Les figures de l'utilisateur aux Bell Labs : analyse de la construction des représentations dans la R&D industrielle

François Guern

▶ **To cite this version:**

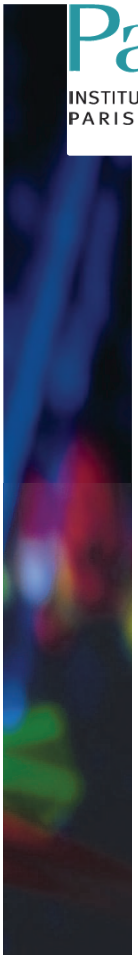
François Guern. Les figures de l'utilisateur aux Bell Labs : analyse de la construction des représentations dans la R&D industrielle. Sociologie. Télécom ParisTech, 2013. Français. NNT : 2013ENST0052 . tel-01180874

HAL Id: tel-01180874
https://pastel.hal.science/tel-01180874

Submitted on 28 Jul 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUT OF TECHNOLOGY

TELECOM ParisTech

2013-ENST-0052

EDITE ED 130

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

Télécom ParisTech

Spécialité “ Sociologie ”

présentée et soutenue publiquement par

François GUERN

le 23 septembre 2013

Les figures de l’utilisateur aux Bell Labs

Analyse de la construction des représentations dans la R&D industriel

Directeur de thèse : **Pierre MUSSO**

Jury

Monsieur Bruno AïDAN, Directeur de la R&D de Axa P&C, ancien directeur de la recherche sur les applications à Alcatel-Lucent Bell Labs	Examinateur
Monsieur Nicolas AURAY, Maître de conférences, Télécom Paristech	Examinateur
Monsieur Dominique BOULLIER, Professeur des Universités, Science Po Paris	Rapporteur
Monsieur Olivier MARTINOT, Directeur de recherches, Alcatel-Lucent Bell Labs	Examinateur
Monsieur Pierre MUSSO, Professeur des Universités, Université de Rennes 2 et Télécom Paristech	Directeur de thèse
Monsieur Serge PROULX, Professeur titulaire, Université du Québec à Montréal, Canada	Rapporteur

T H È S E

Télécom Paristech
école de l’Institut Télécom – membre de ParisTech
46, rue Barrault – 75634 Paris Cedex 13 – Tél. + 33 (0)1 45 81 77 77 – www.telecom-paristech.fr

Aux Bell Labs, à ses chercheurs
et à son incroyable histoire.

Avant-propos

Ce travail de recherche est le fruit d'une collaboration de quatre années avec le domaine Applications d'Alcatel-Lucent Bell Labs France. C'est en avril 2008 que débute cette aventure qui est celle de l'accueil dans un laboratoire de recherche en applications, d'un stagiaire en sociologie dont la mission était de « Sensibiliser et apporter un savoir à l'équipe d'ingénieurs sur les aspects expérience utilisateurs ». Tâche ardue s'il en est, l'innocence et la naïveté de la jeunesse fraîchement sortie des amphithéâtres en prime. Après une première phase de mobilisation de méthodologies visant à augmenter la prise en compte de l'utilisateur dès l'amont de l'innovation, une question a progressivement germé : pourquoi ? Pour quelles raisons « faut-il » sensibiliser à l'utilisateur en recherche ? Quel est cet être constamment mobilisé dans l'innovation alors que ne cessent au dehors les cris d'orfraie réclamant la nécessité d'une innovation centrée utilisateur, d'objets user-friendly, ou de technologies « plug and play » ? C'est ainsi que nous avons voulu déconstruire et interpréter « l'artefact utilisateur » du domaine Applications de Bell Labs, et que cette thèse est née, entre l'école Télécom Paristech et le centre de recherche Bell Labs.

Que soient ici chaleureusement remerciés tous ceux qui permirent à cette recherche de voir le jour, et à ce parcours professionnel et personnel d'être mené grâce à leurs conseils et leur soutien jusqu'à ce 23 septembre 2013. Cette thèse est aussi, et surtout, la leur.

Enfin, j'adresse des remerciements particuliers à Monsieur le Professeur Pierre Musso, qui par nos échanges réguliers m'a permis un dépassement permanent, et a été un guide pour

porter un regard neuf sur notre monde et sur le champ de la communication dans lequel ce travail s'inscrit et qui structure notre société contemporaine.

N.B : Dans la suite du propos, toutes les traductions sont de l'auteur du manuscrit.

Sommaire

Avant-propos **5**

Sommaire **7**

Introduction générale **9**

Première Partie

L'EMERGENCE DU CONCEPT D'UTILISATEUR DANS LA CULTURE DES BELL LABS 45

Chapitre 1

NAISSANCE ET EVOLUTION DES BELL LABS 49

Chapitre 2

LA CULTURE DES BELL LABS 101

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE 135

Deuxième Partie

LE CONCEPT D'UTILISATEUR ET SES FIGURES DANS LE JOURNAL SCIENTIFIQUE DES BELL LABS 137

Chapitre 3
EVOLUTION DU VOCABULAIRE EMPLOYE DANS LE BELL LABS TECHNICAL JOURNAL 147

Chapitre 4
LES FIGURES DE L'UTILISATEUR DANS LE BELL LABS TECHNICAL JOURNAL..... 171
CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE..... 213

Troisième Partie
LA NATURE SYMBOLIQUE DE L'UTILISATEUR DANS LE DOMAINE APPLICATIONS DE BELL LABS 219

Chapitre 5
DISPOSITIFS ET SCENOGRAPHIES DE L'UTILISATEUR DANS LE PROJET D'INNOVATION CODEX..... 229

Chapitre 6
LA FIGURE DE L'UTILISATEUR OU LA TECHNICISATION DE L'ETRE HUMAIN..... 301
CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE..... 345

Conclusion générale **347**

Liste des figures **357**

Annexes **363**

Bibliographie **503**

Index des noms **543**

Table des matières **547**

Introduction générale

> *« Autrement dit, certains concepts, travaillés par les élites de la science communicationnelle, deviennent des réalités du monde social et politique, passent dans la vie ordinaire, et constituent l'écran à travers lequel nous construisons le monde et que nous ne pouvons même plus percevoir, tant nous l'utilisons, tant il nous enveloppe*[1]*. »*

Suivant cette idée, nous considérons « l'utilisateur » comme un objet de connaissance de la science communicationnelle et ce travail de recherche consiste à l'interroger. Pour ce faire, nous mobiliserons les analyses sémiotiques pour aborder l'utilisateur comme « concept » émergent et pour discerner son noyau de sens de ses figures et images. Dans un second temps, nous nous appuierons sur les analyses de la communication de Lucien Sfez pour interpréter ce que le concept d'utilisateur renferme en son sein et rend visible dans les figures de l'utilisateur. La problématique de cette thèse s'articule ainsi autour de la structuration et de la cristallisation du concept « d'utilisateur » au travers de ses représentations dans le laboratoire de recherche industrielle Bell Labs. Cristallisation dont nous faisons l'hypothèse qu'elle est intervenue à la suite d'une rupture au début du XXIe siècle : de concept, « l'utilisateur » est devenu le précepte d'un discours sur l'homme et la technologie dans l'innovation.

Le laboratoire de recherche Bell Labs est créé au 1er janvier 1925 par l'entreprise de télécommunication AT&T. Il doit répondre à une double attente du groupe : assurer la recherche fondamentale qui permettra le développement de ce qui est alors appelé la communication électrique (téléphonie), et donner le gage au législateur et au public étasunien de la capacité d'innovation du Bell System. À la suite des évolutions technologiques du secteur des télécommunications, le protocole de communication entre machines, dénommé IP (Internet Protocol) devient dans les années soixante-dix un standard en remplacement de la commutation par paquet. Ce protocole sera au fondement de l'Internet et a la particularité de mettre en concurrence les acteurs de l'Internet et des télécommunications : le protocole IP harmonise les couches de transport d'informations sur le réseau et les applications et services en tirant parti[2]. Au cœur de cette transition, le domaine Applications de Bell Labs débute ses activités le 1er janvier 2008 et introduit l'utilisateur dans son processus d'innovation. Cette référence devient un élément important des discours du domaine, notamment au travers de la

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication*, Paris, France : Éd. du Seuil, 1992, p. 14.

[2] Pierre Musso, *Les télécommunications*, Paris, France : la Découverte, 2008.

nouvelle mission qu'il se fixe au moment de la fusion des centres de recherche d'Alcatel et de Lucent au 1er janvier 2008 :

> *« Afin de développer les technologies, la propriété intellectuelle, les paradigmes et concepts qui aident les utilisateurs dans leur besoin d'information, de communication et de divertissement. Le domaine Applications se charge de tout type de logiciels ayant pour but de satisfaire directement les besoins de l'utilisateur final*[1]*. »*

Cette prise de position constitue une rupture radicale avec la culture d'entreprise d'Alcatel-Lucent, équipementier de télécommunications, tourné vers la production de matériels et visant une clientèle d'entreprise. La période 2008-2012 constitue donc une période privilégiée de l'équipementier dans laquelle la culture de l'utilisateur est particulièrement présente. Cette situation originale permet de s'interroger sur les raisons de l'introduction de l'utilisateur dans la recherche et développement industriel contemporaine. Analyser les figures de l'utilisateur aux Bell Labs, c'est donc analyser l'introduction de l'utilisateur dans l'innovation contemporaine, et surtout les raisons et les modalités de cette introduction : pourquoi et sous quels traits l'utilisateur est-il introduit aux Bell Labs ? Les figures de l'utilisateur sont introduites dans le processus d'innovation aux Bell Labs sous la forme d'utilisateurs fictifs, de tests, focus groups, séances de créativité, laboratoires d'usages, etc. Ce sont autant de méthodologies employées pour insérer l'utilisateur et ses usages dès le début du processus d'innovation. L'enjeu pour l'industrie est de capter la demande potentielle, de la préfigurer et de s'y adapter. Mais à ce stade, c'est une fiction, un jeu de représentations sociales : comment est représenté l'usager ? Est-ce un individu, un groupe, des groupes sociaux, etc. ? Comment se cristallisent ces figures du futur utilisateur de l'innovation, et comment s'articulent ces figures avec la stratégie et la culture de l'entreprise qui les promeut ?

Pour préfigurer les cadres de la réception et des usages des futurs utilisateurs, les concepteurs adoptent différentes postures et méthodologies d'anticipation : tantôt un

[1] « To develop technologies, intellectual properties, paradigms and product concepts that serve the users in their need for information, communication and entertainment. Applications Domain deals with any software that intends to serve directly the end-users' needs. » (Bruno A., *Applications Domain Kick-Off*, Alcatel-Lucent Bell Labs, 18 janvier 2008, p. 8.)

« utilisateur configuré[1] », tantôt un « utilisateur projeté[2] », ou tantôt un « utilisateur réflexif[3] ». Pour Steve Woolgar l'utilisateur est configuré dans sa relation à l'objet technique alors que pour Madeleine Akrich l'utilisateur est une projection des désirs, rêves, motivations, aspirations politiques et usages des concepteurs qu'ils inscrivent dans un objet en cours de conception. Selon Thierry Bardini et August T. Horvath enfin, l'utilisateur n'est qu'une représentation mentale qui esquisse un plan stratégique alors que l'objet technique n'est encore qu'une chimère. Ainsi, les concepteurs formalisent dans des méthodologies explicites ou implicites leurs propres pratiques et vécus en se considérant comme des « hommes de la rue[4] ». Mais dans tous les cas, c'est la relation entre l'utilisateur et la technique qui est configurée, attribuant une place et des rôles à chacun. Quels rôles sont donnés à l'utilisateur ? Quelle est la place attribuée à la technique ? Comment cette relation évolue-t-elle au cours de l'émergence de l'artefact de l'utilisateur et de ses figures ?

Ainsi posée, l'analyse des figures de l'utilisateur se place dans le cadre des technologies de la communication développées aux Bell Labs. Ces laboratoires définissent un type de relation entre les objets qu'ils conçoivent et leurs concepteurs, et établissent la place des objets parmi les autres activités humaines. Pour Lucien Sfez, il s'agit là de l'inscription d'un projet collectif et d'une vision du monde dans des objets, en somme, d'une symbolique qui régit les rapports de l'homme au monde :

> *« Autrement dit, la technique, cette activité qui envahit jusqu'aux plus menus aménagements de la vie quotidienne, est liée à la vision globale, symbolique, des relations homme/monde. Elle est, si l'on peut dire, l'affleurement visible. […] Toute technique spécifique délivre un schéma plus ou moins complexe où, pour une société*

---

[1] Steve Woolgar, « Configuring the user: the case of usability trials », in : John Law (sous la dir. de), *A Sociology of monsters: essays on power, technology and domination*, London, UK ; New York, USA : Routledge, 1991.

[2] Madeleine Akrich, « The de-scription of technical objects », in : Wiebe E. Bijker, John Law (sous la dir. de), *Shaping technology / Building society. Studies in sociotechnical change*, Cambridge, USA : The MIT Press, 1992.

[3] Thierry Bardini et August T. Horvath, « The social construction of the personal computer user », *Journal of communication*, 1995, vol. 45, nº 3.

[4] Madeleine Akrich, « User Representations: practices, methods and sociology », in : Arie Rip, Thomas T. Misa, Johan Schot (sous la dir. de), *Managing Technology in Society. The approach of Constructive Technology Assessment*, London, UK : Pinter Publishers, 1995.

> *donnée, se lisent, comme à livre ouvert, les craintes, les désirs, les projets et la hiérarchie des buts poursuivis*[1]*. »*

Loin de n'être qu'une représentation ou un artefact de la conception, l'utilisateur est devenu aux Bell Labs une image symbolique par laquelle est rendue possible la technicisation du social. Telle est la thèse défendue dans cette recherche.

C'est donc la « place » attribuée aux objets techniques[2], et les rôles des utilisateurs inscrits par les concepteurs dans ces objets que nous voudrions examiner dans cette recherche en ses deux points extrêmes : dans sa cristallisation historique dans la littérature scientifique des Bell Labs de 1922 à 2006 et dans son actualité, la conduite d'un projet d'innovation mené de 2009 à 2012.

Notre objet vise donc à la critique de la notion « d'utilisateur » mobilisée dans l'innovation et l'analyse des usages, mais peu questionnée en tant qu'objet réflexif de la connaissance sociologique[3] et en tant qu'élément de l'idéologie techniciste.

Dans cette introduction générale, nous examinerons successivement les enjeux de notre recherche à savoir les figures de l'utilisateur et la formation des représentations (I) puis notre objet que sont les Bell Labs (II), avant de présenter le plan d'ensemble de cette thèse (III).

---

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 30-31.

[2] Nous partageons ici un point de méthodologie avec la théorie de l'acteur-réseau : faire société c'est attribuer une place à des objets – des non-humains – et les « élever » dans de nouvelles associations, institutions, relations avec des humains. L'étude des objets techniques ne peut alors se faire que par l'analyse des caractéristiques de ces non-humains et leur place dans un réseau d'acteurs, qui structurent le social. (Bruno Latour, *La science en action*, Paris, France : Gallimard, 1995.)

[3] David Bloor, *Sociologie de la logique ou les limites de l'épistémologie*, Paris, France : Pandore, 1976.

I Problématique : les figures de l'utilisateur

De nombreux travaux et disciplines ont mis en lumière les multiples facettes qui composent les figures de l'utilisateur : tantôt de la fabrication de communautés d'usages, tantôt du développement de discours politiques et militants, tantôt du rapport entre créateurs et usagers[1], tantôt de la réception de ces technologies par les utilisateurs[2], tantôt de l'usager « multifonctions » (utilisateur, consommateur, producteur, designers, non-utilisateurs)[3], tantôt de l'étude de l'innovation comme une boîte noire pour caractériser l'utilisateur prescrit dans l'objet technique[4], tantôt enfin de l'étude des pratiques des créateurs d'innovations[5]. Néanmoins, ces analyses se structurent toujours autour d'une tension entre le social et la technique, entre réception et émission d'une communication, entre usages et innovation. Thierry Vedel identifie à juste titre que la coupure entre la conception et la diffusion ou entre la production et la consommation, bien que semblant artificielle, coïncide avec la façon dont les recherches sur l'innovation technologique se sont structurées. De fait, cette opposition met en lumière deux notions du déterminisme technologique : « […] d'une part, un mode de génération des technologies (déterminé par la science et les contraintes propres à la technique) ; d'autre part, la façon dont les technologies structurent les usages ou l'organisation sociale[6] ». Le cadre d'analyse de la socio-politique des usages mené par Dominique Boullier, Thierry Vedel, et André Vitalis considère que la sortie de cette opposition passe par une prise en compte de quatre logiques structurées sur deux axes : la

[1] Nelly Oudshoorn, Els Rommes, et Marcelle Stienstra, « Configuring the User as Everybody: Gender and Design Cultures in Information and Communication Technologies », *Science, Technology & Human Values*, 2004, vol. 29, nº 1.

[2] Josiane Jouët, « Retour critique sur la sociologie des usages », *Réseaux*, 2000, vol. 18, nº 100.

[3] Dominique Boullier, « Construire le téléspectateur : récepteur, consommateur ou citoyen ? », in : André Vitalis (sous la dir. de), *Médias et nouvelles technologies. Pour une socio-politique des usages*, Rennes, France : Apogée, 1994.

[4] Madeleine Akrich, Michel Callon, et Bruno Latour, *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*, Paris, France : Presses de l'École des Mines, 2006.

[5] Steve Woolgar, « Configuring the user: the case of usability trials », *op. cit.*

[6] Thierry Vedel, « Sociologie des innovations technologiques et usagers : introduction à une socio-politique des usages », in : André Vitalis (sous la dir. de), *Médias et nouvelles technologies. Pour une socio-politique des usages*, Rennes, France : Édition Apogée, 1994, p. 17.

logique technique et la logique sociale qui peuvent être expliquées par une analyse en terme de configuration socio-technique, et une logique d'utilisation et d'offre qui peut être abordée sur le plan des représentations[1].

Notre problématique, qui est « la construction des figures de l'utilisateur », questionne ces deux versants, représentationnel et socio-technique, pour mettre à jour la tension entre le social et la technique aux Bell Labs réifiée dans les représentations de l'utilisateur. Comment se construisent dès lors ces représentations de l'utilisateur ? Y a-t-il une pluralité de figures, ou une seule figure qui émerge ? N'y en a-t-il pas une qui gouverne toutes les autres ? Selon le fondateur de la sémiotique Charles S. Peirce, il est nécessaire de dissocier dans une représentation les interprétants de leur fondement. Ainsi, il y a un noyau de sens à partir duquel se déplient des figures qui interprètent le sens premier qui est une pure potentialité non réalisée. Les figures de l'utilisateur sont dès lors les images que l'on peut identifier et qui servent à remonter jusqu'au fondement de la représentation de l'utilisateur. Nous désignerons dans la suite de cette recherche par l'expression « concept d'utilisateur » le noyau de sens, et par « figures de l'utilisateur » les variations de ce noyau de sens. Dissocier les figures de leur concept pose la question de l'origine et de l'émergence de la représentation et pas uniquement de constructions socio-techniques : comment s'est diffusé le concept d'utilisateur, à quelle période et dans quelles figures de l'utilisateur s'est-il déplié ? De plus, la séparation entre les figures et le concept permet d'éviter l'écueil d'une description temporellement et géographiquement localisée au profit d'une explication de la structure et des mécanismes de construction du « concept d'utilisateur », grâce aux figures qui en sont le révélateur. Les questions se déplacent alors vers l'interprétation et les motifs préludant à la naissance et à l'évolution du concept d'utilisateur aux Bell Labs et sur ce qu'il révèle de l'idéologie qui le porte. Lucien Sfez propose dans sa *Critique de la communication*[2], une analyse de la place du sujet et du rapport à la machine dans le champ de la communication technologique. L'auteur observe trois « visions du monde » fondées sur la théorie de la représentation. La première, représentative, se calque sur le schéma ternaire de la représentation et permet de relier un émetteur à un récepteur via un canal, tout comme le réel[3] au signe est relié par un médiateur,

[1] *Ibid*., p. 28.

[2] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*

[3] Comme nous le verrons dans la seconde partie de ce travail, nous entendons « réel » au sens du sémioticien Charles S. Peirce pour lequel les phénomènes sont divisés en trois catérogies : la première de la qualité, la

accordant aux médias la toute puissance de transmettre la réalité jusqu'au récepteur. La seconde est expressive et le média n'est plus un troisième terme qui relie, mais constitue le monde tout comme le monde est déjà dans le média. Et enfin la confusion, que Lucien Sfez appelle le tautisme, « qui contracte autisme et tautologie[1] », dans lequel il y a une confusion entre le réel et la représentation sans que l'on puisse observer l'origine de la communication et où tout devient de fait communication. Les figures de l'utilisateur proviennent-elles de ces trois visions du monde ? Assiste-t-on également à une situation tautistique dans laquelle il n'y a plus de différence entre la machine et le sujet, situation rendue visible dans des figures de l'utilisateur ? Et s'il y a une confusion tautistique entre la représentation et l'expression, révélateur chez Lucien Sfez d'une nouvelle épistémè de la communication qui renverse la théorie classique de la représentation, l'utilisateur devient-il le passeur entre le réel et les représentations techniques ? Telles sont quelques questions que pose cette problématique de la construction des figures de l'utilisateur aux Bell Labs.

Ainsi, après avoir circonscrit une première définition de l'utilisateur à partir des théories de la réception et des usages (A), nous verrons comment l'utilisateur est pris en compte lors de la conception des objets techniques (B), puis quels sont les modes de production des figures de l'utilisateur entendues comme co-construction du social et de la technique (C).

A. Première définition de l'utilisateur : de l'utilisation à l'appropriation

En mettant l'accent sur le récepteur, les recherches sur la réception puis sur les usages menées dans le cadre du courant des « Uses and Gratifications », des « Cultural Studies », ou de la sociologie des usages, s'affranchissent du déterminisme technologique introduit par le modèle canonique de la communication de Shannon[2]. Cette théorie mathématique, formulée

---

deuxième du réel, c'est-à-dire le fait ici et maintenant sans interprétation, et la troisième celle de la pensée et du langage. Le réel est donc composé des « choses » du processus sémiotique, à partir desquelles débute le processus interprétatif par l'être humain.

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 47.

[2] Alors que la paternité du modèle mathématique de l'information est communément attribuée aux auteurs Claude Shannon et Warren Weaver, ce modèle fut en réalité décrit pour la première fois par Claude Shannon dans deux articles publiés dans le Bell System Technical Journal en juillet et octobre 1948 (Claude Shannon, « A mathematical theory of communication (Part 1 & 2) », *The Bell System Technical Journal*, juillet 1948, vol. 27,

par un chercheur des Bell Labs en 1948, modélise le transfert d'informations entre un émetteur et un récepteur, via un dispositif technique. Mais ce modèle théorique fut employé hors de son cadre technologique premier pour analyser la communication entre acteurs et non pas uniquement entre machines, couronnant ainsi la toute-puissance de l'émetteur sur le récepteur : l'émetteur est un verre plein remplissant, communicant au verre vide qu'est l'émetteur. Appliquer ce modèle aux acteurs revient en réalité à postuler une théorie du sujet et de l'individu calquée sur l'organisation technique de la communication :

> *« […] le modèle atomiste, celui de l'individu, trouve des équivalences très pratiques avec son modèle technique (ce modèle a lui-même généré des théories psychologiques) : le terminal relié à un réseau et via un autocommutateur à d'autres terminaux est finalement une métaphore toute prête pour interpréter notre statut de sujet, en traitant l'individu comme un terminal, comme un point et la communication comme un système point à point*[1] *».*

L'utilisateur des technologies de la communication apparaît dès lors comme enfermé dans une posture technique. L'ensemble des théories de la réception et des usages s'est construit en opposition à cette posture passive et atomiste du récepteur, postulant a contrario un récepteur psychologiquement et socialement actif, loin de n'être qu'un terminal de traitement de l'information.

Le courant des usages et des gratifications renversa d'abord le paradigme des effets qui postule la domination de l'émetteur. Courant fondé par Elihu Katz dans un article de 1959, et dont cette célèbre phrase constitue l'acte de naissance : « C'est le programme qui ne pose pas la question "Que font les médias aux gens", mais "Que font les gens avec les médias[2]". » Ce

---

n° 3. ; Claude Shannon, « A mathematical theory of communication (Part 3) », *The Bell System Technical Journal*, octobre 1948, vol. 27, n° 4.). Warren Weaver est le co-auteur d'un livre publié l'année suivante en 1949 avec Claude Shannon, et popularise les thèses mathématiques de ce chercheur des Bell Labs (Claude Shannon et Warren Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana, USA : University of Illinois Press, 1949.). Ainsi, Waren Weaver a permis de vulgariser et de diffuser la théorie mathématique de Claude Shannon, mais n'en est pas l'inventeur.

[1] Dominique Boullier, *La connaissance stratégique des usages*, Paris, France : Conseil scientifique de France Télécom, octobre 1997, p. 4.

[2] « It is the program that asks the question, not "What do the media do to people?" but, "What do people do with

courant rend au récepteur son caractère actif lors de la réception, mais il faut attendre le courant des Cultural Studies né dans les années 70 en Angleterre, pour envisager la réception dans sa profondeur sociale et culturelle. Jusque-là prédominait une conception de la culture comme l'attribut lettré et philosophique de l'État-Nation[1] alors que les Cultural Studies abordent la culture comme l'adhésion ou la contestation de l'ordre social par un groupe social, avec les méthodes de l'anthropologie : « Il s'agit de considérer la culture au sens large, anthropologique, de basculer d'une réflexion centrée sur le lien culture-nation à une approche de la culture des groupes sociaux. […] L'école de Birmingham explore les cultures jeunes et ouvrières, les contenus et la réception des médias[2]. » Ce faisant, les Cultural Studies ont permis d'analyser les éléments sociaux et culturels mobilisés par un groupe social, éléments qui orientent la réception, et guident l'interprétation. Ainsi, les Cultural Studies ont appréhendé la réception « […] comme une activité complexe, mobilisant des ressources culturelles et conduisant à une construction subjective du sens[3] ».

Contrairement à ces courants qui sont menés aux États-Unis et en Angleterre sur les médias de masse à partir des années 50, la constitution de la sociologie des usages en France est récente et concomitante de l'introduction et du développement des technologies de communication, notamment des débuts de l'informatique personnelle dans les années 1980. Dès lors, c'est dans un contexte de changement social et d'autonomie de l'individu dans les années 70 que la sociologie se saisit en France des questions techniques. L'introduction des « nouvelles » technologies de la communication est analysée comme une composante du changement social, ce qui conduit la sociologie des usages à voir dans les technologies des thèmes d'affranchissement de la domination, et d'autonomisation de l'individu[4]. Julie Denouël et Fabien Granjon notent à ce sujet que la sociologie des usages « […] a été alimentée par des perspectives théoriques qui, globalement, ont eu pour trait commun de

---

the media?" » (Elihu Katz, « Mass Communications Research and the Study of Popular Culture: An Editorial Note on a Possible Future for this Journal », *Studies in Public Communication*, 1959, vol. 2, p. 2.)

[1] Armand Mattelart et Erik Neveu, *Introduction aux Cultural Studies*, Repères, Paris, France : la Découverte, 2008, p. 3-4.

[2] *Ibid*., p. 4.

[3] Josiane Jouët, « Retour critique sur la sociologie des usages », *op. cit*., p. 493-494.

[4] Josiane Jouët, « Retour critique sur la sociologie des usages », *op. cit*.

postuler la prégnance des logiques d'individua(lisa)tion[1] ». Le courant de la sociologie des usages considère ainsi que l'acteur au contact de ces technologies n'est pas en position de soumission vis-à-vis de la technique, mais actif et créatif, se servant des technologies pour s'affranchir de la domination technique et étatique :

> *« Les origines de la sociologie des usages se sont inscrites dans l'effervescence des nouvelles sociologies de l'après 68, de la critique des phénomènes de domination sociale et de l'accent mis sur l'émancipation des individus. Les mutations économiques, sociales et politiques de "La Seconde Révolution française 1965-1984" portent leurs fruits et les années 80 constituent la décennie charnière qui pose les fondements du passage progressif à un nouveau modèle de société néolibérale dont le développement de l'informatique et de la télématique est l'un des moteurs. Aux multiples discours de promotion des pouvoirs publics, des industriels et des médias, les chercheurs en sciences sociales vont d'emblée opposer une critique de l'idéologie techniciste de la société de l'information[2]. »*

Suivant cette orientation théorique, le regard de la sociologie des usages se porte sur les « dynamiques de reconfigurations sociales ». Ce premier constat, auquel s'ajoute le caractère actif de l'acteur dans l'utilisation des technologies numériques permettent ainsi à la sociologie des usages de réaliser le glissement sémantique et conceptuel commencé par Michel de Certeau de « l'utilisation » (d'un fonctionnement prescrit) vers « l'usage » créatif et individuel[3]. L'acteur se voit dès lors attribuer une compétence active dans son usage des technologies. La sociologie des usages fait ainsi émerger un usager autonome et créatif au travers d'un discours militant d'émancipation de l'homme grâce aux technologies. La problématique centrale à laquelle vont se confronter les travaux de la sociologie des usages tourne autour de la recomposition du social lors de l'introduction massive des technologies de communication.

---

[1] Fabien Granjon et Julie Denouël, « Penser les usages sociaux des technologies numériques d'information et de communication », in : Fabien Granjon, Julie Denouël (sous la dir. de), *Communiquer à l'ère numérique*, 1ère édition, Paris, France : Presses des Mines, 2011, p. 12.

