

Dominique Cardon

Laboratoire de Sociologie des usages (SUSI)

France Télécom R&D

domi.cardon@orange-ftgroup.com

La trajectoire des innovations ascendantes : inventivité, coproduction et collectifs sur Internet*

Avec le développement des usages de la téléphonie mobile et de l'Internet, les outils d'information et de communication tiennent une place de plus en plus décisive dans nos sociétés. Loin de constituer des supports neutres et transparents de communication, ils redéfinissent les univers intimes, familiaux, professionnels et économiques dans lesquels ils se sont insérés. Ils introduisent de nouvelles manières de communiquer, comme la « connexion continue » au moyen du SMS et de l'IM, et sont le vecteur de pratiques sociales inédites, comme la transformation de l'écoute musicale, conséquence des pratiques de téléchargement, ou encore l'évolution des formes d'écritures personnelles à travers les blogs. Parallèlement, le développement de la numérisation de l'information qui réduit les coûts de transfert, de conversion et de transaction entre les supports, généralise un accès abondant, libre et gratuit à la consommation et à la production de biens immatériels. Ces deux dynamiques parallèles, la disponibilité croissante des outils de communication et la numérisation de l'information, introduisent un ensemble de ruptures fondamentales dans l'économie de certaines filières industrielles, favorisant la circulation et le partage

* Ce texte constitue la partie introductive et « définitionnelle » du travail de synthèse réalisé par le groupe de recherche « Innovations ascendantes » constituée au sein de France Télécom R&D en 2003. Il doit donc beaucoup aux réflexions menées avec Christophe Aguiton, Hélène Delaunay-Teterel, Anne Goldenberg, Francine Halfen, Julien Levrel, Emmanuel Mahé, Emmanuel Paris (université Paris XIII) et Julien Rueff. La synthèse complète de cette recherche sera publiée ultérieurement. Une autre partie de ce travail consacrée à la trajectoire des innovations ascendantes a déjà été publiée dans : Cardon (Dominique) « Innovation par l'usage », in Ambrosi (Alain), Peudeot (Valérie), Pimenta (Daniel), dir., *Enjeux de mots : regards multiculturels sur les sociétés de l'information*, Paris, C&F Editions, 2005.

d'informations au sein de collectifs dispersés et contribuant à faire émerger de nouveaux biens communs informationnels. Pour interpréter les conséquences culturelles, sociales et économiques de ces phénomènes, beaucoup d'auteurs parlent de « société de l'information » ou de la « connaissance », de capitalisme « informationnel » ou « cognitif »¹. Un nouveau régime productif organisé autour de la connaissance, du travail immatériel et d'organisations flexibles en réseau, se mettrait en place en instaurant une dynamique de renouvellement constant de l'innovation technologique.

La question sur laquelle nous souhaitons nous arrêter dans ce texte a trait aux particularités des formes d'innovation qui se font jour dans ce contexte d'accélération de la disponibilité des technologies et de numérisation de l'information. Nous faisons en effet l'hypothèse que l'encastrement des outils de communication dans des espaces sociaux où ils étaient jusqu'alors absents, comme les opportunités offertes par la numérisation des savoirs, contribuent à redéfinir le couplage entre offre technologique et demande des usagers d'une manière sensible et profonde. L'insertion des nouvelles technologies dans de nouvelles sphères de la vie sociale introduit des comportements et des pratiques relativement nouveaux, mais elle modifie aussi la manière dont prennent forme, se diffusent et se généralisent les innovations. Même si, à l'évidence, de grandes ruptures technologiques portées par les industriels du secteur viennent régulièrement bousculer les attentes et les pratiques des usagers, l'histoire des récentes technologies à succès montre que ce processus « descendant » est souvent contrarié ou devancé par des « innovations ascendantes » qui sont nées de l'encastrement des technologies dans certaines pratiques sociales organisées qui se développent précisément dans ces nouveaux contextes de coopération et d'échanges immatériels. Ainsi, les transformations les plus spectaculaires et les ruptures les plus significatives dans les comportements de communication (le logiciel libre, le wifi, le p2p, les blogs, etc.) n'ont-elles pas été initiées « par le haut », par un plan de développement industriel accompagnant la mise à disposition d'une technologie nouvelle issue des laboratoires de

¹ Par exemple : Castells (Manuel), *La société en réseau. L'ère de l'information*, Paris, Fayard, 1998 ; Azaïs (Christian), Corsani (Antonella), Dieuaide (Patrick), dir., *Vers un capitalisme cognitif. Entre mutations du travail et territoires*, Paris, L'Harmattan, 2001 ; Lazaratto (Maurizio), *Les révolutions du capitalisme*, Paris, Les empêcheurs de penser en rond/Seuil, 2004.

recherche, mais ont pris forme au sein d'un milieu hétérogène associant très étroitement usagers, technologues, innovateurs et militants. Il apparaît ainsi de plus en plus difficile d'isoler un processus d'innovation qui n'aurait lieu que dans les centres de recherche, des dynamiques sociales de plus en plus entremêlées qui forment un milieu propice à l'innovation dans le domaine des NTIC.

1. Généalogie des innovations ascendantes

Le modèle de l'innovation ascendante que nous proposons de dégager dans ce texte prend appui sur l'hypothèse d'une transformation du couplage entre concepteurs et usagers dans le cycle de l'innovation, transformation qui tire de nombreuses ressources du développement des technologies d'échanges et de communication. Cette interrogation a été portée dans les travaux de sociologie de l'innovation par des auteurs travaillant sur l'« innovation ordinaire », l'« innovation horizontale », l'économie de la connaissance, les « foules intelligentes » ou les « forums hybrides »². De façon différente, ces travaux valorisent la place et le pouvoir des usagers dans le couple qu'ils forment avec les concepteurs des centres de recherche scientifique ou industriel. Ils mettent en cause l'idée d'une ligne de partage ferme et claire entre les marchés et les centres de recherche qui verraient les produits et services se déplacer sous une forme définitive et arrêtée, depuis les laboratoires, vers les clients. Même si tout au long du XXe siècle la construction des marchés de masse a constamment travaillé à produire ce partage, notamment par l'entremise des techniques de marketing³, tout se passe comme s'il devenait de plus en plus difficile de masquer le foisonnant travail de médiation qui associe par une série d'aller-et-retour les usagers aux processus d'innovation industrielle dans les domaines de l'informatique et des télécoms.

