



Laboratoire de recherche sur l'industrie et l'innovation
(Equipe d'accueil 3604)

DOCUMENT DE TRAVAIL

DT/56/2009

**Stratégies de gestion des innovations de rupture,
l'exemple d'IBM et de Microsoft**

Alain Batsale (CEDES)

Stratégies de gestion des innovations de rupture, l'exemple d'IBM et de Microsoft

Résumé:

Comment une entreprise peut-elle faire face à une innovation de rupture telle qu'elle est définie par Clayton Christensen. Quelle sont les stratégies possibles pour une entreprise dominante qui voit son modèle remis en cause. En prenant l'exemple d'IBM qui a du faire face à une telle situation nous examinons les modes d'actions qui s'offrent à Microsoft dans son affrontement avec le paradigme nouveau qui se dessine à travers le *cloud computing*. Nous pensons définir au passage l'esquisse d'une routine propre à l'industrie informatique et qui consiste à tenter une compatibilité entre le paradigme nouveau et le modèle précédent, à transformer en innovation de continuité l'innovation de rupture menaçante. Tentative difficile à réaliser dans le cadre d'une innovation schumpétérienne qui se fonde précisément sur l'incompatibilité des produits nouveaux avec ceux de l'ancien modèle. Ceci pose également le problème de l'évaluation de l'effort de R&D mis en oeuvre par les différentes firmes et des critères techniques retenus pour cette évaluation.

Abstract:

How can business cope with a disruptive innovation as defined by Clayton Christensen. What are the possible strategies for a dominant firm that sees its business model challenged. Taking the example of IBM who has had to face such a situation we examine the modes of action available to Microsoft in its confrontation with the new paradigm that emerges through *cloud computing*. We believe that this process shapes the outline of a routine specific to the computer industry which is trying to make the new paradigm compatible with the previous model, to transform a threatening disruptive innovation into a sustainable innovation. Attempt difficult to achieve in the context of a Schumpeterian innovation which is based precisely on the incompatibility of new products with those of the old model. Consequently we have to deal with the way of evaluating the effort of R&D undertaken by different firms and the technical criteria for this assessment.

Introduction

Dans ses études sur le fonctionnement du marché et la gestion des entreprises Clayton Christensen a établi une distinction entre ce qu'il appelle les innovations de rupture (*disruptive innovations*) et les innovation de continuité (*sustainable innovations*) (Christensen [1997]). Les innovations de rupture sont celles qui conduisent une entreprise dominante à perdre sa suprématie sur son marché. Ou bien elle n'a pas su faire face à l'irruption d'une nouvelle classe de consommateurs, de nouveaux clients qui sont séduits par les produits d'autres sociétés (*new market disruptive innovation*). Ou bien cette société dominante n'a pas su contrer une offre de produits de prix et de qualité inférieurs proposée par d'autres fournisseurs au point de voir sa part de marché se faire progressivement attaquer, puis s'effondrer, voire disparaître (*low end disruptive innovation*). La réflexion de Clayton Christensen est centrée d'abord sur le marché et son fonctionnement, et elle naît de l'étonnement qui se fait jour aux conclusions de certaines études empiriques ou historiques : des sociétés solides, bien gérées, qui ont acquis par ces qualités une position dominante sur leur marché, se trouvent soudain incapables de réagir et de faire face à une innovation particulière, caractérisée alors comme une innovation de rupture. Au point que leur survie même puisse être remise en cause.¹

Comme pour d'autres chercheurs, par exemple Bresnahan et Greenstein et leur concept de "maturité prématurée" (Bresnahan et Greenstein [1999]) ou Katz et Farrell et leur travaux sur les effets de réseaux (Farrell et Katz [2000], Farrell [2003]), les réflexions de Clayton Christensen sont inspirées, en bonne part, de l'évolution passée de l'industrie informatique. Ainsi, après avoir cité des exemples dans d'autres secteurs il indique que "le genre de difficultés et de faux pas [des sociétés dominantes face aux innovations de rupture] a été particulièrement marquant concernant l'industrie informatique. IBM a

1. Clayton Christensen distingue les innovations de rupture des innovations révolutionnaires qui proposent un produit nouveau comme l'ordinateur ou l'avion. Les innovations de continuité sont quant à elles assimilées aux innovations incrémentales.

dominé le marché des grands systèmes mais a manqué de plusieurs années celui des minis qui étaient technologiquement plus simples. Digital Equipment a dominé le marché des minis avec des innovations comme celle de l'architecture du VAX mais a manqué presque totalement le marché des micros. Apple, a conduit le monde de l'ordinateur personnel, établissant le standard de l'interface utilisateur (Mac Intosh) mais a proposé son premier portable cinq ans après les autres".

Un exemple de ce processus, non moins saisissant que les précédents et relatif aussi à l'industrie informatique, s'observe actuellement dans le cadre du développement du réseau Internet. Mais il est d'une importance telle que nous considérons qu'il se transforme en changement de paradigme et qu'un modèle nouveau se dessine pour l'industrie informatique (Batsale [2007]). Il s'agit du développement d'applications non plus "sur" un système d'exploitation traditionnel mais dans un environnement constitué par le réseau Internet lui même. Un aspect technique majeur de cette innovation de rupture est d'ailleurs évoqué, dès 1997 par Christensen (voir annexe 1 : Microsoft Windows C++ / Internet Protocol Java), et ses conséquences s'annoncent tout à fait considérables. En effet l'innovation de rupture que constitue l'apparition d'applications "sur Internet" est en puissance de remettre en cause, par exemple, la domination de Microsoft sur les logiciels du monde de l'ordinateur personnel et quoique encore largement dominante cette société envisage l'avenir avec beaucoup de perplexité. Nous nous proposons d'examiner ce que sont les stratégies possibles pour Microsoft, en particulier à la lumière des stratégies qui ont été utilisées dans le passé par IBM qui a eu également à faire face à un changement de paradigme dans la position de société dominante. Nous nous placerons moins dans une perspective d'une étude de fonctionnement du marché que dans celle d'une dynamique industrielle où les aspects techniques constituent un élément fondamental de l'évolution d'une industrie et de la stratégie des firmes. Nous rappellerons donc dans un premier temps les spécificités de l'industrie informatique quant à son régime d'évolution face au changement technologique ; puis nous analyserons les réactions d'IBM et de Microsoft, sociétés dominantes face à l'irruption d'un nouveau paradigme qui conteste leur domination ; enfin, après avoir pu repérer certaines caractéristiques structurales qui peuvent être définies pour l'industrie informatique en termes d'innovation technologique et d'évaluation de la Recherche et Développement, nous proposerons nos prévisions sur la suite du déroulement de ce processus.