[2] Josiane Jouët, « Les usages de la télématique aux Internet Studies », in : Fabien Granjon, Julie Denouël (sous la dir. de), *Communiquer à l'ère numérique*, 1ère édition, Paris, France : Presses des Mines, 2011, p. 51.

[3] Michel de Certeau, *L'invention du quotidien*, Tome I : Arts de faire, Paris, France : Gallimard, 1990.

Cette brève genèse de la notion d'usage permet d'en identifier deux éléments : l'émetteur d'une communication ou le concepteur d'une technologie de la communication d'une part, et le récepteur ou l'usager d'autre part, mais elle permet également d'en suivre les différentes articulations successives donnant plus ou moins de poids et d'attention à l'un ou à l'autre des éléments. Une fois ces deux types d'acteurs de l'acte d'usage circonscrits, Philippe Breton et Serge Proulx se sont attelés dans *L'explosion de la communication*[1] à identifier les différentes composantes de la notion d'usages que sont : l'utilisation, l'adoption, l'appropriation. L'utilisation est le cas le plus simple puisqu'il s'agit d'un face à face entre l'homme et la machine. C'est un « simple emploi d'une technique » qui tient de l'ergonomie et de la psychologie cognitive[2]. L'appropriation est quant à elle un processus plus complexe qui nécessite

> *« […] pour l'usager, premièrement, de démontrer un minimum de maîtrise technique et cognitive de l'objet technique. En deuxième lieu, cette maîtrise devra s'intégrer de manière significative et créatrice aux pratiques quotidiennes de l'usager. Troisièmement, l'appropriation ouvre sur des possibilités de détournements, de contournements, de réinventions ou même de participation directe des usagers à la conception des innovations*[3] *».*

Enfin, l'adoption est à entendre au sens économique d'achat, de consommation et de demande. Chacune de ces définitions de la notion d'usage fait référence à des disciplines et des domaines différents : l'utilisation d'une technique est du ressort de l'ergonomie cognitive et du design d'interfaces, le champ de l'adoption est étudié par la sociologie de la consommation et de la diffusion[4], enfin, la question de l'appropriation est le domaine de la

---

[1] Philippe Breton et Serge Proulx, *L'explosion de la communication*, Paris, France : la Découverte, 2005, p. 251-276.

[2] *Ibid*., p. 256.

[3] *Ibid*.

[4] Selon Philippe Breton et Serge Proulx, une des premières études traitant de la diffusion d'une innovation, concerne la diffusion d'une nouvelle graine pour un maïs hybride (Bryce Ryan et Neal C. Gross, « The Diffusion of Hybrid Seed Corn in Two Iowa Communities », *Rural Sociology*, 1943, vol. 8.). Cette recherche de sociologie rurale, menée en 1943 par B. Ryan et N. C. Gross en Iowa, avait pour objectif de caractériser les comportements des fermiers au regard de l'innovation. Les résultats de cette recherche mettent en valeur le poids de la communication interpersonnelle comme modalité de diffusion d'une innovation, corrélé avec différentes

sociologie des usages. Le moment de l'adoption d'une innovation et ses analyses en termes de diffusion sont relativement pauvres pour l'analyse de l'utilisateur, c'est pourquoi nous ne traiterons pas de ce courant ici. Les usages y apparaissent comme un test grandeur nature sans analyse de la profondeur sociale ou fonctionnelle. À contrario, nous nous apprêtons à revenir en détail sur l'utilisation et l'appropriation.

Les recherches sur l'appropriation menées dans le cadre de la sociologie des usages se structurent autour de quatre pôles[1] : le premier relève des fonctionnalités techniques et de leur maîtrise au travers de l'acculturation des usagers aux techniques[2], le second est celui de

---

propensions à l'innovation présentes chez les fermiers étudiés.

Everet Rogers se saisit de ce modèle dans les années 1960, qui constitua plus tard le paradigme de la sociologie de la diffusion. Il est à noter qu'Everet Rogers fut formé à la sociologie rurale en Iowa. Le modèle de diffusion de Rogers décrit donc le processus d'adoption des innovations selon quatre points : « les innovations, la communication, la durée du processus et l'ensemble social dans lequel ce dernier prend place » (Philippe Breton et Serge Proulx, *L'explosion de la communication, op. cit.*, p. 263.). Ce modèle de « Rogers » est particulièrement enseigné et employé par le marketing. La typologie des utilisateurs en innovateurs, adoptants précoces, première majorité, majorité tardive, retardataires, permet de positionner une innovation sur une courbe gaussienne. Cette courbe permet aux innovateurs d'adapter leur message communicationnel en fonction du public visé, et de la « profondeur » de diffusion de l'innovation.

D'un point de vue critique on notera que le modèle de diffusion se base sur un objet technique ou une innovation stabilisée, qu'il n'est plus question de modifier, mais simplement de suivre dans son cours social : « En décrivant de manière détaillée les processus d'influence sociale suscitant l'adoption des innovations, le modèle de Rogers nous informe donc sur tout ce qui est en aval de l'objet technique offert par l'industrie (qui s'offre donc comme un objet à la forme stabilisée, impossible à modifier) et qui est simultanément en amont de l'usage effectif de ce même objet (l'adoption précède l'usage). Bien que Rogers introduise la notion d'usage – sous l'appellation "d'implémentation" — comme l'une des étapes de l'adoption, nous définissons quant à nous "l'implémentation" rogérienne davantage comme une étape préalable (un "essai pour l'usage") qui ne peut se substituer à l'usage effectif, et sur une longue période, de l'innovation adoptée par l'individu. » (*Ibid.*, p. 264.)

On retiendra du modèle rogérien son explication de l'innovation par un processus extrêmement linéaire : innovation stable, diffusion, usage ; ainsi que ses considérations sur une innovation très stable et figée.

[1] Pour une classification des travaux relevant de la sociologie de l'appropriation et des usages, se référer à Philippe Breton et Serge Proulx, *L'explosion de la communication, op. cit.*, p. 255-258 ; 270-275.

[2] Josiane Jouët, *L'écran apprivoisé. Télématique et informatique à domicile*, Paris, France : CNET, 1987. ; Serge Proulx (sous la dir. de), *Vivre avec l'ordinateur. Les usagers de la micro-informatique*, Montréal, Canada : Éditions G. Vermete Inc., 1988. ; Roger Silverstone, D. Morley, A. Dalhberg [et al.], « Families, technologies and consumption: The household uses of information and communication technologies », Communication pour

l'intégration de l'objet technique dans la vie quotidienne et des significations de l'usage[1], le troisième celui de la créativité et de l'autonomie d'un usager tacticien[2], et le quatrième celui de la représentation politique des usagers, qui a mis en évidence les diverses figures de l'utilisateur[3]. Ces nombreuses distinctions soulignent une différence entre l'utilisation et l'usage, et donc entre l'utilisateur et l'usager. Alors que l'utilisation est une transaction entre l'utilisateur et le dispositif technique, l'usage sort du cadre strictement fonctionnel pour s'élargir sur son épaisseur sociale : « Nous emploierons le terme d'utilisation pour indiquer l'encadrement dans une action normale en réservant le terme d'usage à un accommodement qui fait sortir de ce cadre[4]. » « L'utilisation » d'un objet technique apparaît dès lors comme une composante de « l'usage »[5]. Opposition que l'on retrouve également entre « l'usage » et

---

le colloque *ESRC Program on Information and Communication Technologies Conference*, Brunel University, 1989.

[1] Jean-Claude Baboulin, Jean-Pierre Gaudin, et Philippe Mallein, *Le magnétoscope au quotidien. Un demi-pouce de liberté*, Paris, France : Aubier-Montaigne, 1983. ; Chantal de Gournay, « L'âge du citoyen nomade », *Esprit*, novembre 1992. ; Francis Jauréguiberry, « L'usage du téléphone portatif comme expérience sociale », *Réseaux*, 1997, vol. 82-83. ; Philippe Mallein et Yves Toussaint, « L'intégration sociale des technologies d'information et de communication. Une sociologie des usages », *Technologies de l'information et société*, 1994, n° 4. ; Pierre-Alain Mercier, « Dopo ze bip... Quelques observations sur les usages du répondeur téléphonique », *Réseaux*, 1997, vol. 82-83. ; Pierre-Alain Mercier, François Plassard, et Victor Scardigli, *La société digitale. Les nouvelles technologies au futur quotidien*, Paris, France : Éd. du Seuil, 1984. ; Yves Toussaint, « La parole électrique. Du minitel aux nouvelles "machines à communiquer" », *Esprit*, 1992, n° 186. ; Yves Toussaint, « Historique des usages de la télématique », in : Pierre Chambat (sous la dir. de), *Communication et lien social*, Paris, France : Éditions Descartes et Cie, 1993. ;

[2] Michel de Certeau, *L'invention du quotidien*, Tome I : Arts de faire*, op. cit.*

[3] Thierry Vedel, « Sociologie des innovations technologiques et usagers : introduction à une socio-politique des usages », *op. cit.* ; André Vitalis, « La part de citoyenneté dans les usages », in : André Vitalis (sous la dir. de), *Médias et nouvelles technologies. Pour une socio-politique des usages*, Rennes, France : Édition Apogée, 1994. ; Dominique Boullier, « Construire le téléspectateur : récepteur, consommateur ou citoyen ? »*, op. cit.* ; Serge Proulx (sous la dir. de), *Accusé de réception. Le téléspectateur construit par les sciences sociales*, Québec, Canada ; Paris, France : Presses de l'Université de Laval ; l'Harmattan, 1998.

[4] Laurent Thévenot, « Essai sur les objets usuels », *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*, 1993, vol. 4, p. 87.

[5] Notons dès à présent que cette disinction est rendue possible par la langue française, mais est inopérante en anglais, cette dernière employant indistinctement le terme « user ». Les Bell Labs étant un centre de recherche étasunien, dès lors, cette distinction lors de l'emploi du terme « user » ne pourra être réemployée.

la « pratique » telle que définie par Josiane Jouët[1], où « […] la pratique d'une technologie engloberait l'ensemble des comportements, attitudes et représentations se rapportant directement à l'outil, alors que l'"usage" serait limité à l'emploi d'une technique[2] ».

Ainsi, remarquent Philippe Breton et Serge Proulx, selon les contextes d'analyses et les cadres théoriques mobilisés la notion d'usage renvoie à un ensemble hétéroclite de définitions et par là même, « l'usage » ou « l'utilisation » si communément admis d'un objet, est un construit social. Ainsi, Pierre Chambat observe en 1994 en se questionnant sur la place de l'analyse de la communication comme pratique structurante, ou comme activité parcellaire relevant de la sociologie des loisirs, de la culture, de la télévision, etc., que « l'usage » n'existe pas et qu'il s'agit d'une construction autant de la part des acteurs que des chercheurs. Ainsi : « L'usage n'est pas un objet naturel, mais un construit social[3]. »

Nous faisons nôtre cette interprétation du social et donc de l'utilisateur : il n'y a ni usage ni utilisateur réel, seulement des cartes s'imbriquant à l'infini. Parler de l'utilisateur suffit pour en construire une représentation : postuler un utilisateur, l'évoquer est déjà une construction avec ses représentations associées. L'enjeu est alors dans la représentation de ce construit social « utilisateur »/« usager » dans différentes sphères et notamment celle de la conception et de l'innovation qui anticipe l'utilisation et l'appropriation des objets techniques.

B. Deuxième définition de l'utilisateur : les représentations de l'utilisateur comme stabilisation d'un réseau d'acteurs

Madeleine Akrich, Michel Callon, Bruno Latour et le courant de la sociologie de l'innovation analysent les objets techniques en train de se faire, c'est-à-dire les concepteurs de l'innovation et le moment où se créent ces objets. Pour ce faire, ces recherches choisissent des controverses ou des projets « ratés », car c'est dans ces moments que la stabilité d'une technologie est remise en question et qu'apparaissent au grand jour les principes techniques,

[1] Josiane Jouët, « Usages et pratiques des nouveaux outils : aspects généraux », in : Lucien Sfez (sous la dir. de), *Dictionnaire critique de la communication*, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1993.

[2] Philippe Breton et Serge Proulx, *L'explosion de la communication, op. cit.*, p. 257.

[3] Pierre Chambat, « Usages des TIC : évolutions des problématiques », *Technologies de l'information et société*, 1994, vol. 6, n° 3, p. 253.

et sociaux de la conception : l'idée est d'approcher l'objet technique « […] à l'état naissant [quand il] apparaît comme instable et indécidable[1] ». Car selon Michel Callon et Bruno Latour « […] c'est à ce stade que toutes les décisions importantes [de recherche, de stratégie politique, de stratégie commerciale] doivent être prises[2] ». En temps normal, les objets techniques et le processus de conception sont des « boîtes noires » dont on connaît seulement les informations qui y entrent et celles qui en sortent. Rarement ouvertes, elles n'en demeurent pas moins la cristallisation des médiations techniques et sociales : elles stabilisent un réseau d'acteurs humains et non-humains qui ne se prêtent plus au questionnement. Qui s'interroge sur une voiture ? Sur un ordinateur ? Ou sur un réacteur d'avion, mis à part l'ingénieur, l'historien des techniques et le sociologue ? Ces techniques fonctionnent, et personne ne se demande pourquoi, ni comment nous les utilisons nous dit Bruno Latour[3] : la boîte noire de ces innovations est refermée, et les représentations de l'utilisateur inscrites dans l'objet coïncident avec les utilisations. D'ailleurs, il s'agit moins de représentation que de stabilité du réseau d'acteurs qui, de fait, partagent des connaissances ; et ces connaissances s'identifient à l'objet technique conçu :

> *« […] il y a seulement parcours entre des états plus ou moins stabilisés, plus ou moins irréversibles de la connaissance qui ne deviennent stables que dans la mesure où le réseau de ceux qui la soutiennent est tellement solide qu'il en devient naturel (il fait partie du décor, il est évident, le travail de construction ne se voit plus). […] Au contraire, admettre un point de vue en relation n'empêche pas de rechercher à produire ces stabilités de connaissances (d'autres diraient de représentations), mais en prenant pour base le caractère relationnel de la connaissance, le caractère actif de cette représentation qui fait exister ce qu'elle cherche à connaître[4]. »*

Thierry Vedel identifie la genèse de la sociologie de l'innovation dans un programme de recherche sur les controverses scientifiques du nom d'EPOR (Empirical Program of Relatisivsm) mené par Michael J. Mulkay[5], Bruno Latour et Steve Woolgar[1], Martin J. S.

---

[1] Philippe Breton et Serge Proulx, *L'explosion de la communication, op. cit.*, p. 266.

[2] Michel Callon et Bruno Latour, « Les paradoxes de la modernité. Comment concevoir les innovations ? », *Prospectives et santé*, 1986, vol. 36, hiver 1985-1986, p. 14.

[3] Bruno Latour, *La science en action, op. cit.*, p. 21.

[4] Dominique Boullier, *La connaissance stratégique des usages, op. cit.*, p. 3.

[5] Michael J. Mulkay, *Science and the Sociology of Knowledge*, London, UK : Allen & Unwin, 1979.

Rudwick[2], Steven Shapin et Simon Schaffer[3]. Les travaux de recherche de ce courant « […] ont montré que la validité d'une proposition scientifique ne relevait pas strictement d'arguments techniques, mais résultait d'un processus de négociation et de débats au sein de la communauté scientifique[4] ».

Ces travaux relativistes – pour lesquels le sens est construit en situation – sur l'émergence de la connaissance scientifique se structurent par la suite dans la théorie de l'acteur-réseau (ANT). Ce courant, dont le terme « théorie » est débattu par Bruno Latour pourtant l'un des fondateurs[5], élargit les fondements de la sociologie des sciences à une réflexion plus vaste sur les concepts et les méthodologies de la sociologie, notamment par un travail de redéfinition des catégories du macro et du micro social :

> *« Il y a bien entendu des "macros acteurs" et des "micros acteurs", mais la différence entre ces types d'acteurs se fait par les relations de pouvoir et la construction de réseaux qui seront éludés de l'analyse si l'on présume a priori que les "macros acteurs" sont plus grands et supérieurs aux "micros acteurs"[6]. »*

La théorie de l'acteur-réseau, mieux nommée par l'expression « sociologie de l'acteur-réseau » (SAR)[7], est fondée sur trois piliers : la sociologie des sciences, la sémiotique, et

---

[1] Bruno Latour et Steve Woolgar, *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*, Beverly Hills : Sage Publications, 1979.

[2] Martin J. S. Rudwick, *The Great Devonian Controversy: The Shaping of Scientific Knowledge among Gentlemanly Specialists*, Chicago, USA : University of Chicago Press, 1985.

[3] Steven Shapin et Simon Shaffer, *Levianthan and the air-pump, Hobbes, Boyle, and the experimental life*, Princeton, USA : Princeton University Press, 1985.

[4] Thierry Vedel, « Sociologie des innovations technologiques et usagers : introduction à une socio-politique des usages », *op. cit.*, p. 20.

[5] Bruno Latour, « On recalling ANT », in : John Law, John Hassard (sous la dir. de), *Actor Netwok Theory*, Oxford, UK : Blackwell Publishing, 1999, p. 19.

[6] « There are of course macro-actors and micro-actors, but the difference between them is brought about by power relations and the constructions of networks that will elude analysis if we presume a priori that macro-actors are bigger than of superior to micro-actors. » (Michel Callon et Bruno Latour, « Unscrewing the Big Leviathan: How Do Actors Macrostructure Reality », in : Cetina Knorr, Aaron V. Cicourel (sous la dir. de), *Advances in Social Theory and Methodology. Toward an Integration of Micro and Macro Sociologies*, London, UK : Routledge and Kegan & Paul, 1981, p. 280.)

[7] Michel Callon choisit de traduire le nom de l' « actor-network theory » (ANT) ou théorie de l'acteur-réseau par

l'ethnométhodologie. De la première la sociologie de l'acteur-réseau retient une nouvelle définition du social en terme de *circulation* des entités en présence et non plus en termes de micro et macro structures : « La théorie de l'acteur-réseau a peut-être mis le doigt sur l'un des nombreux phénomènes de l'ordre social : celui-ci possède peut-être la surprenante propriété de ne pas être du tout construit d'organisation et de structure, mais d'être une entité en circulation[1]. » Plus que le dépassement de l'analyse en terme de micro-structures et macro-structures des sciences sociales, c'est en réalité une tentative de l'ignorer ou de l'éviter. Pour ce faire, le recours à la sémiotique permet d'analyser l'émergence du sens d'une situation en terme de circulation entre tous les éléments en présence. Ceci élargit le spectre social de la micro-structure ou macro-structure centrée sur les individus à l'ensemble des entités en présence : humains et non-humains dans un tissu de relations qui produisent le social. Pour John Law, la SAR doit ainsi être entendue comme une sémiotique de la matérialité (*semiotics of materiality*) :

> *« La théorie de l'acteur-réseau adopte l'approche sémiotique, selon laquelle la mise en relation des entités, c'est-à-dire l'idée que ces entités sont produites en relation, et applique implacablement cela à tous matériaux — et pas seulement à ceux de la linguistique. […] L'approche sémiotique nous dit que ces entités atteignent leur forme comme conséquence des relations dans lesquelles elles s'inscrivent. Mais cela révèle également que ces entités s'accomplissent dans, par et au travers de ces relations.*

---

l'expression sociologie de l'acteur-réseau (SAR) (Michel Callon, « Sociologie de l'acteur réseau », in : Madeleine Akrich, Michel Callon, Bruno Latour (sous la dir. de), *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*, Paris, France : Presses de l'École des Mines, 2006, p. 267.). Bruno Latour exprime lui aussi ses doutes quant à la dénomination de la théorie de l'acteur-réseau : « As Mike Lynch said some time ago, ANT should really be called "actant-rhizome ontology". […] It was never a theory of what the social is made of, contrary to the reading of many sociologists who believed it was one more school trying to explain the behaviour of social actors. For us, ANT was simply another way of being faithful to the insights of ethnomethodology: actors know what they do and we have to learn from them not only what they do, but how and why they do it. » (Bruno Latour, « On recalling ANT », *op. cit.*, p. 19.). Pour ces motifs, il sera fait référence ci-après à la théorie de l'acteur-réseau par la mention « sociologie de l'acteur-réseau » ou SAR.

[1] « ANT might have hit on one of the very phenomena of the social order : may be the social possesses the very bizarre property of not being made of agency and structure at all, but rather of being a circulating entity. » (Bruno Latour, « On recalling ANT », *op. cit.*, p. 17.).

> *Une conséquence est que tout est incertain, et réversible, du moins en principe. Rien n'est jamais donné dans l'ordre des choses*[1]*. »*

En conséquence, la construction du social se fait pour la sociologie de l'acteur-réseau par l'intégration des objets dans un tissu de relations[2], et leur analyse en terme de signifiant et signifié : chaque étape étant une construction, ou une « traduction » dans le vocabulaire de la SAR, qui stabilisera des relations dans un signifié, qui deviendra par la suite le signifiant d'une nouvelle construction ou signifié[3]. Cette préoccupation de la réversibilité des structures est présente depuis l'origine du courant en 1981, dans un texte fondateur de Bruno Latour :

> *« Pour le sociologue, la question de la méthode se réduit à savoir où se placer soi-même. Tout comme Hobbes, il ou elle s'assoit à l'endroit exact où le contrat est passé, où les forces sont visibles et où les différences entre la technique et le social éclatent, juste là où l'irréversible devient réversible et où le chreods*[4] *renverse sa pente*[5]*. »*

Enfin, le troisième pilier concerne l'analyse des relations entre éléments dans une structure

---

[1] « It takes the semiotic insight, that of the relationality of entities, the notion that they are produced in relations, and applies this ruthlessly to all materials – and not simply to those that are linguistic. […] For the semiotic approach tells us that entities achieve their form as a consequence of the relations in which they are located. But this means that is also tells us that they are performed in, by and throught those relations. A consequence is that everything is uncertain, and reversible, at least in principle. It is never given in the order of things. » (John Law, « After ANT: complexity, naming and topology », in : John Law, John Hassard (sous la dir. de), *Actor Netwok Theory*, Oxford, UK : Blackwell Publishing, 1999, p. 4.)

[2] Ce que Bruno Latour appelera « élever un non-humain » : « La société ne se construit pas socialement. Elle se construit avec des objets, avec des non-humains. Pour la sociologie des sciences, on ne rabaisse pas un fait à l'arbitraire social, on élève un non-humain en l'engageant dans de nouvelles associations au sein du collectif ». (Bruno Latour, *La science en action, op. cit.*, p. 16.)

[3] Bruno Latour, « Le topofil de boa vista. La référence scientifique : montage photo-philosophique », *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*, 1993, vol. 4.

[4] Le mot « chreods » fut inventé au XXe siècle par le biologiste Conrad Hal Waddington en combinant le mot grec signifiant « déterminé » ou « nécessaire », avec le mot désignant un « chemin ».

[5] « For the sociologist then the question of method boils down to knowing where to place oneself. Like Hobbes himself, he or she sits just at the point where the contract is made, just where forces are translated, and the difference between the technical and the social is fought out, just where the irreversible becomes reversible and where the chreods reverse their slopes. » (Michel Callon et Bruno Latour, « Unscrewing the Big Leviathan: How Do Actors Macrostructure Reality », *op. cit.*, p. 301.)

sans hiérarchie. Le sens provient dès lors des individus eux-mêmes, et le recours à l'ethnométhodologie est la meilleure manière de le recueillir :

> *« La théorie de l'acteur-réseau ne fut jamais une théorie de ce dont est constitué le social, contrairement à l'analyse de nombreux sociologues qui pensent que c'était un courant de plus expliquant le comportement des acteurs sociaux. Pour nous, l'ANT était simplement une autre façon d'être fidèle aux idées de l'ethnométhodologie : les acteurs savent ce qu'ils font, et c'est à nous qu'il incombe d'apprendre d'eux non seulement ce qu'ils font, mais comment et pourquoi ils le font. C'est à nous, chercheurs en sciences humaines, qu'il manque des connaissances sur ce que les acteurs font, et non à eux à qui il manquerait l'explication de pourquoi ils seraient à leur insu manipulés par des forces extérieures, et connues du seul chercheur en sciences sociales*[1]*. »*

Malgré cet intérêt porté aux groupes sociaux et donc aux usagers dans le processus d'innovation, Thierry Vedel et Louis Quéré pointent le manque de liberté des utilisateurs dans le modèle de la SAR. Pour la sociologie de l'acteur-réseau, les utilisateurs ne font que répondre aux programmes contenus dans l'objet technique, ils souscrivent ou non au script technique dans le vocabulaire sémiotique de Madeleine Akrich[2], et cela sans action « véritable » de leur part. Ainsi,

> *« […] en pratique, les études de cas relevant de ces perspectives mettent rarement en évidence l'action des usagers. Lorsque ceux-ci apparaissent dans l'analyse, c'est surtout à l'occasion de la mise en œuvre de technologies existantes dans un contexte social particulier. Mais lorsque l'analyse porte sur la conception même d'une technologie, les utilisateurs sont généralement absents. Par ailleurs, on a parfois l'impression que certains tenants de la perspective socio-constructiviste nient toute*

[1] « It was never a theory of what the social is made of, contrary to the reading of many sociologists who believed it was one more school to explain the behaviour of social actors. For us, ANT was simply another way of being faithful to the insights of ethnomethodology : actors know what they do and we have to learn from them not only what they do, but how and why they do it. It is us, social scientists, who lack knowledge of what they do, and not they who are missing the explanation of why they are unwittingly manipulated by forces exterior to themselves and known to the social scientist's powerful gaze and methods. » (Bruno Latour, « On recalling ANT », *op. cit.*, p. 19.)

[2] Madeleine Akrich, « The de-scription of technical objects », *op. cit.*

> *capacité d'action véritable aux utilisateurs, une fois le système technologique construit, et rejoignent paradoxalement le schème déterministe des usagers*[1] *».*

Qualifiant l'analyse des utilisateurs réalisée par la sociologie de l'innovation, Madeleine Akrich détaille le rapport entre l'objet technique et l'utilisateur au travers de l'usage. Pour autant, ces recherches ne prennent pas pour objet l'aval de la conception et la réception des technologies : elles s'interrogent sur les représentations de l'utilisateur, et leurs inscriptions dans l'objet technique lors de la conception.

> *« Dans cette perspective, dès que l'objet technique devient objet de consommation ou objet d'utilisation, il cesse d'intéresser l'analyste qui ne voit dans l'utilisateur que le prolongement non problématique du réseau constitué par l'innovateur. Autrement dit, cette analyse a certes redonné de l'épaisseur aux objets, mais cela, au détriment des acteurs qui s'en saisissent*[2]*. »*

S'intéressant plus spécifiquement à l'étude des utilisateurs au sein de la sociologie de l'innovation Madeleine Akrich définit de nouveaux cadres afin de combler la pauvreté des modèles d'actions. Ainsi, pour la sociologie de l'innovation, l'objet technique est considéré comme le résultat du réseau stable des innovateurs au sein duquel s'opèrent un passage et un consensus entre diverses représentations. Il manifeste de la stabilité de son réseau d'acteurs et de connaissances, mais son programme d'action est aussi contenu dans l'objet. A contrario, en cas d'échec, on dira que le programme d'action et son réseau d'acteurs humains, ou non-humains n'étaient pas viables. Ainsi la question de l'utilisateur est peu représentée au sein du réseau de la conception étudié par Michel Callon ou Bruno Latour, ou uniquement au regard du programme d'action qui sera inscrit dans l'objet technique[3] : les représentations de l'utilisateur sont uniquement celles inscrites dans l'objet terminé. Madeleine Akrich prend acte de la pauvreté de ces modèles d'actions[4] et propose de nouveaux cadres pour étudier l'utilisateur. Il s'agirait selon elle d'analyser les représentations à l'œuvre dans le processus

---

[1] Thierry Vedel, « Sociologie des innovations technologiques et usagers : introduction à une socio-politique des usages », *op. cit.*, p. 22.

[2] Madeleine Akrich, « Les objets techniques et leurs utilisateurs de la conception à l'action », *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*, 1993, n° 4, p. 36.

[3] Bruno Latour, *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, France : la Découverte, 1992.

[4] Madeleine Akrich, « Les objets techniques et leurs utilisateurs de la conception à l'action », *op. cit.*, p. 37.

d'innovation ainsi qu'au sein des modèles d'action, et d'analyser l'objet technique comme objet frontière qui replace l'utilisateur dans une logique de l'action :

> *« […] l'utilisateur des dispositifs techniques n'est perçu qu'au travers de sa confrontation avec les objets : soit il correspond aux hypothèses faites lors de la conception, soit il s'en démarque, mais il n'a jamais la possibilité d'échapper à cette alternative, ce qui signifie qu'il n'est en fait que faiblement acteur*[1]*. »*

Madeleine Akrich tente ici de trouver une voie entre la sociologie de l'action et la sociologie de l'innovation : entre l'actant de la sociologie de l'innovation qui est réduit aux propriétés du dispositif technique, et l'acteur vu au travers de ses compétences selon la sociologie de l'action. Premièrement, il est donc nécessaire de séparer l'action de l'individu selon ses compétences d'une part, des propriétés qui lui sont attribuées dans l'objet technique d'autre part. Deuxièmement, il est nécessaire de considérer l'objet technique comme un espace de rencontre entre la conception et l'usage et cela suivant trois formules : les humains et les non-humains réalisent des opérations de « traductions » en fonction de leurs « compétences » et réajustent ainsi l'objet technique en devenir ; « l'action peut être considérée comme une coopération entre l'utilisateur et le dispositif[2] » réglée par diverses solutions comme des intermédiaires, des modes d'emploi, l'apprentissage, etc. ; et enfin, il est nécessaire de considérer l'ensemble des opérations de coordination entre acteurs humains et non-humains au sein d'une chaîne d'action, et de ne pas réaliser uniquement l'analyse sur les objets techniques[3].

