HAL open science

Les nouveaux modèles d'innovation par les usagers

Renelle Guichard

To cite this version:

Renelle Guichard. Les nouveaux modèles d'innovation par les usagers. 2004. hal-00292965

HAL Id: hal-00292965

https://hal.science/hal-00292965v1

Preprint submitted on 3 Jul 2008

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.

Les nouveaux modèles d'innovation par les usagers

Renelle Guichard

IMRI, Université Paris Dauphine

Article présenté aux *Rencontres de Cargèse*,

Ecole d'été Economie, Gestion, Sociologie de l'innovation, 25-27 juin 2003

Cette version, Novembre 2004

IMRI - Institut pour le Management de la Recherche et de l'Innovation
Université Paris IX Dauphine
Place du Maréchal de Lattre de Tassigny
75775 PARIS CEDEX 16
Tel : +33 (0)1 44 05 48 55
Fax : +33 (0)1 44 05 48 49

Site web IMRI : http://www.dauphine.fr/imri
Page perso: http://www.dauphine.fr/imri/guichard/renelle.html

SOMMAIRE

RÉSUMÉ 3

INTRODUCTION 4

1. L'innovation bricolage 6

1.1. Identification de problèmes par les opérateurs 6

1.2. Les communautés de consommateurs-innovateurs 6

1.3. Discussion 10

2. L'innovation programmée 11

2.1. Deux modèles simples 12

2.2. Un modèle plus sophistiqué : les « boîtes à outil » 13

2.3. Discussion 16

3. Pistes de réflexion 17

BILBIOGRAPHIE 19

ANNEXES 20

RÉSUMÉ

Ce Working Paper a pour objet de présenter une vue d'ensemble de la littérature traitant du concept d'innovation par l'usage. C'est parce qu'il existe des limites à une reproduction parfaite de l'environnement lors des phases expérimentales que des problèmes surgissent au cours des activités normales de production et d'usage (Foray, 2000). Les usagers (au sens large) ont alors une position privilégiée en matière de production de connaissance. Ce document est structuré selon la distinction entre deux niveaux d'apprentissage : l'apprentissage « routinier », ou bricolage, et l'apprentissage « expérimental », ou programmé, qui renvoient à deux modes très différents d'implication des usagers dans les processus d'innovation des firmes.

SUMMARY

This Working Paper aims at presenting an overall picture of the literature dealing with the concept of user-based innovation. It is because of the limits to a perfect reproduction of the users'environment during the experimental stages that problems emerge during standard production and use activities. Users (in the broad sense) thus have a privileged position as regards production of knowledge. This document is structured according to the distinction between two levels of learning: the "routine", or "do-it-yourself", learning process, and the "experimental", or programmed learning scheme, which echo two very different models of implication of users in the innovation processes of the firms.

INTRODUCTION

Les firmes sont enclines à développer des innovations qui intéressent potentiellement un très grand nombre de clients. En conséquence, elles tendent à définir des produits globalement satisfaisants. Mais lorsqu'un problème non prévu apparaît dans l'usage de ces biens ou services, l'usager cherchera une solution qui corresponde exactement à ses besoins, solution spécifique dont il sera le bénéficiaire direct. C'est à ce titre que l'usager est voué à jouer un grand rôle dans le processus d'innovation.

Ce processus d'apprentissage « par l'usage » est constitué d'une suite d'expériences non planifiées. Ces expériences sont elles-mêmes provoquées par l'apparition de problèmes non anticipés au moment de la conception, ou bien de problèmes anticipés mais non résolus. C'est parce qu'il existe des limites à une reproduction parfaite de l'environnement lors des phases expérimentales que des problèmes surgissent au cours des activités normales de production et d'usage (Foray, 2000).

Les usagers (au sens large) ont alors une position privilégiée en matière de production de connaissance. Confrontés à des situations locales, nouvelles et inattendues, ils doivent résoudre des problèmes que les concepteurs n'avaient pas prévus et sont alors en capacité d'apprendre et d'informer ceux qui conçoivent les systèmes. Ainsi, n'importe quelle activité de production ou d'usage d'un bien (ou d'un service) peut donner lieu à apprentissage et donc à production de connaissance.

L'objet de ce document est de présenter une vue d'ensemble de la littérature traitant du concept d'innovation par l'usage. Dans la suite de l'article, nous distinguerons deux niveaux d'apprentissage : l'apprentissage « routinier » et l'apprentissage « expérimental », qui caractérisent deux modes très différents d'implication des usagers dans les processus d'innovation des firmes :

- L'apprentissage de nature routinière, dépendant de la répétition de l'action, est universel au sens où chacun peut en tirer parti, de l'artisan à l'artiste, du médecin à l'infirmier. Ces connaissances produites « sur le tas » ou encore innovations « banales », voire « ordinaires » (Alter, 2000) concernent un grand nombre d'usagers. Comme l'illustre Adam Smith (Smith, 1976, cité dans Foray, 2000, p. 39), il s'agit par exemple de ce petit garçon continuellement occupé à ouvrir et à fermer alternativement la communication entre la chaudière et le cylindre, et qui découvre ainsi un dispositif permettant à cette soupape de s'ouvrir et de se fermer automatiquement : « Ainsi, une des découvertes qui a le plus contribué à perfectionner ces sortes de machines depuis leur invention est due à un enfant qui ne cherchait qu'à s'épargner de la peine. »

- Prenant conscience de l'existence et de l'importance de ces processus d'apprentissage puis d'innovation par les usagers, certaines entreprises ont développé des mécanismes leur permettant de tirer profit de ces activités « locales ». Ces méthodes reposent sur l'implantation d'un concept expérimental au cours de l'activité de production, qui permet de collecter des données et, sur cette base, de sélectionner la meilleure stratégie pour les activités futures. Dans une telle approche, la production de connaissance devient plus collectivement distribuée que dans un contexte de routine. Cette forme d'apprentissage dépend étroitement de la nature de l'activité : il y a des activités « à risque » dans lesquelles les usagers sont limités dans leurs expérimentations car celles-ci pourraient entrer en conflit avec la « performance normale » qu'il faut atteindre (pilotes d'avions ou chirurgiens). Le fait de pouvoir mener à bien ce type d'apprentissage dépend de la nature du risque et aussi de l'immédiateté (ou de son report dans le temps) de la sanction.

