

Doctoriales du GDR TIC & Société 15-16 janvier 2007

« **Implication des clients dans le processus d'innovation logicielle : modalités, en jeux, écueils.** »

François SCHEID.

EMLYON, 23 avenue Guy de Collongue, 69132 Ecully Cedex, France,
+33 4 78 33 77 78, Fax: +33 4 78 33 78 84, scheid@em-lyon.com

- mots clés : **développement de produit nouveau ; logiciel ; lead user ; user toolkit ;**

I. Introduction :

Notre recherche porte sur la relation fournisseur/client lors du développement d'innovations de rupture, et sur l'impact de la collaboration de certains clients à des projets d'innovation, dans le secteur des logiciels destinés aux entreprises. Les éditeurs de ces logiciels sont confrontés à des problèmes liés à la prise en compte des besoins actuels et futurs des utilisateurs pour orienter le processus d'innovation (Cusumano, 2004). Ils essayent de résoudre ces problèmes en impliquant les utilisateurs dans les phases de conception, de développement et d'intégration de ces innovations (Fichman et Kemerer, 1997). Les premiers clients jouent un rôle clé dans l'émergence de l'innovation logicielle (von Hippel et Katz, 2002) et peuvent influencer le processus d'innovation vers leurs besoins propres. Il se pose donc la question de savoir dans quelle mesure le concepteur de l'innovation doit satisfaire ces besoins, pour pouvoir ensuite développer un produit susceptible d'intéresser un nombre significatif de clients. Le but de notre recherche est de définir les modalités d'une intégration de certains clients, dans le processus d'innovation (dans le cas d'une innovation de rupture), en analysant les implications d'une telle intégration sur l'organisation du projet d'innovation, notamment de l'interaction client/fournisseur, et sur l'architecture de l'innovation elle-même.

II. Méthode :

Nous avons choisi, pour apporter des réponses à ces questions, d'étudier le cas d'une entreprise innovante, dans le domaine du logiciel.

II-1. Terrain de recherche :

L'approche méthodologique retenue consiste à approfondir l'étude de l'entreprise SoftCo qui édite des logiciels innovants : les logiciels étudiés sont des logiciels de *text mining*, qui permettent l'extraction, la catégorisation et la cartographie d'informations contenues dans un corpus de textes quelconque (articles de journaux, textes de lois, brevets...). Nous nous proposons d'effectuer le suivi longitudinal de projets de d'innovation concernant des solutions logicielles innovantes dans de grandes entreprises, limitant ainsi les biais liés à la rationalisation a posteriori (Girin, 1990 ; Yin, 1994 ; Dumez, 2004). En 2003, nous avons débuté une première étude, concernant la création d'une base de connaissance pour le groupe de presse PressCo, qui s'est achevée en mars 2006. En 2005, nous avons initié une deuxième étude portant sur la création d'une base de connaissance pour l'éditeur EditCo, qui doit s'achever par le déploiement de la solution courant 2006. Le but de ces suivis de projet est d'approfondir notre connaissance des véritables défis auxquels sont confrontés les développeurs et les premiers clients d'une solution logicielle radicalement innovante, et de déterminer les conditions d'émergence d'une telle solution.

Les logiciels de *text mining* de la société SoftCo :

Nous suivrons le processus, au travers de deux projets, d'une solution de création et de gestion de base de connaissance (utilisant la technologie du *text mining*), basée sur des logiciels d'extraction, de catégorisation et d'archivage d'information, destinée aux groupes de presse et éditeurs. Ces différents logiciels ont été développés principalement par deux start-ups françaises SoftCo (qui proposent les logiciels de *text mining* proprement dit) et KnowCo (qui développe un système de gestion de base de connaissance). Ils reposent sur des fondements technologiques forts : SoftCo, en plus de ses propres brevets, s'appuie sur des brevets développés au centre de recherche européen de Xerox, dont il a acquis les droits d'exploitation, et qui représentent des dizaines d'années homme de recherche. SoftCo dispose d'une gamme de logiciel dont les principaux sont ESoft (extraction terminologique), KSoft (catégorisation d'un document), CSoft (*clustering*, regroupement de documents présentant des similitudes) et MServer (application fédérant les différents logiciels de SoftCo). Ensuite, pour chaque client, un développement personnalisé, qui complète ESoft, doit être réalisé pour définir exactement les termes et concepts que celui-

ci veut extraire : ce développement est appelé par SoftCo *cartouche de connaissance*. De plus, SoftCo, capitalisant sur des projets antérieurs peut proposer dans sa gamme des *cartouches de connaissance* génériques : par exemple, le développement d'une *cartouche de connaissance* d'intelligence économique dans l'industrie pétrolière pour un client particulier, a permis d'ajouter à la gamme des logiciels standards de SoftCo, une *cartouche de connaissance* générique destinée à l'intelligence économique, adaptable à chaque secteur économique. Nous observerons ainsi l'élaboration d'une offre logicielle innovante, permettant la création de bases de connaissance destinées à des fournisseurs de contenus (textes) numériques.

L'innovation étudiée propose à la fois une rupture technologique, car elle s'appuie sur une combinaison d'algorithmes innovants d'analyse sémantique et d'analyse statistique, et une rupture dans les usages. En effet, l'offre que proposent SoftCo et KnowCo à leurs clients constitue une innovation de rupture en ce sens qu'elle modifie les habitudes de travail des entreprises qui l'adoptent, en permettant l'automatisation de l'analyse d'un texte : l'indexation et la catégorisation automatique (ou semi-automatique), effectuées jusqu'alors manuellement, permettent ensuite un stockage électronique des documents (enrichis de méta-données, comme la date de parution), et de la connaissance qu'ils contiennent (comme le thème principal d'un article).