Peu ou prou, on retrouve dans les visées de Madeleine Akrich tout au long du texte la confrontation de la phase de la conception et celle de l'usage qu'elle essaie de réconcilier par l'établissement d'un modèle d'action. Malgré cette lacune de l'analyse que tente de résoudre Madeleine Akrich, la sociologie de l'innovation et la sociologie de l'acteur-réseau mettent en lumière le caractère relationnel et social de la production des connaissances et de la construction des représentations de l'utilisateur en s'appuyant sur le « programme fort » de David Bloor[4] comme le souligne Louis Quéré :

---

[1] *Ibid*., p. 38.

[2] *Ibid*., p. 56.

[3] *Ibid*.

[4] David Bloor, *Sociologie de la logique ou les limites de l'épistémologie, op. cit*.

> *« […] il s'agit de désacraliser la connaissance, de la priver du caractère de transcendance et d'irréductibilité que lui confèrent les discours épistémologiques, d'en faire un processus de part en part "social" (terme qui chez Latour ne renvoie ni à une substance spécifique ni à une entité telle que la société), susceptible d'une explication causale dans le domaine des sciences sociales*[1] *».*

Il ressort de cette revue de littérature qu'il est nécessaire d'analyser les représentations de l'utilisateur pour les concepteurs comme la stabilisation du réseau et des connaissances : le social et la technique forment une co-construction productrice du réseau et des représentations des acteurs.

C. La production des figures de l'utilisateur comme co-construction du social et de la technique

L'analyse des technologies s'inscrit dans un domaine d'études dénommé STS (Science & Technology Studies) qui regroupe un ensemble d'études interdisciplinaires portant sur la science et la technologie. Plusieurs courants font partie de cette tradition de recherche, dont notamment la sociologie de l'acteur-réseau dont nous venons de discuter et le courant socio-constructiviste SCOT[2] (Social Construction of Technology). Les pionniers de ce courant, Trevor Pinch et Wiebe Bijker, étendent les travaux menés dans le cadre de l'EPOR : il s'agit d'aborder l'innovation technologique dans une perspective socio-constructiviste[3]. Les recherches menées dans le courant SCOT sont souvent éloignées de la conception ; et la construction de figures de l'utilisateur est étudiée dans des domaines autres que celui de la recherche, quand le rapport entre la technologie et le social est déjà stable dans un objet technique. Dans la recherche industrielle ce lien est encore très hypothétique puisqu'il reste à inventer, n'ayant à ce stade pas d'objectifs de production d'un objet technique : en somme, tout peut être imaginé.

---

[1] Louis Quéré, « Les boîtes noires de Bruno Latour ou le lien social dans la machine », *Réseaux*, 1989, vol. 7, n° 36, p. 100.

[2] Nelly Oudshoorn et Trevor J. Pinch, « User-Technology Relationships: Some Recent Developments », in : Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael Lynch [et al.] (sous la dir. de), *The Handbook of Science and Technology Studies*, 3rd edition, Cambridge, USA : MIT Press, 2008, p. 541.

[3] Thierry Vedel, « Sociologie des innovations technologiques et usagers : introduction à une socio-politique des

Néanmoins, le courant SCOT s'est construit en opposition à une conception déterministe de la technologie que nous avons évoquée dans la section A, c'est-à-dire considérant la technologie comme le seul facteur de changement important au détriment d'une analyse sociale, économique, politique, etc. De nombreux ouvrages de langue anglaise comme celui de Donald Mackenzie et Judy Wajcman défendent cette thèse de l'importance du social, et font preuve d'un discours militant dans leur injonction à l'étude du social et de l'utilisateur :

> *« Puisque les conséquences physiques et biologiques de la technologie sont un sujet complexe et contesté […], il serait ridicule d'imaginer que ses conséquences sociales puissent être plus simples. Un déterminisme technologique "absolu", de cause à effet, n'est pas une notion appropriée dans la théorisation du changement social*[1]*. »*

On retrouve cette approche qui se veut médiane dans un autre ouvrage de langue anglaise, de Nelly Oudshoorn et Trevor Pinch, *How users matter, the co-construction of users and technology*, dont le titre abonde d'ailleurs en ce sens :

> *« Utilisateurs et technologie sont appréhendés comme deux faces du même problème, indissociables. Notre but sera de présenter une étude de la fabrication conjointe des utilisateurs et des technologies, qui dépasse les conceptions techniques déterministes de la technologie et les conceptions essentialistes de l'identité des utilisateurs*[2]*. »*

Malgré cette prise de position, Nelly Oudshoorn et Trevor Pinch centrent leurs analyses sur les utilisateurs comme groupe social qui influence la conception des objets techniques : « Dès lors l'innovation technologique s'analyse non pas comme découlant d'une rationalité (technique) unique, mais comme un processus socialement contingent au cours duquel

---

usages », *op. cit.*, p. 21.

[1] « If technology's physical and biological effects are complex and contested matters […], it would clearly be foolish to expect its social effects to be any simpler. A "hard", simple cause-and-effect technological determinism is not a good candidate as a theory of social change. » (Donald Mackenzie et Judy Wajcman, *The social shaping of technology*, 2nd édition, Buckingham, UK ; Philadelphia, USA : Open University Press, 1999, p. 4.)

[2] « Users and technology are seen as two sides of the same prolem, as co-constructed. The aim is to present studies of the co-construction of users and technologies that go beyond technological determinist views of technology and essentialist views of users's identities. » (Nelly Oudshoorn et Trevor J. Pinch (sous la dir. de), *How users matter. The co-construction of users and technology*, Cambridge, USA : The MIT Press, 2003, p. 3.)

différentes visions de la technologie portées par différents groupes sociaux sont en concurrence[1]. » Ainsi pour Nelly Oudshoorn et Trevor Pinch, il est nécessaire d'étudier directement les pratiques des utilisateurs, car ceux-ci influencent le processus de création : « Ces approches [sémiotiques] sont inadéquates pour comprendre les véritables dynamiques de l'innovation, dans laquelle les utilisateurs inventent de nouveaux usages et de nouvelles significations pour les technologies, ou lorsqu'ils sont activement impliqués dans la conception[2]. »

Nous inscrivant dans ce courant, mais étudiant spécifiquement la relation entre le concepteur et l'utilisateur lors de la conception, nous présenterons ici trois modélisations des représentations de l'utilisateur par les concepteurs.

La première modélisation est un autre courant du domaine des STS en parallèle de l'approche SCOT[3]. Elle est une approche dite sémiotique et propose d'étendre l'analyse de la signification des signes à celle des choses. Comment les concepteurs réalisent-ils le passage du signe à l'objet ? Steve Woolgar étudie en 1991 le développement d'un micro-ordinateur IBM construit autour du nouveau processeur 286, et plus particulièrement la phase de test, dans son célèbre article « Configuring the User: the case of usability trials[1] ». Il y montre comment la conception et la production d'une nouvelle entité ou d'un objet technique résultent du processus de configuration des utilisateurs, où configurer revient à définir l'identité des utilisateurs supposés et à poser des contraintes à leurs actions futures. Le nouvel objet technique établit une relation entre la machine et l'utilisateur. Cette relation configure l'utilisateur dans son rapport à l'objet technique. Le boîtier physique de l'objet offre également une frontière entre les initiés et les utilisateurs extérieurs de l'entreprise [« insiders et outsiders »], fermant ainsi l'accès au fonctionnement technique de l'objet. Pour Steve

---

[1] Thierry Vedel, « Sociologie des innovations technologiques et usagers : introduction à une socio-politique des usages », *op. cit.*, p. 22.

[2] « These approaches are inadequate to understand the full dynamics of technological innovation where users invent completely new uses and meanings of technologies or where users are actively involved in the design of technologies. » (Nelly Oudshoorn et Trevor J. Pinch (sous la dir. de), *How users matter. The co-construction of users and technology, op. cit.*, p. 16.)

[3] Nelly Oudshoorn et Trevor J. Pinch, « User-Technology Relationships: Some Recent Developments », *op. cit.*, p. 541.

Woolgar, créer un utilisateur c'est configurer une relation à l'objet technique dans laquelle le fonctionnement technique reste du ressort de l'initié. Steve Woolgar a ainsi montré qu'un objet technique peut être appréhendé comme un texte, intégrant divers scénarios qui sont ensuite « lus » par l'utilisateur.

> *« Ma stratégie […] est l'exploration d'une métaphore : la machine envisagée comme texte. […] Cela installe un cadre permettant d'examiner le processus de construction (l'écriture) et l'usage (lecture) de la machine ; la relation entre les lecteurs et les auteurs est comprise par l'intermédiaire de la machine et par les interprétations de ce que peut être la machine, à quoi elle sert, ce qu'elle peut faire*[2]*. »*

Selon cette approche, qui sera adoptée et étendue par la sociologie de l'innovation, l'objet technique est perçu comme une métaphore autonome, écrite par l'ensemble des intervenants lors du processus de conception de l'objet. L'objet technique devient ainsi un texte qui prescrit des comportements et l'utilisateur est appréhendé comme un lecteur : il s'agit « d'inscrire » dans l'objet un script d'usage auquel l'utilisateur pourra souscrire ou non. Le lecteur en question comprend-il bien le texte pour mettre en œuvre l'ensemble des comportements prescrits ? Si oui, la machine est bien « écrite » et la figure de l'utilisateur se superpose à l'utilisateur : la représentation équivaut à son objet.

> *« Ainsi, la machine est une métaphore de l'entreprise, ce qui explique que, par exemple, les limites de la machine soient les limites de l'entreprise. La boîte de la machine symbolise la relation de l'utilisateur avec l'entreprise. Les concepteurs connaissent la machine, tandis que les utilisateurs ont une relation configurée avec elle, où seulement certaines formes d'accès/d'usage sont encouragées*[3]*. »*

---

[1] Steve Woolgar, « Configuring the user: the case of usability trials », *op. cit.*

[2] « My strategy […] is the exploration of a metaphor: the machine as text. […] This then sets the frame for an examination of the processes of construction (writing) and use (reading) of the machine; the relation between readers and writers is understood as mediated by the machine and by interpretations of what the machine is, what it's for, what it can do. » (*Ibid.*, p. 60.)

[3] « In this, the machine is a metaphor for the company so that, in particular, the boundaries of the machine are the boundaries of the company. The machine's case symbolises the user's relationship to the company. Insiders know the machine, whereas users have a configured relationship to it, such that only certain forms of access/use are encouraged. » (*Ibid.*, p. 89.)

L'objet technique est un récit entre son auteur (concepteur) et son lecteur (utilisateur). Tout au long de l'innovation, un certain nombre d'évolutions de cet objet technique sont visibles : les démonstrateurs finaux, les prototypes, les maquettes, etc. Chacun à sa manière présente des configurations auteurs/lecteurs différentes :

> *« […] de même, le processus de configuration de l'utilisateur, où la "configuration" suppose la définition de l'identité des utilisateurs présumés et l'établissement de contraintes relatives à leurs possibles actions futures. […] En tant que résultat de ce processus, la nouvelle machine devient le centre de la relation avec ses utilisateurs configurés*[1] *».*

Cette méthodologie proposée par Steve Woolgar est dite de la « configuration de l'utilisateur ». Il est alors aisé de « lire » ou de décrire un objet technique, pour analyser les prescriptions qui y ont été incorporées. Ces inscriptions sont considérées comme les représentations ou les connaissances des concepteurs, et toute difficulté d'usage de l'objet technique sera perçue comme un décalage entre les représentations de l'utilisateur et l'utilisateur du dispositif.

La deuxième modélisation fut établie par Madeleine Akrich en 1992 avec le concept « d'utilisateur projeté » par les concepteurs[2]. Ceux-ci définissent les acteurs suivant leurs goûts, leurs compétences, leurs motivations, leurs désirs, leurs aspirations politiques, voire plus, et ils supposent en fonction de cela que la morale, la technologie, la science et l'économie évolueront. Cette « vision du monde » est ensuite inscrite par les concepteurs dans l'objet technique par l'intermédiaire de scripts ou scénarios guidant l'usage, scripts auxquels les utilisateurs souscrivent ou non.

Enfin, Thierry Bardini et August T. Horvath proposent en 1995 la modélisation de « l'utilisateur réfléchi[3] ». Ce concept se situe en amont du concept « d'utilisateur projeté » de Madeleine Akrich, car il ne présuppose pas comme ce dernier un artefact dans lequel seraient

---

[1] « […] amounts to a process of configuring its user, where "configuring" includes defining the identity of putative users, and setting constraints upon their likely future actions. […]. As a result of this process, the new machine becomes its relationship with its configured users ». (*Ibid*., p. 59.)

[2] Madeleine Akrich, « The de-scription of technical objects », *op. cit*.

[3] Thierry Bardini et August T. Horvath, « The social construction of the personal computer user », *op. cit*.

inscrites les représentations des concepteurs. L'artefact technique est encore à ce stade une chimère et les futurs utilisateurs sont inventés uniquement dans l'imagination des concepteurs avant même que de « vrais utilisateurs » ne valident la création d'un script socio-technique. L'utilisateur réfléchi, tel que défini par Thierry Bardini et August T. Horvath, est une représentation de l'utilisateur résultant d'un processus mental par lequel le concepteur anticipe l'usage potentiel :

> *« Cette anticipation est rendue possible par des représentations entendues comme pratiques cognitives qui créent une image mentale de l'utilisateur, et comme une pratique politique c'est-à-dire une esquisse de plan stratégique permettant au concepteur de parler et d'agir à la place de l'utilisateur à venir*[1]*. »*

Comme son nom l'indique, l'utilisateur réfléchi suggère que le concepteur se voit comme l'utilisateur de l'objet technique. Pour Thierry Bardini et August T. Horvath, ce concept est à la fois puissant, car il sert à établir les méthodologies qui permettent aux concepteurs de contrôler le processus de construction de l'utilisateur, mais la représentation est instable, car amenée à disparaître ou à être actualisée dans un « utilisateur réel ».

Dans cette balance entre la technique et le social, et bien que nous suivions l'idée au cœur des STS de leur influence mutuelle, nous faisons le choix de ne pas nous attarder dans la suite de cette recherche sur l'utilisateur du point de vue du groupe social de l'usage et de la réception. En effet, notre terrain concerne les concepteurs d'une innovation, et notre corpus est fait des documents, d'entretiens et d'observations de ces concepteurs. Si les représentations de l'utilisateur doivent y apparaître, voire les futurs utilisateurs lors d'entretiens réalisés par les concepteurs, ou lors de phases de tests, ce ne serait bien sûr qu'un utilisateur déjà « configuré » par les concepteurs. Et c'est précisément cette configuration et cette interprétation qui constituent les cadres de la connaissance qui orientent l'utilisation future, telle que décrite par Dominique Boullier, que nous chercherons à saisir :

> *« […] c'est en effet dans le montage même du dispositif statistique à travers ses catégories que se trouve encapsulée la connaissance que l'on obtiendra (cf. les*

[1] « This anticipation is made possible by a set of representations under- stood both as cognitive practices creating an image of the user (a mental representation), and as political practices, a sketch of a strategic plan aimed at allowing the designer to speak and act in place of this user-to-be. » (*Ibid*., p. 42.)

> *travaux de Desrosières sur la statistique). Ce qui paraît évident au pêcheur professionnel qui va choisir son filet en fonction du poisson qu'il veut pêcher continue parfois d'être étouffé sous la puissance du chiffre en lui-même ("les chiffres parlent d'eux-mêmes") et sur la force d'inertie des catégories existantes. […] De même que la connaissance est produite en relation et qu'elle dépend entièrement des dispositifs (cognitifs, techniques, sociaux) mis en place pour la produire, de même la réalité des usagers futurs dépend des dispositifs mis en place pour les faire exister, tant sur le plan des "savoirs" que dans leur réalité de consommateurs*[1]*. »*

En cela, ce travail de recherche tente de révéler ce qui fait le quotidien des chercheurs en vue de comprendre le processus de conception au travers des figures de l'utilisateur.

Le domaine des STS et particulièrement le courant SCOT se construit autour de la notion de balance entre la technologie et le social, postulant une co-construction socio-technique. Au sein de ce même courant de pensée, de nombreux auteurs pointent les lacunes d'articles oubliant parfois l'influence des utilisateurs et de groupes de pression dans la conception. Il en est ainsi de Hugh Mackay, Chris Crane, Paul Beynon-Davis et Doug Tudhope qui rappellent que les concepteurs sont aussi formés et influencés par les utilisateurs durant le processus de « configuration de l'utilisateur[2] ». Cette balance permanente entre déterminisme technique et valorisation du récepteur et des groupes sociaux reprend à son compte la tension entre technique et social, mais tente de la dépasser par une approche en terme de co-construction : deux faces d'un même processus, et social, et technique. Dans ce cadre, l'utilisateur est l'enjeu de cette tension parfaitement résumée par Nelly Oudshoorn et Trevor Pinch, tantôt analysée par la conception, tantôt lors de l'usage : « Les utilisateurs et la technologie sont appréhendés comme deux faces du même problème, indissociables[3]. »

Mais l'analyse en terme de co-construction socio-technique est une manière interprétative d'envisager les relations entre la technologie et le social, dont l'utilisateur est un artefact

---

[1] Dominique Boullier, *La connaissance stratégique des usages, op. cit.*, p. 3.

[2] H. Mackay, C. Carne, P. Beynon-Davies [et al.], « Reconfiguring the user: using rapid Application Development », *Social Studies of science*, 2000, vol. 30, nº 5.

[3] « Users and technology are seen as two sides of the same prolem, as co-constructed. » (Nelly Oudshoorn et Trevor J. Pinch (sous la dir. de), *How users matter. The co-construction of users and technology, op. cit.*, p. 3.)

médiateur entre ces deux éléments. Il est employé pour résoudre la tension entre les deux : il est un artefact mi-homme, mi-technique qui nécessite lui-même d'être questionné. Louis Quéré remarque que le programme de la sociologie de l'innovation, et plus particulièrement celui fourni par Bruno Latour dans *La science en action* révèle la construction des dispositifs tout en restant lacunaire sur le statut d'objet de la techno-science et plus largement de ses artefacts ; ce dernier proposant une grille générale d'explication dont les observations ne servent qu'à l'exemplifier :

> *« Ceci conduit à une démarche paradoxale chez Latour : son habileté étonnante à déjouer le piège de l'objectivité et de la stabilité en soi des énoncés scientifiques et des machines produits par la technoscience, et à restaurer leur statut de réalités construites pas à pas — par enchaînements, associations et mises à l'épreuve de liens — et maintenues par des réseaux de toutes sortes sur lesquels elles sont étayées, n'a d'égale que sa naïveté épistémologique : il ne met jamais en doute le statut d'objet explicable qu'il confère à la technoscience ni ne questionne sa disponibilité immédiate, comme réalité discrète et stable, pour une ethnographie explicative. Bloor exigeait que la sociologie de la connaissance soit "réflexive", c'est-à-dire que ses modèles explicatifs puissent s'appliquer à elle-même. Visiblement Latour ne peut pas satisfaire cette exigence car cela l'obligerait à appréhender son objet lui-même non pas comme une réalité en soi, objective, discrète et analysable, dont il y aurait à livrer la clé, mais comme le simple corrélat d'opérations de questionnement et d'inscription qui ont pour lieu le réseau étroit où sont produits et mis en circulation les énoncés qui prétendent nous dire ce qu'est la technoscience*[1]*. »*

La « boîte à outils » conceptuelle que nous mobiliserons dans la suite de cette recherche répond à cette double exigence : Charles Sanders Peirce et Lucien Sfez, tel sera notre diptyque conceptuel. Le premier nous est nécessaire pour décomposer la structure de « l'utilisateur » grâce aux concepts de système triadique et d'articulation trichotomique. D'autre part, dans une reprise du concept de Lucien Sfez de « tautisme », et des technologies de l'esprit associées, nous revisiterons la littérature scientifique des Bell Labs et la production contemporaine des dispositifs dans le cadre du projet d'innovation « CodeX » mené dans le domaine Applications d'Alcatel-Lucent Bell Labs entre 2009 et 2012, pour découvrir si

[1] Louis Quéré, « Les boîtes noires de Bruno Latour ou le lien social dans la machine », *op. cit.*, p. 100.

l'utilisateur est un être de nature iconique, indicielle, ou un symbole porteur de la nouvelle épistémè de la communication : utilisateur et machine, comme deux faces d'une même médaille. Symbole qui permet le passage de l'un à l'autre, de la chose au signe technique et inversement. Il était figure, il devient aux Bell Labs un symbole.

II Objet : l'utilisateur dans le centre de recherche Bell Labs

Pour traiter de cette problématique de la construction des figures de l'utilisateur et de son statut même d'objet explicable, cette recherche prend pied dans l'« Applications Domain » du laboratoire de recherche industrielle Bell Labs. Nous avons vécu au rythme du laboratoire, de ses recherches, de ses projets et de sa culture entre le 1er avril 2008 et le 31 mai 2012. Reprenant les principes méthodologiques de la sociologie de l'acteur-réseau – soit le caractère social du processus de construction des connaissances, l'analyse sémiotique et l'ethnométhodologie – nous avons couplé l'analyse historique de la littérature du laboratoire (A) à l'observation participante d'un projet d'innovation débuté le 19 mai 2009 et dont le glas fut sonné le 23 janvier 2012 lors de l'arrêt du domaine Applications : le projet CodeX (B).

A. L'émergence du concept d'utilisateur depuis 1925

Dans le cadre des évolutions de Bell Labs au rythme des évolutions techniques, et participant de cette évolution, AT&T puis les Bell Labs publient sans discontinuer depuis 1922 une revue scientifique qui se veut la voix mondiale de la communication électrique : le Bell System Technical Journal (BSTJ), renommé Bell Labs Technical Journal (BLTJ[1]) en 1996. Ces derniers constituent un corpus original d'une très grande valeur : sont disponibles en version numérique 77 années d'archives numériques sur les 89 d'existence de la revue[2]. Un corpus similaire n'a, à notre connaissance, jamais fait l'objet d'une étude sur la construction du concept et des figures de l'utilisateur, pas plus que celui-ci.

Le comité de lecture originel de la revue est supervisé par John J. Carty — Vice-Président

[1] Dans la suite de nos propos nous utiliserons respectivement les acronymes BSTJ et BLTJ pour faire référence à ces journaux scientifiques.

[2] À la suite de la divestiture d'AT&T en 1984, la revue ne fut pas numérisée entre 1984 et 1996. Il nous fut impossible de réaliser nos analyses quantitatives sur cette période. Pour plus d'informations, voir le chapitre 3 page 141.

d'AT&T en 1922, et premier président de Bell Labs en 1925 — fervent défenseur de la recherche fondamentale au sein d'AT&T. Tentant de répondre à l'augmentation des recherches et du nombre de revues sur la communication électrique dans le monde, le BSTJ se donne pour objectif d'être la référence mondiale du domaine. Répondant à la fragmentation des recherches, le BSTJ et AT&T établissent la langue commune du champ de la communication en même temps qu'ils définissent ce champ. Le rayonnement futur de Bell Labs et l'augmentation progressive du nombre d'articles publiés dans la revue assiéront la position d'acteur majeur d'AT&T dans le champ de la communication.

Pour résumer, nous avons un corpus original produit par les acteurs, véhiculant leur langage et leur vision du monde que nous déstructurerons pour identifier le noyau conceptuel de l'utilisateur et ses figures associées. Ainsi nous pourrons analyser la constitution progressive des différentes définitions de « ce qu'est » un utilisateur comme représentation des concepteurs. Nous partirons du mot pour en voir les figures, mais ne partirons pas d'autres représentations (l'opérateur, l'informaticien, etc.) pour y voir des utilisateurs. Ainsi, si l'opérateur est convoqué ou évoqué par l'emploi du terme d'« utilisateur », alors nous chercherons à comprendre ce à quoi cette définition renvoie et ce qu'elle peut nous apprendre sur ce qu'est un « utilisateur ».

Afin d'en interpréter l'idéologie sous-jacente et de tester notre hypothèse concernant le passage du concept au précepte d'utilisateur, nous nous attarderons ensuite sur la mise en scène contemporaine de l'utilisateur.

B. L'utilisateur : artefact de la conception dans le projet d'innovation « CodeX »

Le projet CodeX est le fruit d'un partenariat entre l'Applications Domain de Bell Labs, l'Université d'Abilene aux États-Unis, et l'éditeur britannique Cambridge University Press. Dans sa première définition par les acteurs, CodeX est un projet d'« ebook 2.0 » mêlant le texte, l'image, la vidéo et un réseau social au sein du livre. L'interactivité et la présence de plusieurs types de médias sont au fondement de ce projet.

Reprenant le principe méthodologique de l'ethnométhodologie pour faire naître le sens de l'utilisateur par les acteurs eux-mêmes nous avons constitué un corpus de 80 heures d'entretiens réalisés avec le directeur du domaine, des chercheurs intervenant sur le projet

CodeX et des partenaires ; de 30 heures de vidéos d'observation d'un test utilisateur, et d'innombrables heures d'enregistrements de réunions de travail au sein du domaine Applications ou entre les partenaires du projet CodeX. À ce matériau s'ajoutent des documents de travail, des rapports et des présentations. Suivant le réseau d'acteurs humains et non-humains mobilisés dans le cours du projet il s'agit de mettre en valeur les différents types de référence à l'utilisateur et de méthodologies dans la construction de l'objet technique : il est un artefact, une représentation qui est produite par le projet, mais qui le produit également et conduit aux alignements successifs nécessaires à la stabilisation et à la continuité du projet. Il s'agit dès lors d'observer à quels moments les références à l'utilisateur sont mobilisées et pour quelles raisons.

La technique étant une fiction et à analyser comme telle d'après Lucien Sfez[1], nous aborderons également le projet CodeX comme une scène de théâtre qui met en scène une fiction de l'utilisateur et de l'usage. Ce faisant, nous chercherons à déceler l'idéologie de la technique derrière la mise en scène de l'utilisateur[1].

III Plan et méthode

Pour répondre à notre problématique nous avons cherché à nous extraire d'une dépendance de sentier pouvant provenir de la réutilisation méthodologies liés à des théories socio-techniques et ne nous permettant pas d'analyser l'utilisateur comme artefact de la techno-science. Pour aborder l'utilisateur comme artefact, nous avons eu recours au schéma ternaire de Charles S. Peirce qui nous a permis de considérer l'utilisateur sous trois facettes : en tant que concept, figures et objet. Chacun de ces points fait l'objet d'une analyse spécifique dans les chapitres 3, 4 et 5. Enfin, le dernier chapitre analyse l'inscription de ce schéma ternaire dans la forme symbolique de la communication, et la nature symbolique de l'utilisateur.

Ces analyses ont été menées en mobilisant cinq méthodologies différentes qui constituent l'épine dorsale de cette recherche, et qui seront développées en trois temps.

Dans une première partie, il s'agit de comprendre par l'analyse historique de la culture du

[1] Lucien Sfez, *Technique et idéologie : Un enjeu de pouvoir*, Paris, France : Éd. du Seuil, 2002.

centre de recherche Bell Labs et de sa maison mère AT&T les conditions industrielles et institutionnelles de l'apparition progressive de l'utilisateur.

Ensuite, dans une deuxième partie, nous examinerons en détail comment le concept d'utilisateur s'est diffusé et cristallisé quantitativement dans le BLTJ en corrélation avec les périodes traversées par AT&T que nous aurons au préalable identifiées dans la première partie. Cette analyse statistique est complétée d'une analyse de discours identifiant les figures successives de l'utilisateur. Là encore, ces figures ont évolué en fonction de l'histoire de la maison mère, mais également en fonction de l'évolution des techniques, dévoilant le caractère socio-technique de la construction des représentations.

Enfin, dans une troisième partie, nous questionnerons la nature symbolique de l'utilisateur au travers de sa mise en scène contemporaine. Nous suivrons pour cela, dans des dispositifs et des scénographies, les médiations et les alignements opérés par les acteurs pour faire tenir l'ensemble de la chaîne des médiateurs mobilisés dans le projet. Enfin, nous analyserons le caractère tautistique de la figure de l'utilisateur et son inscription dans la forme symbolique de la communication.

Autrement dit la première partie vise à étudier le moment et les conditions de l'émergence du concept d'utilisateur, la deuxième partie à examiner sa formation et les modalités de sa diffusion, et la troisième partie sa mise en scène et sa symbolique techniciste.

[1] Georges Balandier, *Le pouvoir sur scène*, Paris, France : Fayard, 2006.

Première Partie

L'EMERGENCE DU CONCEPT D'UTILISATEUR DANS LA CULTURE DES BELL LABS

Pierre Musso partage dans *Télécommunications et philosophie des réseaux*[1] la pensée de Lucien Sfez sur la communication : toute réflexion sur la communication est en réalité une réflexion sur les techniques de communication. Poursuivant sa pensée, Pierre Musso établit que toute technique ou « machine à communiquer [2] » est constituée de deux versants : « […] l'un économico-technique, celui des industries de la communication […], et l'autre technologique, celui des représentations des techniques de communication […][3] ». Cette première partie constitue le volet d'analyse des acteurs industriels et de la culture dans laquelle prend place l'émergence du concept d'utilisateur aux Bell Labs.