Notons que certains auteurs opèrent une distinction, selon que l'apprentissage a lieu au cours du processus de production ou au cours de la consommation du bien. Nous reprendrons donc les définitions de Arrow (1962) et Rosenberg (1982) de *learning by doing* lorsque l'usager-innovateur est un opérateur du processus de production et de *learning by using* lorsque l'usager-innovateur est le consommateur final du bien ou service.

Le tableau suivant présente quelques exemples d'innovation par les usagers :

Tableau 1 – Les différentes situations d'apprentissage et d'innovation par l'usage référencées dans cet article

Routine, ou « Bricolage »	Micro-électronique : Robots automates Informatique : Logiciels Libres Sport : *Mountain bikers, Windsurfers*	Von Hippel et Tyre, 1995 (I.1) Lakhani et Von Hippel, 2001 (I.2) Luthje *et al.*, 2002 (I.2) Von Hippel, 2002 (A.1)
Expérience programmée	Sport : Surfers Informatique : DELL Agroalimentaire : Arômes alimentaires Micro-électronique : Circuits intégrés Matériaux : Plastiques pour l'automobile	Cas de Salomon (2.1) Cas de DELL (2.1) Thomke et Von Hippel, 2002 (2.2) Thomke et Von Hippel, 2002 (A.2) Cas de General Electrics (2.2)

1. L'innovation routinière ou « bricolage »

Dans cette partie, nous expliciterons deux situations d'apprentissage « routinier » dans lesquels les usagers sont soit des opérateurs du processus de production (ex. de la micro-électronique), soit des consommateurs « de pointe » (ex. des communautés de *mountain bikers*).

1.1. Identification de problèmes par les opérateurs

Von Hippel et Tyre (1995) ont étudié des situations d'identification et de résolution de problèmes dans des équipements de production neufs. L'exemple que nous reprendrons est celui de robots-automates intégrés dans une chaîne de production de circuits intégrés.

Ces robots avaient été intégrés dans la chaîne de production 18 mois avant le début de l'étude, et durant ce laps de temps, 27 problèmes avaient été identifiés, qui avaient été observés par les opérateurs et considérés suffisamment sérieux pour nécessiter une correction, et dont on avait identifié l'origine.

Ces problèmes ont été invariablement observés par le personnel, qui a remonté l'information au fabricant de la machine. 22 de ces problèmes n'étaient pas prévisibles (« expériences non programmées »), tandis que les 5 autres, prévisibles, n'avaient pas été résolus pour des raisons diverses.

Il s'avère en outre que certains problèmes sont des conséquences directes de modifications sur les robots *après* leur introduction dans la chaîne de production (7 sur 22).

Un tel apprentissage n'est en effet possible que dans les conditions d'utilisation « réelles », car les interactions entre les produits et leur environnement sont souvent bien trop complexes (et donc trop coûteuses) pour être anticipées correctement.

1.2. Les communautés de consommateurs-innovateurs

Concernant l'aspect *learning by using*, les années 1980 ont vu l'émergence et le développement de la notion de *lead user* (Von Hippel, 1988) : utilisateur sophistiqué dont les besoins sont en avance sur ceux du marché et qui sert de « laboratoire de tendance » pour le producteur. Par leur degré d'autonomie et de liberté dans la recherche du meilleur usage d'un produit complexe (un instrument médical, un logiciel, une machine), ces acteurs jouent un rôle décisif dans la production de connaissance « de pointe ».

Dans le prolongement de cette analyse, on observe aujourd'hui le développement de communautés de tels consommateurs-innovateurs. Dans ces communautés, les usagers possèdent déjà des informations sur la technologie du bien ou service qu'ils veulent améliorer, acquises par leur expérience personnelle. Ces systèmes d'innovation (uniquement composés d'usagers) sont remarquablement illustrés non seulement par le mouvement des logiciels libres, mais aussi par diverses communautés de sportifs de haut niveau (voir Annexe 1).

Encart N°1 – Les communautés de *mountain bikers, Luthje, Herstatt et Von Hippel, 2002*

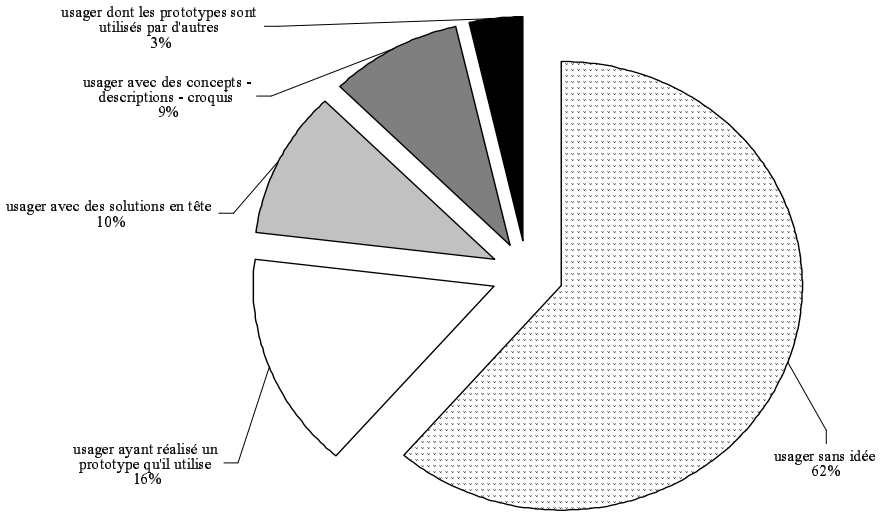
Le *mountain bike* est une pratique du vélo sur terrains accidentés, comme les chemins de montagne, et s'étend à des conditions plus « extrêmes » comme le vélo sur neige, sur glace ou de nuit. Ce sport date des années 1970 et a été développé par quelques cyclistes qui souhaitaient utiliser leur vélo hors des sentiers battus. Les vélos alors en vente n'étaient pas appropriés à ce genre d'usage et ces cyclistes ont alors décidé de construire leur équipement à partir de vieux cadres de vélo robustes et de pneus larges auxquels ils ont ajouté des freins de moto.