1) L'industrie informatique et le changement technique

Depuis ses débuts, dans les années 40 du 20^{ème} siècle, l'industrie informatique a vu se multiplier les innovations de toutes sortes, tant en termes de logiciel que de matériel. S'il faut établir une typologie générale des innovations et s'en tenir à celles qui sont les plus importantes dans l'histoire de l'industrie on peut se référer à l'élément matériel fondamental qu'est le processeur et à sa relation avec l'utilisateur qui est l'objet des éléments logiciels de base (en particulier le système d'exploitation).

11) Trois paradigmes

On peut se fonder ainsi sur le niveau le plus immédiatement matériel et technique, à l'image d'Adam Smith et de sa fabrique d'épingle (Smith [1776]) ou de Marx et de son usine capitaliste qui fabrique des automatismes avec des automates (Marx [1867])². Cette approche directement matérielle du produit fondamental de l'industrie informatique, le processeur, et de son rapport à l'utilisateur, nous conduit à la typologie suivante qui repère trois modèles ou paradigmes (Batsale [2000], [2007]). Chacun caractérise

2. On peut citer des exemples plus récents d'études qui cherchent à cerner les interrelations entre les aspects techniques et l'évolution économique, par exemple les ouvrages de Garrouste [1984], Foray [1987] ou encore Dosi [1984].

un mode particulier d'accès au processeur et peut être symbolisé par une société phare, considérée comme emblématique du modèle, en particulier pour avoir défini une standardisation ou en être le principal contributeur. On a le tableau suivant :

Tableau 1

Informatique centralisée	Informatique personnelle	Informatique distribuée en réseau
Une (petite) partie de la puissance d'un processeur par utilisateur IBM (IBM 360)	Un processeur par utilisateur Microsoft, Intel (Micro ordinateur)	Tous les processeurs existants (potentiellement) à disposition d'un utilisateur. Google... (World Web Computer)

Chacun de ces trois modèles propose une organisation technique de l'utilisation de l'ordinateur et leur économie s'est développée (ou achevée) autour d'un dispositif matériel générique. Pour l'informatique centralisée l'IBM 360 en 1964 ; pour l'informatique personnelle le micro ordinateur, à partir de 1975, et sa standardisation autour de l'IBM PC en 1981. L'informatique distribuée en réseau, quant à elle, est encore en devenir, elle se développe sous nos yeux avec, par exemple, les applications Internet proposées par Google, dans le cadre de ce qu'on peut appeler le *cloud computing*³ ou l'*utility computing*. A noter que ce qui se met en place réalise le mot d'ordre divulgué par SUN dans les années 1990 : "l'ordinateur, c'est le réseau". Remarquons également que, bien plus que le processeur seul, c'est l'ensemble du dispositif "ordinateur" qui se retrouve parfois disséminé sur le réseau. Dans une application comme Second Life, par exemple, le travail imparti au processeur est partagé entre un grand nombre de processeurs, le stockage est réalisé en différents endroits du réseau et, plus étonnant encore, le logiciel lui-même est également disséminé sur le réseau ; le seul nom que l'on puisse donner à "l'ordinateur" gérant Second Life c'est World Web Computer. Les mêmes remarques pourraient s'appliquer aux applications développées par Salesforce ou encore au dispositif matériel mis au point pour gérer le nouvel accélérateur de particules mis au point par le CERN (Carr [2009]).

12) Innovation de rupture et société dominante

Le modèle du *cloud computing* en ouvrant l'espace du réseau au poste individuel constitue une innovation de rupture qui s'attaque de front au paradigme de l'informatique personnelle, et qui menace, en particulier, les positions de Microsoft. En effet les coûts d'utilisation réduits (et parfois nuls) du *cloud computing* caractérisent précisément son offre en innovation de rupture au sens de Clayton Christensen (*low end disruptive innovation*). De même le micro ordinateur a constitué aussi, en son temps, une innovation de rupture et c'était à l'époque IBM qui occupait la position de société dominante. Nous nous proposons d'examiner, après analyse des positions stratégiques prises autrefois par IBM, les solutions stratégiques possibles pour Microsoft, et en particulier les actions déjà esquissées par cette société. Car les dirigeants de Microsoft sont conscients du problème et ce depuis de longues années.

On dispose, par exemple, d'un texte écrit par Bill Gates, en 1995, à l'intention de ses collaborateurs⁴. Bill Gates donne ses impressions et directives au tout début de

3. On parle de *cloud computing* car, traditionnellement, le réseau Internet est symbolisé par un nuage dans les organigrammes informatiques.