Ce concept est omniprésent dans le domaine Applications de Bell Labs. Il sert à caractériser des disciplines, fonder des recherches ou argumenter des choix techniques. Mais ce concept n'est pas né aux Bell Labs avec le domaine Applications en 2006 et un plongeon dans l'histoire des Bell Labs, au cœur des scissions d'AT&T et du contexte concurrentiel des télécommunications depuis 1980 permet d'en comprendre les racines. Notre analyse porte dans cette première partie sur l'articulation entre le contexte industriel et la culture d'entreprise des Bell Labs et in fine sur la production de représentations comme réponses aux changements industriels et institutionnels.

Le premier chapitre est un rappel historique du développement du téléphone et du contexte institutionnel et économique dans lequel s'inscrit la culture des Bell Labs. Le second chapitre analyse les trois cultures dominantes des Bell Labs, la culture scientifique, la culture du client et la culture de l'utilisateur, marquées par les ruptures subies par la maison mère AT&T.

[1] Pierre Musso, *Télécommunications et philosophie des réseaux. La postérité paradoxale de Saint-Simon*, 1ère édition, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1997.

[2] *Ibid*., p. 8.

[3] *Ibid*., p. 8-9.

Chapitre 1

NAISSANCE ET EVOLUTION DES BELL LABS

L'histoire de la téléphonie a débuté aux États-Unis en 1876 avec le dépôt de brevet du téléphone par Alexander Graham Bell[1]. D'un objet technique développé par Bell et son assistant Watson, le téléphone s'est constitué en un macro-système technique selon le concept d'Alain Gras[2]. Prenant appui sur les thèses développées par Thomas Hughes sur les réseaux d'électricité comme réseaux de pouvoir politique[3], nous pouvons définir un macro-système technique comme une infrastructure réticulaire sur laquelle transitent des flux, et à laquelle se couple une technologie d'observation et de contrôle de ces flux telle que le télégraphe dans le cas du chemin de fer. Prenant l'exemple de l'électricité, Alain Gras définit un macro-système technique comme la combinaison « [d'] un objet industriel, au sens large, telle la centrale électro-nucléaire ; une organisation de la distribution des flux, pour continuer le même exemple, le réseau électrique ; une entreprise de gestion commerciale pour relier l'offre et la demande, EDF dans le cas français[4] ». Longtemps au service d'autres macro-systèmes techniques (chemin de fer, électricité), les télécommunications se sont progressivement constituées en un macro-système technique autonome, où le contrôle ne s'opère plus sur des marchandises en transit sur le rail, mais sur les flux de communication eux-mêmes. Comprenant un réseau de diffusion des flux, des centres de contrôle et d'observation des

[1] Alexander Graham Bell, « Improvement in Telegraphy » [en ligne], demandé le : 3 juillet 1876, États-Unis, USPTO 174 465. Le brevet est disponible en annexe page 368.

[2] Alain Gras et Sophie Poirot-Delpech, *Grandeur et Dépendance - Sociologie des macro-systèmes techniques*, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1993.

[3] Thomas P. Hughes, *Networks of Power. Electrification in Wester Society, 1880-1930*, Édition de 1993, Baltimore, USA : The John Hopkins University Press, 1983.

[4] Alain Gras, *Les macrosystèmes techniques*, Que sais-je, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1997,

communications, la maison mère des Bell Labs, AT&T, s'est instaurée comme un outil de puissance que le législateur étasunien a tenté de réguler tout au long du XXe siècle.

Les Bell Labs sont aujourd'hui le centre de recherche d'Alcatel-Lucent, acquis en 2006 lors de la fusion avec Lucent. Ils furent créés en 1925 pour promouvoir la recherche et l'innovation des télécommunications dans le Bell System. En un peu moins d'un siècle, ils ont été à l'origine de nombreuses inventions et découvertes au fondement de la société de l'information : la théorie mathématique de l'information et le codage binaire de l'information ayant permis la naissance du numérique, le laser, le transistor, le système d'exploitation Unix à la base de Linux et de Mac OS, le capteur CCD utilisé dans tous les appareils photos numériques etc[1]. Sept chercheurs ont été distingués du prix Nobel pour leurs travaux menés aux Bell Labs entre 1925 et 2009.

Bien que les laboratoires soient largement indépendants dans leur gestion de la recherche, leur histoire est intimement liée à celle de leur maison-mère, AT&T. Ce premier chapitre vise à retracer les évolutions des Bell Labs et leur place dans le Bell System à travers quatre périodes : la naissance du Bell System à partir de 1877 et la création des Bell Labs (I), la première scission d'AT&T en 1984 et son impact sur la recherche menée dans le Bell System (II) la seconde scission en 1996 qui donna naissance à Lucent et aux Lucent Bell Labs (III), et la fusion entre Alcatel et Lucent en 2006 (IV).

Afin de suivre les évolutions historiques particulièrement sinueuses du Bell System, le lecteur trouvera en annexe, page 373, un schéma chronologique que nous avons réalisé.

I Naissance du Bell System et des Bell Labs

Le 14 février 1876, les avocats d'Alexander Graham Bell déposent un « concept de faisabilité » du téléphone à l'office des brevets étasuniens (U.S. Patent Office). La preuve de

p. 4.

[1] Une liste concise d'inventions est disponible en annexe page 368. Pour une liste plus complète des inventions et développements, voir Prescott C. Mabon, *Mission Communications: the story of Bell Laboratories*, Murray Hill, USA : Bell Telephone Laboratories, 1975, p. Appendix I. Se référer également à Alcatel-Lucent, « Historical Timeline » [en ligne]. 2012.

la faisabilité technique sera apportée le 10 mars 1876, trois jours après la validation du brevet. Le second protagoniste important de l'histoire du téléphone est Elisha Gray, industriel ayant fondé une petite entreprise d'équipements électriques à Cleveland en 1869, la Gray & Barton Co. Cette entreprise fournit des équipements télégraphiques pour l'entreprise de télégraphie Western Union Telegraph Company. En 1872, cette dernière rachète un tiers de la Gray & Barton Co et la renomme en Western Electric Manufacturing. Elisha Gray détient plusieurs brevets sur le télégraphe et dépose lui aussi un brevet sur le téléphone, seulement deux heures après Alexander Graham Bell. À la différence du téléphone d'Alexander Graham Bell, celui d'Elisha Gray était déjà fonctionnel au moment du dépôt du brevet. S'ensuit autour de ce brevet une bataille juridique qui mènera à la victoire d'Alexander Graham Bell en 1879.

Durant ces années de batailles juridiques, Alexander Graham Bell fonde la Bell Telephone Company en 1877 dont le premier président est Gardiner Green Hubbard. En 1879, la Bell Telephone Company fusionne avec la New England Telephone & Telegraph Company de Gardiner Green Hubbard, pour donner deux nouvelles entités : l'une est centrée sur le marché américain et nommée la National Bell Telephone Company, alors que l'International Bell Telephone Company doit vendre des téléphones et des standards téléphoniques en Europe et en Asie.

Avant d'être le beau-père d'Alexander Graham Bell, Gardiner Green Hubbard fut d'abord son investisseur dans le « télégraphe acoustique ». Alexander Graham Bell épousa Mabel Hubbard deux jours après l'établissement de la Bell Telephone Company en juillet 1877. De manière anecdotique, et bien des années plus tard, les Étasuniens appelleront familièrement le conglomérat du Bell System par le diminutif « Ma Bell » signifiant Mother Bell.

La bataille juridique autour du brevet du téléphone s'achève en 1879. La Western Union se retire totalement du marché du téléphone pour se concentrer sur celui du télégraphe, cédant à la National Bell Telephone Company la totalité de ses brevets sur le téléphone, son réseau de téléphonie, son inventaire de 56 000 téléphones, et retire ses plaintes judiciaires. En échange, la Western Union obtient 20 % des redevances sur la location d'équipements durant les 17 années encore protégées par le brevet[1].

En 1880, la National Bell Telephone Company rachète la New York Company et devient

le 20 mars 1880 l'American Bell Telephone Company basée à Boston, Massachusetts, présidée par William H. Forbes, et dont le directeur général est Theodore N. Vail[2]. Elle acquiert en 1881 la Western Electric Manufacturing pour en faire son équipementier principal. La Western Electric Manufacturing établira un standard matériel, mais les sociétés du Bell System pourront continuer d'acheter leurs équipements à d'autres entreprises s'il se trouvait d'autres meilleurs équipements[3]. Dès cette époque se dessine la politique d'intégration verticale que mènera Theodore N. Vail, une fois à la tête de l'entreprise : le Bell System regroupe le service de communication, la production d'équipements et, plus tard, la recherche inventant ces équipements.

Le « Bell System » se compose à cette époque de sociétés locales fournissant un service de communication téléphonique, d'un équipementier concevant le matériel et les téléphones (la Western Electric), et d'une maison mère chargée des affaires communes (l'American Bell Telephone Company)[4]. C'est cet ensemble de sociétés (compagnies locales, équipementier, et plus tard la recherche) sous l'égide d'AT&T qui est regroupé sous le vocable de « Bell System ».

En 1882, l'International Bell Telephone Company crée une filiale[5] européenne dédiée à la production d'équipements pour aider à l'expansion européenne : la Bell Telephone Manufacturing. Bien que filiale de l'International Bell Telephone Company, la Bell Telephone Manufacturing était détenue à 45 % par l'American Bell Telephone Company, et à 55 % par la Western Electric Manufacturing.

---

[1] Louis-Joseph Libois, *Genèse et croissance des télécommunications*, Paris, France : Masson, 1983, p. 313.

[2] *Ibid*.

[3] *Ibid*., p. 314.

[4] Un tableau résumant par période l'évolution des secteurs d'activités dans lesquels était présent AT&T entre 1880 et 1996, est disponible en annexe page 369.

[5] Une filiale est une « société bénéficiant de la personnalité morale, mais contrôlée par une société mère qui possède une fraction de son capital. Au sens juridique, une filiale se définit par un contrôle à plus de 50 % du capital ; en deçà de 50 %, on parle simplement de participation ; en fait, ce seuil n'a rien d'absolu et s'efface devant la notion de "groupe", et devant les règles de consolidation des comptes qui s'étendent aux sociétés contrôlées directement ou indirectement par un groupe. » (Grand Larousse Universel, art. « Filiale », Paris, France : Larousse, 1995, vol. 6, p. 4269.)

En 1885, l'American Bell Telephone Company crée une filiale nommée l'American Telephone & Telegraph Company (AT&T) basée à New York. Son but est la création des lignes longue distance, nécessaires aux appels nationaux : la première ligne interurbaine reliait Chicago à New York en 1892. Le réseau local de téléphonie est, quant à lui, développé par l'American Bell Telephone Company et de petites sociétés locales. En 1894, le brevet du téléphone tombe dans le domaine public et permet à de nouvelles entreprises d'exploiter cette invention : dès 1900, 6000 petites sociétés exploiteront le brevet du téléphone en construisant leurs propres réseaux[1]. Mais ces réseaux indépendants sont construits de « bric et de broc » pour reprendre la formule de Louis-Joseph Libois, et la notion de service universel promu par l'American Bell Telephone Company s'estompe progressivement. Chaque société locale détient son réseau ou le mutualise avec un concurrent, mais il n'y a pas d'interconnexion avec le réseau interurbain d'AT&T : un abonné de ces compagnies locales devait se rendre dans un bureau d'une compagnie Bell pour réaliser un appel interurbain. La croissance du nombre d'abonnés est également exponentielle : entre 1896 et 1901, un million de postes furent mis en service, ce qui équivaut à un quadruplement du parc téléphonique en 5 ans[2]. En comparaison, le réseau téléphonique comportait 31 000 postes en 1880, et la croissance n'est que de 100 000 postes entre 1887 et 1894[3].

Enfin, en 1899, le groupe American Bell Telephone Company réalise un transfert d'actions de la maison mère à sa filiale New Yorkaise AT&T : la capitalisation d'American Bell Telephone Company était limitée à 10 millions de dollars suivant les lois du Massachusetts, alors que la capitalisation de sa filiale AT&T était déjà de 20 millions de dollars. Pour permettre l'augmentation de capital de l'entreprise, les actions de l'American Bell Telephone Company sont transmises à sa filiale AT&T, et les bureaux de l'American Bell Telephone Company sont progressivement déplacés de Boston à Manhattan. Le 30 décembre 1899, AT&T devient la maison mère du Bell System[4] avec une capitalisation de 70 millions de dollars… Une bien belle manière d'entrer dans le nouveau siècle[5]. AT&T restera la maison mère du Bell System jusqu'en 1984.

---

[1] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit.*, p. 29.

[2] Louis-Joseph Libois, *Genèse et croissance des télécommunications, op. cit.*, p. 316.

[3] *Ibid.*, p. 313, 316.

[4] AT&T, « A Brief History: Origins » [en ligne]. *Corp AT&T*, [s.d.].

[5] John Brooks, *Telephone: the First Hundred Years*, 1st Edition, New York, USA : Harper & Row, 1976, p. 107.

À cette genèse du Bell System succède une période de développement anarchique du téléphone qui se caractérise par une situation de concurrence exacerbée (A). AT&T sortira vainqueur de cette situation par la reconnaissance de son monopole par le législateur étasunien (B), reconnaissance obtenue notamment grâce au développement de la recherche et à la création des Bell Labs (C). Ce faisant, AT&T parvint à garantir au Bell System et aux Bell Labs une période de stabilité longue de cinquante années (D).

A. Développement du téléphone aux États-Unis

À partir de 1894, la concurrence entre les opérateurs du téléphone est devenue féroce. Selon Louis-Joseph Libois, le journal *Telephony* rapporte en janvier 1907 que « […] 71 nouvelles compagnies sont créées en un seul mois ; en février 1907, le nombre atteint 110. On compte à cette époque quelque 12 000 compagnies de téléphone aux États-Unis[1] ». Ce développement anarchique s'explique aisément, comme le note Denis Phan :

> *« À cette époque de la commutation manuelle, les petits centraux sont moins complexes et moins coûteux que les gros. Ces déséconomies d'échelle entraînent des conséquences contrastées, selon que l'on se trouve en situation de monopole ou de concurrence. D'un côté, l'intérêt d'AT&T, du fait de sa situation de monopole, l'incite à offrir le service en priorité aux clients d'affaires et aux personnes fortunées, qui ont la plus forte disposition à payer. Par contre, en situation de concurrence, l'entrée sur le marché de nouveaux acteurs est aisée […]. Compte tenu de l'effet de "club" qui caractérise la demande de raccordement téléphonique, l'objectif final des compétiteurs est de capturer le plus grand nombre d'abonnés possible afin d'augmenter la valeur sociale de leur réseau[2]. »*

Cette concurrence féroce, motivée par la captation du plus grand nombre d'abonnés, force les compagnies à une guerre des prix. Entre 1894 et 1900, le prix du service de téléphone

[1] Louis-Joseph Libois, *Genèse et croissance des télécommunications, op. cit.*, p. 317.

[2] Denis Phan, « L'ouverture des réseaux de télécommunications : mise en perspective historique et enjeux des évolutions en cours », in : Eric Brousseau, Pascal Petit, Denis Phan (sous la dir. de), *Mutations des Télécommunications, des Industries et des Marchés*, Paris, France : Ed. Economica, 1996, p. 328.

baisse en moyenne de 50 %[1]. Ces réseaux indépendants s'organisent et s'interconnectent, faisant chuter à moins de 50 % le nombre de lignes téléphoniques contrôlées par le Bell System. Pour contrer cette menace contre le Bell System, Theodore N. Vail cherche à reproduire la stratégie qui permit à la Western Union de s'imposer dans la télégraphie dans les années 1860-1870 : dominer le marché du télégraphe en développant un réseau interconnecté au plan national, et racheter les réseaux indépendants. En suivant cet exemple historique, Theodore N. Vail assoit sa vision stratégique qui guidera ses actions jusqu'à sa retraite en 1919 : l'unité d'un réseau pour offrir le meilleur service aux abonnés. Il décrit sa vision stratégique dans un rapport au conseil d'administration datant de 1909 :

> *« Il est du devoir, comme de l'intérêt bien compris d'une entreprise de service public, d'offrir une qualité de service jusqu'aux limites de ce qui est pratiquement raisonnable et de fournir ce service à un prix raisonnable. Les sociétés de service ont des responsabilités à la fois envers le public et envers leurs actionnaires[2]. »*

En suivant cette politique de 1900 à 1912, la part d'interconnexion des réseaux indépendants du Bell System passe à 80 % et la part de marché d'AT&T remonte à 50 %[3]. En 1909, AT&T rachète la Western Union et se place en situation de monopole sur le téléphone et le télégraphe. Anticipant les critiques, Theodore N. Vail se lance dans une campagne d'information importante en 1909 pour rallier le public à sa vision stratégique avec le célèbre slogan *« One policy, one system, universal service »*, qui guida le développement du téléphone aux États-Unis : une politique unique, un réseau unique, pour un service universel[4]. Malgré cela, le département de la Justice des États-Unis estime que l'association des deux compagnies n'est pas compatible avec le Sherman Act de 1890[5] complété du Clayton Act en

---

[1] *Ibid*., p. 329.

[2] American Telephone & Telegraph, *Annual Report Of The Directors Of The American Telephone & Telegraph Company To the Stockholders For The Year Endeing December 31, 1909*, Boston, USA, 31 décembre 1909, p. 34.

[3] Denis Phan, « L'ouverture des réseaux de télécommunications : mise en perspective historique et enjeux des évolutions en cours », *op. cit*., p. 330.

[4] La publicité originale est disponible en annexe page 371.

[5] Le Sherman Act, du nom du gouverneur de l'Ohio qui s'éleva contre la constitution de monopole, est voté le 2 juillet 1890. Le Sherman Act prohibe les ententes illicites qui restreignent le commerce, sanctionne les abus de positions dominantes, permet au Ministère de la Justice des États-Unis de démanteler une entreprise coupable de

1914[1]. En 1913, AT&T signe l'engagement *Kingsbury* – du nom du Vice Président d'AT&T de l'époque – par lequel l'entreprise s'engage à céder ses parts dans la Western Union pour 30 millions de dollars[2], à réduire le nombre de compagnies rachetées chaque année et à accorder sous certaines conditions l'interconnexion à son réseau interurbain pour les réseaux indépendants[3]. La domination d'AT&T sur ses concurrents, et ce malgré l'accord Kingsbury, conduit l'entreprise à une situation de monopole que le législateur étasunien va progressivement reconnaître[4].

B. Institutionnalisation du monopole d'AT&T

Entre 1913 et 1934, et contrairement à l'accord Kingsbury qui vient d'être signé, la tendance est à la concentration et au monopole dans le secteur des télécommunications.

Dès 1910, les États-Unis ont mis en place la première régulation des communications électriques par le biais de la Commission du commerce inter-états (ICC). L'ICC plaçait les compagnies de téléphone sous le contrôle du gouvernement. À la fin de la Première Guerre mondiale, en 1918, le président Wilson place les compagnies de téléphonie et de télégraphie sous la juridiction de l'administration des Postes. Mais en 1919, à la suite du lobbying d'AT&T, le gouvernement décida de revenir à la situation d'avant 1918, sans contrôle de l'État. En 1919, quarante-cinq états et le District de Columbia renforcèrent la réglementation

---

ces infractions, et lui permet d'adresser des injonctions aux entreprises poursuivies. « Sherman Antitrust Act » [en ligne], 2 juillet 1890, Acte numéro : 15 U.S.C. §§ 1-7.)

[1] Le Clayton Act fut promulgué le 15 octobre 1914 pour remédier aux insuffisances du Sherman Act. Il rend illégale la discrimination par les prix entre les acheteurs si cela réduit la concurrence et favorise la création de monopole, la vente exclusive et la vente liée liant un fournisseur et son distributeur, la concentration d'entreprises lorsque cela réduit la concurrence, et le fait pour une personne de diriger deux entreprises concurrentes. (« Clayton Act » [en ligne], 1914, Acte numéro : 15 U.S.C. §§ 12-27.)

[2] Louis-Joseph Libois, *Genèse et croissance des télécommunications, op. cit.*, p. 324.

[3] Denis Phan, « L'ouverture des réseaux de télécommunications : mise en perspective historique et enjeux des évolutions en cours », *op. cit.*, p. 330.

[4] Au moment de l'accord Kingsbury, les domaines d'activités d'AT&T sont : l'international via la filiale International Bell Telephone Company, le national via AT&T, le local avec les compagnies locales de téléphonie du Bell System, la production d'équipements de télécommunication, et de terminaux téléphoniques par la Western Electric.

par une législation analogue à celle de l'ICC à l'intérieur des États : les tarifs des compagnies de téléphone sont soumis à l'approbation des États. Ce principe de monopole fut acté par le Congrès en 1921 grâce au Willis Graham Act[1] qui légalise la fusion des compagnies de téléphone entre elles, et les soustrait au Clayton Act. L'ICC avait en effet estimé que le Clayton Act ne pouvait s'appliquer au domaine des télécommunications.

Clôturant ce processus, le Communication Act du 19 juin 1934 crée la Federal Communications Commission (FCC) en vue de réglementer la communication électrique entre États ou entre les États et l'étranger. Louis-Joseph Libois montre alors, en se basant sur un rapport du comité préconisant la création de la FCC, que les principes au fondement de cette commission ne sont pas de promouvoir la concurrence, mais bien de permettre la diffusion d'un système fiable et optimal dans l'ensemble du pays :

> *« Le régime de la concurrence illimitée a ses avantages et ses inconvénients. Si la concurrence a fait baisser les tarifs, elle a été, par ailleurs, un obstacle à l'extension du télégraphe aux petites villes et aux bourgs. L'existence de bureaux de compagnies concurrentes, dans un même quartier d'une grande ville, impose des charges fort lourdes aux compagnies qui se trouvent dans l'impossibilité d'ouvrir, dans les petites localités, des succursales qui ne seraient pas pour elles une source de bénéfices[2]. »*

L'influence de Theodore N. Vail est importante, lui qui écrivait dans une lettre adressée à l'un des agents de publicité d'AT&T en 1909 :

> *« Beaucoup de gens considèrent qu'une compagnie de téléphone détient un grand monopole, et que, par suite, sa politique ne peut se traduire que par la formule "au diable le public". Nous devons précisément montrer qu'une grande compagnie est plus apte à prendre en considération les intérêts du public que plusieurs compagnies plus petites[3]. »*

---

[1] « Willis-Graham Act », 1921, Acte numéro : Pub. L. No. 15, ch. 20, § 1, 42 Stat. 27 (1921) (amending Transportation (Esch-Cummins) Act of 1920, Pub. L. No. 152, ch. 91, §407,41 Stat. 482) (repealed 1934)).

[2] Louis-Joseph Libois, *Genèse et croissance des télécommunications, op. cit.*, p. 329.

[3] *Ibid.*, p. 323.

Nous noterons qu'en 1934[1], AT&T contrôlait 79 % des lignes téléphoniques des États-Unis et que 100 % des réseaux indépendants étaient interconnectés au Bell System[2].

Malgré cette tendance au monopole légalement accepté, AT&T s'est départie de ses activités internationales par la vente de sa filiale International Bell Telephone Company en 1925. Cette dernière est revendue à l'International Telegraph & Telephone Company créée en 1920. Selon Pierre Musso, un accord secret fut établi entre les deux sociétés pour se répartir le marché mondial de la téléphonie : le territoire étasunien revenait à AT&T, et à l'International Telegraph & Telephone Company (ITT) les marchés extérieurs, notamment l'Europe, et l'Amérique Latine[3].

C'est lors de cette période de concentration et de domination du Bell System que les Bell Labs sont créés, anticipant les critiques à l'encontre du monopole en promouvant les bienfaits d'AT&T pour la société étasunienne et l'innovation.

C. Développement de la recherche dans AT&T et création des Bell Labs

John J. Carty, « Chief Engineer[4] » d'AT&T de 1907 à 1921 et employé de la Bell Telephone Company depuis 1879[5] rassemble en 1907 à New York les activités de R&D d'AT&T et de la Western Electric Manufacturing. Ces activités étaient jusque-là dispersées entre Boston, Chicago et New York.

---

[1] Au moment de la création de la FCC en 1934, les domaines d'activités d'AT&T sont : le national via AT&T, le local avec les compagnies locales de téléphonie du Bell System, la production d'équipements de télécommunication et de terminaux téléphoniques via la Western Electric, et la recherche avec les Bell Telephone Laboratories.

[2] Denis Phan, « L'ouverture des réseaux de télécommunications : mise en perspective historique et enjeux des évolutions en cours », *op. cit.*, p. 330.

[3] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit.*, p. 30.

[4] Ingénieur en chef. John Carty fut le directeur des activités de R&D d'AT&T de 1907 à 1921 (Sheldon Hochheiser, « Bell Labs: Research, Development, and Innovation in a Monopoly », Reed College, 5 juin 2006.). Elu Vice-Président d'AT&T de 1919 à 1930, il devient Président des Bell Labs en 1925, et prend sa retraite en 1930. (Franck B. Jewett, « John J. Carty - a Biographical Note », *Bell Laboratories Record*, 1930, vol. 9, n° 1.)

[5] American Institute of Electrical Engineers, *Member information for John Joseph Carty* [en ligne], New York, USA, 27 décembre 1934.

En 1911, John J. Carty crée au sein de la Western Electric le premier groupe de recherche fondamentale, mais AT&T et le monde universitaire entretiennent des liens de longue date. L'American Bell Telephony Company recrute son premier docteur dès 1880, en la personne de William Jacques. Ne se limitant pas à cette primauté, William Jacques détient un des premiers doctorats délivrés par les États-Unis. Il sera suivi par le physicien théorique George Campbell en 1897[1].

Mais ce sera la promesse faite par Theodore N. Vail en 1908 à des entrepreneurs californiens qui accélérera le développement de la recherche fondamentale dans le Bell System : Theodore N. Vail promit d'établir la première ligne téléphonique transcontinentale pour l'Exposition Panama-Pacific de San Francisco prévue en 1915. Les technologies du Bell System avaient permis de relier New York à Chicago en 1892, soit 1 271 kilomètres, et New York fut relié à Denver en 1911, soit 2 864 kilomètres. Relier New York à San Francisco représente 4 683 kilomètres. Pour ce faire, Harold Arnold améliora l'invention de « l'audion » de John Stone et Lee de Forest qui permettait de répéter le signal électrique sur de grandes distances, car ce dernier ne résistait jusque-là pas au voltage nécessaire à la transmission d'un appel téléphonique. Harold Arnold découvrit que l'air présent dans le tube de l'audion entrait en collision avec les composants électriques, créant une brume bleue au sein du tube. La solution était de vider cet air, et d'inventer par là même le « vacuum tube »[2]. Cette technologie permit d'établir la ligne pour l'Exposition Panama-Pacific inaugurée à l'hiver 1915. Alexander Graham Bell testa lui-même cette liaison le 25 janvier 1915 avec la même phrase qu'en 1876 lorsqu'il appela son assistant alors quelques mètres plus loin. La réponse différa quelque peu :

> *« - M. Watson, venez, j'ai besoin de vous !*
> *- Ça me prendra cinq jours pour arriver cette fois[3] ! »*

À cette période, Theodore N. Vail anticipe que la recherche permettra à AT&T de se protéger des critiques contre son monopole. Au-delà, Theodore N. Vail croit profondément

---

[1] Lillian Hartmann Hoddeson, « The Emergence of Basic Research in the Bell Telephone System, 1875-1915 », *Technology and Culture*, 1981, vol. 22.

[2] Jeremy Bernstein, *Three Degrees Above Zero. Bell Labs in the information age*, Mentor Book, New York, USA : Scribner, 1984, p. 7.

[3] « - Mr Watson, come here I want you ! ; - It will take me five days to get there now ! »

dans les qualités et les apports de la recherche fondamentale pour l'innovation de son entreprise[1] :

> *« La plupart, sinon la totalité, des innovations techniques en matière de téléphone, ont été expérimentées et mises au point par les ingénieurs et les techniciens des laboratoires. C'est là qu'est l'origine de la position prééminente à laquelle est parvenu le Bell System ; c'est là aussi que se trouve la garantie du maintien de cette position dans l'avenir[2]. »*

Dès 1914, la Western Electric employait 550 ingénieurs et scientifiques, puis 3 000 en 1924. Walter Gifford, président d'AT&T de 1925 à 1948, annonce la création des Bell Telephone Laboratories le 1er septembre 1924. Il suit ainsi l'inspiration de Theodore N. Vail qui décrivait en ces termes, dans un rapport aux actionnaires en 1914, les recherches menées au sein du département de la Western Electric :

> *« [les scientifiques étaient] d'anciens professeurs et instructeurs de nos universités, des étudiants de troisième cycle ou diplômés en ingénierie ou en sciences, provenant de 70 écoles ou universités différentes, 60 institutions américaines et 10 institutions étrangères étaient représentées. […] Aucune autre compagnie de téléphone au monde, aucune organisation gouvernementale de télécommunication ne possède une telle équipe et un tel matériel[3] ».*

Le 1er janvier 1925, Bell Telephone Laboratories est officiellement créée en tant que coentreprise d'AT&T et de la Western Electric. Lors de sa création en 1925, Bell Telephone Laboratories est composée uniquement de l'ancien département d'ingénierie de la Western Electric mis en place par John J. Carty en 1907. En 1934, les départements de recherche et développement d'AT&T fusionnent avec les Bell Telephone Laboratories pour consolider les

---

[1] Narrain Gehani, *Bell Labs: life in the crown jewel*, Summit, USA : Silicon Press, 2003.