La commercialisation des *mountain bikes* a commencé vers 1975, quand des innovateurs de la première heure se sont mis à construire des vélos pour les autres. Une petite industrie s'est développée et on comptait une demi-douzaine d'assembleurs dans le Maryland en 1976. En 1980, la première entreprise de production de masse a ouvert ses portes, suivie par les principaux fabricants de cycles dès 1982.

Les amoureux du *mountain bike* ne se sont pas pour autant arrêtés là. Ils ont continué à chercher des environnements extrêmes : saut depuis des toits d'immeubles ou depuis des châteaux d'eau et autres acrobaties. Il leur fallait donc parallèlement développer leur équipement, ce qu'ils ont continué à faire eux-mêmes. Ces innovations se sont ensuite progressivement diffusées chez les autres utilisateurs pour parfois être commercialisées.

Luthje, Herstatt et Von Hippel ont conduit une enquête parmi des membres de clubs et de forums électroniques de *mountain bikers*. Ils ont obtenu les résultats suivants :

Figure 1. La production de connaissance par les passionnés du mountain bike (N=287), d'après Luthje, Herstatt et Von Hippel, 2002, p. 15



Il ressort de leur étude que c'est par la pratique et l'expérience que les nouvelles idées et les nouveaux concepts sont développés. En effet, c'est le niveau de connaissances techniques personnelles qui explique pourquoi certains usagers s'arrêtent au niveau du concept ou de l'idée alors que d'autres vont jusqu'à construire un prototype. À la question « Comment avez-vous obtenu l'information requise pour développer votre solution ? », les réponses sont ainsi données :

Tableau 2. « Comment avez-vous obtenu l'information requise pour développer votre solution ? », d'après Luthje, Herstatt et Von Hippel, 2002, p. 23

Echelle de réponse de 1 à 7 : 1 = pas d'accord et 7= très d'accord ; N=110

	Moyenne	*Médiane*	*D'accord ou très d'accord avec cette affirmation*
Par mes acquis professionnels	4,22	4	47,5 %
Par ma pratique du *mountain bike* ou d'un autre hobby	4,56	5	52,4 %
J'ai dû apprendre pour développer mon idée	2,11	2	15,6 %

Les auteurs de cette étude ont estimé que les utilisateurs – innovateurs du *mountain bike* possédaient une avance d'environ 4 à 6 ans sur le marché. L'enjeu pour les firmes du secteur est alors d'identifier ces « créateurs de tendances » et de développer des mécanismes permettant de profiter au maximum de leurs innovations (voir 1.3.).

Comme le résume Von Hippel (2001), trois conditions doivent être satisfaites pour qu'une communauté d'usagers fonctionne : un nombre significatif d'usagers est motivé par l'innovation ; les innovateurs acceptent de révéler le contenu des nouveautés apportées ; le coût de la diffusion de l'innovation reste à un niveau très faible.

- *Un nombre significatif d'usagers est motivé par l'innovation :* Cette première condition est celle de l'incitation à innover ; elle renvoie à l'adage « on n'est jamais aussi bien servi que par soi-même ». Dans cette première condition, on doit également placer le niveau de compétence minimal que les usagers doivent détenir pour être capable d'innover ;
- *Les innovateurs acceptent de révéler le contenu des nouveautés apportées* : Cette deuxième condition est nécessaire pour que ce type de système fonctionne sur le long terme : il y a de multiples sources potentielles d'innovation qui sont activées et dont chaque membre de la communauté peut bénéficier. Si cette deuxième condition n'était pas remplie, chaque usager serait dans l'obligation d'assurer lui-même l'ensemble des perfectionnements qu'il souhaite, ce qui accroîtrait considérablement le coût global au niveau du système et ne donnerait à celui-ci aucune chance de subsister face aux solutions « moyennes » proposées par le fabricant à un coût faible. Le partage et la circulation de l'innovation sont donc essentiels pour garantir au système un minimum d'efficacité. Quelles sont les incitations ? Il en existe trois types (Harhoff *et al.,* 2000) : le partage de la connaissance permet d'accroître la réputation de celui qui innove ; le partage de la connaissance permet de créer des obligations envers celui qui a innové (réciprocité) ; le partage de la connaissance augmente la diffusion de la solution considérée et peut alors pousser les fabricants à la prendre en compte et l'incorporer dans la future conception du produit ;
- *Le coût de la diffusion de l'innovation reste à un niveau très faible* : Cette dernière condition complète la précédente. Il importe de définir des mécanismes de transmission de l'information sur l'innovation ou de l'innovation elle-même qui sont peu coûteux. C'est un résultat intéressant de Lakhani et Von Hippel (2001) : la plupart des communautés de logiciels libres fonctionnent car le temps moyen que passe un usager à envoyer une information à un autre n'excède pas 5 minutes. L'usage des technologies de l'information est à cet égard un support crucial. Mais pour certaines communautés (comme celles des sportifs), les rencontres entre usagers à l'occasion de grands évènements assurent ce rôle de transmission et de partage des connaissances à faible coût.

1.3. Discussion

Pour résoudre un problème, comme l'ont décrit les exemples précédents, l'information concernant ce problème et les capacités de résolutions qui s'y rapportent doivent être réunies en un seul et même lieu. Cela ne pose pas de difficulté si le transfert de ces deux formes d'information peut s'effectuer à moindre coût ; mais lorsque ce coût de transfert devient important (la connaissance est alors « adhésive » au sens de Von Hippel, 1994), la distribution des activités de résolution est significativement affectée.

Ce caractère « adhésif » de la connaissance est dû à plusieurs facteurs :

- l'asymétrie qui existe entre l'information disponible pour l'usager et celle disponible pour le producteur ; en d'autres termes, les besoins locaux sont bien compris par l'usager mais plus difficilement par le producteur. On aborde là des questions d'agence dues à :
    - la « distance » entre le producteur et les utilisateurs ;
    - aux problèmes de capacité d'absorption (i.e. de compréhension ou de traduction des informations);
- les coûts de transferts de l'information, qui dépendent de deux paramètres :
    - le degré de codification de l'information : plus elle sera codifiée, plus le coût de transfert tend à être nul;
    - l'existence ou non de cellules dédiées comme des « groupes de transfert » (question d'organisation interne) ;

Pour limiter ce caractère « adhésif » de la connaissance, deux pistes sont envisageables : mettre en place des mécanismes permettant de réduire au maximum l'adhésivité ; ou laisser l'innovation au niveau des usagers et ne la faire remonter qu'en fin de processus d'innovation.