4. Memo du 26 mai 1995 utilisé comme pièce juridique. <http://www.usdoj.gov/atr/cases/exhibits/20.pdf>

l'extension du réseau Internet au grand public, c'est à dire aux prémices de l'installation du troisième paradigme, le modèle d'Informatique distribuée en réseau. Ce mémo, à l'origine confidentiel, mais rendu public à l'occasion des actions juridiques intentées contre sa société, est d'un intérêt capital en ce qu'il nous fait vivre de l'intérieur l'appréhension du changement technologique et l'apparition d'une innovation de rupture par un des acteurs clé de l'industrie. On y voit en particulier combien Bill Gates est conscient de ce que la diffusion généralisée d'Internet est en puissance de l'avènement d'un nouveau paradigme, concurrent de celui que Microsoft a contribué à installer, et des risques que sa société encoure. Ces risques sont également évoqués plus récemment, vers 2000, lors d'une discussion publique entre Bill Gates et son successeur (Steve Ballmer) où il est fait référence à l'idée que nous avons vue exprimer par Clayton Christensen des grandes difficultés, voire de l'impossibilité, pour une société dominante de s'adapter à une innovation de rupture. Bill Gates parle explicitement du monde Internet comme d'un nouveau paradigme pour l'industrie informatique et de l'impossibilité, constatée historiquement, pour une société dominante de cette industrie, de conserver sa domination sur un nouveau modèle. Il est alors conduit à proposer que Microsoft réussisse à être la première société de l'histoire de l'industrie informatique à parvenir à assurer sa domination sur deux modèles successifs⁵.

Autrement dit, Bill Gates propose de relever le défi de poursuivre sur le *cloud computing* la domination que Microsoft s'est assurée sur l'ordinateur personnel, malgré les difficultés d'un tel projet, que ce soit dans le cadre de l'industrie informatique ou de n'importe quelle autre industrie.

2) Les stratégies de riposte à une innovation de rupture : l'exemple d'IBM

Cette configuration d'une société dominante confrontée à un nouveau paradigme n'est pas une nouveauté pour l'industrie informatique mais peut être plutôt repérée comme une routine structurelle de cette industrie. Outre les exemples cités ci-dessus et qui s'attachaient à des innovations de rupture qui n'entraient pas dans le cadre d'un véritable changement de paradigme, Christensen aurait pu aussi se référer à l'apparition du micro ordinateur et de son modèle d'informatique personnelle. C'est IBM qui a du alors gérer l'apparition d'un paradigme nouveau venant contredire le paradigme dominant d'informatique centralisée dont elle était la firme leader.

Dans cette affaire, IBM a suivi deux stratégies qu'elle a utilisées conjointement, deux ripostes à l'attaque de son modèle d'informatique centralisée par le modèle d'informatique personnelle : d'une part créer une entité au sein de la société qui prenne réellement en charge le nouveau modèle, d'autre part tenter de contrer la diffusion de ce nouveau modèle en essayant de circonvenir l'ordinateur personnel et de le faire régresser vers le modèle d'informatique centralisée, établi précédemment et standardisé par ses soins. Autrement dit de transformer l'innovation de rupture proposée en innovation de continuité. Il s'agissait dans ce second cas de tenter une digestion technique difficile à concevoir de l'informatique personnelle par le modèle traditionnel d'informatique centralisée.

21) première riposte : IBM participe à l'installation de l'informatique personnelle : l'IBM PC (1981)

Le lancement de l'IBM PC en 1981 s'est révélé un succès complet. Très rapidement ce matériel s'est retrouvé en tête des ventes d'un marché alors très dispersé entre de nombreux opérateurs proposant des solutions incompatibles. En quelques mois il s'est

5. Dans un memo plus récent encore (30 octobre 2005) Bill Gates indique : "this coming "service wave" will be very disruptive". Voir aussi le memo de Ray Ozzie, Architecte en Chef (CTO) de Microsoft, intitulé *The Internet Services Disruption*. La rupture est sans cesse évoquée. <http://www.scripting.com/disruption/mail.html>
<http://www.scripting.com/disruption/ozzie/TheInternetServicesDisruptio.htm>

adjudgé près de 30% du marché. Et surtout, le capital produit constitué par la marque du constructeur a conféré à la norme proposée par le PC (microprocesseur Intel 8088 et système d'exploitation DOS de Microsoft) les attributs d'un standard. Rappelons le poids considérable d'IBM dans les années 60-70 qui réalisait parfois jusqu'à 70% du chiffre d'affaires mondial de l'industrie informatique. Progressivement les micro ordinateurs des autres constructeurs ont abandonné les microprocesseurs non compatibles avec le 8080 d'Intel (par exemple Motorola, Rockwell, Zilog) et se sont munis du DOS de Microsoft. Au bout du compte seule Apple a maintenu sa spécificité, aidée principalement en cela par les qualités innovatives exceptionnelles du Mac Intosh (1984).

Mais le succès de l'IBM PC ne doit pas faire oublier les nombreuses interrogations qui ont accompagné sa naissance. Tout d'abord les observateurs ont noté le laps de temps relativement important entre l'apparition du premier micro ordinateur vers 1975 et la sortie du produit d'IBM en 1981, témoin des hésitations de la firme. Ensuite on s'est inquiété de la présence d'IBM sur un marché qui n'avait rien à voir, en termes de budgets et de complexité technique, avec celui de sa gamme traditionnelle d'ordinateurs. Enfin, il a bien fallu se rendre à cette évidence : à part le logo IBM sur le capot, il n'y avait aucun élément produit par cette société à l'intérieur de la machine où trônaient, tels deux intrus à la carrière prometteuse, le microprocesseur 8088 d'Intel et le DOS de Microsoft.