² Respectivement : Alter (Norbert), *L'innovation ordinaire*, Paris, PUF, 2000 ; Von Hippel (Eric), *Democratizing Innovation*, Cambridge, The MIT Press, 2005 ; Foray (Dominique), *Economics of Knowledge*, Cambridge, The MIT Press, 2004 ; Rheingold (Howard), *Smart Mobs. The Next Social Revolution*, Cambridge, Basic Books, 2002 et Callon (Michel, Lascoumes (Pierre), Barthe (Yannick), *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, Seuil, 2001.

³ Cochoy (Franck), *Une histoire du marketing. Discipliner l'économie de marché*, Paris, La Découverte, 1999.

1.1. La place de l'utilisateur dans le cycle de l'innovation : modèle vertical vs modèle horizontal

La sociologie de l'innovation a souvent accordé une place importante aux usages dans l'analyse des processus d'innovation sociotechnique. Elle a fait de l'utilisateur une « représentation » circulant dans les discours et les textes des ingénieurs tout au long du processus de conception⁴. Elle a montré comment l'appropriation des nouveaux produits était le lieu d'une réinvention dans laquelle les scripts d'utilisation imaginés par les ingénieurs étaient déformés ou contournés par les usagers⁵. Elle a maintes fois montré le caractère relativement imprévisible des logiques d'appropriation des services par les usagers⁶. C'est d'ailleurs pour parer à cette indécidabilité des usages que les disciplines chargées de les étudier sont « remontés » de plus en plus « en amont » dans le processus de conception, afin d'accompagner le travail des ingénieurs. C'est aussi dans le domaine de l'informatique et des télécommunications que la participation des analyses d'usages (sociologie, ergonomie, ethnographie, sciences cognitives, etc.) au processus d'innovation a été développée avec le plus de constance et d'ambition. Les travaux de sciences sociales ont, par exemple, joué un rôle essentiel dans l'inventivité créatrice de centres de recherche comme le Stanford Research Institute de Doug Englebart⁷ dans les années 1970 ou le Xerox Park dans la décennie suivante⁸. Les observations ethnographiques, sociologiques ou linguistiques des activités de communication se sont ainsi très étroitement greffées au travail des informaticiens et des ingénieurs pour concevoir des outils de coopération électronique au sein de la communauté du

⁴ Latour (Bruno), *Aramis ou l'amour des techniques*,

⁵ Akrich (Madeleine), « Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action », in Conein (Bernard), Dodier (Nicolas), Thévenot (Laurent), dir., *Les objets dans l'action*, série « Raisons pratiques », 4, Paris, Éditions de l'EHESS, 1993, p. 35-57.

⁶ Jouët (Josiane), « Pratiques de communication et figures de la médiation », *Réseaux*, n° 60, juillet-août 1993, p. 99-120 ; Robinson (Mike), « Concevoir pour des utilisations imprévues », *Réseaux*, janvier-février, n° 69, 1995, p. 121-138.

⁷ Vallée (Jacques), *Au cœur d'Internet. Un pionnier français du réseau examine son histoire et s'interroge sur l'avenir*, Paris, Balland, 2003.

⁸ Bardini (T.), Horvath (A. T.), "The Social Construction of the Personal Computer User: The Rise and Fall of the Reflexive User", *Journal of Communication*, 45(3), 1995, p. 40-65.

*Computer supported cooperative work (CSCW)*⁹. Au terme d'un remarquable effort d'interdisciplinarité, sciences humaines et sciences de l'ingénieur ont ainsi fait remonter les usagers dans les laboratoires d'informatique et de télécoms.

Cet intérêt porté aux analyses d'usage dans les centres de recherches des industriels de l'informatique et des télécommunications a certes permis de neutraliser certains effets de la culture technique des ingénieurs. Il n'en reste pas moins que, transporté dans les laboratoires, l'utilisateur y est d'abord et avant tout conçu comme un acteur passif, isolé et, somme toute, *mineur* du processus d'innovation. Toujours, on interroge ses besoins, ses représentations et ses préférences. Souvent, ergonomes ou sociologues, parlent en son nom pour essayer d'infléchir le travail des ingénieurs. Parfois, ils organisent un ensemble de tests et d'expérimentations grandeur nature pour mettre à l'épreuve les prototypes issus des laboratoires. Mais l'utilisateur a alors été enfermé et domestiqué dans le cycle amont de l'innovation. La principale question qui lui est adressée reste de savoir s'il va accepter de s'adapter au renouvellement du cycle des technologies que prépare la recherche industrielle. Aussi est-ce en opposition à cette « intégration » verticale de l'utilisateur dans le cycle de l'innovation que se sont développés dans les années 80 un ensemble de méthodologies participatives qui ont entrepris, avec plus ou moins de succès, de mettre en œuvre des démarches de co-design invitant les usagers à participer plus activement et très concrètement à la définition et au paramétrage des produits et services qui leur sont destinés¹⁰.

Il reste cependant que l'histoire récente de l'innovation dans les secteurs de l'informatique et des télécoms montre que cette intervention en amont des analyses d'usages est souvent court-circuitée par des innovations qui trouvent leur origine hors des laboratoires, dans des lieux et des espaces sociaux qui échappent largement à l'attention des industriels. Cette dynamique « horizontale » qui se développe parallèlement aux cycles « verticaux » de l'innovation est

⁹ Cardon (Dominique), « Les sciences sociales et les machines à coopérer. Une histoire du CSCW », *Réseaux*, n° 85 septembre-octobre 1997.