II-2. Collecte des données :

Nous cherchons à analyser de manière longitudinale plusieurs projets de création de logiciel innovant, possédant des caractéristiques différentes. A partir de ce suivi, l'objectif est de comprendre les logiques selon lesquelles la collaboration fournisseur/client se met en place, et le client participe au processus d'innovation. En effet, chaque vente passe par des développements personnalisés et l'intégration de logiciels standard, eux-mêmes en évolution. Ces projets (conception, développement et déploiement des logiciels) s'étalent sur une durée allant de six mois à deux ans. Le but est d'obtenir trois niveaux d'information sur la gestion du projet en interne chez l'éditeur de logiciel SoftCo, sur la relation fournisseur/client, et sur le rôle du client dans le processus d'innovation. Nous avons interviewé régulièrement, en moyenne une fois tous les deux mois, tout au long des projets, les personnes (chefs de projet, responsables techniques, account manager) travaillant pour SoftCo qui sont en relation avec le client dans le cadre d'entretiens semi-directifs, ainsi que les responsables de projet chez PressCo et EditCo.

Nous avons aussi assisté à des réunions de projet internes, participant en tout à vingt-sept réunions et entretiens, entre juin 2004 et juin 2006.

II-3. Présentation des projets :

Les deux projets étudiés ont impliqué différents types d'acteurs :

- plusieurs éditeurs de logiciel (dont SoftCo et KnowCo dans les deux cas),
- le client,
- et dans le projet EditCo, un intégrateur ou *service provider*, c'est-à-dire une société de services informatiques chargée de faire en sorte que la solution logicielle s'intègre au système d'information du client.

Dans les deux projets que nous avons suivis, la question de la participation d'un intégrateur s'est effectivement posée :

- dans le premier cas, les éditeurs de logiciel auraient souhaité en avoir un, mais pas le client PressCo. Les éditeurs de logiciel ont donc du effectuer cette tâche eux-mêmes, alors qu'ils estimaient que ce n'était pas leur métier.
- dans le deuxième cas, les éditeurs de logiciels concernés ont pu travailler avec un intégrateur, de petite taille, spécialisé dans le *management des connaissances*, qui de plus avait déjà travaillé pour EditCo. Néanmoins, la présence de ConceptPro n'a pas empêché qu'en parallèle SoftCo et KnowCo interagissent fortement avec EditCo dans le cadre du projet.

- Le premier projet, PressCo :

<i>Début / Fin</i>	Octobre 2003 / Mars 2006 (projet poursuivi, devant aboutir à une « version 2 » de la solution).		
<i>Intégrateur de la solution logicielle</i>	Aucun (rôle assumé par les éditeurs de logiciel eux-mêmes)		
<i>Chef de projet logiciel</i>	XMLCo		
<i>Editeurs de logiciels participant au projet</i>	SoftCo	KnowCo	XMLCo
<i>Logiciels standards utilisés</i>	1. ESoft (extraction terminologique), 2. KSoft (catégorisation des documents)	ASL (Système de gestion de base de connaissance).	XMLCo Server (système d'archivage de documents au format XML) .
<i>Logiciels spécifiques</i>	1. <i>cartouche</i> « people », 2. passerelle entre ESoft et	1.application fédérant les logiciels de SoftCo, KnowCo	1. filtre permettant la récupération des archives de

<i>développés pour le projet</i>	ASL de KnowCo.	et XMLCo 2.thesaurus « people », 3.couplage avec ESoft de SoftCo.	PressCo, dans XMLCo server, 2. passerelle entre ESoft et XMLCo Server.
----------------------------------	----------------	---	---

- Le deuxième projet, EditCo :

<i>Début / Fin</i>	Mai 2005 / mi-2006		
<i>Intégrateur de la solution logicielle</i>	ConceptPro		
<i>Chef de projet logiciel</i>	SoftCo		
<i>Editeurs de logiciels participant au projet</i>	SoftCo	KnowCo	
<i>Logiciels standards utilisés</i>	ESoft, KSoft	ASL	
<i>Logiciels spécifiques développés pour le projet</i>	1. cartouche « juridique », 2. passerelle entre ESoft et ASL de KnowCo (adaptation de la passerelle « PressCo »)	1. thesaurus « juridique », 2. couplage avec le logiciel ESoft de SoftCo (adaptation du couplage « PressCo »)	

III Cadre d'analyse :

Nous mobilisons dans l'analyse de notre cas, trois concepts que nous vous présentons ici.

III-1. Les notions de *lead user*, de *toolkit* et de *communauté d'utilisateurs* :

Von Hippel (1986) suggère aux entreprises de générer des concepts d'innovation en partenariat avec des *lead users*. La notion de *lead user* caractérise des utilisateurs (individus ou organisations) qui ressentent des besoins qui deviendront ultérieurement ceux d'un grand nombre d'utilisateurs, et qui espèrent retirer des bénéfices significatifs de la satisfaction de ces besoins. Comme il est généralement difficile pour un utilisateur de définir des besoins relatifs à de nouveaux produits, une approche possible consiste à sélectionner des clients *lead users* puis à leur faire tester des prototypes, pour récupérer des

informations exploitables. Mais, face à l'accélération du rythme d'apparition des innovations dans chaque industrie, il peut être profitable de laisser certains utilisateurs développer eux-mêmes leur innovation, comme c'est le cas pour 80% des produits du secteur de l'instrumentation scientifique (von Hippel, 1994). Ainsi, certaines entreprises vont encore plus loin en choisissant d'équiper leurs clients d'outils permettant de concevoir et de développer eux-mêmes les produits qui leur conviennent. Von Hippel (2001) propose une approche dans laquelle l'utilisateur reçoit les outils (« user toolkit » ou boîte à outils de l'utilisateur) permettant de s'approprier complètement la conception du produit, l'éventuelle industrialisation restant à la charge du producteur. Le but est d'incorporer certaines solutions développées par des utilisateurs dans des produits standards qui intéresseront ensuite le maximum d'utilisateurs (Thomke et von Hippel, 2002). Les *toolkits* permettent aussi aux clients qui le souhaitent de développer une solution exactement adaptée à leurs besoins. L'approche *toolkits* appliquée à la création de produit innovant passe par le découpage du processus d'innovation, en sous-tâches dévolues soit à l'utilisateur soit au producteur (von Hippel et Katz, 2002). Une telle répartition des tâches peut impliquer des changements radicaux quant à l'architecture d'un produit, et entraîne généralement le développement d'une architecture modulaire, telle qu'on peut l'observer dans les logiciels libres (von Hippel et von Krogh, 2003).