Dans la première alternative, il s'agira de mettre en place des mécanismes d'incitation et des structures d'information spécifiques au transfert de l'information, c'est-à-dire de reconnaissance - valorisation des efforts des usagers. Ces apprentissages non délibérés doivent en outre pouvoir être mémorisés : ils sont par nature intimement « locaux » et sont donc susceptibles de disparaître avec les individus ou les technologies.

Quelques mécanismes d'incitation particuliers ont été développés, notamment par Aoki (1999), qui propose de récompenser la création et l'exploitation de nouvelles connaissances sans sanction d'un éventuel échec expérimental. Il ajoute que les problèmes doivent être

résolus au niveau hiérarchique où ils sont apparus. De tels mécanismes avaient été mis en place chez St Gobain dans les années 1920, comme le rappelle Foray (2000) : les usines ne sont alors pas de simples lieux de fabrication, mais peuvent être considérées comme de vastes laboratoires orientés vers des activités de R&D. Le trait dominant reste l'absence de séparation entre l'activité de recherche et l'activité de fabrication. Cette organisation correspond au modèle de l'entreprise « apprenante ».

Il apparaît dans un deuxième temps que les initiatives visant à la codification des connaissances sont capitales pour résoudre les problèmes de mémoire et de stockage de l'information ; elle sont d'autant plus importantes que les connaissances produites par l'apprentissage sont essentiellement tacites et peuvent le rester si des procédures délibérées de codification ne sont pas organisées.

La seconde alternative correspond à un transfert des capacités d'innovations vers l'usager, qui s'accompagne alors du transfert des capacités de résolution de problèmes. C'est ce que nous avons appelé l'apprentissage « expérimental » ou « l'innovation programmée ».

2. L'innovation programmée ou apprentissage organisationnel

Être à l'écoute de ses clients n'est pas toujours évident : comprendre leurs besoins et problèmes est une activité coûteuse et souvent inexacte. Même les clients qui savent parfaitement ce qu'ils attendent ne peuvent souvent pas transférer cette information aux producteurs de manière complète ni exacte. Aujourd'hui, alors que le rythme des innovations s'accélère, les industries qui ont opté pour des marchés du « sur-mesure » voient les coûts engagés pour comprendre et répondre aux besoins des clients facilement devenir exponentiels.

En réponse à ces tendances, certaines entreprises ont choisi d'adopter une attitude contre-intuitive à première vue. Elles ont en effet décidé d'abandonner leurs efforts classiques d'écoute des clients (de type études marketing) et ont choisi à la place de les équiper avec des outils leur permettant de concevoir et de développer eux-mêmes les produits qui leur conviennent.

Attention : nous ne parlons pas des cuisines « sur-mesure » ou de la customization de base. Ici, les innovations requièrent créativité et ajustement par les clients (au mieux, des processus d'essai-erreur).

L'avantage d'une telle stratégie est de passer à une forme d'apprentissage « supérieure », où l'entreprise peut programmer des expériences et en retirer des résultats ; la production de connaissances devient beaucoup plus collectivement distribuée, cela pourrait représenter un nouveau modèle d'entreprise « apprenante ».

Dans un premier paragraphe, nous présentons deux cas « simples » de transfert des capacités d'innovation à l'usager, qui permettent à l'entreprise fabricante de garder un contrôle non négligeable sur le processus de conception. Dans un second paragraphe, nous présenterons un modèle sophistiqué permettant à l'usager (principalement ici un opérateur) d'expérimenter plusieurs prototypes qu'il aura conçus et produits lui-même. Il constitue un modèle plus abouti d'apprentissage par l'expérience.

2.1. Deux cas simples d'apprentissage expérimental

Une première forme peu sophistiquée d'expérience à l'initiative du consommateur peut consister à lui laisser l'initiative des composants incorporés dans son produit ; c'est un premier stade de transfert des capacités de conception.

Dans ce cas, le producteur propose une série de composants standardisés à son client, qui choisit les pièces qu'il souhaite voir assembler. L'exemple le plus typique est celui des ordinateurs Dell : les acheteurs choisissent les principaux composants de leur ordinateur (le disque dur, le moniteur, le nombre et les caractéristiques des mémoires…), que Dell assemble et livre. Mais les clients n'ont qu'un choix limité de configurations et de combinaisons possibles et ont finalement peu de marge de créativité. Il n'y a pas la place, dans ce processus, pour les essais-erreurs et autres expérimentations qui permettraient ensuite des ajustements.

Il en va de même dans certaines boutiques de cosmétiques (ex. The Body Shop) où on laisse au client l'initiative du mélange des fragrances pour un parfum « personnalisé ».

Une seconde approche peut consister à sélectionner un petit échantillon de clients « à la pointe » (les *lead users* de Von Hippel) et de leur faire tester des prototypes en rapatriant ensuite l'information vers l'entreprise. C'est la stratégie adoptée par Salomon, historiquement spécialisé en équipement pour la montagne, qui souhaite s'ouvrir vers des marchés nouveaux comme celui des planches de surf (des mers).

Encart N°2 – La communauté des surfeurs
Depuis 1999, Salomon investit dans le surf (des mers) et souhaite proposer un matériel de haute qualité aux surfeurs et surtout aux *shapers* (ceux qui dessinent les formes des planches de surf). Salomon propose donc non pas des planches de surf prêtes à l'emploi, mais des pains de mousse « high tech » auxquels les *shapers* peuvent donner la ligne et la forme qu'ils souhaitent.

Ces « Blue Boards » issues de la technologie « S-Core » ainsi testées depuis 2001, ont un potentiel de performance très intéressant : légèreté, dynamisme et résistance au-dessus des matériels actuellement utilisés. Le principe de construction est celui d'un sandwich de composites de mousses exclusives.

