modele-emetteur-au-modele-communicationnel/>

Références

Badillo P.-Y. (1992). Une théorie du secteur innovant : calcul économique et coopération des acteurs. *Revue Économique*, Vol. 43 n° 4, juillet 1992. [En ligne] URL : [Une théorie du](#)

[secteur innovant : calcul économique et coopération des acteurs. Le câble en France 1982-1991 - Persée \(persee.fr\)](#)

- Badillo, P.-Y. (1987). *Éléments pour une théorie du secteur innovant - Réflexions à partir d'une modélisation des systèmes de réseaux câblés*. Thèse de Doctorat en Sciences Économiques, Paris, Université de Paris I-Panthéon-Sorbonne.
- Bangemann, M. et al. (1994). *L'Europe et la société de l'information planétaire : Recommandations au Conseil des ministres de l'Union européenne*. Bruxelles : Commission européenne.
- Dosi, G. (1982). Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinant and Direction of Technological Change. *Research Policy*, 11(3) : 147-162.
- Freeman, C., Clark, J. & Soete, L. (1982). *Unemployment and technical innovation : a study of long waves and economic development*. Westport, Conn : Greenwood Press.
- Freeman, C. & Perez, C. (1988). *Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour*. London: Pinter.
- Kline, S. & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. In R. Landau & N. Rosenberg (Eds.). *The Positive Sum strategy: harnessing technology for economic growth* (pp. 275-305). Washington, DC: National Academy Press.
- Nelson, R. & Winter, S.G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Mass. : Belknap Press/Harvard University Press.
- Nora, S. & Minc, A. (1978). *L'informatisation de la Société*. Paris : La Documentation Française.
- Perez, C. (2009). Technological revolutions and techno economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 34, No.1 : 185-202, January 2009.
- Rothwell, R. & Zegveld, W. (1982). *Innovation and the small and medium sized firm : their role in employment and in economic change*. London : Frances Pinter.
- Schmookler, J. (1966). *Invention and economic growth*. Cambridge, Mass. : Harvard University Press.
- Schumpeter, J.A. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*. Quadriga. Édition en anglais de 1934 utilisée dans ce livre : *The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard Economic Studies 46, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1934.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. First edition: New York: Harper & Row. Traduction française utilisée dans ce document : *Capitalisme, socialisme et démocratie*. Paris : Payot, 1983.
- Trott, P. (2008). *Innovation management and new product development*. Harlow, England ; New York: Financial Times/Prentice Hall.