¹⁰ Par exemple, sur les démarches de "design participatif", cf. Schuler (D.), Namioka (A.), *Participatory Design: Principles and Practice*, New Jersey, Lawrence Erlbaum, 1993 ; Hutchinson (Hilary), Mackay (Wendy), Westerlund (Bosse) et al., "Technology Probes: Inspiring Design for and with Families", *CHI 2003*, avril 5-10 2003.

même devenue une caractéristique essentielle, même si elle n'est pas exclusive, du développement des usages et du marché de l'Internet. Ce sont des étudiants américains, bricoleurs et passionnés de musique, qui sont à l'origine de la conception des systèmes de p2p qui vont donner un usage massif et populaire au développement de l'Internet haut débit. Ce sont des militants associatifs américains qui ont été chercher une fréquence inutilisée de la bande radio, le 802.11 ou wifi, pour faire décoller le haut débit radio que les industriels, embarrassés par les coûts de l'UMTS et préoccupés par le développement de Bluetooth, tardaient à initier. Ce sont des informaticiens férus de culture générale qui ont initié la conception collaborative d'une encyclopédie universelle et multilingue, Wikipedia, rivalisant avec les produits éditoriaux du secteur, etc. Bien que très différentes, ces multiples dynamiques qui ne cessent d'encourager les usages novateurs et d'accélérer l'innovation sur le réseau des réseaux restent pour une large part étrangères aux centres de recherches industriels. Ceux-ci ne peuvent que les accompagner en suivant, avec retard, un mouvement initié par les usagers. Ce développement horizontal de l'innovation ne se substitue pas au modèle vertical. Sans doute constitue-t-il un puissant encouragement à l'accélération et à l'amélioration des performances des centres de recherche. C'est d'ailleurs en ce sens que l'on parlera d'*innovations ascendantes*¹¹ afin de bien signifier que les innovations par l'usage « remontent » toujours, avec plus ou moins de célérité, vers les centres de recherche et infléchissent leurs stratégies. Elles les invitent d'abord à développer une autre manière d'explorer *in situ* les potentialités des technologies en les rendant plus attentifs aux engouements, aux apprentissages et aux productions des usagers, comme dans le cas des nouvelles formes de consommation musicale et vidéo. Elles réorientent ensuite leurs options en imposant des « chemins » technologiques incontournables et de nouveaux standards, comme dans le cas du wifi. Elles les obligent enfin à développer des services et des technologies susceptibles de se greffer sur certaines des innovations par l'usage, comme dans le cas du p2p. Aussi faut-il saisir les racines du modèle de l'innovation ascendante pour

¹¹ Il faut d'emblée reconnaître l'indétermination géométrique de cette formulation. Nous l'empruntons à Eric Von Hippel qui parle de « *bottom-up innovation* ». Mais, le même Eric von Hippel parle aussi d'« innovation horizontale » pour désigner le même processus. Enfin, le terme d'« innovation par l'usage » est aussi utilisé dans le même sens. On emploiera donc les termes « horizontal », « ascendant » ou « par l'usage » afin d'insister, selon le contexte, sur l'une ou l'autre des propriétés du même processus d'innovation.

comprendre la manière dont il exerce aujourd'hui ses effets sur l'ensemble de la filière informatique et télécom.

1.2. Le paradigme de l'innovation sur Internet et le modèle du logiciel libre

Les historiens du réseau des réseaux ont fréquemment insisté sur le fait que la réussite d'Internet devait en partie être expliquée par le fait que ses concepteurs ne l'ont pas développé pour d'autres mais pour eux-mêmes¹². Si le concours des laboratoires de recherche et des universités fut indispensable à la création d'Internet, la manière dont son projet s'est progressivement construit et mis en place relève d'une logique d'innovation par cercles concentriques, dans laquelle un outil d'abord conçu pour des usages internes à la communauté scientifique s'est progressivement étendue en agrégeant de nouveaux publics. Ce développement horizontal, « tourbillonnaire », a permis à ses concepteurs d'inscrire dans les protocoles de l'Internet les principes et les valeurs de leur communauté et de les préserver contre les tentatives, venant de l'extérieur, visant à en modifier l'architecture et les principes¹³. C'est en effet la constitution d'une « république des informaticiens » qui a servi de modèle de référence à la définition des protocoles techniques et sociaux de ses premières utilisations. Valorisant une culture de l'échange et de la coopération entre égaux, les protocoles de l'Internet ont accordé peu d'importance aux règles de centralisation, de hiérarchisation et de sélection. Refusant de catégoriser le statut des différents utilisateurs, c'est un modèle de circulation des réputations, ouvert et libre, qu'ils ont instauré et qui a assuré le fonctionnement par recommandation d'usage (les Request for Comments) et les pratiques collaboratives d'Usenet. Cette *adhocratie* méritocratique, reflétant les valeurs du monde universitaire, a aussi imposé une architecture spécifique à l'infrastructure du réseau : le modèle du « bout en bout » (*end-to-end user*). Comme le souligne Lawrence Lessig¹⁴ interprétant l'important RFC 1958 qui, en 1996, a entrepris de formuler les « principes de l'architecture de l'Internet », l'infrastructure du réseau n'est pas « anarchique » ou

¹² Flichy (Patrice), « Internet ou la communauté scientifique idéale », *Réseaux*, n°97, 1999, p. 77-120.

¹³ Flichy (Patrice), *L'imaginaire d'Internet* Paris, La Découverte, 2001 ; Castells (Manuel), *La galaxie Internet*, Paris, Fayard, 2001.

¹⁴ Lessig (Lawrence), *The Future of Ideas. The Fate of the Commons in a Connected World*, New York, Random House, 2001, p. 36 et suiv.