Une innovation de rupture telle que Clayton Christensen la décrit propose généralement un produit nouveau particulièrement difficile à contrer parce qu'il est inférieur par ses performances et son prix aux produits déjà existants (*low end disruptive innovation*); c'est bien le cas du micro ordinateur. C'est le caractère niche de bas de gamme qui, pour Clayton Christensen, laisse les sociétés dominantes du marché si démunies face à ce type d'innovation de rupture. L'une des réponses possibles d'une société dominante à un tel défi est alors, toujours pour Clayton Christensen, de créer une entité séparée pour mettre au point un produit de riposte. Il s'agit alors de s'affranchir le plus possible des freins et des contradictions qui risquerait d'entraver le développement du produit nouveau au sein de la structure existante de la société dominante.

C'est bien ce qui s'est passé pour l'IBM PC. On a chargé une équipe éloignée (à Boca Raton, Floride) des grands centres de recherche et de décision d'IBM de concevoir le produit. On n'a rien utilisé des compétences exceptionnelles en R&D de la société pour l'équiper. On a copié le modèle de l'ordinateur personnel jusque dans le choix de l'assemblage de produits existants sur le marché et c'est pourquoi Intel et Microsoft, sociétés déjà installées dans le petit monde de la micro informatique, se sont trouvées naturellement embarquées dans l'aventure.

22) deuxième riposte : tentative de modification d'une innovation de rupture en innovation de continuité, l'ordinateur personnel comme terminal intelligent

La seconde stratégie possible était de faire participer l'ordinateur personnel au paradigme précédent, celui de l'informatique centralisée des grands systèmes dont IBM était la société leader. Dans une certaine mesure cette seconde stratégie était complémentaire de la première. Si l'IBM PC rencontrait un grand succès il ne fallait pas que ce soit au détriment du modèle prôné jusque là par IBM. En d'autres termes, il s'agissait de gommer le plus possible l'aspect rupture de ce nouveau produit et de l'introduire dans la continuité de l'ancien modèle. Le rôle ainsi imparti à l'ordinateur personnel serait celui de terminal intelligent.

Il fallait donc l'introduire dans une hiérarchie des traitements qui associait le grand système comme centre, les mini ordinateurs comme consolidateurs régionaux et les micro ordinateurs comme postes de travail, à côté des terminaux habituels. Cette organisation hiérarchique avait en outre l'avantage d'accroître la demande en grands systèmes, puisque les minis et micros reliés augmentaient la demande de calcul centralisé. C'est cette organisation qui fut promue, par exemple, pour la gestion des banques. Le cœur

technique de cette organisation sera le réseau hiérarchique SNA qui en reliant les ordinateurs personnels à la hiérarchie fondée sur les grands systèmes permettait de les priver de leur caractéristique principale et révolutionnaire à l'époque, l'autonomie.

Plusieurs éléments vinrent en contradiction avec cette stratégie. D'abord le développement considérable des logiciels sur ordinateur personnel, lié en partie à la standardisation créée, par IBM même, autour du PC et qui consacra définitivement l'indépendance du micro ordinateur. Ensuite, l'aspect hiérarchique du réseau, centré autour des grands systèmes contribua à brider la connectivité de SNA qui fut rapidement concurrencé, technologiquement parlant, par les techniques de connexion point à point (peer to peer). Enfin IBM conserva soigneusement le caractère propriétaire de SNA et évita d'en faire un standard, en particulier par une politique de prix très élevés.

23) Effets des stratégies d'IBM

Pour résultat de ces éléments de stratégie industrielle l'ordinateur individuel fut finalement consacré par le marché autour de la norme IBM PC et permit progressivement l'entrée du grand public dans l'univers de l'ordinateur (200 millions de micro ordinateurs actuellement dans le monde). Mais, parallèlement, et en raison de l'approche frileuse d'IBM, le réseau dut attendre la norme Internet (non hiérarchique, non IBM) pour se voir constitué en standard grand public.

Il est aisé de porter un jugement *a posteriori* mais on peut prétendre qu'il aurait fallu que les événements prissent un cours exactement inverse pour que les intérêts d'IBM fussent conservés au mieux de sa situation des années 70. Il aurait fallu, pour IBM, éviter absolument une standardisation sur le micro ordinateur et au contraire promouvoir à tout prix une standardisation sur le réseau⁶. Même si un manque de maturité technique et les prix très élevés de l'époque pouvaient contrarier ce type de politique elle était la seule solution pour freiner le développement autonome du micro ordinateur et maintenir la prééminence d'une informatique centralisée.

Ainsi attaquée par une innovation de rupture typique au sens de Clayton Christensen, c'est à dire un matériel d'abord plus petit et moins performant, la société IBM a vu son modèle se restreindre aux grands comptes et l'informatique individuelle se développer contre elle. Après une dernière tentative de "récupération" de l'ordinateur personnel avec le PS, IBM s'est progressivement dégagé de la micro informatique jusqu'à vendre sa division PC à Lenovo en 2005. Maintenant IBM est principalement une société de services (56% du C.A. annuel) et de logiciels (21%), accessoirement elle fabrique des matériels (19%), mais exclusivement de haut de gamme et qui participent toujours, peu ou prou, du paradigme de l'informatique centralisée.

3) Comment survivre à un changement de paradigme : la méthode Microsoft

Microsoft est une société sophistiquée de la plus importante économie actuelle et pourtant elle connaît le même problème que certains pays émergents : la monoproduction. Ou plus exactement elle réalise 80% de son chiffre d'affaires et presque la totalité de son bénéfice à travers Windows et la suite Office, c'est à dire le système d'exploitation et le standard grand public de la bureautique.

Or le principe qui guide cette économie de l'informatique personnelle c'est une version du logiciel installée (et donc vendue) pour chaque machine. La possibilité de connexions et, en particulier, de partage des logiciels est une menace évidente pour ce modèle. C'est pourquoi la diffusion grand public d'Internet a été perçue comme une grave menace par

6. Un peu à l'image de ce que France Télécom réussit à réaliser avec le Minitel, s'appuyant, il est vrai, sur un monopole sur le réseau.

les dirigeants de Microsoft dès 1995, ainsi qu'en témoigne le mémo écrit à cette époque par Bill Gates. Microsoft se retrouvait dans le rôle de la société dominante qui doit faire face à une évolution proposant un nouveau paradigme, de même que IBM avait eu à faire face à l'irruption du micro ordinateur.