[2] Louis-Joseph Libois citant Theodore N. Vail. Louis-Joseph Libois, *Genèse et croissance des télécommunications, op. cit.*

[3] « [the scientists were] former professors and instructors of our universities, postgraduate students and other graduates holding various engineering and scientific degrees from 70 different scientific schools and universities, 60 American and 10 foreign institutions of learning being represented […]. No other telephone company, no government telephone administration in the world has a staff and scientific equipment such as this ». (Jeremy Bernstein, *Three Degrees Above Zero. Bell Labs in the information age, op. cit.*, p. 8.)

activités de recherche et développement du groupe en une seule organisation[1].

Suivant de vingt-cinq ans le slogan de Theodore N. Vail *« One policy, one system, universal service »*, AT&T finalise l'intégration verticale du Bell System en regroupant les services de communication, la production d'équipements et la recherche. Cette intégration sera la marque du Bell System et lui permettra d'assurer une période de stabilité pendant cinquante ans mais sera pourtant la cause de sa dislocation en 1984.

D. Stabilité des Bell Labs de 1934 à 1984

Entre 1934 et 1956, le législateur s'interrogea de nouveau sur la situation monopolistique du Bell System, ce qui donna cette fois lieu à une limitation des activités d'AT&T.

Ce fut d'abord le Congrès qui demanda à la FCC dans les années 1940 « […] d'examiner la nature des relations entre les différents éléments constitutifs des "Common Carriers[2]", notamment en ce qui concerne la fourniture des équipements, la recherche et les opérations financières[3] ». En d'autres termes, le Congrès se posait la question de remettre en cause l'intégration verticale du Bell System : service de téléphonie, production des équipements, recherche. La FCC conclut après investigation que le contrôle et la réglementation du Bell System relevaient bien de sa compétence, mais que l'intégrité du Bell System n'avait pas à être remise en cause, et cela dans l'intérêt du public. Mais en 1949, le Département de la Justice des États-Unis mena de nouvelles investigations. Encore une fois, la structure intégrée du Bell System ne fut pas attaquée, mais un compromis fut signé avec le Département de la Justice sous la forme du Consent Decree de 1956 par lequel « […] le Bell System conservait ses structures, mais ne pouvait étendre ses activités à de nouveaux domaines[4] ».

Par cet accord conjoint avec AT&T, le législateur étasunien indique qu'il ne souhaitait pas

---

[1] Narrain Gehani, *Bell Labs: life in the crown jewel, op. cit.*

[2] Difficilement traduisible en français, un « carrier » est un transporteur d'un service ou d'un bien. L'expression « Common Carrier » fait, quant à elle, référence à un transporteur qui s'est acquitté d'une licence et est placé sous l'égide d'une autorité de régulation d'un État.

[3] Louis-Joseph Libois, *Genèse et croissance des télécommunications, op. cit.*, p. 329-330.

[4] *Ibid.*, p. 330.

voir s'étendre le Bell System dans le récent domaine de la micro-informatique[1]. En effet, le Bell System maîtrise alors le matériel informatique pour ses équipements de communication et la convergence entre télécommunication et informatique se dessine. En permettant la concurrence sur le marché des terminaux, le législateur ouvre en 1956 selon l'expression de Pierre Musso « […] la boîte de Pandore de la mise en concurrence des télécommunications et de l'informatique[2] ».

En privilégiant cet accord, AT&T marque par là même sa volonté de protéger l'intégrité de son intégration verticale au détriment de son ouverture sur de nouveaux marchés. Malgré cela, la mainmise d'AT&T sur le macro-système technique des télécommunications étasuniennes fait craindre au régulateur une obstruction à l'émergence de l'informatique. La FCC poursuit entre 1956 et 1984 le processus de dérégulation et la mise en concurrence du secteur des télécommunications et de l'informatique commencés avec le Consent Decree de 1956. Processus qui se clôturera par la scission d'AT&T en 1984.

II Impact de la divestiture sur AT&T et les Bell Labs

Le Consent Decree de 1956 a ouvert la voie à la mise en concurrence de l'informatique et des télécommunications. Suivant ce processus, le législateur étasunien autorise en 1969 la société Microwave Communication (MCI) à établir une ligne longue distance spécialisée, concurrençant le Long Lines Department d'AT&T[3].

Entre 1966 et 1972, une commission d'enquête établit que la transmission et le traitement des données seront à l'avenir de plus en plus imbriqués. Or le marché de la transmission était réglementé et celui du traitement informatique ne l'était pas, empêchant AT&T de s'y aventurer. En 1972, cette commission conclut que l'intérêt du public ne serait pas mieux servi

[1] Cet accord établit également qu'AT&T se limite à 85 % du réseau téléphonique des États-Unis, et à certains contrats gouvernementaux. Le Bell System ne peut pas non plus s'étendre à l'industrie informatique et doit se séparer de ses activités internationales. Malgré l'accord de 1925 avec ITT, AT&T possède diverses compagnies locales caribéennes et canadiennes, ainsi que la Northern Electric[1], filiale de la Western Electric. AT&T a également dû céder ses parts (54 %) dans NEC, fondée conjointement avec la Western Electric en 1899.

[2] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit.*, p. 39.

[3] Louis-Joseph Libois, *Genèse et croissance des télécommunications, op. cit.*, p. 330.

par une régulation du marché des services informatiques. Puis, en 1976, la FCC établit une séparation entre les services de transmissions et les services spécialisés ou à « valeurs ajoutées » [*added value*]. Ce qui l'amena à considérer les services de transmission comme pouvant utiliser partiellement l'informatique à condition de ne pas stocker ou transformer les informations, et les services spécialisés qui, eux, pouvaient stocker les informations et effectuer des traitements de l'information. La séparation entre les activités longue distance d'AT&T et celle de MCI sont de cette nature : le premier opérant une transmission et le second opérant un service spécialisé.

Dans cette période, le débat porte sur l'unité d'un réseau comme condition essentielle à la qualité optimale du service et au coût optimal pour l'opérateur. Le 20 novembre 1974, le département de la Justice des États-Unis lance une procédure antitrust contre AT&T, la Western Electric et les Bell Telephone Laboratories. Bien que la structure intégrée du Bell System ait été privilégiée par le législateur pour garantir la qualité du service et la couverture téléphonique du pays depuis 1894, la puissance du Bell System inquiétait et ses détracteurs arguaient que de nouveaux talents de l'informatique pourraient difficilement éclore dans un environnement ainsi régulé.

Dans un discours prononcé en 1975 devant les membres de l'USITA [United States Independant Telephone Association], John D. deButts, alors président d'AT&T, déclarait :

> *« En fait, si l'examen du bien-fondé de la "régulation" comme alternative à la "compétition" dans notre industrie est aussi minutieux et rigoureux que le Président l'exige, si cet examen est aussi objectif qu'il doit l'être, s'il se base sur le seul critère qui me paraît vraiment valable – l'intérêt de l'usager – alors je n'ai aucune crainte quant au verdict final. […]*
>
> *En vertu de ce principe, l'industrie des télécommunications a pu doter notre pays du service des télécommunications le plus évolué et le moins coûteux du monde… Ainsi, les tarifs téléphoniques au cours de ces dernières années ont-ils augmenté moitié moins vite que l'indice général des prix à la consommation. Bref, dans tous les domaines où la concurrence est censée être le fer de lance du progrès – performance en matière de prix, d'innovation, de diffusion et de diversification des services –*

> *l'industrie des télécommunications a dépassé toutes les autres branches de l'économie*[1]*. »*

Cinquante-six années après le départ de Theodore N. Vail de la tête du Bell System, les principes sur lesquels celui-ci a fondé le macro-système technique des télécommunications aux États-Unis sont toujours en place, mais en passe d'être remis en cause par la logique de la concurrence.

Préférant devancer les décisions judiciaires, AT&T propose en 1980 au Département de la Justice une première organisation qui reflète son désir de garder son intégration verticale et de prendre pied dans les services non régulés. Pour ce faire, deux filiales seraient créées : l'AT&T International Inc. chargée des activités internationales, et la Business Unregulated Subsidiary (BUS). Cependant, le juge Harold Green chargé des poursuites s'oppose à cette organisation et l'affaire États-Unis contre AT&T sera statuée le 2 janvier 1982, avant de connaître la nouvelle organisation exacte d'AT&T, sept mois plus tard, en août 1982 : AT&T se sépare de ses activités locales de téléphonie en créant sept sociétés de participation (holdings) qui regroupent les 24 sociétés locales de téléphonie[2]. Les sept *Regional Bell Holding Company* (RBHC, également appelées *Baby Bells*) sont Ameritech, Bell Atlantic, Bell South, Nynex, Pacific Telesis (Pactel), Southwestern Bell, et US West[3].

Cet accord est effectif au 1er janvier 1984. À cette date AT&T se compose uniquement d'AT&T Long Line, de la Western Electric, et des laboratoires Bell Labs, mais est de nouveau autorisée à s'étendre à l'international et sur les marchés de l'informatique. La taille d'AT&T est réduite d'environ 77 %, la valeur de ses actifs passant de 149,5 à 38 milliards de dollars[4]. AT&T privilégie son intégration verticale en gardant les services de téléphonie, la production des équipements avec la Western Electric, et la recherche avec Bell Labs. Grâce à

---

[1] *Ibid*., p. 334.

[2] Il est traditionnellement admis qu'AT&T se sépare de ses 22 compagnies locales. Or, la carte des compagnies locales du Bell System (disponible en annexe page 373) publiée en 1977 par AT&T mentionne 24 compagnies. Sur ces 24 compagnies, deux sont des filiales d'AT&T détenues à hauteur de 22,7 % pour la Cincinnati Bell, et à 16,8 % pour la Southern New England Telephone Company.

[3] Voir en annexe page 377 l'infographie produite par AT&T en 1984 visant à expliquer aux employés les changements organisationnels opérés par la restructuration.

[4] American Telephone & Telegraph, *1983 Annual Report*, New York, USA, 1984, p. 4.

cette structure intégrée qu'elle préserve, AT&T annonce qu'elle réalisera 50 % de son chiffre d'affaires sur le marché international. Cet acharnement à garder sa structure verticale se révélera une erreur stratégique qui conduira l'entreprise à sa perte vingt années plus tard[1]. Selon Pierre Musso, ce choix de l'international en privilégiant une intégration verticale de l'entreprise entérine « […] un des aspects majeurs de la dérégulation, à savoir la transnationalisation des opérateurs mis en concurrence sur leur marché domestique et transformés en "champions" projetés dans la compétition internationale[2] ».

La divestiture[3] d'AT&T en 1984 constitue un véritable séisme dans le macro-système technique étasunien marqué par une logique de déstructuration de l'unité du réseau d'AT&T. Jusqu'en 1984 a prévalu une phase « paradigmatique » comme l'analyse Denis Phan. Cette première phase a consisté en

> *« […] la mise en place d'une architecture de réseau spécifique : le modèle pyramidal intégré. Celui-ci place la recherche des rendements d'échelle ainsi que l'optimisation et la sécurisation des capacités d'acheminement au centre de la dynamique de l'innovation. Il s'agit là fondamentalement d'innovation de process, contrôlée par les ingénieurs qui ont en charge le réseau, en particulier la catégorie la plus prestigieuse, celle des "transmetteurs". Le principe d'intégrité du réseau, crucial dans la stratégie relationnelle d'AT&T, est un élément fondamental sur lequel repose l'économie de la diffusion du service téléphonique[4] ».*

Ces innovations de procédés ont permis « […] l'émergence d'un modèle technologique générique et unique, fondé sur le développement progressif d'un réseau "universel", hiérarchisé, et unifié mondialement par l'interconnexion des réseaux, réalisée de manière

---

[1] AT&T se réorganisera en 1996 en mettant fin à son intégration verticale et sera finalement rachetée en 2005. Voir le Chapitre 1, partie IV page 93.

[2] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit.*, p. 40-41.

[3] Le terme anglais « divestiture », ou « divestment » au Royaume-Uni signifie « désinvestissement», ou « scission d'actifs » (Anna Stevenson (sous la dir. de), *Dictionnaire Anglais Harrap's. Shorter, français-anglais, anglais-français*, 9e édition, Paris, France : Larousse, 2010, p. 247.). L'expression divestiture d'AT&T désigne le démembrement de l'entreprise et la scission des compagnies locales de téléphonie.

[4] Denis Phan, « L'ouverture des réseaux de télécommunications : mise en perspective historique et enjeux des évolutions en cours », *op. cit.*, p. 332.

coopérative, sous la direction des États[1] ». Ce modèle pyramidal d'un réseau universel et hiérarchisé a favorisé le développement du réseau téléphonique aux États-Unis entre 1877 et 1984. Ce principe a été remis en cause à partir de 1950 à la suite des innovations technologiques et du processus de libéralisation. Nous analyserons plus en détail la déstructuration des offres de réseaux (A) puis la constitution progressive de la « nouvelle AT&T » (B), et ses effets sur la recherche menée dans le Bell System et aux Bell Labs (C).

A. Déstructuration des offres de réseaux

L'unité du réseau d'AT&T fut attaquée en 1948 par la société « Hush a phone » qui commercialisait un cornet pour améliorer l'écoute téléphonique. Cette société déposa une plainte auprès de la FCC à l'encontre d'AT&T. La plainte portait sur l'interdiction faite aux abonnés d'AT&T d'utiliser des terminaux non commercialisés par l'entreprise. La cour d'appel cassa la décision de la FCC qui avait rejeté la plainte, autorisant ainsi la connexion d'équipements tiers au réseau d'AT&T.

Ce fut ensuite par la libéralisation des services de téléphonie qu'AT&T fut attaquée. La FCC autorisa d'abord MCI à ouvrir une liaison téléphonique par technologie radio uniquement à usage privé (*« private line »*), puis autorisa cette entreprise à ouvrir un service téléphonique commuté concurrençant celui d'AT&T (décision Execunet I de 1977[2], Execunet II de 1979[3], et Execunet III de 1981[4]).

Dans les années 1970, la FCC entreprit de décomposer les offres de service de communication. D'abord elle autorisa les opérateurs de télécommunications à fournir des services de traitement de l'information uniquement au travers d'une filiale (décision

[1] *Ibid*., p. 334.

[2] Federal Trade Commission, « MCI Telecommunications Corp. v FCC (Execunet I) », 1978, Acte numéro : 561 F.2d 365 (D.C.Cir. 1977), cert.denied, 434 U.S 1040 (1978).

[3] Federal Trade Commission, « MCI Telecommunications Corp. v. FCC (Execunet II) », 14 avril 1978, Acte numéro : 580 F.2d 590 (D.C.Cir. 1978), cert.denied, 439 U.S 980 (1979).

[4] Federal Trade Commission, « Lincoln Tel. and Tel. Co. v. FCC (Execunet III) », 1981, Acte numéro : 659 F.2d 1092 (D.C Cir.1981).

Computer I[1]) et elle tenta de décomposer l'offre de services selon cinq catégories, qui furent rapidement mises à mal par l'innovation technologique trop rapide. La FCC distingua alors les « services de base », des « services améliorés ». Seuls les seconds n'étaient pas réglementés et étaient ouverts à la concurrence. Ils étaient interdits de facto à AT&T qui était soumise à une régulation[2] (décision *Computer II*[3]).

Clôturant le processus, la FCC s'attaqua en mai 1986 à l'universalité du réseau détenu par AT&T par le biais du principe d'architecture ouverte de réseaux (Open Network Architecture – ONA) formulé dans la décision *Computer III*[4]. Ce principe est une extension du principe d'interconnexion comparativement efficace (*Comparatively Efficient Interconnexion*), par lequel les détenteurs du réseau doivent permettre la tarification des interconnexions et la fourniture des éléments de service nécessaires à cette interconnexion (*Basic Service Elements — BSE*). Avec l'ONA, ce n'est plus la fourniture des fonctions fondamentales de services en vue d'une interconnexion qui est obligatoire, mais le découpage de la totalité du réseau en briques et son accès à des tiers. Cet accès doit de plus être tarifé à un prix égal à celui dont bénéficie l'opérateur pour fournir son propre service. Ce « dégroupage » des services (*unbundling*) est motivé par la volonté de casser le monopole des opérateurs historiques et de créer un marché ouvert favorisant l'accès à tous les composants du réseau d'un opérateur selon les critères de demande, d'utilité, de faisabilité technique et économique formulés par la FCC[5]. Cette étape finale de déstructuration des réseaux est résumée ainsi par Anthony

---

[1] Federal Trade Commission, « Regulatory and Policy Problems Presented by the Interdependence of Computer and Communications Services, Final Decision », 1971, Acte numéro : 28 FCC2d 267, 21 Rad. Reg.2d (P & F) 1561.

[2] Eric Brousseau, Pascal Petit, et Denis Phan, « Des changements majeurs dans l'offre de services de télécommunications », in : Eric Brousseau, Pascal Petit, Denis Phan (sous la dir. de), *Mutations des Télécommunications, des Industries et des Marchés*, Paris, France : Ed. Economica, 1996, p. 39.

[3] Federal Trade Commission, « Second Computer Inquiry, Final Decision », 1980, Acte numéro : 77 FCC2d 384, para. 19, 47 Rad. Reg.2d (P & F) 669.

[4] Federal Trade Commission, « Amendment of Sections 64.702 of the Comm'n's Rules and Regs. (Third Computer Inquiry) », 16 juin 1986, Acte numéro : Report and Order, CC Docket No 85-229, 104 F.C.C.2d 958, 60 Rad. Reg.2d (P & F) 603.

[5] Karen Olsen et John Tebbutt, *Impact of the FCC's Open Network Architecture on NS/NP Telecommunications Security*, Gaithersburg, USA. ; Washington, DC, USA : U.S. Dept. of Commerce, Technology Administration, National Institute of Standards and Technology, 1995, p. 2.

Michael Rutkowski cité par Karen Olsen et John Tebbutt :

> *« L'ONA est un principe de conception générale des équipements et des services fondamentaux du réseau d'un opérateur qui permet à tous les utilisateurs de ce réseau de base, incluant les opérations de services améliorés de l'opérateur et de ses concurrents, de s'interconnecter à des fonctions et à des interfaces spécifiques du réseau sur la base d'un accès dégroupé et égalitaire*[1]*. »*

La notion de service devient le point d'orgue de cette déstructuration des réseaux, favorisant l'émergence de la représentation du client comme lien entre la société et le réseau. Pierre Musso montre, au travers d'un document prospectif du CNET de 1976, que les imaginaires du réseau évoluent de la conception d'un bien commun régi par une organisation pyramidale, à un imaginaire du réseau comme infrastructure et service, où les services permettent de faire le lien avec le pôle opposé au réseau : la société. In fine, comme le note Pierre Musso,

> *« La plupart des activités ou pratiques sont revisitées par la technique et transformées en "services", un "service" étant une pratique technicisée par les télécommunications. Dès lors, tout le champ social, y compris les pratiques individuelles, fut repensé comme une société de services grâce aux vertus de la technique*[2]*. »*

Cette évolution du concept du réseau fait du client des services le nouveau roi et a conduit AT&T à se réorganiser en profondeur pour mieux prendre en compte le marché, jusqu'à ce qui a été appelé la « nouvelle AT&T » en 1984.

---

[1] « ONA is the overall design of a carrier's basic network facilities and services to permit all users of the basic network, including the enhanced service operations of the carrier and its competitors, to interconnect to specific basic network functions and interfaces on an unbundled and equal access basis. » (Anthony Michael Rutkowski, « Open Network Architectures: An introduction », *Telecommunications*, 1987.)

[2] Pierre Musso, *Le fonctionnement symbolique des télécommunications : théorie saint simonienne et régulation des réseaux*, Thèse pour le doctorat d'État ès science politique, Paris, France : Université Panthéon-Sorbonne, 1996, p. 711.

B. Constitution progressive de la « nouvelle AT&T »

La mise en concurrence progressive des opérateurs de télécommunications aux États-Unis conduit AT&T à opérer plusieurs réorganisations entre 1973 et 1984. Ces réorganisations ont pour but de faire sortir l'entreprise d'une logique fonctionnelle de service aux abonnés, pour adresser différents segments de marchés via des divisions commerciales. À la suite de ces évolutions concurrentielles, Charlie L. Brown, président d'AT&T en 1984 est fier d'annoncer la naissance de « la nouvelle AT&T » (a), mais sur laquelle va peser une pression financière importante (b).

a) L'évolution organisationnelle de 1973 à 1984

Les Bell Labs, filiale d'AT&T jusqu'en 1984, ne sont pas concernés par les réorganisations internes à AT&T au cours de cette décennie. Il faudra attendre 1984 et l'organisation post-divestiture pour qu'ils soient réintégrés dans AT&T et deviennent une division du groupe soumise aux réorganisations. La partie qui suit sur l'évolution organisationnelle vise à démontrer l'importance prise par la logique de la concurrence et du marché au sein d'AT&T. Ces évolutions influencèrent la culture des Bell Labs que nous étudions dans le chapitre suivant[1].

Le rapport annuel d'AT&T de 1983 met en exergue les nouvelles possibilités offertes à l'entreprise d'aller à la rencontre de nouveaux marchés, de s'internationaliser et de satisfaire de nouveaux clients grâce à « l'agilité » nouvellement acquise avec la dérèglementation de 1982 :

> *« Auparavant, nous étions limités au marché traditionnel des télécommunications. Aujourd'hui, nous pouvons saisir les opportunités dans tous les domaines qui nous semblent prometteurs.*
> *En réalisant la transformation d'un monopole régulé en une activité commerciale compétitive, il n'y a plus beaucoup de place pour la pensée traditionnelle. […]*

[1] L'évolution de la culture des Bell Labs liée à l'orientation marketing du groupe est analysée au Chapitre 2, partie II, page 105.

> *Mais nous serons également agressifs dans la recherche de nouveaux clients et de nouveaux marchés, aussi bien au niveau des États-Unis, qu'à l'international […][1]. »*

Suivant cette ambition formulée au lendemain de la signature de l'accord de divestiture, le président d'AT&T, Charles L. Brown, fixe les nouveaux objectifs dans ce même rapport annuel : « L'activité commerciale de cette nouvelle AT&T est de répondre aux besoins du client, partout dans le monde, dans les secteurs de l'innovation électronique et du traitement de l'information[2]. » Pour accompagner cette nouvelle stratégie, AT&T fait évoluer la structure organisationnelle du groupe en divisions commerciales, structure dans laquelle chaque division est soumise à un impératif de rentabilité :

> *« L'année 1984 a été placée sous le signe d'une nouvelle forme d'organisation, construite autour des lignes commerciales que nous nous sommes fixées. Le mouvement vers une ligne d'organisation de marché — où chaque ligne commerciale est responsable de sa propre rentabilité et sa propre contribution aux revenus d'AT&T — dépasse la simple modification de notre structure. Cela représente, pour nous, un changement majeur dans notre philosophie organisationnelle[3]. »*

En réalité, cette réorganisation est le résultat d'une transformation profonde de l'entreprise, débutée en 1973. John D. deButts alors président d'AT&T tira les conclusions de l'ouverture de la concurrence sur le marché des terminaux, et celui des lignes à usage privé : il fallait améliorer les capacités marketing du Bell System. Jusque-là, AT&T était organisée selon une structure fonctionnelle héritée de la vision du réseau universel de Theodore N. Vail : toute l'entreprise était organisée pour répondre aux seuls objectifs d'efficience du réseau et de la

---

[1] « Before, we were confined to the common carrier business. Today, we can pursue opportunities in whatever markets look promising to us. In making the transformation from a regulated monopoly to a fully competitive business, there can be little room for a traditionnal thinking. […] But we also will be aggressive in seeking new customers and new markets, both in the United Stated and internationally […]. » (American Telephone & Telegraph, *1983 Annual Report, op. cit.*, p. 6.)

[2] « This new AT&T is in the business of meeting customer needs, worldwide, for the electronic movement and management of information. » (*Ibid.*, p. 2.)

[3] « We entered 1984 with a new form of organization, built around the lines of business in which we are engaged. The move to a line of business organization – with each line of business responsible for its own profitability and its contribution to AT&T revenues – is more than a modification of our structure. It represents, for us, a major change in organizational philosophy. » (*Ibid.*, p. 6.)

fourniture non discriminatoire d'un même service quel que soit l'abonné. Avec le désir d'améliorer les capacités marketing de l'entreprise, il s'agissait de différencier les clients en créant des segments de marchés, abandonnant ainsi le statut d'entreprise publique d'AT&T. Pour John D. deButts, qui se plaçait dans la tradition de Theodore N. Vail, il fallait faire évoluer le Bell System, mais non pas en modifier profondément le caractère de service public :

> *« Comment […] pouvons-nous nous organiser en segments de marché – le type d'activité commerciale qui nous concerne – sans adopter en même temps les motivations de nos concurrents, et ce en facilitant la fragmentation de nos responsabilités, ce que recherchent nos concurrents, mettant ainsi en péril l'intégrité du système qui a fait la grandeur de notre entreprise*[1] *? »*

Trois options furent proposées à John D. deButts pour réorganiser AT&T en 1973[2] :

- conserver l'organisation fonctionnelle avec ses départements Usines, Traffic, et Commercial hérités des années Vail, auxquels s'étaient ajoutés des départements d'Ingénierie et de Ventes. Cette organisation regroupant les employés par compétence respectait le découpage traditionnel du Bell System autour de ses filiales : AT&T Long Lines, Compagnies locales d'exploitation, Western Electric, Bell Labs (organigramme disponible en annexe page 384) ;
- la seconde option était d'organiser l'entreprise en fonction du flux de production (workflow) au lieu des compétences métiers. Trois départements étaient nécessaires pour organiser l'activité du Bell System : « Customer Services », « Network Services » et « Operator Services » (CS/NS/OS). Le marketing n'était présent ni dans le premier département « Customer Services » en charge de la boucle locale et des terminaux, ni dans le département Network Services centré sur la conception, la construction et l'opérationnalisation du réseau. Le marketing était une entité centrale.

[1] « How […] can we organize ourselves by market segments – the kinds of businesses we are in – without at the same time adopting the motivations of our competitors, thereby, facilitating the fragmentation of our responsabilities that our competitors seek and thus jeopardizing the System integrity that had made our business great. » (John D. deButts, « "Closing Remarks", Presidents' Conference, Hot Springs, Virgina », le 30 mai 1973. Cité par Peter Temin, *The Fall of the Bell System: A Study in Prices and Politics*, New York, USA : Cambridge University Press, 1987, p. 90.)

[2] Les organigrammes d'AT&T présentant ces trois options sont disponibles en annexe A. 7. Page 374.

Le dernier département regroupait les opérateurs téléphoniques. Cette organisation restait tournée vers la gestion du réseau et des problèmes remontant de la boucle locale (organigramme disponible en annexe page 385) ;

- la troisième option appelée « Competitive Structure » abandonnait l'organisation par compétences pour s'orienter radicalement vers le marché : les services aux abonnés étaient répartis dans deux divisions « Business Services » ou « Residential Service ». Chaque division était responsable des activités de vente, d'installation et de réparation, afin de répondre aisément au marché grandissant des communications pour entreprises, ou pour fournir une relation clientèle adaptée aux clients résidentiels (organigramme disponible en annexe page 385).

La nouvelle organisation retenue par John D. deButts était la solution médiane CS/NS/OS, à mi-chemin entre l'ancienne organisation fonctionnelle et la troisième, radicalement nouvelle, tournée vers le marché et la compétition. Peter Temin remarque que ce sont le réseau et l'orientation technique qui priment dans la solution retenue : « La fascination du réseau était une force puissante, et ce réseau était à cette période particulièrement important pour les dirigeants du conglomérat Bell en raison des failles du service rencontrées à la fin des années 1960 à New York, et ailleurs[1]. » Quant au marketing, celui-ci n'est pas utilisé pour la promotion ou la construction du réseau :

> *« Le marketing était toujours considéré comme un problème relatif aux terminaux. Il n'a pas influencé le produit principal d'AT&T, le réseau téléphonique commuté. Le marketing, comme la plupart des autres branches du Bell System, était une unité autonome, à part, moins importante que le réseau et l'opération[2]. »*

Cette organisation est effective entre 1974 et 1977. À la suite de la décision Execunet de 1977 qui autorise d'autres opérateurs longue distance à s'interconnecter au Bell System pour fournir un service de téléphone commuté, la compétition n'est plus cantonnée aux terminaux,

[1] « The network mystique was a powerful force, and the network was at that time particularly important to Bell managers in view of the service failures of the late 1960s in New York and elsewhere. » (Peter Temin, *The Fall of the Bell System, op. cit.*, p. 87.)

[2] « Marketing was still considered to be essentially a terminal equipment problem. It did not affect the core of AT&T's business, the switched telephone network. Marketing, like most of the other parts of the Bell System, was an autonomous unit, off to the side, subordonate in importance to the network and operation. » (*Ibid.*, p. 94.)

mais s'attaque au cœur du réseau téléphonique du Bell System. Charles L. Brown, directeur d'AT&T en 1977, mena une nouvelle réorganisation pour adapter le Bell System à l'ère de l'information en reprenant la proposition de « Competitive Structure » de 1973 : la division « Customer Services » serait divisée en deux selon les segments de marché pour l'entreprise (« Business Services ») et les particuliers (« Residential Services ») déjà préconisés en 1973. Ces divisions, organisées en fonction de leur marché, auraient à leur charge la planification marketing, la conception de produits et le développement. Cette nouvelle organisation répond à un double enjeu : aligner les départements d'AT&T avec des segments de marchés, et intégrer le département marketing au sein des divisions pour traiter les attentes des clients. Les Bell Labs et la Western Electric restent des filiales d'AT&T non intégrées dans cette organisation par segments de marché, mais des outils financiers sont donnés aux divisions commerciales (« Business » et « Residential ») pour inciter les Bell Labs et la Western Electric à s'orienter vers les segments de marchés qui les intéressent.