Beaucoup de *shapers* se sont associés à ce programme d'apprentissage expérimental (appelé « Red Circle ») afin de tester et d'approuver les planches réalisées.

Là encore, la marge d'initiative laissée aux usagers dans l'expérience est limitée et les capacités de conception restent encore en grande partie entre les mains des entreprises fabriquant le bien (ces pratiques peuvent d'ailleurs s'apparenter à un Beta test). Une stratégie d'innovation plus décentralisée est proposée dans la prochaine section.

2.2. Un modèle plus sophistiqué : les « boîtes à outil »

Le modèle décrit par Thomke et Von Hippel (2002) est plus sophistiqué que les deux exemples précédents. L'usager (les exemples qu'ils citent n'illustrent que des situations où l'usager est un opérateur) se voit fournir des outils lui permettant de s'approprier entièrement l'étape de conception du produit.

Ces outils, qui sont souvent regroupés dans ce que les auteurs appellent des « boîtes à outils pour l'innovation des usagers », reposent sur des technologies comme la simulation par ordinateur ou encore le prototypage rapide.

Thomke et Von Hippel illustrent leur propos par des exemples dans les industries suivantes :

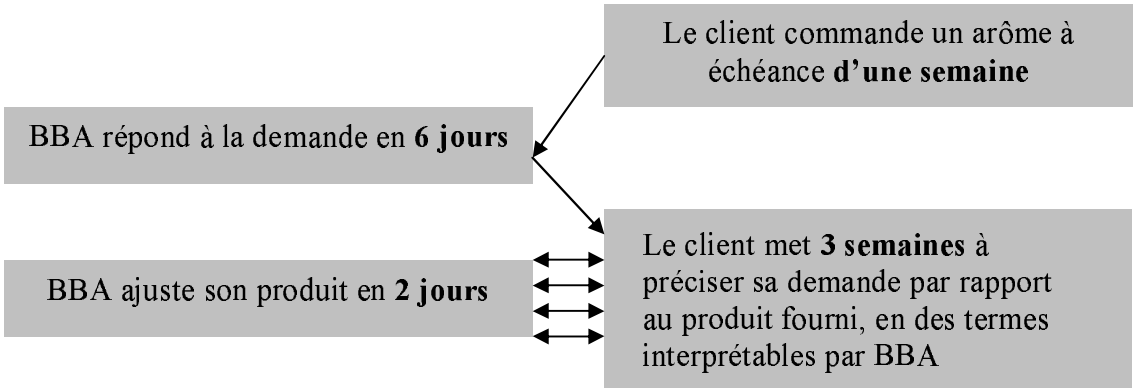
- BBA (Bush Boake Allen), un fournisseur d'arômes agro-alimentaires, notamment pour Nestlé, a défini une « boîte » qui permet à ses clients de développer les arômes qui leur conviennent, puis elle prend en charge la production d'un échantillon ;
- Dans le secteur des matériaux, General Electrics fournit à ses clients des outils internet pour concevoir au mieux les matières plastiques ;
- Dans l'industrie du semi-conducteur, les pratiques de transferts de conception prennent la forme de logiciels de PAO/CAO dont les plus efficaces sont en lien avec des équipements de prototypage rapide. Ces initiatives ont permis une croissance estimée à plus de 15 milliards de dollars (voir Annexe 2).

Nous développons le premier exemple :

Encart N°3 – Le transfert des capacités innovantes entre BBA et Nestlé, d'après Thomke et Von Hippel, 2002

BBA s'appelle désormais International Flavors and Fragrances. L'activité de cette entreprise est de proposer à ses clients des arômes alimentaires qui viennent remédier à la perte de saveur des aliments au cours du processus de fabrication. Le développement de ces arômes ajoutés requiert une grande capacité d'adaptation à la demande, et la pratique relève plus de l'art que de la science.

Traditionnellement, les itérations entre BBA et ses clients prennent la forme suivante :



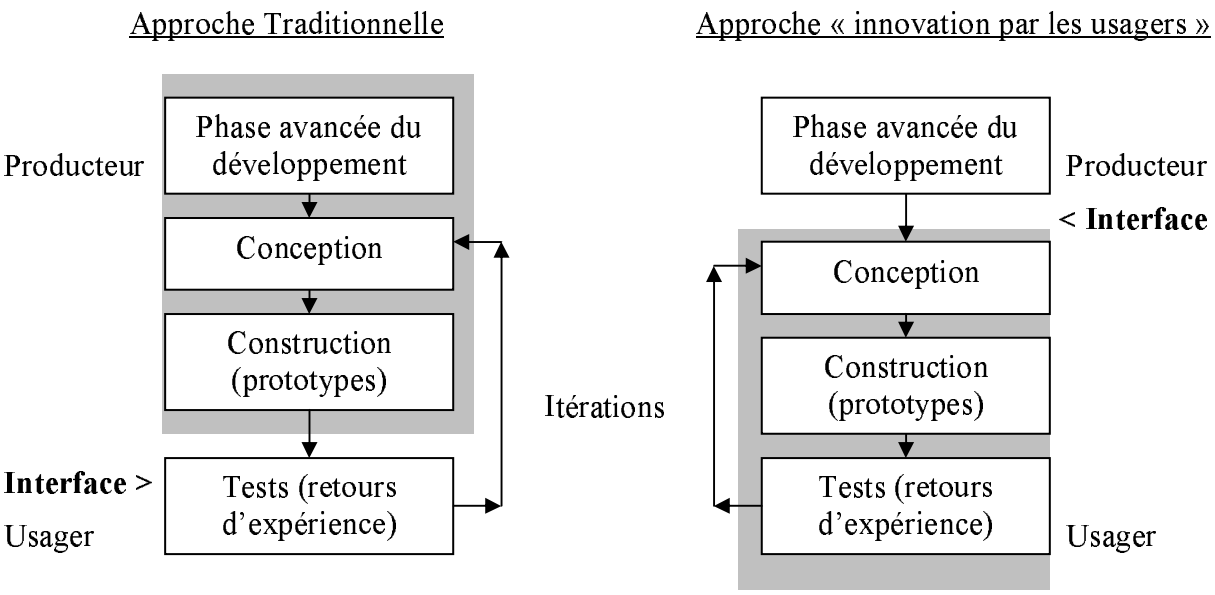
Ce processus de développement est loin d'être optimal à plusieurs titres. En premier lieu, l'échéance initiale est toujours dépassée ; ensuite, BBA supporte tous les coûts de développement et n'est rémunéré que lorsque son client et le consommateur final sont satisfaits. Ce risque est très lourd à porter puisque les dépenses de R&D peuvent varier de 1000 à 300 000 dollars alors que le client n'accepte en moyenne que 15 % des arômes et seulement 5 à 10 % de cette fraction séduisent les consommateurs finaux.