« informe », elle est simplement dédiée à une seule volonté : faciliter la connectivité et l'extension du réseau. Pour cela, l'intelligence a été déposée « en bout » de réseau et non dans son cœur : « *The network's job is to transmit datagrams as efficiently and flexibly as possible. Everything else should be done at the fringes* »¹⁵. Ce choix d'architecture a comme conséquence de placer le potentiel d'innovation aux bords du réseau, dans les logiciels et les ordinateurs qui s'y connectent, et de conférer – au moins potentiellement – à chacun de ses utilisateurs le pouvoir d'innover, de rendre visible ses innovations et de les diffuser à tout ceux qui les jugent pertinentes. Le réseau n'est pas optimisé pour telle ou telle application et reste une plateforme neutre, ouverte à la diversité des protocoles proposés par les usagers. A la différence du réseau téléphonique commuté, qui a étroitement enfermé le potentiel d'innovation dans le cœur du réseau contrôlé par les opérateurs, l'architecture technique de l'Internet invite les utilisateurs à développer toutes sortes d'applications. Elle déplace l'innovation du centre vers la périphérie des usagers.

Parallèlement à la conception des protocoles et des outils de l'Internet, le développement d'un modèle original de développement collectif et partagé du logiciel s'est fait jour avec les mouvements du logiciel libre et de l'open source. En ouvrant le code source des logiciels à d'autres développeurs, Richard Stallman et la Free Software Foundation, ont donné naissance en 1985 à un modèle d'innovation original qui associe intimement l'organisation de la coopération à des principes moraux et politique conférant au logiciel le statut de bien commun. C'est en effet en rendant à l'utilisateur la liberté d'intervenir sur le code du programme pour son propre besoin, que le modèle organisationnel du logiciel libre favorise la conception coopérative. Celle-ci exploite au mieux les potentialités d'une distribution de l'intelligence entre les milliers d'usagers qui révèlent les problèmes et ceux qui apportent des solutions¹⁶. La conception collaborative et ouverte du logiciel rend d'abord – au moins potentiellement - indistinct le partage entre concepteur et usager/consommateur. En abolissant symboliquement ce partage, les promoteurs du logiciel libre ont introduit une revendication

¹⁵ Network Working Group, "Request for Comments: 1958, Architectural Principles of the Internet", disponible sur : <http://www.ietf.org/rfc/rfc1958.txt>.

¹⁶ Cf. Foray (Dominique), Zimmermann (Jean-Benoît), « L'économie du logiciel libre. Organisation coopérative et incitation à l'innovation », *Revue économique*, vol. 52, octobre 2001, p. 77-93.

omniprésente dans toutes les innovations ascendantes qui se développent dans le monde numérique. Les lignes de séparation entre industriels et clients, journalistes et lecteurs, scientifiques et amateurs, malades et médecins, experts et bricoleurs constituent autant de lignes de front d'une même volonté de réarticuler des univers séparés par les processus de rationalisation et de professionnalisation conduits simultanément par l'État et le marché, tout au long du XXe siècle. Mais le modèle du logiciel libre apporte une autre innovation sans doute aussi décisive que la démonstration de l'efficacité du travail coopératif dans le procès d'innovation. Il impose des normes morales sur la conduite de la coopération, en faisant reposer des prescriptions particulières, non sur les personnes, mais sur l'objet qui les réunit. Fidèle à la tradition libertaire des petites communautés de *hackers* qui, dès avant l'apparition d'Internet, s'échangeaient sans contrainte leurs logiciels au sein des universités américaines, les promoteurs du libre ne cherchent pas à enserrer les participants dans un filet de prescriptions normatives leur imposant des conduites et des comportements désirables. Toute liberté est laissée à l'utilisateur de faire ce que bon lui semble des logiciels à sa disposition. En revanche, le logiciel, promu au statut de bien commun, est, lui, soumis à l'obligation de rester ouvert pour continuer à circuler et créer de nouvelles coopérations. Fermer le logiciel, c'est geler la diffusion de l'innovation et inhiber les coopérations qu'elle rend possible. Les principes du libre rendent solidaire l'organisation coopérative de la conception par les usagers et l'ouverture du code de l'invention. La *General Public Licence*, sans doute l'innovation la plus radicale qui puisse s'imaginer en matière de morale de la coopération, fait de la protection de l'ouverture du code une obligation à l'extension des potentialités coopératives. Elle protège ainsi la diffusion horizontale de l'innovation en obligeant ceux qui cherchent à se l'approprier à développer leurs services en bordure du processus d'amélioration collective et continue du bien public.

Les dynamiques d'innovation ascendante ne sont pas nées avec l'Internet et le logiciel libre. Elles ont accompagné toute l'histoire de l'industrialisation et n'ont pas même été étouffées par le processus de fermeture des objets industriels qui s'est mis en place avec le développement des grandes entreprises, du marketing et des marchés de masse¹⁷. Il est cependant

¹⁷ Sur le rôle des usagers dans l'histoire de la conception des machines outil aux Etats-Unis, cf. Rosenberg (N.), *Perspectives in Technology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1976.

incontestable que les principes mis en forme par la *Free Software Fondation* et l'*Open Source Initiative* ont donné une forme organisationnelle et des fondements politiques nouveaux aux processus d'innovations ordinaires répertoriés par les historiens de l'innovation industrielle. D'abord, parce que la numérisation de l'innovation et, conséquemment, sa capacité à circuler rapidement et sans coût vers les autres utilisateurs, a rendu partiellement inutile la médiation des circuits commerciaux de diffusion de l'innovation qui justifient, dans un monde non numérique, l'intervention des acteurs du marché. Ensuite et inséparablement, parce que certains acteurs du libre ont doté la forme d'organisation de l'innovation qu'ils ont mise en place d'une politique conférant des valeurs et un esprit, la liberté, à ceux qui s'engagent dans leur collectif en s'opposant au modèle « propriétaire » de diffusion des logiciels. Le mouvement du logiciel a ainsi réussi à doter les processus d'innovations ascendantes d'une cohérence organisationnelle et normative spécifique, tout en démontrant, par l'exemple, qu'ils présentaient des caractéristiques fonctionnelles de performance et de qualité équivalentes, si ce n'est supérieures, à l'innovation propriétaire, laquelle marque la frontière entre concepteur et usagers, en ôtant à ces derniers la liberté de participer à la continuation de l'innovation.