Dans la période qui suivit, Charles L. Brown signa l'accord de divestiture au début de l'année 1982 et fixa lui-même la date butoir à laquelle le Bell System devrait se défaire de ses compagnies locales : au 1er janvier 1984 AT&T devait opérer comme une nouvelle entreprise. Cela équivalait à ce que certains comparaient à la transformation d'un Boeing 727 en un 747 en plein vol, car les services de télécommunications ne devaient s'arrêter à aucun moment, tout en étant transférés aux RBHC[1]. Il s'agissait de transformer une fois encore l'entreprise pour l'aligner avec ses clients, de libérer les compagnies locales de téléphonie, et de répartir les tarifs, les usines, les équipements et les employés de sorte que la scission casse la position centrale d'AT&T. De plus, la régulation empêchait AT&T de tirer parti de son intégration verticale pour adresser ses marchés :

> *« AT&T allait se réorganiser autour de nouvelles lignes commerciales, à la fois compétitives et régulées. Une ligne commerciale se définit habituellement en termes de produits ou de marchés, mais les contraintes de régulation étaient au moins aussi importantes que la structure du marché lors de la mise en place des différentes filiales d'AT&T. Il était évident, par exemple, qu'AT&T n'aurait pas l'autorisation de se structurer en fonction des marchés et de proposer ses propres services de*

[1] *Ibid*., p. 292.

> *communication et ses équipements par le biais de la même organisation, même si les clients souhaitaient acquérir ces deux produits auprès de l'entreprise*[1]*. »*

La nouvelle AT&T post-divestiture serait structurée autour de deux versants : l'un comprenant les services régulés (AT&T Communication), et l'autre les activités dérégulées (AT&T Technologies) (les organigrammes sont disponibles en annexe A. 10. page 389). AT&T Technologies est composée de six divisions commerciales, dont chaque directeur est responsable de la profitabilité de sa division.

Les Bell Laboratories survivent à la réorganisation en étant exclus d'une ligne de marché et sont rattachés à l'entité AT&T Technologies. Lors de la divestiture et de la réintégration des Bell Labs dans AT&T, ceux-ci reprennent le nom du groupe et deviennent les AT&T Bell Laboratories. Les directeurs des divisions commerciales ont néanmoins le pouvoir d'orienter la recherche réalisée aux Bell Labs et ceux-ci sont réorganisés pour s'aligner sur les divisions commerciales : le coût de la recherche ne peut plus être reporté sur l'abonné, mais doit être soutenu et payé par les autres divisions commerciales. Cette évolution représente un changement radical par rapport à la période précédente, et conditionnera toutes les évolutions futures de la recherche menée aux Bell Labs.

La mise en concurrence n'a pas eu qu'un effet réorganisateur pour AT&T en forçant le groupe à adopter une stratégie orientée vers le marché pour répondre aux attentes des clients. L'ouverture des marchés a conduit AT&T à faire face à une diminution drastique de son chiffre d'affaires et de sa profitabilité : AT&T n'était pas le Bell System, et venait en réalité d'en sortir lors de la divestiture.

b) AT&T soumise à une pression financière accrue à partir de 1984

Au lendemain de la divestiture, les actifs d'AT&T sont réduits de 77 %, passant de 149

[1] « AT&T would reorganize again along lines of business, with both competition and regulation. A line of business is normally defined in terms of products or markets, but regulatory constraints were at least as important as market clusters in the establishment of AT&T's fully separated subsidiaries. It was clear for example, that AT&T would not be permitted to structure itself to market and deliver its communications services and equipment through the same organization, even if customers wanted to buy both from the company. » (*Ibid*., p. 318-319.)

milliards en 1983[1] à seulement 38 milliards en 1984[2]. Bien que de taille plus réduite, et avec moins d'employés, la firme prévoit pour son exercice fiscal 1984 un chiffre d'affaires de 56,5 milliards de dollars et un revenu net de 2,1 milliards de dollars. Le rapport annuel de 1984 révélera une tout autre réalité : le chiffre d'affaires d'AT&T a été divisé par deux passant de 66 milliards en 1983 à 33 milliards de dollars en 1984. Dans le même temps, les revenus nets sont passés de 7,3 milliards à 1,4 milliard et la part des revenus nets par rapport au chiffre d'affaires est passée de 11,1 % à 4,1 %[3]. Concernant les Babys Bell, la part des revenus nets sur le chiffre d'affaires est restée inchangée par rapport à la situation d'AT&T pré-divestiture : soit entre 10,4 % et 13,1 % suivant la RBHC, pour un revenu net cumulé des RBHCs de 6,806 milliards de dollars[4]. La valeur moindre d'AT&T comparée à celle des RBHCs fait ainsi dire à Michael Noll[5] que les RBHCs composaient la majorité du Bell System :

> *« Il apparut évident que les compagnies d'exploitation constituaient l'essentiel des actifs du Bell System, et que les compagnies d'exploitation Bell (BOCs, ou compagnies locales d'exploitation de téléphonie) étaient le système Bell. Vu de cette manière, AT&T s'est elle-même exclue du Bell System[6] ! »*

Contrairement à l'idée convenue que la force d'AT&T provenait de sa capacité

---

[1] American Telephone & Telegraph, *1983 Annual Report, op. cit.*, p. 4.

[2] A. Michael Noll, « Bell System R&D activities The impact of divestiture », *Telecommunications Policy*, 1987, vol. 11, nº 2, p. 163.

[3] Le rapport entre le chiffre d'affaires et le résultat net exprime la profitabilité. La profitabilité désigne la capacité du chiffre d'affaires à créer un certain niveau de bénéfice. Est profitable ce qui génère un profit, un bénéfice. (Josette Rey-Debove et Alain Rey (sous la dir. de), *Le Petit Robert de la langue française 2011*, Paris, France : Le Robert, 2011, p. 2036.)

[4] A. Michael Noll, « Bell System R&D activities The impact of divestiture », *op. cit.*, p. 163.

[5] Michael Noll a travaillé pendant 15 ans dans le département de recherche fondamentale de Bell Labs : Bell Labs Research. Ses travaux ont porté sur le traitement du signal de la voix et sur l'infographie. Michael Noll a été un des pionniers dans l'utilisation des ordinateurs pour le graphisme assisté par ordinateur. Michael Noll a également été membre de l'équipe de conseillers scientifiques du Président à la Maison Blanche. (A. Michael Noll, *Introduction to Telephones and Telephone Systems Third Edition*, London, UK ; Boston, USA : Artech House, 1998, p. 351.).

[6] « Clearly, the operating companies formed the bulk of the Bell System's assets, and the Bell operating companies (BOCs or local telcos) were the Bell System. Viewed this way, AT&T in effect had divested itself of

d'interconnexion et lui permettrait de se déployer avec succès à l'international et sur le marché de l'informatique, c'est la boucle locale de téléphonie qui constituait la valeur de l'entreprise :

> *« Les conséquences financières de la scission ont été très surprenantes pour presque tout le monde. Avant cette scission, la "croyance majoritaire" était que les RHCs rencontreraient des difficultés financières alors que AT&T jouirait d'un grand succès commercial en raison de ses fructueuses activités longue-distance et de ses entrées dans le marché de l'informatique et des hautes technologies. Cette "croyance" était fausse […][1]. »*

Selon Nicolas Curien et Michel Gensollen, les dirigeants d'AT&T estimaient que leur entreprise tirait son monopole et sa valeur de son intégration verticale et de sa capacité à connecter des réseaux locaux. Par cette stratégie mise en place à l'époque du Kingsbury Act, ils estimaient pouvoir renouveler le monopole d'AT&T dans les réseaux de données et l'informatique. Or, les juristes du Département de la Justice des États-Unis avaient déjà estimé que la boucle locale constituait le goulot d'étranglement (*bottleneck monopoly*[2]) nécessaire pour accéder aux clients, anticipant à juste titre que la valeur du Bell System se trouvait dans ses compagnies locales de téléphonie[1].

Dès 1987, Michael Noll prévoyait que la diminution de la valeur et de la rentabilité d'AT&T conduirait l'entreprise dans une tourmente concurrentielle : « AT&T, après la scission, est une compagnie dont les actifs et la profitabilité sont grandement réduits. On peut se demander si AT&T poursuivra ce processus de scission, en se défaisant de ses entités les

---

the Bell System. » (*Ibid*., p. 325.)

[1] « The financial effects of divestiture were a great surprise to nearly everyone. Before divestiture the 'conventional wisdom' was that the RHCs would have financial difficulties while AT&T would enjoy great financial success because of its profitable long-distance business and its entry into computer and other high-tech new businesses. This 'wisdom' was wrong […]. » (A. Michael Noll, « Bell System R&D activities The impact of divestiture », *op. cit*., p. 163.)

[2] Le concept de goulot d'étranglement ou *« bottleneck monopoly »* désigne « […] une entreprise disposant d'une position dominante à une étape clé d'un processus de production [et qui] peut étendre ce monopole en amont ou en aval. » (Nicolas Curien et Michel Gensollen, *Économie des télécommunications. Ouverture et réglementation*., Paris, France : ENSPTT-Economica, 1992, p. 109.)

moins rentables[2]. »

La déstructuration des offres de réseaux a conduit à l'ouverture de la concurrence sur le marché des télécommunications. AT&T a alors adopté une structure d'organisation orientée vers le marché, rompant avec sa tradition d'intégration verticale centrée sur son réseau, et a dû faire face à une baisse importante de son chiffre d'affaires et de sa rentabilité. La divestiture a également modifié en profondeur le paysage de la recherche aux États-Unis : le joyau Bell Labs a été repris par AT&T et l'activité de recherche des sept RBHCs a été réunie dans une entité commune dénommée Bell Communication Research (Bellcore).

C. Effets de la divestiture sur la recherche menée dans le Bell System

Dès 1974, William Baxter, avocat du Département de la Justice remarquait que la volonté du gouvernement fédéral était de casser l'intégration verticale et horizontale du Bell System, car la force du Bell System résidait dans ses compagnies locales de téléphonie. Selon William Baxter, si le gouvernement fédéral impose sa vision, cela mènerait alors à la fin de Bell Labs : « Si les départements Western Electric et Long Line ou les compagnies d'exploitations sortaient d'AT&T, une partie des laboratoires partirait sans doute avec eux, et Bell Laboratories cesserait d'exister[3]. »

Malgré cette analyse de nombreux observateurs extérieurs à l'entreprise, AT&T accepta la scission et privilégia sa structure intégrée en gardant les Bell Labs, certaine que les laboratoires recelaient des dizaines d'innovations qui lui permettraient de se déployer dans les nouveaux marchés de l'international et de l'informatique. Malheureusement, l'histoire fut tout autre : Michael Noll participa à l'analyse des idées et produits disponibles dans les laboratoires après la divestiture. Cette analyse conclut qu'AT&T venait d'accepter de sortir du Bell System « en échange de rien » :

---

[1] *Ibid*.

[2] « Post-divestiture AT&T is a company greatly reduced in assets and profitability. One can only wonder whether AT&T will some day continue the divestiture process by divesting its less profitable entities. » (A. Michael Noll, « Bell System R&D activities The impact of divestiture », *op. cit*., p. 164.)

[3] « As Western Electric and Long Lines or the operating companies go off, parts of the Labs would doubtless spin off with them, and Bell Laboratories would cease to exist. » (Jon Gertner, *The Idea Factory: Bell Labs and*

> *« L'une des raisons pour lesquelles AT&T accepta sa scission était d'être libre de développer les nombreuses opportunités commerciales qui étaient supposées être disponibles dans les laboratoires de Bell Labs. Cette hypothèse ne fut pas examinée avant la scission. Après la divestiture, AT&T Bell Labs réalisa une étude interne de toutes ses idées de nouveaux produits et services. Pendant que j'étais à AT&T j'eus l'opportunité de passer en revue ces résultats, un document de plusieurs volumes. Sur la centaine d'idées soumises, moins d'une demi-douzaine, si je m'en souviens bien, étaient réalistes, et la plupart d'entre elles étaient déjà en cours de développement de quelque manière que ce soit. Le simple fait était que le calice des laboratoires était vide. Les joyaux du Bell System, les compagnies d'exploitation du téléphone, avaient été bradés contre rien[1] ! »*

Concernant leur organisation interne, les Bell Labs comprenaient avant la divestiture une division recherche (Bell Labs Research), de nombreuses divisions de développement, et les fonctions centrales. La division recherche comptait 1 326 chercheurs environ, sur les 25 000 employés de Bell Labs : la proportion des chercheurs dans Bell Labs Research était alors de 5 % (Graphique 1 page 79). L'accord de divestiture entérine l'éclatement des laboratoires en trois entités : AT&T Bell Laboratories, AT&T Information Services, et Bell Communication Research (BellCore). Le Graphique 2 page 79 montre la répartition des 25 000 employés de Bell Labs avant la divestiture : 18 000 partent pour AT&T Bell Laboratories (soit 72 %), 4 000 dans AT&T Information Services (soit 16 %), et 3 000 pour Bellcore (soit 12 %).

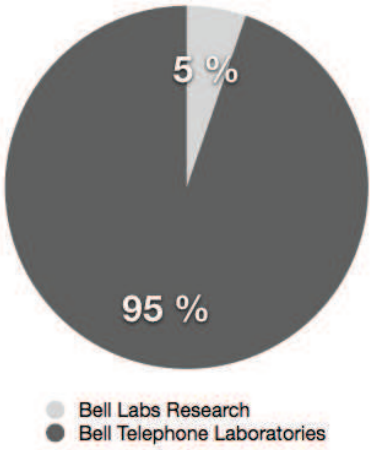
Au cours des quatre points qui suivent, nous revenons en détail sur AT&T Bell Laboratories (a), sur AT&T Information Services (b), et sur Bellcore (c). Dans le quatrième

---

the Great Age of American Innovation, New York, USA : Penguin Press HC, The, 2012, p. 301.)

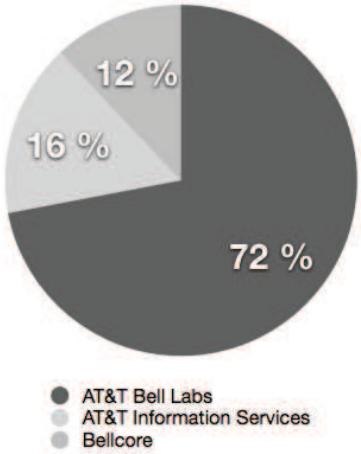
[1] « One reason AT&T agreed to divestiture was to be free to develop the many new business opportunities that supposedly were available from the technological storehouse of Bell Labs. This hypothesis was not investigated before divestiture. After divestiture AT&T Bell Labs did an internal study of all its ideas for new products, services and businesses. While at AT&T I had the opportunity to review the results of this study, a multivolumed document. Of the hundreds of ideas submitted, fewer than half a dozen, as I recall, were realistic, and most of them were already under development in some fashion. The simple fact was that the Labs' cupboard was bare. The jewels of the Bell System, the operating telephone companies, had been given away in return for nothing. » (A. Michael Noll, « The future of AT&T Bell Labs and telecommunications research », *Telecommunications Policy*, 1991, vol. 15, n° 2, p. 103.)

point, nous verrons que bien qu'AT&T doive faire face à un contexte concurrentiel exacerbé, l'éclatement des Bell Labs conduit à une augmentation des investissements en R&D (d).



Graphique 1 — Proportion de chercheurs de Bell Labs Research au sein de Bell Labs avant la divestiture.

Avant la divestiture, la division Research des Bell Telephone Laboratories comptait 1326 chercheurs sur les 25 000 employés que comprenait la filiale. Les autres divisions étaient dévolues au développement en sus des fonctions centrales (juridique, ressources humaines, communication, etc.)



Graphique 2 — Répartition des employés de Bell Labs après la divestiture, entre AT&T Bell Labs, Bellcore et AT&T Information Services.

Après la divestiture, les 25 000 employés des Bell Telephone Laboratories furent répartis dans trois entités : 18 000 restèrent dans les AT&T Bell Labs (72 %), 4 000 rejoignirent AT&T Information Services (16 %), et 3 000 partirent pour Bell Communication Research (12 %).

a) AT&T Bell Labs

Les AT&T Bell Labs sont les héritiers directs des Bell Labs. Du fait de la pression concurrentielle à laquelle AT&T doit dorénavant faire face, les laboratoires sont réintégrés au sein du groupe, après en avoir été une filiale depuis 1925, pour deux raisons. La première est

que le financement des Bell Labs n'est plus assuré et ces derniers devaient devenir en conséquence un centre de profits au même titre que les autres divisions commerciales. Deuxièmement, face à cette situation, les Bell Labs devaient rendre des comptes plus importants au management d'AT&T. Afin de marquer ce lien plus étroit entre les Bell Labs et la maison mère, les laboratoires sont renommés en AT&T Bell Laboratories et le logo de Bell Labs change pour correspondre à celui d'AT&T et non à celui du Bell System. De plus, suite à l'accord de divestiture, AT&T n'était autorisée à utiliser le nom de Bell qu'en lien avec les laboratoires Bell Labs.

La partie recherche des AT&T Bell Labs représente une faible partie des employés : 1 200 sur un total de 18 000, ce qui représente 7 % des effectifs d'AT&T Bell Laboratories comme le montre le Graphique 3 page 81. Les autres divisions des AT&T Bell Laboratories étaient des structures de développement dépendantes du financement des autres divisions d'AT&T, et furent déplacées à l'intérieur des divisions commerciales[1] :

> *« Afin de mieux intégrer les chercheurs de Bell Labs et les spécialistes du développement aux compagnies d'exploitation, la R&D fut réorganisée suivant des lignes commerciales, dont la responsabilité de diriger la conception et les changements dans le cours des développements était assumée par le directeur de chaque ligne commerciale*[2]*. »*

Michael Noll observe néanmoins que ces unités de développement intégrées aux lignes commerciales continuent d'être supervisées par la direction historique des Bell Labs : « Actuellement, les unités de développement d'AT&T Bell Labs rendent compte à des unités commerciales d'AT&T, mais aussi officiellement aux Bell Labs[3]. » Les unités de développement continuèrent également à utiliser le nom Bell Labs pour assurer la pérennité

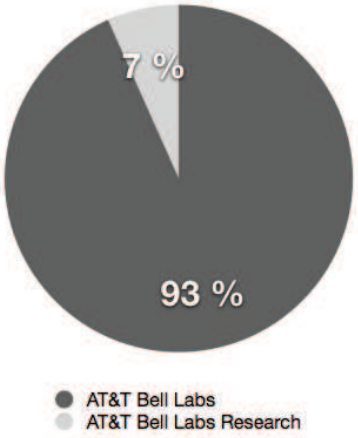
[1] L'organigramme des nouvelles lignes commerciales d'AT&T après 1984 est disponible en annexe page 380.

[2] « To more fully integrate Bell Labs researchers and development specialists into the operations of the company, R&D was reorganized along lines of business, with authority for managing design and development shifted to the head of each respective. » (Robert G. Harris, « Divestiture and regulatory policie. Implications for research, development and innovation in the US telecommunications industry », *Telecommunications Policy*, 1990, vol. 14, nº 2, p. 108.)

[3] « Presently. AT&T Bell Labs development units report to individual business units within AT&T but also report formally to Bell Labs. » (A. Michael Noll, « The future of AT&T Bell Labs and telecommunications

de la culture des laboratoires. La recherche et les autres unités centrales des anciens Bell Labs continuèrent à dépendre du financement direct d'AT&T[1].

Avec l'éclatement des Bell Telephone Laboratories, les nouveaux statuts des AT&T Bell Laboratories changèrent en profondeur : là où les anciens Bell Labs avaient une vue globale du réseau de téléphonie car AT&T gérait l'ensemble du réseau (un téléphone fonctionnait avec la boucle locale, qui elle-même fonctionnait de concert avec les centres de commutations créés par Bell Labs, fonctionnant avec les lignes longue distance, etc.), une douzaine de compagnies étaient dorénavant impliquées dans la vente des équipements et des services segmentant la perception et la conception du réseau de téléphonie. À titre d'exemple, les nouveaux statuts d'AT&T Bell Laboratories actés par le Président d'AT&T Charlie Brown, ne mentionnaient plus une seule fois le mot téléphonie : « Ainsi, la mission d'AT&T Bell Labs est bien plus grande : "s'assurer qu'AT&T ait la technologie dont elle a besoin pour être un leader mondial des systèmes et services d'informations"[2]. »



Graphique 3 — Répartition des employés de Bell Labs après la divestiture, entre AT&T Bell Laboratories et AT&T Bell Laboratories Research.

Après la divestiture, le nombre de chercheurs aux AT&T Labs baissa à 1200 (soit 7 % des effectifs d'AT&T Bell Laboratories) puisqu'une centaine partit pour Bellcore.

---

research », *op. cit.*, p. 103.)

[1] Narrain Gehani, *Bell Labs: life in the crown jewel, op. cit.*, p. 36.

[2] « Instead, AT&T Bell Labs has a broader mission : "to ensure that AT&T has the technology it needs to be a world leader in information systems and services. » (Paul Wallich, « New directions for a "national resource". Bell Labs has split up, but the traditional commitment remains, both to the telephone network and to research », *IEEE Spectrum*, 1985, vol. 22, n° 11, p. 91.)

Les nouvelles responsabilités d'AT&T Bell Laboratories incluent la fourniture de technologies liées au développement commercial d'AT&T, la conception et les développements nécessaires aux divisions d'AT&T, ainsi que la coordination des efforts de R&D de la compagnie. Contrairement au Consent Decree de 1956, AT&T n'est plus forcée d'accorder des licences sur ses brevets et de rendre publiques ses inventions, conduisant de fait à une privatisation des connaissances produites aux AT&T Bell Laboratories. L'accord de 1982 exige néanmoins qu'AT&T accorde des licences aux RBHC sur tous ses brevets existants, ainsi que sur les nouveaux brevets produits dans les cinq ans suivant l'accord[1].

b) AT&T Information Services

Selon l'accord de 1982, La FCC estima au regard de la décision Computer II qu'AT&T devait adresser le marché de l'informatique via une unité commerciale séparée du reste de l'entreprise. Ce faisant, AT&T regroupa ses activités informatiques dans AT&T Information Services (AT&TIS)[2]. Pour assurer la séparation et l'équité entre AT&TIS et les autres divisions, 4 000 employés des équipes de développement des Bell Telephone Laboratories rejoignirent la nouvelle entité. Ces employés devaient rester séparés du reste d'AT&T Bell Laboratories, et ce, même s'ils partageaient le même bâtiment :

> *« Tout d'abord en 1983, la plupart des employés travaillant pour le secteur des produits grand public, et du développement informatique et logiciel – environ 4 000 personnes – furent transférés vers AT&T Information Systems, la nouvelle filiale non régulée de l'entreprise, créée pour mettre de tels produits sur le marché. En 1980, la FCC avait permis à AT&T d'ouvrir cette filiale pour se lancer dans des activités qui étaient interdites à la maison mère, mais la FCC rendit obligatoire que la filiale soit séparée d'AT&T et qu'il ne puisse y avoir aucun échange d'information propriétaire*

[1] Robert G. Harris, « Divestiture and regulatory policie. Implications for research, development and innovation in the US telecommunications industry », *op. cit.*, p. 108-109.

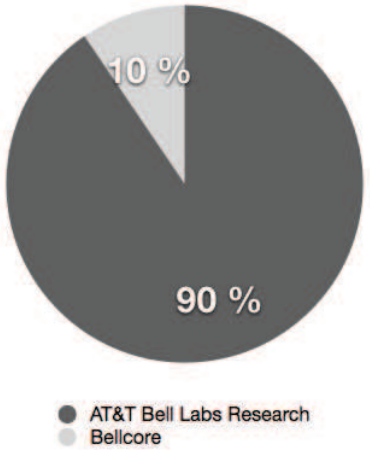
[2] Le nom donné à cette division n'est pas certain, oscillant suivant les articles consultés entre AT&T Information Services, et AT&T Information System. L'organigramme d'AT&T de 1984 se limitant lui-même à AT&T Information ne permet pas de trancher.

entre les deux. La recherche fondamentale d'AT&TIS était néanmoins réalisée par AT&T Bell Labs[1]*. »*

c) Bellcore

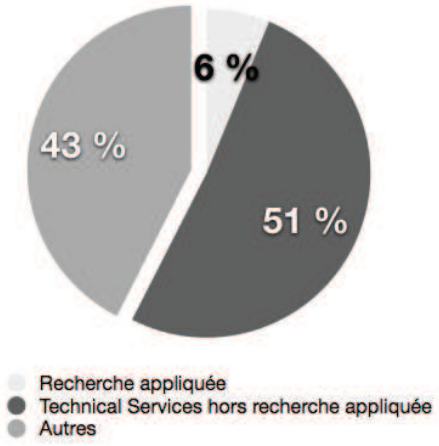
Enfin, AT&T ayant gardé les Bell Labs, les sept RBHC devaient se doter d'une activité de R&D propre. Pour réduire les coûts, elles fusionnèrent leurs activités de recherche au sein d'une entité nommée Bell Communication Research (Bellcore). AT&T accepta de laisser partir pour Bellcore un nombre limité de chercheurs des Bell Telephone Laboratories, 126, soit 10 % des chercheurs précédemment en poste dans Bell Labs Research comme le montre le Graphique 4 page 84. Bellcore disposait en 1986 de 8 000 employés, dont 4 600 dans la division Technical Services composée de 500 chercheurs en recherche appliquée, et 4100 en planification réseau, développement logiciel, qualité de service et planification de nouveaux services. Le Graphique 5 page 84 montre que Bellcore est alors composé à 51 % de la division Technical Services et dédie 6 % de ses effectifs à de la recherche appliquée.

[1] « First of all in 1983, much of the staff in the areas of consumer products and computer and software development – about 4000 people – was transfered to AT&T Information Systems, the company's new unregulated subsidiary formed to market such products. The FCC in 1980 had permitted AT&T to form this subsidiary to engage in activities that the parent company was barred from, but the FCC had mandated that the subsidiary be separate from AT&T and that there be no exchange of proprietary information between the two. Fundamental research for AT&TIS, however, is performed by AT&T Bell Labs. » (Paul Wallich, « New directions for a "national resource". Bell Labs has split up, but the traditional commitment remains, both to the telephone network and to research », *op. cit.*, p. 90-91.)



Graphique 4 — Répartition des chercheurs de Bell Labs Research après la divestiture, entre AT&T Labs Research et Bellcore.

Bien que préférant l'intégration verticale en gardant Bell Labs, à l'intégration horizontale, AT&T se sépara de 10 % des chercheurs des anciens Bell Telephones Laboratories, alors que l'entreprise AT&T dut se séparer des deux tiers de ses employés qui partirent pour les RBHCs.



Graphique 5 — Répartition des employés au sein de Bellcore en 1986, entre la recherche appliquée, la division Technical Services et le reste de l'entreprise.

En 1986, 500 chercheurs travaillaient en recherche appliquée et 4 100 en planification réseau. Ces 4 600 employés constituaient la division Technical Service sur un total de 8 000 employés de Bellcore.

La mission et les objectifs de Bellcore dépendirent directement de l'accord de divestiture : il était interdit aux RBHC d'entrer sur le marché longue distance et de fabriquer des équipements de télécommunication. Ce faisant, la mission de Bellcore était de disposer des informations techniques permettant d'aider les Baby Bell à prendre les meilleures décisions

d'achat d'équipements[1]. Les recherches menées par Bellcore permirent de développer la connaissance nécessaire aux RBHCs pour spécifier, évaluer et tester les équipements :

> *« Pourquoi les chercheurs de Bellcore ont-ils travaillé sur de nouveaux procédés de fabrication de semiconducteurs ? Dorros expliqua que le service téléphonique des compagnies locales dépendait en grande partie des équipements de commutations électroniques numériques et analogiques qui utilisent des circuits intégrés. Ainsi, afin de conseiller au mieux les compagnies locales d'exploitation dans leurs achats de commutateurs numériques, Bellcore doit connaître le mieux possible les technologies qui rentrent dans leur fabrication[2]. »*

Deux types de projets avaient cours à Bellcore. D'une part, les projets principaux appelés « core project » étaient financés par l'ensemble des RBHCs et leurs résultats étaient accessibles à toutes les Baby Bell. D'autre part, des projets spécifiques pour une ou plusieurs Baby Bell, appelés « client project » et dont les résultats n'étaient partagés qu'avec les financeurs. Un tiers des projets était du premier ordre, et deux tiers du second[3], tandis que le budget global de Bellcore pour 1986 représentait 800 millions de dollars.

In fine, même s'il est admis qu'AT&T avait choisi de conserver son intégration verticale en se séparant de deux tiers de ses employés, les Bell Labs vécurent également leur première scission. Ils perdirent un tiers de leurs effectifs, mais Bell Labs Research réussit à garder la majeure partie de ses chercheurs (90 %). Avant la divestiture, il était admis que la scission aurait un effet négatif sur les Bell Labs pour deux raisons :

---

[1] Robert G. Harris, « Divestiture and regulatory policie. Implications for research, development and innovation in the US telecommunications industry », *op. cit.*, p. 110.

[2] « Why have Bellcore researchers been working on new techniques for fabricating semiconductors? Dorros explained that local telephone service today relies mostly on digital and analog electronic switching equipment that uses integrated circuits. Thus, to give the best possible advice to local operating companies that are planning to buy digital switches, Bellcore must know as much as possible about the technologies that go into making them. » (Paul Wallich, « New directions for a "national resource". Bell Labs has split up, but the traditional commitment remains, both to the telephone network and to research », *op. cit.*, p. 94.)