C'est en réponse à ces constats que le président de BBA a décidé de transférer les activités de conception à ses clients. L'entreprise a alors développé un outil internet contenant une grande base de données des profiles d'arômes. Le client peut sélectionner et manipuler cette information sur son écran d'ordinateur et envoyer son nouveau mélange à un automate (qui se trouve chez lui) qui fabriquera un échantillon en quelques minutes. Après avoir testé l'échantillon, le client peut faire ses ajustements lui-même.

Dans cet exemple, on sort de la relation traditionnelle entre une entreprise et ses clients. Le processus traditionnel de développement d'un produit est proche d'un ping-pong d'essai-erreur entre le producteur et son client. Le producteur développe un prototype sur la base de l'information qu'il possède des besoins de son client (suite à une étude de marché par exemple), qui est par nature partielle. Le client essaye ensuite le produit, en révèle les défauts, demande des corrections ; et le cycle se répète jusqu'à ce qu'une solution satisfaisante ait été identifiée, souvent après de nombreuses et coûteuses itérations. Le producteur prend finalement en charge la production et le développement du produit.

Dans l'approche du transfert des capacités d'innovations, le producteur fournit une boîte à outils à son client, de manière à ce que ce dernier puisse concevoir et développer une version du produit qui soit parfaitement adaptée à ses besoins (Figure 2). Cela transfère le lieu de l'interface producteur-client, et le processus d'itérations d'essai-erreur est alors supporté par le client. Il en résulte un gain de temps et d'efficacité (le producteur n'a plus à comprendre en détail les besoins de clients).

Figure 2. Le transfert de l'activité d'innovation, d'après Thomke et Von Hippel, 2002



2.3. Discussion

Opter pour une telle stratégie d'innovation par les usagers pose divers problèmes. Les entreprises doivent tout d'abord développer la boîte à outils adéquate ; elles doivent également adapter leur *business model* et leur mode de management.

En effet, si une entreprise décide de transférer une activité fondamentale, comme la conception de ses produits, à ses usagers, les deux parties doivent repenser leurs relations et ce changement est risqué. Dans le cas des circuits intégrés (développé en Annexe 2), les entreprises tirent leur valeur ajoutée précisément des activités de conception et de production de produits innovants. Désormais, celles qui ont opté pour un transfert de l'activité de conception doivent se recentrer sur la production « à façon ». En d'autres termes, la valeur ajoutée de l'entreprise est créée et capturée à de nouveaux niveaux et les entreprises doivent reconfigurer leur *business model* en conséquence.

Les entreprises pionnières dans ces méthodes (comme LSI Logics) ont su abandonner le principe de la pensée dominante en management (chez IBM, Intel ou Fujitsu), qui veut que l'intérêt majeur des entreprises soit de garder en interne l'expertise, les outils et les technologies. À l'opposé, LSI et quelques autres entreprises de l'industrie ont compris qu'elles avaient tout intérêt à mettre dans les mains de leurs clients des boîtes à outil solides et conviviales.

En ce qui concerne la boîte à outil, Thomke et Von Hippel (2002) définissent quatre qualités indispensables :

- les outils proposés doivent permettre de réaliser une série d'expériences qui serve de base à un apprentissage de type « *learning by doing* » : simulation par ordinateur ou, si on a besoin de « toucher » l'objet, procédés de prototypage rapide ;
- les outils doivent avoir une interface conviviale et ne pas requérir l'apprentissage d'un nouveau langage (dans l'exemple BBA, il s'agit de ne pas formuler sa demande en termes de composants ou de formules chimiques mais en termes de goûts – fumé, frais, sucré…) ;
- les outils doivent contenir les informations pertinentes et avoir été pré-testés, pour éviter au client de perdre du temps ;
- les outils doivent intégrer l'information concernant les capacités de production, de manière à ne pas permettre de produire un prototype qui ne sera pas réalisable à grande échelle.

Les auteurs soulignent deux limites à ce nouveau mode d'innovation. En premier lieu, ces procédés ne sont bien entendus pas valables pour toutes les industries. Ils permettent de créer des produits qui ne sont pas aussi sophistiqués que ceux que peuvent développer des ingénieurs expérimentés au cours d'un processus conventionnel de conception. Les processus de transfert des capacités de conception ne sont possibles que dans des industries « normalisées ». Dans ces seules industries, il est possible d'externaliser la conception et de réduire l'incertitude. Les produits requérant une très haute technicité resteront donc aux mains de fabricants.

Ensuite, le passage d'un modèle de conception traditionnelle à un modèle de conception aux mains du client pose de nombreux problèmes au sein de l'entreprise. Comme nous l'avons mentionné, l'entreprise doit repenser son *business model*. Cela implique une nouvelle définition des activités des départements marketing et ventes (en relation directe avec le client), qui offrent souvent une forte résistance.

3. Pistes de Réflexion

Nous venons de décrire diverses formes d'implications des usagers, qu'ils soient opérateurs ou consommateurs finaux, dans le processus d'innovation.

Comme l'ont souligné Riggs et Von Hippel (1994) dans le cas des instruments scientifiques, usagers finaux et fournisseurs peuvent parfois n'avoir ni les mêmes motivations, ni les mêmes buts dans les innovations qu'ils proposent. Une stratégie « d'innovation transférée » peut ainsi conduire l'entreprise sur une trajectoire d'innovation qui ne rentre pas forcément dans la stratégie générale de l'entreprise. En effet, les usagers finaux proposent des innovations qui ont une portée dans leur champ d'activité (science, sport…) et recherchent la reconnaissance des pairs ; les « intermédiaires » (usagers opérateurs) visent, eux, les innovations à portée commerciales et recherchent une récompense financière. On peut anticiper que cette observation se retrouve assez généralement et se poser alors la question de la compatibilité entre ces deux sources d'innovation : quelle forme de compétition cela peut-il générer ? quelles tensions observe-t-on ?