Pour von Hippel (2001), il est fondamental qu'il existe une *communauté d'utilisateurs* de l'innovation, qui partagent librement les connaissances acquises relativement à cette innovation, ainsi que les améliorations qu'ils lui apportent (exemple du logiciel libre ou *open source*). Une *communauté d'utilisateurs* ne peut fonctionner qu'à certaines conditions, la première étant qu'un nombre significatifs d'utilisateurs, suffisamment compétents soit motivés par l'innovation. La deuxième condition est que de multiples sources d'innovation puissent être activées, dont chaque membre de la communauté puisse bénéficier (sinon, chaque utilisateur devrait développer la totalité de sa solution ou de ses perfectionnements). Le partage de l'innovation résulte d'incitations telles que l'accroissement de la réputation de l'innovateur, la création d'obligations envers celui qui a innové, le partage de la connaissance accroissant la diffusion de la solution peut pousser les fabricants à l'incorporer dans la future conception du produit (Harhoff *et al.*, 2000). Dans le cas d'innovations devant être incorporées dans des produits physiques (qu'il faut fabriquer et distribuer physiquement) les utilisateurs peuvent assurer un travail significatif de développement et de tests de prototype, mais production et diffusion restent assurées par le fabricant. Dans le cas de produits intangibles, par contre, la communauté peut selon von Hippel (2001) assurer l'ensemble des fonctions des processus d'innovation, et l'innovation développée par l'utilisateur devrait être en concurrence avec l'innovation des firmes commerciales.

III-2. La *modularité* au cœur de la littérature sur l'architecture logicielle :

La *modularité* est au centre des travaux de recherche sur les processus d'innovation dans le domaine du logiciel. « Différentes sociétés peuvent concevoir et produire indépendamment des composants tels que des lecteurs de disques durs ou des systèmes d'exploitation, qui sont autant de modules qui fonctionneront ensemble dans un produit complexe, car les concepteurs de ces modules suivent un ensemble de règles de développement, *design rules*. » (Baldwin & Clark, 1997). La *modularisation* est la décomposition d'un système complexe en sous-systèmes quasi autonomes, pouvant être conçus de manière indépendante (Baldwin et Clark, 1997 ; Aoki, 2002). Le problème est alors d'élaborer un système complexe en intégrant ces sous-systèmes. La *modularisation* peut ainsi être vue comme une stratégie de spécialisation et de division du travail, permettant de maîtriser la complexité. L'intérêt pour cette stratégie s'est renforcée parce que (Aoki, 2002) les systèmes sont devenus tellement complexes que la *modularisation* s'est étendue aux modules eux-mêmes, parce que les grands systèmes complexes ne permettent pas de prédire l'ensemble des problèmes qui surgiront et qui susciteront des ajustements en chaîne, et enfin parce que la *modularisation* est un mode de gestion de l'innovation car elle laisse chaque responsable de module libre d'innover, en respectant les règles édictées par l'architecte. Les tendances croissantes à la *modularisation* des technologies et à la désintégration des systèmes impliquent la production de nouveaux types de connaissance (Steinmueller, 2002), telles que normes, standards, savoir d'intégration (Shapiro et Varian, 1999). Ces nouveaux types de connaissance sont nécessaires à la coordination, c'est-à-dire à l'intégration d'ensembles faiblement couplés. La connaissance est alors produite par deux types d'activités, la recherche et la coordination, cette dernière en pleine extension déterminant des processus d'innovation originaux (Pavitt, 2002).

III-3. La *flexibilité des processus de développement* :

Les environnements dynamiques et incertains constituent des défis pour les gestionnaires du développement de nouveaux produits. Entre les différentes générations de produit, des évolutions significatives peuvent apparaître dans les besoins du client et dans les technologies employées pour satisfaire ces besoins. Même à l'intérieur d'un projet innovant, les entreprises doivent prendre en compte de nouvelles informations, ou risquer de développer un produit obsolète dès sa sortie. McCormack, Verganti et Iansiti (2001) étudiant le développement de logiciels Internet, montrent que le niveau de *flexibilité du processus de développement* est corrélé avec son niveau de performance. Ce processus

flexible se caractérise par la capacité à générer et répondre à de nouvelles informations sur une plus longue proportion du cycle de développement. Les construits qui soutiennent un tel processus sont notamment de plus grands investissements dans la phase de conception de l'architecture du logiciel, et des feedback du marché plus précoces sur les performances du produit. Ce type d'analyse des processus de conception a été mise en évidence dans d'autres secteurs (Midler, 1993 ; Charue-Duboc et Midler, 2002).

IV Analyse du cas :

Le suivi longitudinal que nous avons effectué sur plus de deux ans, nous a permis de voir émerger une offre innovante unique : le couplage d'un logiciel d'extraction (ESoft) et de catégorisation de l'information (KSoft) avec un logiciel de gestion de base de connaissance (ASL), destiné aux *content providers*. Les deux projets que nous étudions ont pour but de faciliter, d'une part la création de dossiers de presse thématiques destinés aux journalistes d'un grand groupe de presse, et d'autre part la rédaction de notes de synthèses juridiques vendues aux cabinets d'avocat d'affaires.