[3] Robert G. Harris, « Divestiture and regulatory policie. Implications for research, development and innovation in the US telecommunications industry », *op. cit.*, p. 110.

> *« […] (1) la perte de la redevance provenant des contrats de licence signés avec les compagnies locales priverait les Bell Labs d'un revenu garanti nécessaire pour soutenir la recherche fondamentale ; et (2) la fin de l'intégration verticale avec la scission des services locaux de téléphonie limiterait la capacité d'AT&T à tirer avantage des innovations provenant de la propriété d'actifs utilisés dans deux domaines, à savoir les centraux téléphoniques et la boucle locale de téléphone*[1]*. »*

Malgré cet éclatement de la R&D du Bell System, le nombre de chercheurs et le budget dédié à la R&D augmentèrent dans l'ensemble des entreprises qui firent partie du conglomérat.

d) Augmentation des investissements de R&D et du nombre de chercheurs

Selon Michael Noll, la divestiture de 1984 n'a pas eu d'effet négatif sur la recherche[2]. En consolidant les chiffres d'AT&T Bell Laboratories et de Bellcore jusqu'en 1996, le budget alloué à la R&D, le nombre de chercheurs et le nombre de brevets furent en augmentation[3] (Tableau 1 page 87).

En 1984, AT&T investit 1,6 milliard de dollars[4] en R&D en majorité réalisée aux Bell Labs, et employait 24 100 personnes. Le département de recherche fondamentale de Bell Labs représentait 1200 chercheurs. La capacité de R&D post-divestiture du Bell System combinait les investissements d'AT&T et de Bellcore. Cette capacité représentait 32 000 employés, 1 700 chercheurs et un budget de 3,2 milliards de dollars[5].

En 1986, les investissements en R&D d'AT&T et de Bellcore diminuaient légèrement à

---

[1] « […] (1) the loss of contract licence fees from local operating companies would deprive Bell Labs of the secure revenues needed to support pure research; and (2) the vertical disintegration of local services would limit AT&T's ability to appropriate the benefits of innovation through ownership of cospecialized assets, namely central offices and local loops ». (*Ibid*., p. 108.)

[2] A. Michael Noll, *Introduction to Telephones and Telephone Systems Third Edition, op. cit.*

[3] A. Michael Noll, « Telecommunication Basic Research: An Uncertain Future for the Bell Legacy », *Prometheus*, 2003, vol. 21, nº 2, p. 184.

[4] Le calcul du buget de R&D réalisé par Michael Noll ne tient pas compte de l'inflation.

[5] A. Michael Noll, « Telecommunication Basic Research: An Uncertain Future for the Bell Legacy », *op. cit.*, p. 184.

3 milliards de dollars selon Robert Harris[1].

Année	Installation de recherche	Nombre d'employés de R&D	Nombre de chercheurs	Budget R&D (en milliard)
1981	Bell Labs	24 100	1200	1,6 $
1985	AT&T R&D	24 500	1200	2,37 $
	BellCore	7 700	500	0,86 $
	TOTAL	32 200	1 700	3,2 $
1986[2]	AT&T R&D			2,2 $
	Bellcore			0,8 $
	TOTAL			3,0 $

Tableau 1 – Évaluation du nombre d'employés, de chercheurs et du budget de R&D dans les entreprises du Bell System.

La divestiture n'eut pas d'effet négatif immédiat, favorisant au contraire l'augmentation des investissements du nombre d'employés de R&D, de chercheurs, et du budget[3].

Malgré ces débuts positifs pour la recherche de feu le Bell System, le choix de l'intégration verticale par AT&T se révéla être une erreur stratégique importante qui mit en concurrence exacerbée tous les secteurs de l'entreprise, et conduisit à une nouvelle scission de l'entreprise en 1996.

III La trivestiture et la sortie des Bell Labs d'AT&T

Entre 1984 et 1996, la FCC continua son processus de dérèglementation et d'ouverture des réseaux qui se clôtura par une nouvelle scission d'AT&T, communément appelée trivestiture[4].

En 1983, le *Modified Final Judgement* sépare les communications longue distance des

[1] Robert G. Harris, « Divestiture and regulatory policie. Implications for research, development and innovation in the US telecommunications industry », *op. cit.*, p. 112.

[2] Les chiffres de l'année 1986 sont tirés de l'article *Ibid*.

[3] A. Michael Noll, « Telecommunication Basic Research: An Uncertain Future for the Bell Legacy », *op. cit.*, p. 184.

[4] Le terme « trivestiture » est une variation du terme divestiture et désigne l'éclatement d'AT&T en trois compagnies. Contrairement à la divestiture qui était ordonnée par le Département de la Justice des États-Unis, la

communications locales : d'un côté, quelques opérateurs dont AT&T, Sprint, MCI et GTE, de l'autre, les RBHCs en situation de monopole sur les communications locales. En 1986, la FCC élabora comme nous l'avons vu le concept d'Open Network Architecture (ONA) qui déstructure l'offre de base en composants de services élémentaires : AT&T doit donc pouvoir permettre l'interconnexion de concurrents sur son réseau. Puis entre 1988 et 1992, le législateur élargit le domaine des RBHCs : en 1988 les RBHCs ont le droit d'entrer sur le marché des services informatiques, en 1991 sur le marché des services d'informations, et en 1992, sur celui des services de télédistribution et de diffusion de programmes vidéo.

Suivant « un modèle adaptatif » de dérèglementation, le législateur intervient a posteriori en révisant le Communication Act de 1934, car la croissance des RBHCs est devenue menaçante pour leur ancienne maison mère AT&T. Le Telecom Act de 1996 supprime le monopole des RBHCs sur le marché des communications locales et permet la concurrence des « telcos » (réseau RTC[1]) et des « câblos » (réseau câble) : la concurrence frontale entre l'informatique et les télécommunications, sur les communications locales, nationales et internationales est alors ouverte.

Après 1984, AT&T investira massivement dans l'informatique, mais sans succès. Elle acquiert finalement NCR en 1991, entreprise spécialisée en informatique pour 7,3 milliards de dollars. Face à la puissance des RBHCs, AT&T se diversifie en 1994 par le rachat de McCaw Cellular, opérateur de téléphonie mobile pour 11,5 milliards de dollars. Malgré le rachat de NCR, l'entrée d'AT&T dans l'informatique reste un échec, et le développement international n'est pas au rendez-vous. AT&T annonce le 20 septembre 1995 qu'elle se divise en trois entreprises : NCR (informatique), Lucent (systèmes et équipements de télécommunication), AT&T (services de communication). Les Bell Labs sont laissés à Lucent comme garants de la capacité à innover du nouveau groupe.

Narain Gehani explique que cette scission a pour but d'éviter que les concurrents d'AT&T comme MCI, Sprint, GTE, ou les RBHCs n'achètent leurs équipements à des compétiteurs

---

trivestiture est le résultat de décisions internes.

[1] RTC ou Réseau Téléphonique Commuté est le réseau de téléphone qui relie le poste de l'appelant à celui de l'appelé via des commutateurs. Ces commutateurs mettent en relation les différents segments de câble ou de fibre optique nécessaires à la création d'un réseau électrique entre les deux abonnés.

étrangers comme Alcatel et Nortel[1]. Pour avoir voulu garder à la fois les services de téléphonie nationaux, la fabrication d'équipements et la recherche, AT&T se retrouve en situation délicate vis-à-vis de ses concurrents. En effet, que ce soient ses concurrents sur le marché de la transmission nationale, ou sur celui du régional à partir de 1996, aucun n'avait intérêt à enrichir la maison mère par le biais de sa branche équipementière, et ainsi à renforcer indirectement la branche de services téléphoniques.

À la fin de ce long processus de mise en concurrence des télécommunications aux États-Unis qui a duré un siècle, le Bell System est éclaté, et la concurrence est totale sur tous les marchés (accès au réseau, services de communications internationales et locales, informatique, équipements et terminaux). D'une part, la vision de Theodore N. Vail d'une AT&T verticalement intégrée et développant sa propre recherche appartient au passé[2] (A). D'autre part, et contrairement aux effets de la divestiture sur les investissements en recherche, ceux-ci sont désormais en baisse (B).

A. Effets de la trivestiture sur les Bell Labs

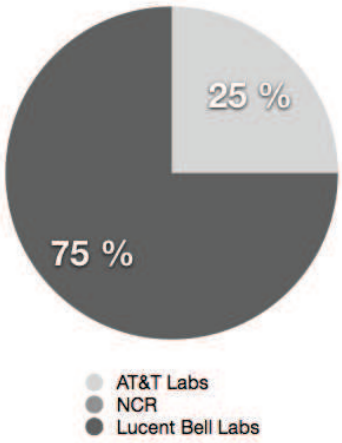
Les Bell Laboratories sont de nouveau segmentés en 1996 entre AT&T Labs qui sont les laboratoires de R&D d'AT&T post-trivestiture et Lucent Bell Labs, laboratoires de recherche de Lucent. Comme le montre le Graphique 6 page 90, environ un quart des chercheurs d'AT&T Bell Laboratories partit pour AT&T Labs, soit 325 personnes et, Lucent Bell Labs, héritier de Bell Labs, est réduit à 750 chercheurs. Aucun ne rejoignit NCR.

La création de Lucent fut accueillie favorablement par les chercheurs qui y voyaient une reconnaissance de leur valeur d'un point de vue commercial. Le nom « Bell Labs » fut placé sur le logo de la nouvelle entreprise, sous le nom de Lucent, afin de compléter une marque nouvelle par une autre fortement reconnue et plébiscitée (le logo est reproduit en annexe A. 8. page 386). Pour preuve des attentes du management de Lucent envers Bell Labs, les chercheurs occupèrent les mêmes locaux que les divisions commerciales afin de faciliter le

[1] Narrain Gehani, *Bell Labs: life in the crown jewel, op. cit.*, p. 36.

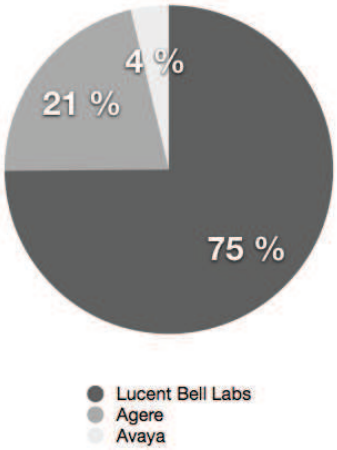
[2] La société AT&T de 1996 est présente sur les marchés du local, du national, de l'international, et sur l'informatique. La production d'équipements est laissée à Lucent et l'innovation est prise en charge par les Bell Labs au sein de Lucent.

rapprochement entre la recherche et les divisions commerciales.



Graphique 6 — Répartition des chercheurs de Bell Labs lors de la trivestiture.
75 % des chercheurs partirent pour Lucent Bell Labs, soit 975 chercheurs, et seulement 25 % (325) restèrent dans AT&T Labs.

En janvier 2000, l'action de Lucent atteint quatre-vingts dollars, soit son plus haut niveau depuis la trivestiture. Mais en mars de la même année, l'action ne vaut plus que cinquante cents suite à un chiffre d'affaires et des bénéfices inférieurs aux attentes du marché[1]. En conséquence de cette contre-performance, Lucent annonce se séparer de ses activités Entreprise le 1er mars 2000, puis de ses activités microélectroniques le 20 juillet 2000. La nouvelle entreprise constituée des activités Entreprise de Lucent et nommée Avaya débuta ses activités le 2 octobre 2000. Quant aux activités microélectroniques, elles furent regroupées dans Agere qui débuta le 28 mars 2001.

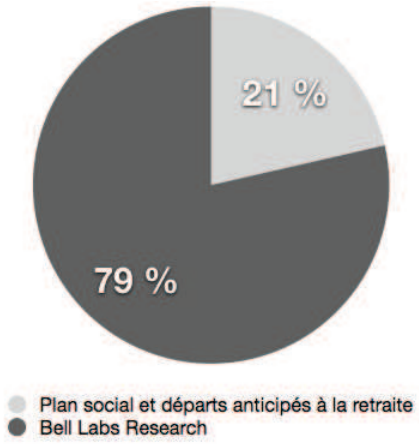


[1] Narrain Gehani, *Bell Labs: life in the crown jewel, op. cit.*, p. 38.

Graphique 7 — Pourcentage de chercheurs restant aux Bell Labs après la scission d'Avaya et d'Agere.
À la suite de la scission des activités « Entreprises », et « Microélectroniques » dans, respectivement, Avaya et Agere, Bell Labs Research comptait 700 chercheurs.

Cette nouvelle scission entraîne le départ de 4 % des chercheurs en octobre 2000, puis de 21 % en mars 2001. En avril 2001, Bell Labs compte 700 chercheurs (Graphique 7 page 91). À la fin du printemps 2001, la situation financière de Lucent ne s'améliore pas, et les centres de Bell Labs en Grèce, en Inde, au Royaume-Uni et en Illinois sont fermés. À cela s'ajoute la mise en place pour Bell Labs Research d'un plan social et d'un plan de départs volontaires à la retraite. Bell Labs Research ne compte plus alors que 550 chercheurs à la fin 2001. Le Graphique 8 ci-dessous montre la répartition en pourcentage des chercheurs qui restèrent aux Bell Labs et de ceux qui les quittèrent[1].

Parallèlement à cette baisse du nombre de chercheurs aux Bell Labs entre 1984 et 2001, toutes les entreprises qui constituaient le Bell System jusqu'en 1984 diminuent leurs investissements en R&D.



Graphique 8 — Pourcentage d'employés restant aux Bell Labs après le plan social de Lucent en 2001.
Après la politique de réduction des coûts mise en place par Lucent en 2001, Bell Labs Research n'est plus constitué que de 550 chercheurs.

B. Baisse des investissements en R&D du Bell System

En 1997, la majeure partie du personnel des AT&T Bell Labs partit pour Lucent. Les

[1] *Ibid.*, p. 40.

effectifs de Lucent Bell Labs et d'AT&T Labs, ajoutés à ceux de Bellcore, représentaient 32 500 employés pour 1950 chercheurs et un budget de 4,4 milliards de dollars.

En 2001, le nombre de chercheurs de feu le Bell System passa de 1950 à 1570. Ce nombre représente les effectifs agrégés de Lucent Bell Labs, d'AT&T Labs, des Bellcore vendus en 1997 et renommés Telcordia en 1999, d'Avaya et Agere. Le nombre total d'employés de R&D de ces cinq organisations était de 37 098 personnes en 2001, pour un budget global de 6 milliards de dollars.

Michael Noll note que la situation de la R&D a été stable entre la divestiture de 1984 et 1997, mais qu'une baisse du nombre des chercheurs intervient en 2001[1]. Quant aux budgets en R&D de Lucent, ils sont en baisse constante entre 1997 et 2005 (Tableau 2 page 92 et Tableau 3 page 93).

La situation économique de Lucent conduit au rapprochement avec Alcatel en décembre 2006 dans le but de créer le premier équipementier mondial de télécommunication.

Année	Installation de recherche	Nombre d'employés de R&D	Nombre de chercheurs	Budget R&D (en milliard)
1997	Lucent Bell Labs	25 000	1 200	3,0 $
	AT&T Labs	2 000	400	0,3 $
	Bellcore	5 300	320	1,1 $
	TOTAL	32 500	1 920	4,4 $
2001	Lucent Bell Labs	16 000	550	2,4 $
	AT&T Labs	10 000	450	1,3 $
	Telcordia	5 350	230	1,0 $
	Agere	2 888	275	0,8 $
	Avaya Labs	2860	65	0,5 $
	TOTAL	37 098	1 570	6,0

Tableau 2 — Évaluation du nombre d'employés, de chercheurs et du budget alloué à la recherche du Bell System entre 1997 et 2001.

Malgré une augmentation du budget général de l'ancien Bell System et du nombre d'employés et de chercheurs, ceux de Lucent diminuèrent entre 1997 et 2001.

[1] A. Michael Noll, « Telecommunication Basic Research: An Uncertain Future for the Bell Legacy », *op. cit.*, p. 184.

Année	Installation de recherche	Budget R&D (en milliard)
2003	Lucent Bell Labs	1,5 $[1]
2004	Lucent Bell Labs	1,3 $[2]
2005	Lucent Bell Labs	1,2 $[3]

Tableau 3 — Budget de R&D de Lucent entre 2003 et 2005

Les investissements de Lucent en R&D sont en baisse constante entre 2003 et 2005, passant de 1,5 milliard à 1,2 milliard

IV Fusion d'Alcatel et Lucent : l'intégration des Bell Labs

Laissé libre par le Telecom Act d'entrer sur le marché local, AT&T rachète le câblo-opérateur TeleCommunications Inc. (TCI) en 1999, afin de disposer d'un réseau local de communication. Toutefois, cet achat de 100 milliards de dollars plonge AT&T dans le surendettement. Le groupe se restructure l'année suivante pour réaliser des économies et des cessions d'actifs. En 2000, AT&T est composée de quatre sociétés : les services de télécommunication au grand public, les services aux entreprises, AT&T Wireless (ex — McCaw Cellular), et AT&T Cable avec TCI. TCI sera revendu à Comcast en 2002, et AT&T Wireless à Cingular en 2004.

Ces opérations ne suffirent pas à combler les dettes d'AT&T. SBC, ancienne RBHC composée de la South Western Bell, de la Pacific Telesis (rachetée en 1996) et d'Ameritech (rachetée en 1998), rachète son ancienne maison mère d'avant la divestiture, AT&T, en 2005 pour seulement 16 milliards de dollars. En 2006, SBC reprend le nom d'AT&T et rachète la dernière RBHC autonome : Bell South. Comme le souligne Pierre Musso, l'aboutissement du processus de dérégulation est un quasi-retour au modèle pré-divestiture : « Au terme de ce processus, un oligopole a remplacé l'ancien monopole. Tels des apprentis sorciers, les deux protagonistes de la dérégulation, AT&T première version et MCI, ont disparu du paysage

[1] Lucent Technologies, *2005 Annual Report*, Murray Hill, USA, 2006.

[2] *Ibid*.

[3] *Ibid*.

nord-américain[1]. »

Du côté des équipementiers, la concurrence et la course à l'innovation les poussent à la concentration. Lucent a perdu 31 % de son chiffre d'affaires entre 2001 et 2005 passant de 25 à 7,9 milliards d'euros[2]. Alcatel et Lucent annoncent leur fusion le 2 avril 2006 dans le but de donner naissance à un leader du secteur, autant d'un point de vue géographique (Alcatel étant très présent sur le marché européen, et Lucent sur le marché américain), que sur le plan des services avec une offre globale[3]. Néanmoins, Pierre Musso souligne que cette fusion est décidée pour des raisons financières : « Le fonds Brandes Investment Partners contrôle plus de 10,7 % du capital d'Alcatel et 6,9 % de Lucent. L'opération de fusion permet aussi de poursuivre la réduction des effectifs : chez Alcatel, de 1995 à 2006, ils passent de 195 000 à 56 000 et, chez Lucent, de 125 000 à 30 000[4]. » À titre de comparaison, notons qu'au moment de l'annonce du nouveau plan stratégique le 19 juin 2013 par le président du groupe Michel Combes, le nombre d'employés d'Alcatel-Lucent est de 72 000[5].

L'objectif de la fusion est de répondre à la domination de Cisco System dans les réseaux IP, et à celle d'Ericsson dans la téléphonie mobile en créant le deuxième équipementier mondial : Alcatel-Lucent. À la suite de la fusion, les centres de recherche des deux groupes fusionnent au 1er janvier 2008 : « R&I » (Recherche et Innovation) d'Alcatel et « Bell Labs » de Lucent deviennent Alcatel-Lucent Bell Labs.

En 2009, Bell Labs est une division d'Alcatel-Lucent dirigée par Jeong Kim, précédemment chercheur dans Lucent Bell Labs, division composée de sept unités : recherche, direction scientifique, propriété intellectuelle et standards, direction du personnel,

---

[1] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit.*, p. 45.

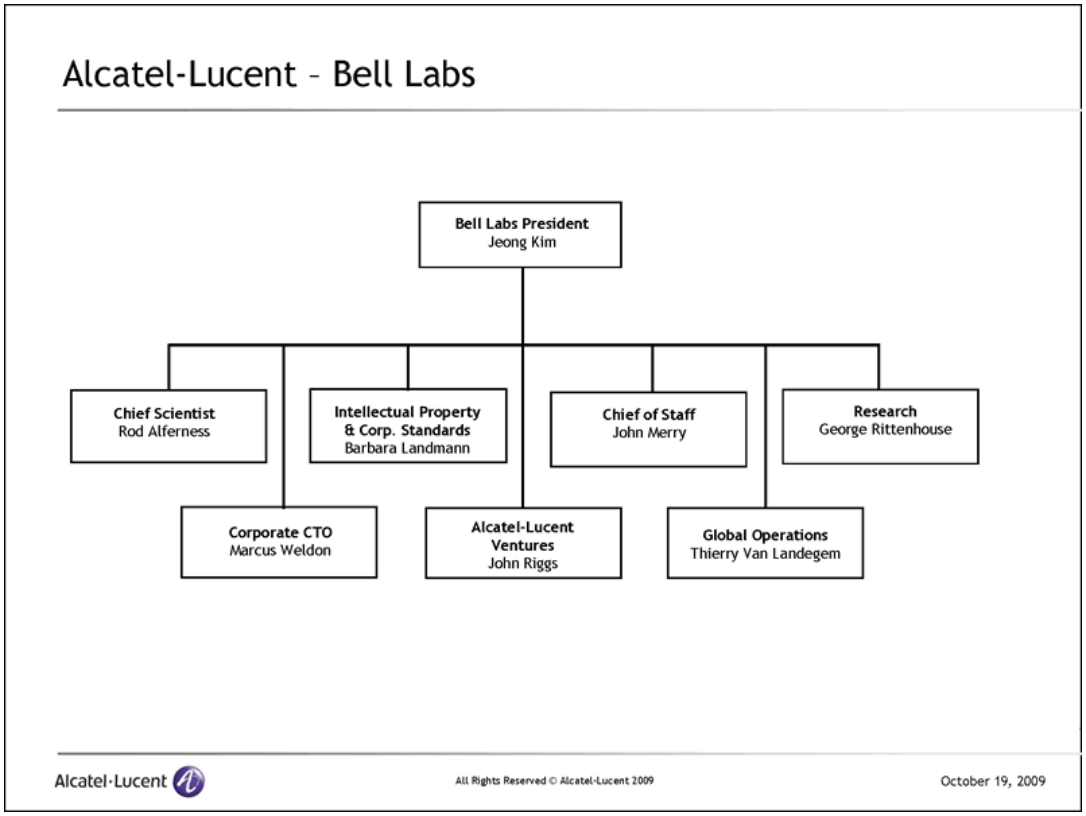
[2] *Ibid.*, p. 84.

[3] Le Monde.fr, « La fusion Alcatel-Lucent finalisée, les syndicats dénoncent le coût social » [en ligne], 1 décembre 2006, Economie.

[4] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit.*, p. 85.

[5] L'équipementier comptait 77 000 collaborateurs dans le monde en août 2010, puis un plan d'amélioration de la performance annoncé par Ben Verwayeen pour l'année 2013 supprima 5000 postes, portant le nombre de collaborateurs à 72 000. (Alcatel-Lucent, *Présentation générale d'Alcatel-Lucent*, [s. l.], août 2010, p. 10. Et Marc Cherki, « Alcatel-Lucent : explications sur le plan de 5 000 départs » [en ligne], *Le Figaro*, 9 septembre 2012.)

direction technique du groupe, « Alcatel-Lucent Venture [1] », gestions des opérations (Graphique 9 page 95). Mais contrairement à ce qui était en vigueur précédemment dans Bell Labs, ceux-ci ne disposent plus de structure de développement propre. L'entité Bell Labs Research est composée de neuf « Domains » : Enabling Physics (physique), Enabling Computing (informatique), Wireless Access (boucle locale mobile), Fixed Access (boucle locale fixe), Networking (réseau), Optics (optique), Service Infrastructure (infrastructure de services), et Applications (applications). Le domaine Applications est constitué d'une centaine de chercheurs entre 2008 et 2012, répartis sur quatre centres de recherches : Alcatel-Lucent Villarceaux (France), Alcatel-Lucent Murray Hill (États-Unis), Alcatel-Lucent Antwerp (Belgique), Alcatel-Lucent Bangalore (Inde).



Graphique 9 — Organigramme d'Alcatel-Lucent Bell Labs daté d'octobre 2009[1].

Bell Labs se compose de sept unités dont fait partie la division Bell Labs Research.

[1] Le terme anglais « venture » désigne une « jeune entreprise risquée ». Au sein de Bell Labs, une venture est un projet de recherche prometteur auquel le groupe donne la possibilité d'agir comme une start-up interne, profitant des avantages du groupe (commandes, financements, locaux, etc.). La start-up créée a vocation à sortir d'Alcatel-Lucent ou à être intégrée comme produit existant du groupe après fait la preuve de son potentiel.

Conformément à l'annonce du 28 août 2008, Alcatel-Lucent se retire de la recherche fondamentale, de la physique des matériaux et des recherches en semi-conducteur pour se concentrer sur des recherches plus rapidement monétisables : les réseaux, l'électronique à haut débit, les réseaux mobiles, les nanotechnologies et le logiciel. La création du domaine Applications fait partie de cette stratégie[2].

À la faveur du rapprochement des activités de recherche des deux groupes et de la restructuration de la R&D du groupe, le nombre d'employés des Bell Labs est porté à 1 000 en 2009[3]. Quant aux investissements en R&D du groupe Alcatel-Lucent, ceux-ci sont stables depuis la fusion (autour de 2,6 milliards d'euros), mais en baisse si l'on considère les investissements cumulés d'Alcatel et de Lucent avant la fusion (Tableau 4 page 97) : environ 3,2 milliards en 2003[4], 2,96 milliards en 2005[5], 1,5 milliard en 2006, puis se stabilisent autour de 2,6 milliards entre 2007 et 2012.

Depuis le 1er janvier 2012, les activités d'Alcatel-Lucent sont en forte restructuration : Alcatel-Lucent Bell Labs (la filiale française de Bell Labs) est déclarée en sureffectif de 10 % et les activités de Bell Labs Research sont réorganisées en six domaines : « Enabling Physics Technology Research, Optical technology Research, Access Technology Research, Networking Technology Research, Multimedia Technology Research » (Graphique 10 page 98). Le domaine Applications disparaît, et une unité nommée Acceleration Plateform visant à la valorisation des recherches de Bell Labs auprès de clients et de divisions commerciales est créée. La fermeture du domaine Applications s'accompagne d'une stratégie centrée sur la technologie, le cœur d'Alcatel-Lucent. Markus Hoffman, directeur de Bell Labs Research l'a formulé en ces termes : « Nous allons arrêter la recherche sur les applications grand public et fermer le domaine Application. […] Nous ne nous adressons pas aux marchés grand public et aux utilisateurs finaux. Les chercheurs du domaine Applications seront formés et transférés

[1] Alcatel-Lucent, « Bell Labs Organization Charts » [en ligne]. Intranet, 19 octobre 2009.

[2] Ganapati Priya, « Bell Labs Kills Fundamental Physics Research » [en ligne], *Wired*, 27 août 2008.

[3] Alcatel-Lucent, *Rapport d'activité 2008*, Paris, France, 2009, p. 6.

[4] Pour la conversion euros dollars nous avons choisi la valeur du cours à la clotûre de l'année 2003, soit 1 euro = 1,07690 dollars.

[5] Pour la conversion euros dollars nous avons choisi la valeur du cours à la clotûre de l'année 2005, soit 1 euro = 1,30450 dollars.

dans d'autres domaines[1]. »

La recherche conduite est réalisée pendant cette période unique de quatre ans, et met en lumière le balancement d'un grand équipementier des télécommunications entre « innovation centrée technique » et « innovation centrée utilisateur ».

Année	Installation de recherche	Budget R&D (en milliards)
2003	Lucent Bell Labs	1,5 $[2]
	Alcatel	1,6 €[3]
2004	Lucent Bell Labs	1,3 $[4]
	Alcatel	1,5 €[5]
2005	Lucent Bell Labs	1,2 $[6]
	Alcatel	1,4 €[7]
2006	Alcatel-Lucent	1,5 €[8]
2007	Alcatel-Lucent	2,7 €[9]
2009	Alcatel-Lucent	2,5 $[1]
2010	Alcatel-Lucent	2,6 $[2]
2011	Alcatel-Lucent	2,5 $[3]

Tableau 4 — Budget de R&D d'Alcatel et Lucent entre 2004 et 2011.

Suite à la fusion entre Alcatel et Lucent, le budget alloué par Alcatel-Lucent à sa R&D correspond au montant investi par chaque entreprise avant la fusion. Le budget de R&D est stable entre 2004 et 2011.

[1] « We will stop research on customer application and close application domain. […]. We are not in customer and end user market. Folks from the domain will be reskills to be moved in other domain. » (Markus Hoffman, « Bell Labs Global Meeting », Murray Hill, USA, 23 janvier 2012.)

[2] Lucent Technologies, *2005 Annual Report, op. cit.*

[3] Alcatel, *Rapport Annuel 2004*, Paris, France, 2004, p. 7.