Ce point rejoint celui de la motivation des usagers à participer à la dynamique d'innovation de la firme. S'il semble intuitif que les usagers (individus ou firmes) soient enclins à participer marginalement au processus qui amènera à une meilleure satisfaction de leurs besoins, jusqu'à quel point sont-ils prêts à s'engager dans une telle démarche ? On peut en effet anticiper qu'au-delà d'un certain seuil (à déterminer), la motivation de l'usager à s'impliquer dans le

processus d'innovation d'une firme qui n'est pas la sienne se tarira et qu'il faudra alors mettre en place des mécanismes d'incitations.

En dernier point, on peut observer que le concept de « boîte à outil » pour l'usager-innovateur se présente comme une stratégie subtile permettant un bon équilibre entre diversité et coût, tout en favorisant l'apprentissage des utilisateurs. Notons toutefois que les processus de transfert des capacités de conception ne se prêtent qu'aux industries « normalisées » ou tout du moins « normalisables ».

Dans ces industries, on peut même envisager, à terme, un marché des « boîtes à outils », où des nouveaux acteurs, spécialisés dans les outils de simulation et de prototypage ont toute leur place.

BIBLIOGRAPHIE

Alter, N. (2000) *L'innovation ordinaire*, Paris : PUF

Aoki, M. (1999) *Economie japonaise : Information, motivations et marchandage*, Paris : Economica

Arrow, K., 1962. « The economic implication of learning by doing », *Review of Economic Studies*, 29

Foray, D. (2000) *L'économie de la connaissance*, Repères, 302, Paris : La Découverte

Harhoff, D., Henkel, J. & Von Hippel, E. (2000) Profiting from voluntary infomation spillovers : How users benefit by freely revealing their innovations, MIT Sloan School of Management Working Paper

Lakhani, K. & Von Hippel, E. (2001), How open source software works : « Free » user-to-user assistance, MIT Sloan School of Management Working Paper # 4117

Luthje, C., Herstatt, C., & Von Hippel, E. (2002), The dominant role of « local » information in user innovation : The case of mountain biking, MIT Sloan School of Management Working Paper

Riggs, W. & Von Hippel, E. (1994), « The impact of scientific and commercial values on the sources of scientific instrument innovation », *Research Policy*, 23, 459-469

Rosenberg, N. (1982) *Inside the black box : Technology and economics*, Cambridge : Cambridge University Press

Shah, S. (2000), Sources and patterns of innovation in a consumer products field : Innovations in sporting equipment, MIT Sloan School of Management Working Paper # 4105

Thomke, S. et Von Hippel, E., 2002. « Customers as innovators, a new way to create value », *Harvard Business Review*, April, pp. 74-81

Von Hippel, E., 1988. *The sources of innovation*, Oxford University Press

Von Hippel, E., (1994) « Sticky information and the locus of problem solving : Implications for innovation », *Management Science*, vol.40, 4

Von Hippel, E. (1998), « Economics of product development by users : The impact of « sticky » local information », *Management Science*, Vol. 44, 5, 629-644

Von Hippel, E. (2001), « Perspective : User toolkits for innovation », *The Journal of Product Innovation Management*, 18, 247-257

Von Hippel, E. (2002) Open source projects as horizontal innovation networks – by and for users, MIT Sloan School of Management, Working paper 4366-02

Von Hippel, E. & Tyre, M. (1995), « How « Learning by doing » is done : Problem identification in novel process equipment », *Research Policy*, 1-12

ANNEXE N° 1 - La communauté des windsurfers : des consommateurs innovateurs

D'après Von Hippel, 2002

Le windsurf de haut-niveau comprend aujourd'hui des figures acrobatiques telles que des sauts ou des demi-tours aériens. Auparavant, ce sport reposait sur des techniques de voile plus traditionnelles, considérant les planches à voile comme des petits bateaux agiles.

Les bases du windsurf de haut niveau ont été développées en 1978 à Hawaï par un groupe de surfers pionniers. Dans un entretien relaté par Shah (2000), un de ces pionniers, Larry Stanley, décrit le développement d'une innovation majeure dans la technique et l'équipement :

« En 1978, Jurgen Honscheid est arrivé d'Allemagne de l'ouest pour la première Coupe du Monde de windsurf à Hawaï et il a découvert le saut. Il y avait alors un réel enthousiasme pour le saut et nous essayions tous de surpasser les autres en sautant de plus en plus haut ; le problème était que … les planchistes s'envolaient en plein milieu de saut parcequ'il n'y avait aucun moyen de rester sur la planche – et donc les planchistes se blessaient les pieds et les jambes et ils abîmaient leur planche.

Alors je me suis souvenu du « Chip », une petite planche expérimentale que nous avions construite, avec des sangles pour les pieds et j'ai pensé que « c'était bête de ne pas l'utiliser pour sauter ». C'est là que j'ai sauté avec des sangles et découvert le saut contrôlé. Je pouvais aller bien plus loin que je l'aurais jamais pensé […] Tout d'un coup, on pouvait non seulement voler dans les airs mais aussi poser la planche et même changer de direction en l'air !

Le sport du windsurfing de haut niveau a commencé à partir de là. Dès que j'avais fait cela, nous étions 10 sur l'eau et en un ou deux jours beaucoup de planches avaient des sangles pour les pieds de toutes sortes. C'était l'effet boule de neige. »

En 1998, plus d'un million de gens étaient engagés dans le windsurfing et une majorité des planches vendues incorporaient des innovations développées par des sportifs de haut niveau.

Les communautés d'usagers (ici consommateurs) incluent souvent des milliers de participants volontaires. Les participants aux réseaux de l'innovation dans le sport interagissent en voyageant physiquement à leurs sites favoris et à des compétitions. La plupart des participants

sont simplement là pour pratiquer leur sport et se reposent sur ceux qui ont un penchant pour développer des nouveaux équipements ou de nouvelles techniques, essayer et améliorer les innovations des autres, former les autres et les aider à se coordonner en ligues ou à organiser les compétitions.