1.3. Du logiciel à l'accès : l'extension du domaine de l'innovation ascendante

Depuis le début des années 90, le succès du modèle du logiciel libre a suscité des intérêts multiples dans de nombreux autres domaines de production de biens non logiciels. L'« esprit du libre » s'est diffusé en donnant une vigueur particulière aux dynamiques ascendantes¹⁸. Cette extension du domaine du libre est d'abord une conséquence de la transformation des filières industrielles des télécoms et des industries du contenu soumises à l'influence dominante des technologies et des pratiques organisationnelles du monde informatique. Si un cadre de co-conception laissant une importante marge de liberté aux usagers a toujours été présent dans le secteur du logiciel, il n'en allait pas de même dans l'univers des télécoms et des industries culturelles qui se sont construites sur le contrôle par les industriels de la liberté des usagers. Cette différence « technico-culturelle » dans la relation aux usagers apparaît

¹⁸ Mulgan (Geoff), Steinberg (Tom), Salem (Omar), *Wide Open. Open Source Methods and their Future Potential*, Demos, 2005 [www.demos.co.uk].

aujourd'hui d'autant plus sensible que commence à se réaliser la convergence longterms promise entre ces secteurs industriels.

En effet, au début des années 1990, le terme « société de l'information » – dont l'origine remonte au rapport Nora/Minc – s'est imposé dans le discours des responsables américains puis européens pour décrire la convergence entre les mondes des télécommunications, de l'informatique et des contenus. A cette époque cependant, le concept de « société de l'information » avait surtout pour objectif d'ouvrir les marchés aux secteurs d'excellence de l'économie américaine, ceux qui allaient être la base de la « nouvelle économie ». La convergence entre ces secteurs était en pratique inexistante et les modèles industriels qui y prévalaient étaient encore très différents. L'informatique et l'industrie du logiciel développent des produits génériques qui peuvent être « consommés » comme tels, ce qui facilite leur diffusion presque immédiate à l'échelle mondiale. Comme l'a démontré Timothy Bresnahan¹⁹, le caractère générique de ces produits oblige à une co-invention avec les utilisateurs pour les rendre utilisables. Cette co-construction permet de multiplier les externalités et les cycles vertueux de coopérations innovantes, qui profitent du caractère mondial du marché. C'est dans cet espace que se sont introduits les acteurs du logiciel libre et dans ce secteur qu'ont pu se développer des logiques d'innovation ascendante. De son côté, le secteur des télécommunications utilise des technologies banalisées, mais c'est la maîtrise des « cents derniers mètres » qui a fait la force des opérateurs qui profitent encore de la notion de « monopole naturel ». L'émergence de la téléphonie mobile dans la deuxième moitié de la décennie a certes ouvert le jeu, l'investissement initial étant plus limité que pour les réseaux filaires. Cependant, les pouvoirs publics ont partout limité le nombre des acteurs en raison de la rareté de la ressource hertzienne mais aussi, dans beaucoup de grands pays, par soucis de politique industrielle. Ils ont favorisé les opérateurs historiques qui contrôlent la boucle locale et, dans les mobiles, les grands réseaux pouvant bénéficier d'économies d'échelle. Ce modèle de développement laisse peu de place aux nouveaux entrants et inhibe les processus d'innovation ascendante. Le secteur industriel des contenus est beaucoup plus composite, et, suivant les secteurs, se sont succédé des phases d'ouverture et d'innovation et des phases de concentration : l'ouverture de la bande FM et la prolifération des radios libres au début des

¹⁹ <http://www.stanford.edu/~tbres/research/step.pdf>

années 1980 a – par exemple – été suivi par une phase de concentration autour de quelques grands réseaux. Mais jusqu'à la fin des années 1990, la numérisation des contenus était encore limitée et les coûts d'entrée restaient élevés.

Cependant, ces dernières années, la numérisation des contenus, la baisse très rapide des prix de nombreux équipements, mais aussi des transmissions, et l'apparition de normes peu coûteuses et accessibles pour les accès haut débit sans-fil ont profondément modifié ce paysage. La « convergence » entre les secteurs, si souvent annoncée, commence à prendre réalité, mais sous une forme sans doute sensiblement différente de ce qu'annonçait beaucoup d'analystes. Loin d'être maîtrisée par des grands groupes qui, à l'image de Vivendi ou de AOL/Times Warner, avaient anticipé ces rapprochements, c'est l'imbrication entre des nouvelles applications issues pour l'essentiel du logiciel libre, de nouveaux usages assez éloignés de ce qu'imaginaient les concepteurs de services et d'une autoproduction massive qui tire cette convergence.

Logiciels, contenus et désormais accès. Les transformations industrielles de ces filières ont contribué à étendre le territoire des projets d'innovation à base coopérative. Sans chercher à unifier plus que nécessaire des expériences aussi diverses par leur taille et leur objet, les projets d'innovations à base coopérative se sont d'abord rendu visible dans le domaine de l'informatique avec la conception de logiciels libres (Linux, Apache, SendMail), où elles ont connu un succès sans précédent. SourceForge.net, par exemple, le site qui recense une partie importante des multiples projets de développement de logiciels libre, compte aujourd'hui plus de 91.000 projets enregistrés²⁰. Aussi est-ce souvent en prenant pour référence ce modèle du logiciel libre que des projets de mise en partage des contenus ont ensuite été initiés sur Internet : médias alternatifs en mode *open publishing* (Indymedia, OurMedia), encyclopédies ouvertes (Nupedia, Wikipedia), mise en partage de connaissance scientifique (comme les projets Telebotanica ou le système de publications scientifique de la Public Library of Science), etc.²¹ Dans tous ces projets, la conception ouverte du logiciel (SPIP, wiki, p2p) est

²⁰ Voir : <http://sourceforge.net/index.php>.

²¹ Aigrain (Philippe), *Cause commune. L'information entre propriété et bien commun*, Paris, Fayard/Transversales, 2005.