IV-1. Le rôle des premiers clients :

Cette offre a émergé progressivement grâce à la participation active mais non exclusive de deux clients. Ces deux clients (PressCo et EditCo) ont-ils joué le rôle de *lead user* ? Quel a été leur apport ? Le rôle actif du premier client concernant l'innovation étudiée, a concerné tout d'abord la constitution d'un partenariat entre éditeurs de logiciel. En effet, à l'origine du projet PressCo, nous trouvons la nouvelle responsable du service documentation, qui sollicite SoftCo et KnowCo pour qu'ils associent leurs logiciels d'extraction terminologique et de gestion de base de connaissance. Ensuite, c'est encore PressCo qui leur suggère d'associer XMLCo, spécialiste de l'archivage de documents au format XML, en début de projet. Ainsi, le client a largement contribué à définir l'architecture modulaire de la solution. Pendant la phase de développement de la solution elle-même, les réunions entre groupes d'utilisateurs et chefs de projet logiciel, ont permis de transférer chez les éditeurs de logiciel l'information nécessaire concernant le métier de documentaliste et le contexte d'utilisation de la future solution. L'information que possède le client concernant son métier, et le contexte d'utilisation du logiciel est clairement *sticky* (von Hippel, 1994), c'est-à-dire adhérente : il est effectivement difficile de la transférer aux éditeurs de logiciel, et les réunions quasi hebdomadaires des chefs de projet logiciel avec les *user groups* montrent l'étendue des efforts à

fournir pour y parvenir. Enfin, pendant la phase de « pré-production », c'est-à-dire pendant la phase préalable au déploiement définitif, les documentalistes de PressCo ont formulé quelques demandes explicites de fonctionnalités (relatives à la constitution de dossiers et à la recherche d'information) auxquelles les trois éditeurs n'avaient pas pensé. Mais, les responsables du projet chez PressCo ont rencontré des difficultés à participer au processus d'innovation, comme l'indique l'abandon, après plusieurs mois, du développement de l'application documentaire, au profit d'un des éditeurs de logiciel.

Néanmoins, on note qu'un certain nombre d'imprécision entoure le début du processus de développement de l'innovation : tout d'abord, le client n'a pas pu tester de prototype de la solution (contrairement aux préconisations de McCormack et al. 2001), ce qui a privé les éditeurs de logiciel d'un feedback précoce sur la solution. Ensuite les spécifications de la solution sont restées floues quant au niveau de performance attendu (pas de quantification de la qualité de l'extraction) et à la nature des documents, que le système devait être capable de traiter. Cela résulte en grande partie du caractère incomplet de l'information relative à toute innovation : la définition d'un prototype et de spécifications plus précises étaient difficiles à réaliser dans le cas du projet PressCo. En effet, l'élaboration rapide d'un prototype n'était pas envisageable car l'interface entre les logiciels de SoftCo, de KnowCo et de XMLCo n'existait pas. D'autre part, la rédaction de spécifications précises relatives à l'extraction terminologique n'était pas évidente à définir par le client, car celui-ci ne savait exactement ce qu'il désirait sur ce point, si ce n'est « la meilleure solution possible ». De plus, il s'est avéré *in fine*, que les attentes implicites de PressCo étaient trop élevées par rapport aux performances actuelles de la solution : les articles de presse que PressCo veut analyser, sont rédigés d'une manière plus littéraire et moins purement factuelle que des textes de lois ou de brevets, par exemple, ce qui rend l'extraction terminologique plus complexe. Ainsi, le projet PressCo s'est achevé d'une manière mitigée, puisque la solution mise en place donne satisfaction quant à l'archivage d'articles au format XML, quant au système de gestion de base de connaissance, mais pas complètement. En somme, le projet PressCo a permis de définir certaines limites que rencontrent pour l'instant l'innovation. EditCo et KnowCo ont tenu compte des difficultés rencontrées dans ce premier projet, et ensuite, dans le cadre du projet EditCo, ont développé un prototype très rapidement, et ont tenu à ce que des spécifications relatives aux performances attendues de la solution soit rédigées.

En conclusion, le travail effectué dans le cadre de ce premier projet a permis à SoftCo, KnowCo et dans une moindre mesure XMLCo, de faire l'apprentissage de la création d'une solution de gestion de base de connaissance destinée au secteur du *Publishing*. Cet apprentissage n'aurait pu se faire sans le projet PressCo :

- les équipes-projet de ces trois éditeurs de logiciel ont appris à travailler ensemble et à interfacer leurs logiciels avec des passerelles développées pour PressCo, en travaillant sur les données de ce premier client,
- les chefs de projet de SoftCo et de KnowCo ont défini une méthodologie, des modalités de collaboration, pour leurs futurs projets communs,
- SoftCo et KnowCo ont défini une offre standard conjointe associant plusieurs de leurs logiciels.
- les difficultés rencontrées sur le projet PressCo, ont conduit SoftCo et KnowCo , à proposer un prototype rapidement à EditCo, et ont rédigé avec leur client des spécifications beaucoup plus précises que dans le projet PressCo. On note que sans le travail effectué sur le projet PressCo, ces deux points n'auraient pu être opérationnalisés.

Le premier projet étant lancé, et le partenariat SoftCo/KnowCo étant établi, un deuxième projet *Publishing* a ainsi pu démarré. Le deuxième client à lui aussi contribué à la réalisation du projet et à la structuration de l'offre, mais d'une manière plus active que le premier :

- EditCo a développé lui-même une base de connaissance fictive pour réaliser des tests logiciels, ce qui l'a amené à réclamer l'amélioration de certaines performances du système comme les temps d'accès à la base. Ceci s'est avéré très utile aux dires des chefs de projet de SoftCo et KnowCo, car cela a aussi permis l'amélioration de l'interfaçage entre logiciels. Ces deux évolutions ont même pu être intégrées au projet PressCo, qui n'était pas encore terminé,
- Le client a proposé un intégrateur, ConceptPro, spécialiste de la gestion des connaissances ayant déjà travaillé pour EditCo, qui a conclu un accord de partenariat avec SoftCo (comme « intégrateur référencé » ou *value added reseller*),
- EditCo a aussi proposé un intégrateur « superviseur » du projet, mais il a rapidement disparu du projet, son rôle s'avérant inexistant.
- A terme, le client ayant accepté que SoftCo forme ses linguistes sur sa *cartouche de connaissance* personnalisée, EditCo pourra réaliser ses propres solutions, et devenir un véritable *lead user* : ceci pourrait aussi être source d'enseignement pour SoftCo et KnowCo, et contribuer à faire évoluer leur offre.