31) Réaction à l'apparition du nouveau paradigme

Contrairement à IBM qui avait d'abord ignoré l'apparition de l'ordinateur personnel, les dirigeants de Microsoft ont réagi très rapidement à l'arrivée de l'Internet grand public. Après une très courte tentative de dénigrement, Internet a été présenté comme un axe majeur du développement futur de Microsoft. Ceci s'est traduit dans les faits par l'offensive réussie sur le navigateur et l'éviction rapide de Netscape par le produit Microsoft, Internet Explorer (Batsale [2008]). Il s'agissait de "posséder" la porte d'entrée sur le réseau pour mieux le contrôler. Et de faire d'Internet Explorer le programme de Windows qui générerait l'accès au réseau au même titre que Windows Explorer gérait l'accès au disque dur.

Cette offensive sur le navigateur est donc comparable au lancement de l'IBM PC de 1981 puisqu'elle concrétise l'engagement de Microsoft dans le modèle nouveau d'informatique distribuée en réseau de même que l'IBM PC marquait l'entrée d'IBM dans le monde de l'informatique personnelle. Par contre autant le PC est apparu comme une incongruité technique dans la gamme IBM, autant Internet Explorer est directement intégré à l'offre Microsoft puisqu'on lui donne pratiquement la position d'un élément de Windows, d'une routine du système d'exploitation. Mais on peut cependant considérer que la première riposte de Microsoft, le lancement d'Internet Explorer, propose une vraie similitude structurale à la première riposte d'IBM, le lancement du PC.

La seconde riposte d'IBM, tenter de dissoudre une innovation de rupture en innovation de continuité, trouve également son pendant chez Microsoft. De même que le SNA d'IBM tentait d'intégrer le micro ordinateur dans le modèle précédent d'informatique centralisée, de même Microsoft a conçu l'environnement .NET pour tenter de fixer les applications Internet sur la plate forme Windows. La philosophie générale de ce système de développement revient en effet à rendre les applications Internet techniquement dépendantes de Windows, le but étant de limiter l'indépendance vis à vis du système d'exploitation qui est implicitement proposée par Internet et le modèle d'informatique distribuée en réseau (Batsale [2007]). Le prétexte avancé était de maintenir une continuité entre les applications existantes sur Windows et les nouvelles applications Internet qui seraient développées avec .NET. Plus concrètement il fallait éviter l'apparition d'applications du genre de la suite bureautique proposée par Google Documents qui permet d'accéder à un même texte ou à une même feuille de calcul quelque soit le système d'exploitation utilisé, indifféremment à partir de Windows, Linux, Unix ou Android.

32) Effets de la stratégie de Microsoft : la suite Office et ses concurrents

Les développements actuels autour des produits bureautiques constituent également un point critique de l'antagonisme entre les deux modèles en concurrence, informatique personnelle et informatique distribuée en réseau : c'est une sorte de laboratoire en temps réel des actions stratégiques des différents acteurs qui utilisent les données de l'évolution technologique comme autant d'armes pour mieux asseoir leur position. Certains acteurs interviennent dans un sens défensif, pour tenter de sauvegarder les chances du modèle d'informatique personnelle d'autres, plus offensivement, cherchent à promouvoir l'informatique distribuée en réseau (le *cloud computing*).

Dans le camp du *cloud computing*, nous avons d'abord Google et sa suite Google Documents. On a là un traitement de texte, un tableur, un logiciel de présentation compatible Power Point, un lecteur de format PDF, un module permettant de gérer et de traiter des enquêtes et la liste n'est sans doute pas close. Le traitement de texte et

le tableur, sans égaler la richesse fonctionnelle de Word et d'Excel, sont tout à fait à la hauteur et sont à même de satisfaire les besoins de la grande majorité des utilisateurs. En outre ces produits sont gratuits et proposent une sauvegarde sur les disques durs de Google. Enfin, ils sont partageables très aisément à partir d'une adresse courriel. Le plus intéressant est certainement la facilité d'accès aux documents personnels : en effet, développés en Java sur le navigateur (et non plus en C++ sur Windows, voir Annexe 1), ces outils sont indépendants de l'ordinateur et du système d'exploitation utilisé. Quelque soit l'endroit du monde où se situe l'utilisateur, il a accès à ses documents, et quelque soit le type d'ordinateur et le système d'exploitation dont il dispose (grand système, ordinateur personnel, smartphone) pour peu que celui-ci soit équipé d'un navigateur, produit maintenant universel et toujours présent.

D'autres types d'applications sont aussi disponibles via le réseau Internet, et qui sont indépendantes du matériel, du système d'exploitation et de la position géographique de l'utilisateur. Ainsi, par exemple, la société Ulteo propose des "bureaux virtuels" et met à disposition, accessible par l'intermédiaire du navigateur, la suite bureautique d'Openoffice. On retrouve ainsi le traitement de texte et le tableur d'Openoffice situés sur le navigateur et avec lesquels on peut travailler comme s'il étaient installés sur le disque dur, à ceci près que, comme pour Google Documents, les sauvegardes sont faites sur les disques de la société fournisseur. Ce service est proposé soit gratuitement pour un accès limité, soit par abonnement. Là encore le modèle du *cloud computing* offre une facilité d'accès remarquable et indépendante de la position physique de l'utilisateur : seuls un ordinateur, quelqu'il soit, indépendamment de son système d'exploitation, et une connexion internet par navigateur sont nécessaires.