étroitement associée à la production collaborative et au partage de contenus. Cette inventivité a été rendue possible par la plasticité du réseau Internet et son ouverture aux initiatives des usagers. Or tout se passe comme si, avec les développements récents de la téléphonie sur IP et de normes ouvertes d'accès au haut débit radio, une ouverture vers les innovations par l'usage était en train de s'opérer sur les réseaux de télécommunications qui jusqu'alors contrôlaient fortement leur utilisateur en leur imposant des innovations descendantes. En faisant des infrastructures de communication un bien commun, à l'exemple de certains militants associatifs s'appropriant la bande radio 802.11 pour développer des services communautaires, des usagers-innovateurs s'attachent aujourd'hui à développer des services de partage de la connectivité. Les technologies de *grid computing* permettant de partager la puissance de calcul des ordinateurs ont inauguré ce processus en demandant la contribution des particuliers à des calculs scientifiques de grande ampleur²². Mais après le calcul, c'est l'accès qui peut aussi être mis en partage. Des particuliers proposent de partager leur connectivité en greffant des services habituellement offerts par les opérateurs de télécom²³. Dans ces trois secteurs industriels, c'est la transformation de l'interface avec l'utilisateur qui favorise l'émergence des innovations ascendantes. L'informatisation des accès rend cette interface beaucoup plus plastique et ouverte à l'ingéniosité des utilisateurs. Elle permet de faire remonter vers les industriels un ensemble d'innovations et de propositions de services dont ils ont perdu le monopole de l'initiative.

²² Les projets de *grid computing* se sont considérablement développés ces dernières années : Einstein@home pour l'étude de la structure des « signaux gravitationnels » des pulsars, PlanetQuest pour la recherche de planètes extrasolaires, LHC@home pour optimiser l'architecture du plus grand accélérateur de particule au monde, predictor@home pour étudier certaines maladies liées aux protéines, Climateprediction.net sur le changement climatique... Les particuliers souhaitant que leur machine contribue à ces calculs télécharge le logiciel Boinc (Berkeley Open Infrastructure for Network Computer) afin de choisir de donner de la ressource informatique à l'un ou l'autre de ces projets.

²³ C'est le cas, par exemple de l'informaticien canadien Andrew Greig, qui offre un service de *triple play* (Internet haut débit, télévision, téléphone) en partageant avec les membres de sa petite communauté locale les chaînes numériques auxquels il est abonné à partir de son seul autocommutateur numérique et d'un serveur vidéo. Cf. « Le triple play de voisinage », <http://www.internetactu.net/index.php?p=5946>.

2. L'innovation ascendante

La notion d'innovation ascendante s'inspire d'une intuition développée dans les travaux d'Eric Von Hippel, professeur à la Sloan School of Management du MIT, sur les « innovations horizontales » dans lesquels l'utilisateur n'est pas simplement « rusé » ou « braconnier », comme dans la figure du détournement inattendu des outils techniques que la sociologie des usages a popularisé, mais il s'engage plus profondément, en participant directement à la confection d'innovations à partir des technologies et des services à sa disposition. Eric von Hippel isole ainsi un groupe d'acteurs, les « *user/self-manufacturers* » de l'ensemble des usagers et souligne, à partir d'enquêtes sur des segments industriels très différents, que, selon les marchés, 10 à 40% des utilisateurs refaçonnent ou bricolent à leur propre main les produits qu'ils achètent²⁴. Les acteurs de l'innovation horizontale ne sont donc pas nécessairement ces usagers « avancés », « intensifs » ou « high-tech » qui servent de « groupe repère » dans les études de marché pour identifier les dynamiques de diffusion des nouveaux produits et services. En effet, ni le niveau économique, ni la technophilie, le nomadisme ou le statut professionnel ne conduisent, plus spécifiquement que d'autres variables, ces *lead users* à devenir eux-mêmes des producteurs d'innovations ou de nouveaux services. Ce qui constitue un groupe d'usagers en avant-garde d'une « innovation horizontale », c'est avant tout le souci pratique et concret de trouver par soi-même et avec ses propres moyens des solutions adaptées à ses besoins – stratégie que les acteurs économiquement favorisés n'engagent que rarement, souvent parce que le temps, à la différence de l'argent, leur manque. L'innovation ascendante procède de l'usage et elle prend son essor des multiples explorations que certains usagers entreprennent en procédant à des adaptations, des astuces ingénieuses, des bricolages *low-tech* et des assemblages de produits existants. De sorte que l'innovation produite par les usagers est d'ordre incrémentale : elle se réalise principalement comme une combinaison de ressources existantes²⁵.

²⁴ Von Hippel (Eric), *Democratizing Innovation*, *op. cit.*, p. 20.

²⁵ Fleming (L.), "Recombinant Uncertainty in Technological Search", *Management Science*, 47, n°1, p. 117-132.

2.1. Une innovation qui adhère à l'usage

Ces innovations ont pour point de départ les bricolages que les utilisateurs les plus passionnés font subir aux outils et services à leur disposition²⁶. Adapter les produits et services à ses propres besoins en les transformant n'est pas propre au monde du logiciel libre et des nouvelles technologies. Cette manière de faire naître l'innovation des pratiques inventives des utilisateurs est même très fréquente sur les marchés grand public où elle a notamment été prise en charge par les dispositifs avancés du marketing. Les techniques d'écoute client, la personnalisation des gammes, le recueil des informations dans les SAV, la customisation des produits et service, etc., constituent autant de procédés permettant aux firmes de coller à leur marché en tirant bénéfice des dysfonctionnements, critiques, avis et suggestions que ne cessent de leur adresser leurs clients. Si ces dispositifs ont pris aujourd'hui une place grandissante dans la commercialisation des produits et service, les interactions qu'ils autorisent restent cependant circonscrites au cadre de la relation clientèle et visent avant tout le renforcement des capacités d'adaptation des entreprises à l'hétérogénéité des demandes de leurs clients. Sans être radicalement différentes, les innovations auxquelles nous prêtons attention ici ne sont pas, ou rarement, des demandes directement adressées aux industriels. Ce sont plutôt des solutions trouvées et mises en œuvre par et pour les usagers qui n'interagissent que de façon indirecte avec le monde industriel – notamment en obligeant ce dernier à se placer en bordure des processus d'innovation par l'usage. Le monde du surf, explique par exemple Eric Von Hippel, a été révolutionné par une innovation produite en 1978 à Hawaii par un groupe de jeunes surfeurs qui ont bricolé des cales à pieds pour tenir la planche lorsqu'ils sautaient les vagues. Cette petite adaptation technique demandant quelques lanières et un pot de colle a permis de rendre beaucoup plus accessible des figures acrobatiques complexes réservées à une élite de surfeurs surentraînés. La pratique élitiste et restreinte du surf s'en est trouvée révolutionnée et la succession d'innovations apportées par ses praticiens aux planches pour maintenir le contact avec le surfeur a favorisé l'élargissement de ce loisir à