De plus, l'analyse des projets, nous amène aux observations suivantes :

- il a été profitable d'établir un cahier des charges plus précis que dans le premier projet, et ce pour la bonne compréhension du projet par le client, et finalement à sa satisfaction, mais aussi pour cadrer le travail de l'équipe projet de EditCo.
- le développement rapide d'un prototype simplifié mais testable de la solution, afin d'avoir un feedback du client (ce qui n'avait pas été fait pour PressCo), a entraîné une meilleure compréhension des possibilités et une meilleure appropriation du futur système par le client,
- l'intégrateur ConceptPro a joué un rôle utile dans le projet EditCo (pour développer l'application fédérant les différentes briques logicielles), mais l'interaction directe entre éditeur de logiciel et client demeure indispensable,
- une meilleure compétence (relative à la fois aux technologies d'extraction terminologique et aux systèmes de gestion de base de connaissance) de l'équipe-projet côté client, relative aux technologies du *text mining* et de la gestion des bases de connaissance, facilite le bon déroulement du projet (projet EditCo).

On observe donc que les utilisateurs présentent des caractéristiques de *lead users* tout d'abord parce qu'ils semblent anticiper une demande future du marché, concernant l'analyse automatisée de texte libre : cette tendance découle du volume croissant d'information auquel organisations et individus peuvent avoir accès, et semble suivre celle du *data mining* qui concerne l'analyse et le traitement d'informations formatées stockées dans des bases de données. D'autre part, les besoins de ces utilisateurs semblent aigus car ils comprennent que leur satisfaction apporterait un gain de productivité et un enrichissement des tâches des utilisateurs (projet PressCo), ou une offre enrichie susceptible d'apporter une valeur ajoutée à leurs clients (projet EditCo). Dans chaque cas, les clients ont recherché des solutions à leurs problèmes, et sont allés jusqu'à définir les contours de l'offre qui leur convenait, en retenant plusieurs éditeurs de logiciel et en leur demandant de s'associer pour l'occasion. Après la phase de sélection de ces éditeurs de logiciel, on observe qu'une relation étroite s'instaure entre le client, tant au niveau des utilisateurs que de son service informatique, et les éditeurs de logiciel. Ces derniers mettent en place une organisation qui leur permet de travailler de manière organisée et régulière avec des groupes de futurs utilisateurs, ainsi qu'avec la direction des systèmes d'information du client.

Par ailleurs, on constate que le client ne possède pas la maîtrise de la technologie portée par l'innovation (analyses linguistique et statistiques combinées), ni la capacité d'intégrer un projet incluant plusieurs éditeurs de logiciels devant fournir une offre commune. Le *text mining* est une technologie nouvelle, et même un concept nouveau. A ce titre il est peu connu des entreprises, et il semble normal que

les premiers clients manquent de repère quant à son potentiel, ses limites et à la façon de la mettre en oeuvre. Ceci contribue naturellement à limiter leur capacité d'appropriation. L'interaction directe entre éditeurs de logiciel innovant et utilisateurs, a d'ailleurs aussi pour but d'« évangéliser » ces derniers, c'est-à-dire de les convaincre de la pertinence du concept, tout en essayant de comprendre comment ils le perçoivent. Certes PressCo, le premier client, a eu l'idée d'associer des logiciels de différents éditeurs, et mais il n'a pu aller réellement contrôler le projet, ni en percevoir les limites. Le client PressCo ne va pas au bout du processus d'innovation, il n'est pas capable de bâtir une solution complète satisfaisant ses besoins propres, mais son action contribue à l'élaboration d'une offre finalisée. Par contre, le client EditCo participe activement au projet, et est en train de se former, pour pouvoir aussi rapidement que possible développer ses propres *cartouches de connaissance*.

IV-2. Les *toolkits* et la difficulté d'intégrer les clients au processus d'innovation :

Pour pouvoir exploiter les logiciels de SoftCo, il est nécessaire de développer ce que SoftCo appelle une *cartouche de connaissance*, qui doit contenir la terminologie propre au secteur étudié (par exemple l'intelligence économique dans le secteur pétrolier, le pré-traitement des CV reçus par la DRH d'une banque). Initialement, SoftCo pensait que chaque client pourrait développer sa propre *cartouche de connaissance*, un *toolkit* (ensemble d'outils destiné à aider les programmeurs dans leur travail) leur étant fourni, mais ce ne fut pas le cas. De même, les SSII ne se sont pas montrées intéressées par le développement de ces cartouches, estimant que le marché du *text mining* n'était encore que balbutiant, et rechignant à s'y investir. En conséquence SoftCo dû assurer lui-même ces développements. Ainsi, SoftCo fondait au départ beaucoup d'espoir sur son *toolkit* appelé *SDK*, un environnement de développement destiné à faciliter le création de la partie personnalisée de la solution, par le client lui-même. Cet environnement est utilisé en interne par SoftCo. Les responsables de SoftCo pensaient que les clients pourraient développer leur propre *cartouche de connaissance*, après avoir défini les concepts et les termes qu'ils souhaitaient extraire automatiquement. Mais quatre ans après le lancement de ses premières offres logicielles, le *SDK* n'est plus une priorité. En effet, rapidement, SoftCo a estimé que les clients n'utiliseraient pas ce *toolkit*, peu convivial. SoftCo s'est résolu à ce qu'à court terme cela reste le cas. Néanmoins, le *SDK* n'a pas été abandonné, et un ingénieur continue d'y travailler régulièrement, en parallèle des projets : la stratégie de SoftCo consiste à ce que des partenaires *var's*, intégrateurs, développent un jour des *cartouches de connaissance* pour leur client. Pour qu'à moyen terme, ce soit le

client final qui développe lui-même sa *cartouche de connaissance*, il faudrait que l'interface homme machine et l'interface de navigation soit améliorées, qu'il existe une documentation, et que les développeurs de SoftCo aient du recul sur son utilisation, sachant que pour l'instant ce *toolkit* n'est utilisé qu'en interne. Dans l'esprit des responsables de SoftCo, le *SDK* doit constituer la dernière étape de création de l'offre SoftCo, celle qui doit permettre à cet éditeur de limiter ces activités de services pour se concentrer sur la vente de logiciel *sur étagère* ou *off the shelf* censée être la plus rentable. De plus, le développement personnalisé effectué par l'intégrateur ou le client final, résoudrait un problème critique pour SoftCo, constitué par le suivi et la maintenance des logiciels personnalisés ainsi développés.