Dans un effort louable pour simuler cette accessibilité nouvelle aux documents bureautiques proposée par ses concurrents, Microsoft a également élaboré une offre mais qui souffre, on va le voir, de la nécessité stratégique de continuer de promouvoir Windows et la suite Office, et donc une solution "informatique personnelle" à travers un produit qui prétend se présenter comme une solution bureautique adaptée au *cloud computing* et tirant parti des facultés d'indépendance proposées par les applications Internet. Ainsi, avec Office Live, Microsoft permet, comme dans les exemples précités de Google Documents ou du bureau virtuel, une sauvegarde des textes ou des feuilles de calcul sur les disques de Microsoft et, par conséquent, leur accessibilité depuis n'importe quel ordinateur. Mais, si l'accès est rendu possible à partir de n'importe quel ordinateur, il faut toutefois qu'il tourne sous Windows, première restriction, donc, par rapport aux deux exemples cités plus haut. En outre, même sous Windows, on n'a accès à travers ces sauvegardes qu'à une "image" des documents, ils ne sont pas immédiatement chargés avec Word ou Excel : il a fallu évidemment gérer le cas où l'ordinateur à partir duquel on tente cet accès ne soit pas, lui aussi, préalablement équipé de la suite Office de Microsoft. Seconde restriction, il faut donc, pour un accès interactif aux documents sauvegardés sur les disques de Microsoft, un ordinateur possédant également la suite Microsoft Office. En réalité, ces restrictions alourdissent considérablement les procédures, comparées à celles des concurrents et à ce que la technique rendrait possible, si bien que le système proposé est à peine plus souple qu'une simple sauvegarde sur un ordinateur distant. C'est le résultat presque prévisible d'une tentative de faire survivre dans le modèle d'informatique distribuée en réseau les principes contradictoires de l'informatique personnelle. Il est très difficile, pour ne pas dire impossible, de faire passer des applications construites en C sur Windows pour des applications Internet écrites en Java (et html) sur le navigateur ⁷. Et au bout du compte ce système semble presque conçu pour surveiller la présence de Windows et de la suite Microsoft Office sur le poste récepteur. En outre ce poste récepteur doit être muni d'un outil de gestion, Office Live, qui entre en conflit, selon nos expériences personnelles, avec la version Word 2000. Mais peut être est ce pour mieux convaincre les utilisateurs de mettre à jour leurs produits Microsoft ?

7. Pour mieux donner le change l'accès à Office Live se fait par un menu dans MSN qui copie le menu d'accès aux programmes de Google. Mais ça ne suffit pas pour faire de Word ou d'Excel des applications Internet. Applications sur Windows elles sont, applications sur Windows elles demeurent.

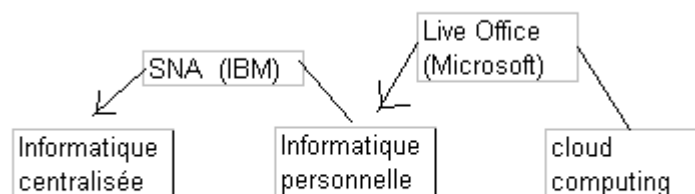
On voit ainsi comment un effort de recherche et un produit qui font mine de participer au développement du paradigme nouveau de l'informatique distribuée en réseau, du *cloud computing* et des applications sur Internet, parviennent à en pervertir l'esprit et cherchent en réalité à maintenir le modèle lucratif pour Microsoft de l'informatique personnelle, du poste isolé, de Windows et de la suite Office. On peut donc juger des doutes de la communauté technicienne témoin de telles acrobaties, quant à la position officielle de Microsoft face à l'innovation technologique et à sa place de champion du monde 2007 de la R&D (5,5 milliards de dollars). On peut enfin rappeler le nom générique du produit signant l'effort déterminé de Microsoft vers le *cloud computing* : Windows Azure, ce qui peut se comprendre techniquement, voire humoristiquement, comme une contradiction entre les termes. Mais au delà des aspects strictement techniques se trouve également posé le problème de l'évaluation des efforts de recherche et d'innovation comptabilisés par les différentes sociétés et dont elles se targuent dans leurs déclarations officielles.

4) Utilisations stratégiques de l'innovation

41) Réalité ambiguë de certaine R&D dans un processus de Destruction Créatrice

La riposte de Microsoft est ainsi structurellement similaire aux tentatives anciennes d'IBM de contrer les progrès du micro ordinateur et du paradigme nouveau que constituait à l'époque l'informatique personnelle. De même que Microsoft utilise Office Live pour tenter de réduire l'innovation de rupture que sont les applications Internet en innovation de continuité, de même IBM avec SNA cherchait à inscrire le micro ordinateur dans une organisation hiérarchique conçue autour et en faveur des grands systèmes de l'époque.

Tableau 2



Une innovation régressive tente de contenir un paradigme nouveau dans le cadre du précédent

Cette forme de gestion d'une innovation de rupture par la société dominante menacée peut bien être repérée comme une routine structurelle de l'industrie informatique (Nelson et Winter [1982]). Il s'agit de développer ou d'utiliser un produit qui parvienne à gommer les aspects les plus antinomiques du nouveau paradigme pour tenter de le couler le plus possible dans le moule de l'ancien tout en donnant le change et en faisant croire médiatiquement qu'on participe activement à la mise en place de la révolution technique.

La philosophie générale de SNA revenait à museler les matériels plus petits et moins chers proposés par l'évolution technique et l'incroyable miniaturisation qu'elle rendait

possible, d'abord les minis puis les micro ordinateurs. De même l'idée derrière Office Live est de s'appuyer sur l'énorme base installée de Microsoft Office pour tenter de freiner le risque considérable de fuite des utilisateurs vers des solutions bureautiques plus souples, indépendantes du système d'exploitation et moins onéreuses proposées par les divers tenants du *cloud computing*, Google d'abord et d'autres qui s'annoncent (tableau 2). Et plus généralement il s'agit de contrer le basculement de l'informatique depuis un modèle où chacun possède son ordinateur vers un modèle d'*utility computing* où la puissance de calcul sera progressivement fournie sous la forme d'un mode d'accès à un service ou à une source d'énergie.