²⁶ Une étude sur différents groupes de praticiens engagés dans les sports de glisse (VTT, canyoning, etc.) montre l'importance des innovations par les usagers dans la production d'équipements spécialisés et souligne que l'engagement passionné dans l'activité est le principal déterminant des initiatives innovantes, cf. Franke (N.), Shah (S.), "How Communities Support Innovative Activities: An Exploration of Assistance and Sharing Among End-Users", *Research Policy*, 32, n°7, p. 157-178.

de nouveaux publics. Si les industriels se sont rapidement saisi des micro-innovations apportées à la planche de surf, ils n'ont cependant pu y accéder qu'en observant, sur les plages et dans les petits ateliers qui les entouraient, les multiples bricolages que les surfeurs s'échangeaient avec passion.

Faire confiance à la sagacité des utilisateurs permet donc de faire émerger des fonctionnalités qui répondent directement à leurs besoins et à assurer la circulation de l'innovation dans leurs cercles de pairs. La popularité de certaines « innovations ascendantes » tient à cette proximité de l'innovation avec le travail que les usagers réalisent eux-mêmes pour révéler leurs propres besoins²⁷. Les usagers avancés sont toujours les meilleurs interprètes de leurs besoins et l'expression de ceux-ci est parfois si fortement incorporée dans des contextes d'utilisation spécifiques qu'il est difficile et coûteux aux industriels de les comprendre et de les extraire de leur environnement²⁸. C'est pourquoi lorsque le besoin « adhère » fortement au contexte d'usage, il peut être plus facile aux usagers de développer eux-mêmes la solution à leurs problèmes. L'innovation par les usagers défriche plus facilement de nouvelles fonctions venant satisfaire des besoins, jusque là mal ou peu identifiés. En effet, les incitations à innover des usagers et des industriels sont différentes : alors que les usagers cherchent à trouver la meilleure fonctionnalité pour leur besoin, les industriels sont incités à développer une solution à partir de leur maîtrise de procédés génériques, ceci afin de réduire les coûts de transferts vers le besoin « moyen » des clients²⁹. Du coup, usagers et industriels ont tendance à développer deux types différents d'innovation, parce qu'ils disposent d'informations

²⁷ C'est aussi le cas, exemplaire, de l'invention du synthétiseur "Moog" par un musicien passionné qui va transformer une partie de la production musicale populaire. Voir Pinch (Trevor), Trocco (Franck), *Analog Days. The Invention and Impact of the Moog Synthesizer*, Cambridge et Londres, Harvard University Press, 2002.

²⁸ La notion de « stickiness » s'attache à décrire l'adhérence que certaines innovations entretiennent avec le contexte et les informations présentes dans l'expérience de l'utilisateur. De sorte qu'il apparaît très difficile, ou très coûteux, pour les industriels, de déplacer – lorsqu'ils les identifient – les besoins des utilisateurs vers leurs centres de recherche sans perdre une partie importante des informations nécessaires au développement de la solution. Cet argument est développé dans le chapitre V de Von Hippel (Eric), *Democratizing Innovation*, op. cit., p. 63-76. Voir aussi : Rogers (Yvonne), « Système coopératif et inégalités. L'intégration d'un système de CSCW dans une agence de voyages », *Réseaux*, n°85, septembre-octobre 1997, p. 53-72.

²⁹ Von Hippel (Eric), *Democratizing Innovation*, op. cit., p. 48.

asymétriques. Une étude sur le développement par les usagers ou par les industriels d'innovations dans les fonctionnalités des instruments scientifiques, a ainsi montré que les utilisateurs avaient plutôt tendance à développer des instruments permettant d'innover, alors que les industriels avaient tendance à développer de nouveaux instruments faisant la même chose, mais de manière plus simple ou plus sûre³⁰. Lorsque le besoin et la solution sont ancrés dans l'expérience de l'utilisateur, celui-ci peut créer une niche d'innovation à bas coût (*user's low-cost innovation*), un véritable petit laboratoire personnel, portant généralement au développement de fonctionnalités inédites. La capacité à innover s'exprime à travers une nébuleuse de niches peu susceptibles d'intéresser les industriels et dans lesquelles des utilisateurs transforment la spécificité de leurs besoins en solutions. Si, en revanche, l'usager cherche à développer une innovation répondant aux besoins d'un autre usager, les coûts de l'innovation seront beaucoup plus importants.