Ainsi, le concept de *toolkit* permettant au client de développer sa propre solution, s'il semble pertinent à terme aux producteurs de l'innovation, ne leur semble pas opérationnalisable dans la phase de lancement de l'offre, ce qui paraît contredire les résultats de certains travaux (von Hippel, 2002). Nous nous proposons donc d'étudier plus finement ce point dans la suite de notre travail.

IV-3. Les communautés d'utilisateurs et l'open source :

Les *communautés d'utilisateurs* constituent pour von Hippel (2001), un moyen unique de partage d'information et de création d'une innovation. Cette notion que l'on retrouve dans l'univers du logiciel libre ou *open source*, a-t-elle un sens lorsque l'innovation est radicalement nouvelle et commercialisée par une start-up privée ? Raymond (2001) estime que les logiciels trop radicalement innovant ont du mal à drainer l'adhésion et à susciter la motivation d'un nombre suffisant de Hackers. Il faut que le concept soit compréhensible et que le logiciel innovant propose une promesse plausible à la communauté *open source*, pour que celle-ci participe efficacement à son développement. Dans les cas étudiés, il n'existe pas de *communauté d'utilisateurs* car il existe naturellement peu d'utilisateurs, et car ceux-ci ne possèdent pas encore l'expertise nécessaire pour participer activement au processus d'innovation. Néanmoins, le nombre d'utilisateurs et leur capacité à réaliser leurs propres solutions augmentant, cette situation peut évoluer. Comme nous l'avons dit, le *text mining* est un concept nouveau, et à ce titre difficile à appréhender par les entreprises. Lancer une offre de *text mining* passe par la diffusion de ce nouveau concept et la construction d'un nouveau marché, et ne peut donc se résumer à la résolution de problèmes techniques. La question est donc de savoir si la communauté *open source* est capable de relever de tels défis, en assurant l'ensemble des fonctions du processus d'innovation, comme l'affirme von Hippel (2001), s'agissant de biens

intangibles. C'est pourquoi nous tacherons d'étudier à l'avenir comment des solutions *open source* se positionne sur cette nouvelle niche de marché.

IV-4. Une architecture modulaire résultat du morcellement de l'offre, et de multiples partenariats :

La verticalisation des entreprises, souvent de taille réduite, développant des logiciels innovants (Horn, 1999) entraîne un morcellement de l'offre, qui rend plus complexe la constitution de solutions globales que les clients sont supposés rechercher. Dans le cas PressCo, le client avait certes demandé à SoftCo et KnowCo de formuler une offre commune, mais KnowCo devait initialement être le seul interlocuteur de PressCo : ce fut impossible, car les compétences de KnowCo étaient insuffisantes en termes d'extraction terminologique. C'est pourquoi, les deux éditeurs ont été amenés à travailler directement avec leur client, et ont même du faire appel au troisième, XMLCo, pour la solution d'archivage des articles de presse. Ainsi, SoftCo, KnowCo et XMLCo se connaissaient, mais avant la demande expresse d'un client, n'avaient pas pensé à s'associer pour proposer une offre commune. Ils considéraient même que dans une certaine mesure, ils pouvaient se passer des compétences des deux autres éditeurs, s'estimant eux-mêmes suffisamment experts dans leurs domaines privilégiés. Ensuite, on observe que ce projet a débouché sur une association formalisée, et une offre logicielle conjointe entre SoftCo et KnowCo, de création et de gestion de base de connaissance, utilisant les technologies de *text mining*.

La solution développée pour PressCo se compose donc de deux briques logicielles de SoftCo, une de KnowCo, une de XMLCo, auxquelles il faut ajouter *l'application documentaire* qui les fédèrent, et la *cartouche de connaissance* spécifique: en tout six modules logiciels distincts, plus les passerelles logicielles entre ces modules. Un des avantages de cette modularité vient de ce qu'elle permet aux utilisateurs de tester et de faire des retours d'information sur des parties d'innovation : ainsi, dans le cas PressCo, les documentalistes ont pu tester une solution ne comprenant que les modules de KnowCo et de XMLCo, avant que les modules de SoftCo ne soient finalisés.

Les cas étudiés semblent montrer que la spécialisation des éditeurs de logiciels innovants, implique l'intervention directe auprès des clients de plusieurs acteurs à la fois. Ceci complique la tâche du client, aspiré dans un processus d'interaction avec plusieurs acteurs en parallèle, et celle des éditeurs de logiciel qui doivent coordonner leurs travaux et la collaboration avec leur client. C'est bien pourquoi, au départ

dans le projet PressCo, ni le client, ni les éditeurs de logiciel concernés ne souhaitaient fonctionner de la sorte. Une telle organisation rend aussi plus floue la vision globale du projet, ce qui semble justifier l'intervention d'une société de services, en charge uniquement de l'intégration de la solution. Inversement, ce morcellement de l'offre présente un certain nombre d'avantages : elle entraîne la multiplication des interactions entre le client et les éditeurs de logiciels, et entre les éditeurs de logiciels eux-mêmes. Ces interactions permanentes, créent une dynamique favorisant l'évolution des briques logicielles et de leurs associations, pour aboutir à la solution recherchée. Elles permettent aussi, à chaque éditeur de logiciel, de « vendre » le nouveau concept aux utilisateurs, après l'avoir testé et reformulé, dans une démarche dialectique.