Mais ces deux exemples, le SNA d'IBM et le Office Live de Microsoft, matérialisent un type particulier de produit nouveau qui pose le problème de la comptabilisation des efforts en R&D. Comment prendre en compte un "effort" qui sous couvert de promouvoir un modèle nouveau, en cours d'installation, cherche en réalité à le combattre au profit du modèle précédent que la société dominante sur ce modèle précédent a évidemment intérêt à voir perdurer le plus longtemps possible. Dans le processus schumpétérien que nous avons été conduits à décrire, il reste problématique que l'effort qui s'oppose à la "destruction" vienne s'ajouter comptablement à l'effort de "création" avec lequel il entre en contradiction. Dans ce passage d'un paradigme à l'autre que nous avons repéré, il s'agit bien en effet de "Destruction Créatrice" (Schumpeter [1942]) et l'oxymore de la célèbre formule trouve son pendant comptable dans la confusion des efforts de création du nouveau modèle avec les efforts qui cherchent à s'opposer à la destruction de l'ancien. Office Live et les coûts de son développement sont évidemment comptabilisés par Microsoft en effort de R&D pour l'établissement du *cloud computing*. Mais est-ce totalement légitime ? Certainement pas d'un point de vue technique. A côté de l'innovation de rupture et de l'innovation de continuité, nous pensons avoir dessiné les contours d'une "innovation régressive" qui pose, entre autres, le problème de l'évaluation de la recherche par les différentes sociétés et leur rang dans ce domaine

42) L'innovation et son utilisation stratégique comme effet d'annonce

Cette bataille qui se déroule entre le paradigme nouveau du *cloud computing* et le précédent que constituait l'informatique personnelle du micro-ordinateur isolé, nous pouvons l'illustrer avec les effets d'annonce proposés actuellement par Microsoft et Google. La sortie de Windows 7 se dessinant, Google se presse d'annoncer pour 2010 un système d'exploitation nommé Chrome OS. C'est tout à fait dans l'esprit que nous prévoyions dans un article précédent de la dissolution du système d'exploitation dans le navigateur et de sa disparition annoncée (Batsale [2008]). C'est aussi tout à fait ce qu'il faut pour faire basculer l'utilisateur des applications traditionnelles sur son micro ordinateur vers des applications Internet et les annonces publicitaires de Google que cet utilisateur rencontrera au hasard de sa navigation sur le réseau. C'est aussi tout à fait ce qu'il faut pour provoquer, dommage collatéral, la régression du modèle Microsoft.

Cette offensive ne peut rester sans réponse. Microsoft annonce donc, toujours pour 2010, l'utilisation en ligne, en application Internet, de sa suite Office. Il s'agit ici de montrer que Google Documents, suite Office en ligne de Google, ne restera pas sans concurrence et trouvera même sur son chemin le standard actuel en la matière⁸.

Ici nous pouvons pointer une utilisation particulière, stratégique, de l'effort d'innovation. La concurrence schumpétérienne que nous tentons de décrire à travers l'évolution de l'industrie informatique possède également, à travers ces effets d'annonce, son pendant spectaculaire. Tant il est vrai que dans la société du spectacle qui est la nôtre le symbolique et le spectaculaire poursuivent (ou précédent, ou redoublent) l'usage et l'échange (Baudrillard [1972]).

8. C'est aussi une manière d'aveu et de preuve que les développements contournés autour de Office Live ne peuvent constituer une véritable réponse à une bureautique en ligne sur Internet.

Conclusion

Nous voyons dans cette bataille d'annonce entre Microsoft et Google la concrétisation de trois propositions que nous avons précédemment établies. Tout d'abord le principe de l'application sur Internet est bien une innovation de rupture, en ce qu'elle propose un mode nouveau d'utilisation de l'outil informatique qui s'oppose aux modes précédents et ceci à des coûts moindres, ce qui la caractérise en innovation de rupture. Ensuite ce mode nouveau d'utilisation de l'informatique constitue également l'avènement d'un paradigme informatique, celui du *cloud computing* ou de l'informatique distribuée en réseau, qui s'oppose aux paradigmes précédents de l'informatique personnelle (micro ordinateur isolé) et de l'informatique centralisée (grands systèmes). Enfin la concurrence qui s'exerce entre les différents paradigmes est schumpétérienne, en ce sens que l'établissement d'un paradigme dans l'industrie informatique débouche inéluctablement sur l'installation d'un standard, vu l'importance des rendements croissants d'adoption dans cette industrie. Pour des raisons spécifiques, en partie d'ordre technique, le standard est nécessaire et constitue une nécessité à laquelle aspirent les différents opérateurs. C'est pourquoi seul un produit nouveau constitutif d'un paradigme nouveau peut se poser en réel concurrent d'un standard installé⁹. L'évolution technique de l'informatique étant toujours non stabilisée, toujours en devenir, les paradigmes peuvent (et doivent) encore se constituer les uns après les autres.

Maintenant, peut-on risquer une prévision sur l'évolution prochaine ? Nous constaterons simplement que les dirigeants de Microsoft eux-mêmes se proposent officiellement de se soumettre aux principes du paradigme nouveau. C'est donc que l'informatique distribuée en réseau, le *cloud computing* a déjà gagné son droit d'entrée et qu'on peut prévoir son extension. Il sera par contre très intéressant d'examiner les modalités techniques de cette "soumission". On a déjà vu avec Office Live ce que dissimulait un certain type de "produit nouveau" et une R&D savamment "orientée". Les propositions futures de Microsoft quant à la bureautique en ligne sur Internet promettent d'être passionnantes en termes d'acrobaties techniques et médiatiques.