Les participants qui innovent révèlent gratuitement leur innovation à tous les participants, y compris les opportunistes. Les entreprises commerciales assurent alors un rôle complémentaire à ces communautés d'innovateurs.

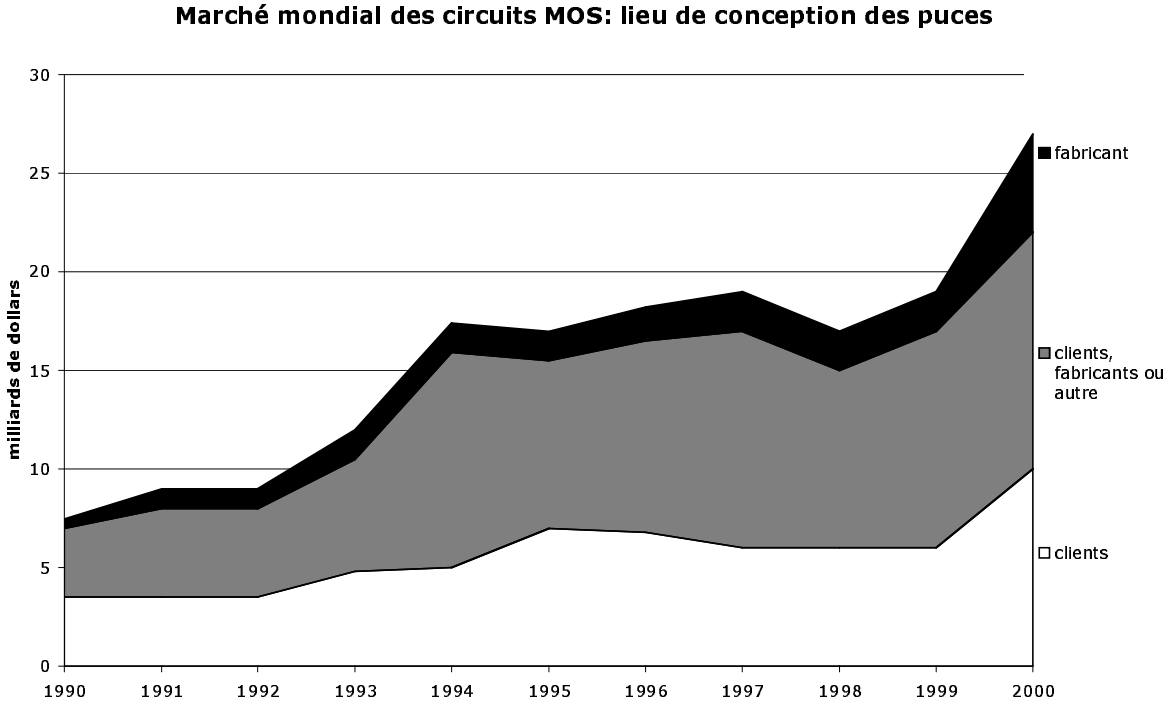
ANNEXE N° 2 - Le cas de l'industrie micro-électronique

D'après Thomke et Von Hippel, 2002

À la fin des années 1970, les producteurs de puces ont dû évoluer vers plus de « sur mesure ». Les procédés étaient alors compliqués et coûteux, à tel point que les entreprises ne pouvaient répondre qu'aux demandes de gros volume.

Puis une poignée de start-up ont renversé la tendance. Des entreprises comme LSI Logics ou VLSI ont développé des outils permettant à tous leurs clients (grandes entreprises et PME) de concevoir des puces adaptées à leurs besoins. Ces clients ont alors pu obtenir des puces « sur mesure » grâce à leurs expériences puis à la fabrication des puces par les entreprises qui avaient fourni les outils de conception. Cette solution gagnant-gagnant a été financièrement profitable.

Entre 1980 et aujourd'hui, le marché des circuits intégrés sur mesure s'est envolé, partant de presque rien pour atteindre plus de 15 milliards de dollars, avec une croissance du nombre de clients qui atteint désormais des centaines de milliers d'entreprises avec des besoins très diversifiés.



Une des clefs du développement de ce marché de 15 milliards de dollars réside dans la technologie incorporée dans la boîte à outils. En principe, le transfert de la phase de conception vers le client peut aider à réduire les coûts et délais de conception, mais les clients ne sont pas experts dans l'activité de production des puces ; pour que les clients conçoivent des puces qui soient facilement et rapidement fabriquées chez leur fournisseur, il a fallu un changement majeur dans l'industrie du semiconducteur. En effet, les connaissances accumulées chez les fabricants ont du « sortir des murs » et être incorporés dans les outils informatiques d'aide à la conception.

Les programmes de CAO/PAO sont aujourd'hui de plus en plus sophistiqués et nombre d'entre eux contiennent des stocks de modules testés, que les utilisateurs peuvent tout simplement insérer dans leurs projets de circuits. Les outils les plus efficaces permettent aussi des tests rapides par simulation et sont en lien avec des équipements de prototypage rapide. Ces technologies de pointe, que les fabricants utilisaient auparavant en interne, sont devenues les briques de base des boîtes à outils distribuées aux clients.

Quand LSI a été fondée en 1981, les ingénieurs de R&D des grandes entreprises concurrentes utilisaient déjà beaucoup des éléments qui composent aujourd'hui la boîte à outil de clients, mais il n'existait pas de système intégré utilisable par des usagers moins familiers. LSI a donc réuni certaines de ces technologies, les a rendues conviviales en ajoutant des interfaces graphiques, et les a intégrées. Le résultat a été une boîte à outils qui a permis aux clients de LSI de concevoir leurs propres puces moyennant peu d'aide de LSI.

La réalisation d'une telle boîte a été rendue possible notamment grâce à la standardisation des éléments fondamentaux d'une puce électronique, comme les transistors ou d'autre modules pré-testés. Ensuite, la seule information dont le client avait besoin sur le fonctionnement de la puce se limitait aux connexions électriques entre ces éléments fondamentaux. En d'autres termes, ce nouveau type de puce avait une architecture créée spécialement pour séparer les informations du fabricant de celles du client.

De son côté, LSI a du rendre son système de production plus flexible.