En somme, il semble que la modularité de l'offre proposée favorise l'appropriation de l'innovation par le client, en ce qu'elle permet de multiples interactions entre celui-ci et chaque éditeur de module logiciel, et en ce qu'elle facilite les tests et les feedbacks sur des sous-parties de la solution. Par contre, elle trouble la vision globale du projet, et complique le travail d'intégration de la solution.

IV-5. Un processus complexe mais flexible :

La structure naturellement modulaire d'une offre constituée de logiciels développées par des sociétés indépendantes les unes des autres, permet de la faire évoluer sans remettre en cause son architecture, ni chacun des modules qui la composent (Baldwin et Clark, 1997). Cela contribue naturellement à la flexibilité du processus d'innovation. Par ailleurs, on observe une grande flexibilité dans l'organisation des projets, notamment le projet PressCo, sans que cela entraîne de gros problèmes de délais (il n'y aura « que » quelques mois de retard par rapport au planning initial) : le nombre d'acteurs change (un puis deux, puis trois éditeurs de logiciel en relation avec le client), la responsabilité du développement de *l'application documentaire* est transférée de PressCo à XMLCo, et les groupes d'utilisateurs finissent par refuser de participer aux réunions de projet à partir de début 2005, mais cela ne bloque pas le processus. On note, par ailleurs, que le chef de projet « théorique » de la solution globale, qui est aussi le chef de projet de la partie « XMLCo », n'exerce qu'un contrôle très restreint, ce qui contribue aussi à la grande souplesse du projet global, tout en générant un flou qui gêne l'équipe-projet de SoftCo et de KnowCo.

Ensuite, la flexibilité du processus tient aussi à la flexibilité dont font preuve les éditeurs de logiciel. Cette flexibilité est due à leur taille réduite ainsi qu'à leur motivation quant à l'aboutissement de projets, qui peuvent devenir autant de références et dont ils pensent qu'ils constituent un moyen unique d'apprentissage et de concrétisation de leur offre innovante. Cette flexibilité est très bien illustrée par le travail de SoftCo : XMLCo tardant à développer le filtre permettant de récupérer les archives stockées dans l'ancienne base de connaissance de PressCo, ce sont des développeurs de SoftCo qui ont effectué cette tâche afin de ne pas ralentir leur partie de projet, et ce sans contrepartie de la part de XMLCo. De même, lorsque les ressources humaines viennent à manquer, SoftCo n'hésite pas à détourner de leur tâche des développeurs chargés des logiciels standards ou *core products* de SoftCo.

V Conclusion :

V-1. Le rôle des premiers clients :

Les premiers clients jouent un rôle fondamental, quant à la conception d'une offre innovante de création automatique de base de connaissance :

- l'un, PressCo, a l'idée de combiner des briques logicielles de différents éditeurs, et les conduit à s'associer,
- l'autre, EditCo, crée une base virtuelle, et met en évidence l'insuffisance de certaines performances que SoftCo et KnowCo n'avaient pas détectées.
- chez les deux clients, des groupes d'utilisateurs transfèrent aux éditeurs de logiciels, l'information relative à leur métier et au contexte d'utilisation de la future solution. Ces utilisateurs, après une phase de test, ont aussi l'idée de fonctionnalités supplémentaires.

Néanmoins, ces clients ne se comportent pas comme des *lead-users*, car ils ne développent pas eux-mêmes leur solution, malgré l'existence d'un *toolkit*. Tout d'abord, la nouveauté du concept de *text mining* rend improbable son appropriation immédiate par les premiers utilisateurs. Ensuite, il est concrètement très difficile pour les clients d'intégrer seuls les briques logicielles constitutives de la solution, développées par différents éditeurs. Néanmoins, l'augmentation progressive des compétences (surtout linguistiques) des clients, combinées avec l'amélioration du *toolkit* proposé par SoftCo, peut les conduire à devenir de vrais développeurs de solutions, comme EditCo en a exprimé la volonté.

Ainsi, après une phase de découverte de l'innovation radicale, certains des premiers clients pourraient devenir de véritables *lead user*, au sens de von Hippel (1986). De même, une fois que le nombre de clients, et leurs compétences auront cru, la notion de *communauté d'utilisateurs* pourrait devenir pertinente, et cette communauté devenir source d'innovation. Dans ces conditions, il se pose la question de savoir si l'apparition d'une offre concurrente de celle de SoftCo/KnowCo, issue du monde du logiciel libre ou *open source*, est possible, ou s'il faudra attendre, par exemple, que le concept et la diffusion de solutions propriétaires de *text mining* soient plus largement diffusés.

V-2. Modularité de l'architecture et interactions avec les utilisateurs :

Nous constatons que l'architecture des solutions innovantes étudiées est modulaire en ce qu'elle est constituée de différents logiciels interfaçables, mais indépendants les uns des autres. Cette multiplicité des modules entraîne une multiplicité des interactions éditeurs de logiciel/utilisateurs, et entre éditeurs de logiciel. Nous constatons que ces interactions, qui mobilisent beaucoup de ressources chez SoftCo et KnowCo, dynamisent le processus d'innovation, facilitent l'appropriation de l'innovation par les utilisateurs, et facilitent les retours d'information relatifs à des sous-parties de la solution. Cette modularité permet la parallélisation du travail sur les différentes tâches, même si certaines d'entre elles (définition des interfaces bien sûr mais pas uniquement), nécessitent un travail commun de plusieurs éditeurs. Ce dernier point est un des facteurs principaux qui contribuent à flexibiliser le processus d'innovation, et donc à améliorer ses performances (McCormack, Verganti et Iansiti, 2001). Néanmoins, il semble que d'un projet à l'autre, on constate un moins grand nombre d'interactions, cela étant peut-être dû à une plus grande maîtrise des projets par les éditeurs de logiciel.