9. Ainsi Linux ne peut concurrencer Windows. Seul Chrome OS, produit nouveau hybride de système d'exploitation et de navigateur peut exercer une concurrence schumpétérienne et tenir des chances de succès. Les économistes partisans de Linux espéraient d'un mode de compétition classique ce que l'on ne pouvait attendre que d'une concurrence schumpétérienne.

Annexe 1

Established Technology	Disruptive Technology
Silver halide photographic film	Digital photography
Wireline telephony	Mobile telephony
Circuit-switched telecommunications networks	Packet-switched communications networks
Notebook computers	Hand-held digital appliances
Desktop personal computers	Sony Playstation II, Internet appliances
Full-service stock brokerage	On-line stock brokerage
New York & NASDAQ stock exchanges	Electronic Communications Networks (ECNs)
Full-fee underwriting of new equity and debt issues	Dutch auctions of new equity and debt issues, conducted on the Internet
Credit decisions based upon the personal judgment of bank lending officers	Automated lending decisions based upon credit scoring systems
Bricks & mortar retailing	On-line retailing
Industrial materials distributors	Internet-based sites such as Chemdex and E-steel
Printed greeting cards	Free greeting cards, downloadable over the Internet
Electric utility companies	Distributed power generation (gas turbines, micro-turbines, fuel cells)
Graduate schools of management	Corporate universities and in-house management training programs
Classroom and campus-based instruction	Distance education, typically enabled by the Internet
Standard textbooks	Custom-assembled, modular digital textbooks
Offset printing	Digital printing
Manned fighter and bomber aircraft	Unmanned aircraft
Microsoft Windows operating systems and applications software written in C++.	Internet Protocols (IP), and Java software protocols
Medical doctors	Nurse practitioners
General hospitals	Outpatient clinics and in-home patient care
Open surgery	Arthroscopic and endoscopic surgery
Cardiac bypass surgery	Angioplasty
Magnetic resonance imaging (MRI) and Computer Tomography (CT) Scanning	Ultrasound—initially floor-standing machines, ultimately portable machines

Bibliographie

Batsale A. (2000), *Innovation technologique et dynamique industrielle : l'exemple de l'industrie informatique*, Thèse, Microforme, Center for Research Libraries (CRL), Chicago.

Batsale A.(2001), "Concept d'industrie et dynamique industrielle: le cas de la téléphonie mobile", *Cahiers du Cedes N° 11*.

Batsale A.(2007), "Google et les moteurs de recherche : vers un nouveau paradigme de l'industrie informatique", *Cahiers du Cedes n° 48*.

<http://riifr.univ-littoral.fr/wp-content/uploads/2008/01/BatsaleDT48.pdf>

Batsale A. (2008), "Google Chrome, un navigateur schumpétérien", *Cahiers du Cedes n°53*.

<http://riifr.univ-littoral.fr/wp-content/uploads/2008/12/dt53batsale.pdf>

Baudrillard, J. (1972), *Pour une économie politique du signe*, Gallimard

Bresnahan T. et Greenstein S. (1999), "Technological Competition and the Structure of the Computer Industry", *The Journal of Industrial Economics, Volume XLVII, March, N°1*.

Carr N, (2004), *Does IT Matter ?*, Harvard Business School Press.

Carr N. (2009), *The Big Switch*, Norton & Company.

Christensen C. (1997), *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press.

Dosi G. (1984), *Technical Change and Industrial Transformation*, The Macmillan Press, London.

Farrell J. (2003), " Integration and Independent Innovation on a Network ", *Competition Policy Center, University of California, Berkeley (working paper)*.

Farrell J. Katz M. (2000), "Innovation, Rent Extraction and Integration in System Markets", *Competition Policy Center, University of California, Berkeley (working paper)*.

Foray D. (1988), *Innovations technologiques et dynamique industrielle, l'exemple de la fonderie*, Presses Universitaires de Lyon.

Garrouste P. (1984), *Filière technique et économie industrielle*, Presses Universitaires de Lyon.

Marx K. (1867), *Le Capital*, Garnier Flammarion (1969).

Nelson R. Winter S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Press/ Harvard University Press: Cambridge.

Schumpeter J. (1942), *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Payot (1969).

Smith A. (1776), *La richesse des nations*, Garnier Flammarion (1971).

Le Centre d'Etudes sur le Développement Economique et Social (CEDES) a été créé par des enseignants-chercheurs de l'Université de Poitiers. Préoccupés par les inégalités économiques et sociales et par la montée des difficultés dans de nombreuses régions du monde, ces chercheurs estiment nécessaire et urgent de promouvoir un développement économique humain, harmonieux et durable. Composé en majorité d'économistes, le CEDES propose une approche transdisciplinaire autour d'une préoccupation fondamentale qui est l'avenir des nations. Il organise un séminaire de recherche, des conférences et publie des études.

Intitulé au départ Groupe d'Etudes sur le Développement Economique et Social (GEDES), le CEDES s'est réorganisé en Centre en intégrant en juillet 2006 le Laboratoire de Recherche sur l'Industrie et l'Innovation (Equipe d'accueil 3604 de l'Université du Littoral).

Le CEDES s'est fixé pour l'avenir les deux axes de recherche suivants :

- Innovation sociale et Développement*
- Services et Développement durable*

La série Document de travail du CEDES est disponible en ligne sur :

- du n°1/2000 au n°35/2005 : <http://sceco.univ-poitiers.fr/gedes/index.htm>*
- à partir du n°40/2006 : http://riifr.univ-littoral.fr/?page_id=127*