2.2. Ouvrir et partager

Alors que dans le modèle de l'innovation centré sur la firme, les innovations sont protégées par des clauses de propriété intellectuelle et destinées à un marché de clients individualisés et atomisés, dans le modèle de l'innovation horizontale, les innovations sont ouvertes et circulent, de façon réticulaire, entre les usagers. Il existe une relation étroite entre le fait de révéler son innovation et le fait de partager son développement avec les autres usagers. Lorsque l'innovation est portée par les usagers, explique Von Hippel, ceux-ci ont intérêt à révéler aux autres leur invention plutôt que de la garder secrète ou d'essayer de la protéger par des clauses de propriété intellectuelle. De nombreux arguments viennent soutenir cette hypothèse. Les premiers sont contingents. Il est en effet très difficile pour les personnes privées de disposer des ressources suffisantes pour entretenir un brevet et licencier une innovation. Mais ces protections juridiques sont souvent faciles à contourner, ceci d'autant plus que les innovations d'usagers émergent souvent au même moment en différents lieux. De ce fait, les imitations et les coïncidences dans l'apparition de nouvelles solutions sont fréquentes et rendent assez illisibles la traçabilité des différentes innovations. Le second rang d'argument est plus fondamental. De nombreux précédents, auxquels l'aventure du logiciel

³⁰ Riggs (W.), von Hippel (Eric), "Incentives to Innovate and the Sources of Innovation: The Case of Scientific Instruments", *Research Policy*, 23, n°4, p. 459-469.

libre a donné une nouvelle échelle, montrent que l'innovation améliore la qualité du soutien collectif qu'elle reçoit et sa capacité à intégrer par ajustements successifs les améliorations apportées par les autres. L'innovation est un processus d'apprentissage par l'usage, si bien que chercher à la protéger et à contrôler ses utilisations affaiblit sa qualité et ses chances d'attirer à elle l'attention des industriels. Cette loi d'efficience de la coopération ouverte a notamment été mise en avant par les promoteurs du logiciel libre, derrière la célèbre formule d'Eric Raymond, *"given enough eyeballs, all bugs are shallow"* : *"More users find more bugs because adding more users adds more ways of stressing the program... Each [user] approaches the task of bug characterization with a slightly different perceptual set and analytical toolkit, a different angle on the problem. So adding more beta-testers... increases the probability that someone's toolkit will be matched to the problem in such a way that the bug is shallow to that person"*³¹.

C'est aussi parce que les solutions des usagers « adhèrent » à leur propre usage qu'ils peuvent trouver bénéfique à partager leurs idées afin de la renforcer par l'ajout d'autres solutions correspondant à d'autres contextes qui ne peuvent être apportés que par d'autres usagers exprimant leur besoin dans un contexte différent. C'est, en effet, en raison du caractère hétérogène des capacités et des besoins des usagers intensifs que l'innovation peut bénéficier de la diversité de leurs points de vue et de leurs solutions pour trouver une forme stable et généralisable au-delà de l'intuition initiale de son promoteur. Alors que l'innovation industrielle essaye de produire une solution générique à partir des compétences spécifiques et des procédés de fabrication qu'elle maîtrise en visant une figure moyenne et standard du besoin, les innovations par l'usage produisent en revanche des innovations en faisant converger les spécificités des solutions des utilisateurs. A une généricité produite « par le haut », en direction d'un besoin moyen, l'innovation ascendante oppose une autre forme de généricité, construite par ajustement progressif de la multiplicité des solutions apportées par les utilisateurs. Elle privilégie l'intégration des différences à la réduction vers la moyenne. *"When users' needs are heterogeneous and when information drawn on by innovators is sticky, it is likely that product-development activities will be widely distributed among users,*

³¹ Raymond (Eric), *The Cathedral and the Bazaar*, O'Reilly, p. 41-44.

*rather than produced by just a few prolific user-innovators*³². On comprend dès lors que ce processus apparaisse plus « créatif » en ce qu'il permet plus facilement l'intégration de vues ou de points de vue hétérodoxes dans la conception.

3. L'extension du modèle de l'innovation ascendante

Si le modèle de l'innovation ascendante que nous venons de décrire nous semble aujourd'hui constituer une dynamique décisive, c'est aussi parce qu'il tire désormais une partie de ses ressources de transformations sociales, culturelles et politiques plus générales. Pour donner sens à cet élargissement du périmètre de l'innovation ascendante, il est nécessaire de rapprocher les processus de créativité collective dans le domaine des TIC, avec des tendances à l'expression créative qui se manifestent dans de nombreux autres secteurs de la société. Longtemps circonscrite à l'univers spécialisé de démonstration de la compétence technique, l'innovation à base coopérative constitue aujourd'hui un modèle de référence dans des secteurs dans lesquels la frontière entre les positions d'utilisateur et de concepteur s'était naguère instaurée de façon beaucoup plus rigide. Il existe, en effet, dans le domaine de la conception informatique notamment, un continuum ouvert et souple entre développeurs et usagers avancés qui a facilité des modes de développement étroitement articulés ; les industriels profitant souvent des compétences des usagers pour améliorer leurs produits et faire reposer sur eux une partie du travail d'adaptation nécessaire à leur mise sur le marché³³. Cette continuité entre concepteur et usager est, en revanche, beaucoup moins marquée dans le domaine de la production et de la consommation culturelle dans lesquelles les logiques d'autonomisation et de professionnalisation ont durci le partage entre les espaces de la conception et de la marchandisation et celui de la consommation. Nous faisons l'hypothèse que, sous l'effet de processus internes, comme l'individualisation et l'accroissement de la compétence culturelle, et externes, avec la diffusion des technologies de communication et la numérisation des informations, le modèle « informatique » de l'innovation ascendante s'étend et se généralise à d'autres secteurs. C'est d'abord le cas de celui des télécommunications, qui

³² Von Hippel (Eric), *Democratizing Innovation*, op. cit., p. 93.

³³ C'est dans le domaine de l'informatique que les exemples de « kit de développement pour les usagers » (*Toolkits for User Innovation*) se sont développés avec le plus d'évidence. Dans le domaine des jeux, les SDK jouent un rôle très important dans la conception par les joueurs d'éléments du jeu.

"La trajectoire des innovations ascendantes : inventivité, coproduction et collectifs sur Internet"

a toujours entretenu une stricte coupure entre concepteurs et usagers en limitant les initiatives de ces derniers à des espaces relativement marginaux comme la radio-amateurs ou à des détournements inattendus de services commerciaux (comme le Minitel ou le SMS). Mais cela touchera aussi, de façon plus diffuse et plus générale, un ensemble de pratiques touchant à la consommation culturelle, l'activité scientifique, la mémoire collective, les loisirs ou les connaissances.