V-3. La maturation progressive de l'offre :

L'évolution constatée entre le premier et le deuxième projet, nous incitent à faire l'hypothèse d'une maturation progressive de l'offre par l'enrichissement des différents projets, parallèle à une maturation de l'interaction entre l'éditeur de logiciel innovant et les premiers utilisateurs. Les premiers projets traversent une phase pendant laquelle des clients, motivés mais ne maîtrisant pas l'innovation, contribuent à faire émerger une offre, en collaborant avec des éditeurs de logiciel qui eux doivent bâtir une offre modulaire, et la contextualiser, pour la rendre opérationnelle. Ensuite, une fois cette offre

stabilisée, les conditions sont réunies pour qu'un *toolkit* utilisable par les clients ou les sociétés de service puisse être développé. Ensuite, une nouvelle phase d'innovation pourrait être envisagée, au cours de laquelle, certains clients *lead users* pourraient pleinement jouer leur rôle de concepteur d'innovation. Nous nous proposons d'analyser dans la suite de notre travail de recherche l'évolution de la structure de l'offre, son architecture, sa modularité, sa flexibilité et la façon dont les clients la font évoluer, éventuellement grâce à un *toolkit*, parallèlement à l'évolution de l'interaction entre les éditeurs de logiciel et les clients. Pour cela, nous continuerons à suivre le projet EditCo.

Après l'analyse détaillée des projets en cours, il serait intéressant de rencontrer un éditeur de logiciel dont l'offre présente une maturité supérieure à celle de SoftCo/KnowCo. L'hypothèse de maturation de l'offre et de l'interaction est validable en étudiant un éditeur de logiciel, qui après avoir traversé une phase d'interaction directe avec ses premiers clients, propose maintenant une offre vendue par des intégrateurs sans contact direct avec les clients finals : c'est le cas de la société SearchCo et de son logiciel Intuition. Ce cas peut apporter un contre-point aux cas étudiés sur les notions de *modularité*, de *lead-users* et de *tool-kits*. C'est pourquoi, en parallèle à notre travail sur les projets de *text mining*, nous chercherons à reconstituer a posteriori la façon dont SearchCo, a bâti progressivement, avec certains de ses premiers clients, son offre de logiciels de *search* (recherche d'information dans les intranets de grandes entreprises, par exemple), pour aboutir, après plusieurs années, à une offre standardisée vendue par des SSII. Nous essayerons ainsi de reconstituer le processus d'innovation, pour pouvoir le comparer avec celui de SoftCo/KnowCo.

Bibliographie :

- Aoki M. (2002), "Modularity : Its Relevance to Industrial Architecture", Le Centre de recherche économique de Saint-Gobain.
- Baldwin, C. Y. and K. Clark (1997), "Managing in the Age of Modularity", *Harvard Business Review*.
- Charue-Duboc F. et Midler C. (2002), "L'activité d'ingénierie et le modèle de projet concourant", *Sociologie du travail*, vol 44, pp 401-417
- Cusumano, M. (2004), *The Business of Software*, Free Press, New York.
- Dumez H. (2004), « Elaborer la théorie à partir des données », *Revue Sciences de Gestion*, N°44, pp. 139-155.
- Fichman, R.G. and Kemerer, C.F. (1997) "The Assimilation of Software Process Innovations: An Organizational Learning Perspective", *Management Science*, vol. 43(1), pp. 1345-1363.
- Girin J. (1990). L'analyse empirique des situations de gestion : éléments de théorie et de méthode. In (s/d) Martinet, *Épistémologies et sciences de gestion*. Paris: Éditions Economica.
- Harhoff D., Henkel J. & von Hippel E. (2000), "Profiting from voluntary information spillovers: How users benefit by freely revealing their innovations", MIT Sloan School of Management.
- Horn F.(1999), "Diversité des informations traitées par des moyens informatiques, standardisation optimale et acteurs du processus de standardisation", *Communications et stratégies* n°33, pp. 85-117.
- MacCormack A., Verganti R. & Iansiti M. (2001), "Developing Products on "Internet Time" : The Anatomy of a Flexible Development Process", *Management Science*, vol. 47, N°1, pp. 133-150.
- Midler C., *Twingo, l'auto qui n'existait pas*, InterEdition, Paris, 1993.
- Pavitt, K. (2002) "System integrators as "post-industrial" firms", DRUID Conference, Copenhagen Business School.
- Raymond E. (2001), *The Cathedral and the Bazaar (revised edition)*, O'Reilly, 2001.
- Shapiro, C. & Varian, H. R. (1999) "The art of standards war", *California management review*, 41 (2): pp. 8-32.
- Steinmueller, W.E. (2002) "Collaborative innovation: rationale, indicators and significance." In: J. de la Mothe and A.N. Link (eds), *Networks, Alliances and Partnerships in the Innovation Process*; Boston: Kluwer, pp. 29-43.
- Thomke S. & von Hippel E., (2002). « Customers as Innovators , a New Way to Create Value », *Harvard Business Review*, April, pp. 74-81.
- von Hippel, E. (1986). "Lead Users: A Source of Novel Product Concepts", *Management Science*, vol. 32, no. 7: pp. 791–805.
- von Hippel, E. (1994) "Sticky Information and the Locus of Problem Solving : Implications for Innovation", *Management Science*, vol. 40,4 : pp. 429-439.
- von Hippel, E. (2001). "Perspective: User Toolkits for Innovation", *Journal of Product Innovation Management*, vol.18, pp. 247–257.

- von Hippel, E., & R. Katz. (2002). "Shifting Innovation to Users via Toolkits." *Management Science*, vol. 48, no. 7: pp. 821–833.
- von Krogh, G. & von Hippel, E. (2003). « Special Issue on Open Source Software development», Editorial in *Research Policy* 32/7 : pp. 1146 - 1157.
- Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods* (2nd ed.). Beverly Hills, CA: Sage Publishing.