[4] Lucent Technologies, *2005 Annual Report, op. cit.*

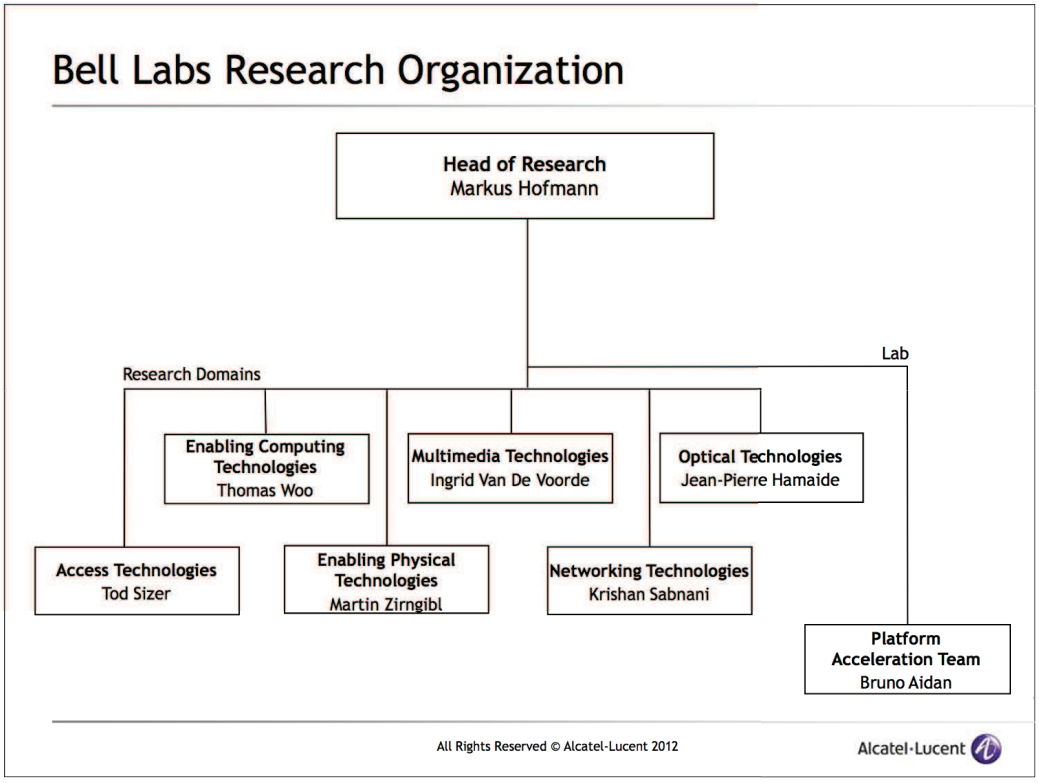
[5] Alcatel, *Document de référence 2005*, Paris, France, 2006.

[6] Lucent Technologies, *2005 Annual Report, op. cit.*

[7] Alcatel, *Document de référence 2005, op. cit.*

[8] Alcatel-Lucent, *Données financières 2006*, Paris, France, 2007, p. 27.

[9] Alcatel-Lucent, *Document de référence 2007*, Paris, France, 2008, p. 44.



Graphique 10 — Organigramme de Bell Labs daté de janvier 2012.

Cette réorganisation de 2010 de l'entité Bell Labs Research crée « l'Acceleration Plateform » qui est un laboratoire d'expérimentation des technologies des Bell Labs au côté des six autres domaines.

*

* *

Tout au long de ce chapitre, nous avons montré qu'après les premiers développements du téléphone sous la protection du brevet détenu par Alexander Graham Bell entre 1876 et 1894, AT&T fit face à une phase de concurrence acharnée entre opérateurs de 1894 à 1934. Afin de dominer le marché du téléphone, Theodore N. Vail argue de la nécessité de développer l'excellence technique de l'entreprise pour bâtir un réseau sur la totalité du territoire étasunien, et ce dans l'intérêt de l'abonné : l'objectif est d'offrir « […] une qualité de service jusqu'aux limites de ce qui est pratiquement raisonnable et de fournir ce service à un prix

[1] Alcatel-Lucent, *Document de référence 2011*, Paris, France, 2012, p. 196.

[2] *Ibid.*

[3] *Ibid.*

raisonnable […][1] ». Repris par le législateur, ces arguments établissent la situation de monopole d'AT&T sur les transmissions téléphoniques aux États-Unis de 1934 à 1984.

Le développement du numérique après la Seconde Guerre mondiale sera la cause progressive de l'éclatement du Bell System. AT&T reçoit d'abord l'interdiction de pénétrer sur le marché informatique par le Consent Decree de 1956. Le législateur étasunien estime que les intérêts du public ne seraient pas mieux protégés par une régulation du secteur : les arguments concurrentiels priment dans le développement du marché naissant de l'informatique. Malgré l'ouverture progressive de son réseau à la concurrence et l'interdiction de s'étendre à l'informatique, la puissance du Bell System fait peur et conduit à son éclatement en 1984 à la suite d'un procès « antitrust ». AT&T est autorisée à prendre pied sur le marché de l'informatique au prix de la perte de ses compagnies locales de téléphonie, regroupées en sept holdings (RBHC). À la suite de ce premier éclatement, AT&T décide à nouveau de se séparer de ses activités équipementières et informatiques en 1996.

La période de 1996 à 2006 est, quant à elle, marquée par un regroupement des acteurs des télécommunications. Les sept RBHCs fusionnent tour à tour pour n'être plus que trois en 2006[2] dont la puissante SBC qui rachète l'ancienne maison mère AT&T en 2005. Ce processus de réorganisation du macro-système technique se clôture par la méga fusion d'Alcatel et de Lucent en 2006. Après vingt années de tâtonnements post-divestiture, le Bell System n'est plus, et un oligopole formé des compagnies provenant de feu le Bell System remplace le monopole d'AT&T.

Monopole, concurrence acharnée et scissions d'entreprises, et enfin fusions, caractérisent le macro-système technique des télécommunications aux États-Unis. La culture du centre de recherche Bell Labs évolua comme nous l'avons esquissé avec la figure de l'abonné, celle du client et de l'utilisateur au gré des bouleversements subis par la maison mère du Bell System, en fonction des politiques de régulation des télécommunications mises en œuvre

---

[1] American Telephone & Telegraph, *Annual Report Of The Directors Of The American Telephone & Telegraph Company To the Stockholders For The Year Endeing December 31, 1909, op. cit.*, p. 34.

[2] South Western Bell devient SBC et rachète Ameritech (1998), Pacific Telesis (1996) et Bell South (2006) ; Qwest rachète US West (2000) ; Bell Atlantic fusionne avec Nynex (1997) et prend le nom de Verizon en 2000 (le nom Verizon est le regroupement des termes Veritas et Horizon).

aux États-Unis.

Chapitre 2
LA CULTURE DES BELL LABS

L'évolution de la culture des centres de recherche Bell Labs suit les atermoiements de sa maison mère AT&T. Dans la première période s'étalant de 1925 à 1984, ces centres de recherche sont le bras armé d'AT&T pour asseoir la position dominante du Bell System face à ses concurrents tout en emportant l'adhésion des abonnés américains. La culture des Bell Labs est alors celle d'une excellence scientifique et technique pour porter un idéal de progrès social humaniste d'interrelations entre les hommes grâce à la communication électrique. Les Bell Labs reprennent en cela les objectifs du journal scientifique du Bell System, le Bell System Technical Journal, créé en 1922, et en font la voix de leur excellence scientifique. Les procès visant la position dominante du Bell System à partir des années 1970 constitueront un bouleversement dans la culture de ces centres de recherche. D'une recherche fondamentale, les laboratoires se réorientent vers de la recherche appliquée : les Bell Labs se voient imposer des objectifs et une obligation de contractualiser leur recherche avec les divisions d'AT&T. L'abonné captif du meilleur réseau techniquement possible cesse d'être la référence au profit de celle du client. Face aux troubles rencontrés par AT&T, le coût de la recherche ne peut être rejeté sur l'abonné et la recherche doit participer à l'effort d'AT&T pour développer de nouveaux marchés et augmenter son chiffre d'affaires. La troisième période de la culture des Bell Labs, entre la fin des années 1990 et aujourd'hui, est marquée par la prise en compte progressive du numérique et du monde de l'Internet qui remodèle la culture des télécommunications. La création du domaine Applications mobilise la référence à l'utilisateur pour réaliser une passerelle entre le monde de l'Internet (les applications) et celui des télécommunications (les infrastructures).

Bien que les Bell Labs aient toujours été très indépendants quant à leurs maisons mères successives, les changements stratégiques d'AT&T puis de Lucent et enfin d'Alcatel-Lucent

ont modifié en profondeur la recherche réalisée aux Bell Labs. Le concept d'utilisateur mettra un siècle à se formaliser aux Bell Labs de 1922 à 2008. Il s'agit dans ce chapitre d'analyser les évolutions culturelles successives qui ont conduit à cette formalisation.

Les Bell Labs sont une institution dans l'institution. Dotés d'une importante liberté jusqu'en 1984, les Bell Labs sont fondés sur une culture propre d'excellence et d'autonomie de la recherche. Nous reviendrons dans un premier temps sur la conception de la science et de la communication lors de la naissance des Bell Labs en 1922 (I). Puis nous verrons que le démantèlement d'AT&T a conduit à accroître la pression sur la recherche et à développer la recherche appliquée en lieu et place de la recherche fondamentale. Bell Labs a alors intégré une culture du client (II). Plus récemment, les Bell Labs se sont tournés vers l'innovation centrée sur l'utilisateur pour promouvoir le réseau de télécommunication comme l'indiquait au visiteur le slogan présent dans la salle d'exposition des technologies de « l'Executive Briefing Center » d'Alcatel-Lucent sur le site de Villarceaux[1] jusqu'en 2010 : *User Centric Broadband*[2] (III).

---

[1] Le site d'Alcatel-Lucent Villarceaux est à trente kilomètres au sud de Paris, dans le département de l'Essonne, sur la commune de Nozay. Avant de fusionner avec le centre de recherche Bell Labs, le centre de recherche d'Alcatel dénommé Alcatel R&I, était domicilié à quelques kilomètres, à Marcoussis. À la faveur de la fusion entre Alcatel et Lucent le centre de recherche a déménagé pour Villarceaux en 2007. Le site de Marcoussis reste néanmoins toujours utilisé pour ses salles blanches. Le site d'Alcatel-Lucent Villarceaux regroupe un des centres de recherche de Bell Labs, les fonctions centrales d'Alcatel-Lucent, une partie de l'importante filiale sous-marine d'Alcatel-Lucent (Alcatel-Lucent Submarine Network), et de nombreuses autres activités de R&D et d'intégration. Les activités de recherche de Bell Labs menées à Villarceaux portent sur la transmission optique, les réseaux terrestres et sous-marins ; sur les infrastructures de transport de packet et sur l'évolution des réseaux mobiles allant du cœur de réseau au réseau mobile ; sur la gestion de la sécurité préventive ou curative, les flux de données cryptées, les équipements et l'infrastructure de protection pour les entreprises et les opérateurs de réseaux ; sur les applications convergées incluant les applications de communications du IP, l'ouverture de l'architecture de réseaux IMS à d'autres communautés, sur les nouveaux usages, sur l'Internet et les médias sémantiques, la conscience contextuelle, le profilage des utilisateurs, et sur les services interactifs multimédias (Alcatel-Lucent, « R&I Locations » [en ligne]. [s.d.].). Alcatel-Lucent a annoncé en octobre 2012 le tranfert sur le site de Villarceaux des employés du site de Vélizy dans le courant de l'année 2013 (Gilles Halais, « Alcatel-Lucent ferme son site de Vélizy et supprime 1.400 postes en France » [en ligne]. *France Info*, 18 octobre 2012.). Alcatel-Lucent Villarceaux devient le premier centre de R&D du groupe en France, et le deuxième centre de recherche des Bell Labs derrière, historiquement, le premier centre de Murray Hill aux États-Unis.

[2] Cette expression signifie : « Réseau à haut débit centré sur l'utilisateur ».

I Une culture scientifique et technique fondatrice

Bell Labs se caractérise avant tout par une culture d'excellence scientifique et technique, depuis sa création. William Broad écrivait ceci dans le New York Time en 2001 : « En tout point, Bell Laboratories […] est un pilier pour l'innovation scientifique et technique[1]. »

Dès 1914, Theodore N. Vail a fait valoir les capacités de recherche de la Western Electric pour créer des équipements innovants et devancer les critiques d'immobilisme qui commencent à poindre à l'encontre d'AT&T. Onze années plus tard, la création officielle des laboratoires Bell Telephone Laboratories entérine ce choix stratégique. John D. deButts, président d'AT&T de 1972 à 1979, revient brièvement sur l'histoire des Bell Labs dans l'introduction de *Mission Communication* de Prescott C. Mabon[2]. Selon lui, la communication est un des besoins les plus profonds de l'homme et toute amélioration de celle-ci participe du progrès : « Même l'humaniste le plus entêté ne tolérera pas un téléphone récalcitrant. Il insistera, au contraire, sur la rapidité et la fiabilité des communications (profondément ancrées dans la technologie !), à un coût raisonnable[3]. »

Les Bell Telephone Laboratories œuvrent ainsi au « progrès » en améliorant les communications et en les rendant accessibles au plus grand nombre. William O. Baker[4] reprend cette séparation lors d'une discussion avec les nouveaux membres des équipes techniques vers 1970 : les Bell Telephone Laboratories sont exigeants à la fois dans l'explication des phénomènes naturels et leur traduction dans des technologies concrètes pour les hommes.

> *« Nous essayons de trouver des pistes dans la nature, la science, la compréhension du monde, pistes qui nécessitent les plus grandes capacités intellectuelles, et qui, en même temps, se combinent avec les valeurs humaines les plus concrètes… Nous*

[1] « By nearly any standard, Bell Laboratories […] is a pillar of scientific and technical ingenuity. » (William J. Broad, « Bell Labs: A bit abstract and always curious » [en ligne], *New York Times*, 30 mai 2001.)

[2] Prescott C. Mabon, *Mission Communications: the story of Bell Laboratories, op. cit.*

[3] « Even the stoutest champion of "humanistic" culture will scarcely tolerate a balky phone but will insist, rather, on fast, reliable, communications (deeply rooted in technology!) at reasonable cost. » (*Ibid.*, p. vii.)

[4] Vice-Président de Bell Telephone Laboratories Research de 1955 à 1973, puis Président de Bell Telephone Laboratories de 1973 à 1979

> *souhaitons poursuivre, comme nous l'avons fait, ces recherches exigeantes, mais stimulantes afin de comprendre la nature et nous espérons réussir, comme nous l'avons déjà fait, sur les plans les plus pratiques et directs de la conception de nos composants et de notre innovation*[1]*. »*

Ces activités de recherche qui doivent conduire au progrès de l'humanité bénéficient d'un traitement particulier. Frederik R. Kappel[2] en donne un exemple dans son discours à l'« Economic Club of New York » en janvier 1958[3]. Selon Frederik R. Kappel, le Bell System se doit d'acquérir de nouvelles connaissances et il appelle de ses vœux à faire de Bell Labs « a special brand of brains », c'est-à-dire d'en faire « la marque des cerveaux ». Avec ces « cerveaux », la recherche de Bell Labs ne doit pas être gérée par objectifs, et ces derniers bénéficiaient de toute la liberté nécessaire pour exercer leur réflexion et leur créativité. Ce sentiment de liberté est explicité par Narain Gehani, chercheur aux Bell Labs de 1978 à 2001, et Vice-Président de Bell Labs Research à la fin de sa carrière. Il décrit les Bell Labs comme

> *« […] une université sans étudiants, sans enseignement, sans problèmes d'infrastructures, sans course aux subventions, et beaucoup d'argent pour les équipements et les déplacements. Les chercheurs peuvent se concentrer sur la construction de leurs qualifications professionnelles et sur leur réputation*[4] *».*

Les chercheurs n'étaient soumis à aucune pression de la part du management. Les recrutements se faisaient sur la base du talent et des activités de recherche déjà prometteuses.

---

[1] « We are trying to find paths in nature, in science, in understanding, which will involve the deepest intellectual insight and skill, and at the same time, join that with the most concrete utility and value to man… we expect to pursue, as we have, the most elusive and challenging search for the understanding of nature and we expect this to perform, as it has, in the most practical and direct ways of value to our development engineering components and our systems innovation. » (Prescott C. Mabon, *Mission Communications: the story of Bell Laboratories, op. cit.*, p. 6-7.)

[2] Président de la Western Electric Manufacturing de 1954 à 1956, Directeur d'AT&T de 1958 à 1967, et président du conseil d'administration de 1961 à 1967. (Kenneth N. Gilpin, « Frederick Kappel, 92, Ex-Chief Of AT&T and Former U.S. Aide » [en ligne], *New York Times*, 12 novembre 1994, Obituaries.)

[3] Prescott C. Mabon, *Mission Communications: the story of Bell Laboratories, op. cit.*, p. 94.

[4] « […] a university that had no students, a zero teaching load, no tenure problems, no running around for grants, and plenty of money for equipment and travel. A researcher could focus on building his or her professional credentials and reputation ». (Narrain Gehani, *Bell Labs: life in the crown jewel, op. cit.*, p. 44.)

Toute latitude était ensuite donnée aux nouveaux employés des Bell Telephone Laboratories pour définir leurs sujets durant un an et obtenir des résultats au bout de trois années. En cas de manquement grave à la fin de cette première année ou en ne produisant aucun résultat pendant les années suivantes, les employés étaient conviés à quitter Bell Labs, mais n'étaient pas licenciés manu militari. De même, une recherche débouchant dans une impasse n'était pas plus pénalisante que de réaliser une mauvaise année en termes de recherche. Narain Gehani qualifie ainsi l'activité de management de son supérieur : « L'état d'esprit de Limb [le supérieur de Narain Gehani au sein de Bell Labs Recherche] était de recruter les meilleures personnes, de les laisser tranquilles, et de leur permettre de faire leurs recherches, de publier des articles et de devenir célèbres[1]. » Selon Narain Gehani, sans pression de la part d'AT&T, les chercheurs travaillaient sur des projets de recherches parfois fantasques, souvent très différents des produits commercialisés par les divisions commerciales du groupe. La motivation première des chercheurs venait de leurs propres visions et loyauté envers la communauté scientifique, avant même leur loyauté envers AT&T.

Science, technique, progrès constituent l'essence des Bell Labs. Les objectifs à l'origine de la création du journal scientifique et technique des laboratoires (BSTJ) éclairent sa culture fondatrice scientifique et technique (A). Cette culture s'est développée à l'aune des liens tissés avec l'industrie (B) et du rôle attribué à la communication électrique (C).

A. Promouvoir la science et la communication électrique par le journal scientifique du Bell System

En 1922, AT&T publie le premier exemplaire du journal scientifique du Bell System : The Bell System Technical Journal. Un sous-titre est donné au journal durant les deux premières années de parution (1922 et 1923). Ce sous-titre est explicite quant aux choix éditoriaux : « Le Bell System Technical Journal, dédié aux aspects scientifiques et techniques de la communication électrique[2]. »

[1] « Limb's attitude [Gehani's manager at Bell Labs Research] […] was to hire the best people, get out of their way, and let them do research, publish papers, and become famous. » (*Ibid*., p. 50.)

[2] « Devoted to Scientific and Engineering Aspects of Electrical Communication. » (The Bell System Technical Journal, « Foreword », 1922, vol. 1, n° 1.)

L'objectif du BSTJ est de traiter de la communication électrique sous l'angle de la science et de l'ingénierie. Bien que le nom du journal fasse référence à la totalité du Bell System, le journal sera la voix officielle des Bell Labs, publié sans rupture depuis 1922 jusqu'à ce jour (2013). Les plus grandes découvertes de l'entreprise y seront publiées au côté des articles d'ingénierie émanant d'autres entités d'AT&T. Même la Seconde Guerre mondiale ou les troubles que traverse l'entreprise en 1984 et 1996 ne feront que ralentir le nombre de publications sans pour autant les arrêter.

L'avant-propos du premier numéro paru en juillet 1922 nous éclaire sur les buts poursuivis par le journal, à savoir :

> *« Avec l'intérêt croissant porté à l'application des bonnes méthodes scientifiques pour résoudre les problèmes de la communication électrique, il est naturel qu'ait émergé le désir d'avoir un journal technique qui rassemble, imprime ou réimprime, et rende disponible les articles les plus importants de l'ingénierie de la communication*[1]*. »*

Ce journal scientifique se positionne dans le champ de la communication électrique, champ qui bénéficie d'une histoire relativement courte et de peu de publicité. Selon l'article, la dispersion des connaissances scientifiques entre quinze à vingt journaux dans le monde nuit à la diffusion massive des connaissances. Le Bell System se propose par ce journal de tenir une place centrale dans le champ de la communication électrique en organisant et en rendant visibles les connaissances majeures qui y sont produites. Domaine de recherche qui, selon cet avant-propos, est voué à grandir et à intégrer de nombreuses autres sciences.

Dès 1922, le BSTJ ne se positionne pas seulement comme la voix de l'entreprise sur l'état de sa propre recherche, mais se donne pour objectif d'être la référence mondiale du champ de la communication électrique. La communication téléphonique n'est pas mentionnée dans cette introduction car elle n'est qu'une application du champ de la communication électrique. Vantant l'excellence de la recherche, le BSTJ est également publié à l'intention de l'extérieur

[1] « With this intense and growing interest in the proper application of scientific methods to the solution of the problems of electrical communication, it is natural that a widespread desire should have arisen for a technical journal to collect, print or reprint, and make readily available the more important articles relating to the field of the communication engineer. » (*Ibid*., p. 3.)

de l'entreprise, tout en transmettant un récit de cette entreprise. Les articles et les domaines traités sont révélateurs de la culture de l'entreprise ainsi que de l'innovation telle qu'elle est racontée et choisie aux Bell Labs. Le premier récit du Bell System est celui du rôle de la science dans l'industrie.

B. Science et industrie

« L'industrie ne saurait se passer de la science », tel est le message porté par cet avant-propos. La science telle qu'elle est considérée par le Bell System s'oppose aux avancées par essais et erreurs [« cut-and-try »], principe de base [« rule-of-thumb »], ou méthode de développement [« methods of development »] pratiqués habituellement dans l'industrie[1].

Selon l'auteur, de nouveaux domaines industriels ont émergé grâce à l'organisation du savoir scientifique produit par les sciences physiques, et grâce à des sciences plus jeunes comme la psychologie ou l'économie. Pour autant, toutes les entreprises n'ont pas adopté les méthodologies scientifiques, mais les activités de recherche seront un jour essentielles pour les entreprises comme en son temps l'électricité en vint à remplacer l'énergie musculaire des employés[2].

La science est définie dans le BSTJ comme « […] la volonté de chercher plus loin dans l'inconnu, de découvrir de nouveaux principes et de nouvelles relations dans un domaine qui ne présentait que peu d'intérêt pratique pour l'ensemble de l'humanité[3] ». La science est considérée dans toute sa pureté, sortie de toute contrainte économique, organisationnelle ou sociale : il y a un culte de la science. De cette conception de la science peuvent ensuite naître des industries nouvelles comme cela s'est produit par le passé avec l'électricité et la chimie. Pour autant, selon l'avant-propos, les autres industries plus anciennes sont vouées à suivre ce même chemin et à se tourner vers la recherche pour guider leurs développements.

L'avant-propos revient également sur le lien entre les solutions recherchées par l'ingénieur de la communication et la recherche scientifique. La solution aux problèmes de l'ingénieur se

---

[1] *Ibid*., p. 1.

[2] *Ibid*.

[3] « […] the program of searching deeper into the unknown, to discover new principles and new relationships of a kind which had at the time very little apparent practical interest to mankind as a whole ». (*Ibid*., p. 2.)

trouve dans le manque de connaissances scientifiques de quelques faits essentiels, et la formulation exacte de ces quelques éléments consiste souvent à résoudre la moitié du problème lui-même[1].

Enfin, l'ingénieur de la communication ne doit pas se limiter aux domaines scientifiques que sont la physique et la chimie. L'avant-propos prône le développement des recherches dans des domaines plus lointains, mais relevant de la communication comme la science politique, la psychologie ou les mathématiques. Et l'avant-propos précise qu'une étude approfondie de la littérature technique de l'époque traitant du champ de la communication électrique révélerait la présence « […] des articles ayant trait à presque toutes les branches de l'activité humaine, et que l'on désigne par science[2] ».

C. La communication électrique

Le champ de la communication électrique est un champ d'études nouveau en 1922 que le Bell System se propose d'étudier, voire d'en être le référent. Loin de définir ce champ, l'avant-propos de ce premier numéro du BSTJ replace ce domaine dans un contexte historique et scientifique, définit la place de la science dans l'industrie de la communication électrique, et précise le rôle de l'ingénieur.

Le champ de la communication électrique est un champ de recherche dérivé de celui de l'électricité [« applied electricity »[3]] qui découle elle-même d'une maîtrise du savoir scientifique. La communication électrique est, selon l'avant-propos, le premier des sous-domaines de l'électricité à avoir organisé un laboratoire de recherche scientifique, et cela avant même que ne soit donné le premier cours d'ingénierie électrique à l'université. Le champ de l'électricité est également le domaine où les plus grandes avancées ont été faites grâce aux méthodes scientifiques et dans lequel les applications industrielles ne peuvent provenir que des résultats obtenus par les chercheurs.

---

[1] *Ibid*., p. 2.

[2] «[…] articles which touch upon lost every branch of human activity, which we designate as science ». (*Ibid*., p. 3.)

[3] *Ibid*., p. 3.

Quant au travail de l'ingénieur de la communication électrique, il est décrit comme repoussant les limites de la connaissance humaine et capable de trouver des solutions à divers problèmes grâce à la science. De fait, les méthodes scientifiques sont une étape obligée de son travail : « Ainsi, il s'est avéré que l'ingénieur en communications est devenu un véritable chercheur, il repousse les limites de la connaissance humaine, et complète les avancées de la science pour trouver des solutions aux différents problèmes rencontrés[1]. »

Cet avant-propos insiste sur la place importante de la culture scientifique et technique d'AT&T qui est au fondement des Bell Labs. Ainsi la science est au service de l'industrie et un rôle crucial est accordé à l'ingénieur de la communication pour repousser les limites de la connaissance en faveur du « progrès ». Ces idéaux, profondément ancrés dans l'histoire et la culture des Bell Labs, sont liés au monopole d'AT&T. Cette situation a permis aux Bell Labs d'avoir une stabilité de ses financements liés à une « taxe recherche » payée par l'abonné, et une vision à long terme non orientée par un objectif de rentabilité immédiate des recherches. Cette situation idyllique et stable de la recherche aux Bell Labs dura jusque dans les années 1970. À partir de 1984, année de la divestiture d'AT&T, l'entreprise doit faire face à une pression accrue et adresser des marchés précis au lieu de « développer le meilleur réseau ». La recherche est alors contrainte de s'aligner sur les divisions commerciales et de se tourner vers le « client ».

II Une culture du client

> *« Finalement, AT&T et les compagnies régionales Bell examinent aujourd'hui les projets de recherche du seul point de vue de leur propre intérêt. Cette attitude est préoccupante quant à la fin de Bell Labs comme grande institution nationale de recherche, mais la solution à ce problème est de trouver des fonds pour lancer des recherches sociétales plus importantes grâce à autre chose qu'une simple taxe régressive sur des compagnies locales de téléphonie[2]. »*

[1] « Thus it has come about that the communication engineer has become an original investigator and is extending the boundaries of human knowledge and supplementing the advances of pure science to find solutions for his various and sundry problems. » (*Ibid*., p. 3.)

[2] « Finally, AT&T and the regional Bell holding companies now scrutinize research projects from the narrow

Pour Robert Crandall, la divestiture a conduit les Baby Bell et AT&T à n'envisager la recherche qu'au travers des innovations et des produits auxquels elle pourrait donner naissance. Cette conception de la recherche, subordonnée aux divisions commerciales d'AT&T, est exprimée dès le rapport annuel de 1983 : « Les nouveaux produits et services que nous introduisons refléteront la puissance technologique provenant d'AT&T Bell Laboratories et des efforts importants de nos dirigeants pour être les fournisseurs les moins chers de nos marchés[1]. » Cette évolution vers de la recherche appliquée diffère de la recherche fondamentale jusqu'alors menée dans les laboratoires, dont une définition est donnée par Michael Noll :

> *« La recherche fondamentale est l'exploration sans entraves de nouvelles connaissances, débouchant sur des découvertes et de l'innovation. La conduite de la recherche est définie par les chercheurs eux-mêmes, plus que par des velléités d'amélioration des produits et des services existants. La connaissance et l'illumination des chemins futurs sont les buts de la recherche fondamentale[2]. »*

La mise en concurrence des télécommunications a mené à deux évolutions de la recherche. Sous la pression concurrentielle, les entreprises de l'ancien Bell System ont été contraintes d'accroître leurs investissements en recherche comme nous l'avons analysé[3]. Mais cette augmentation masque en réalité une modification qualitative profonde du travail de recherche qui s'oriente dorénavant vers la recherche appliquée (A).

---

perspective of self-interest. This result has created concern over the loss of Bell Laboratories as a great national research institution, but the solution to this problem is to find a source for funding important societal research from something other than a regressive tax on local telephone operating companies. » (Robert W. Crandall, *After the breakup. US Telecommunications in a More Competitive Era*, Washington, DC, USA : The Brookings Institution, 1991, p. 152.)

[1] « New products and services that we introduce will reflect the technological strenght we derive from AT&T Bell Laboratories and the stringent efforts of all our managers to be the low-cost supplier in the markets we serve. » (American Telephone & Telegraph, *1983 Annual Report, op. cit.*, p. 6.)

[2] « Basic research is the unfettered exploration of new knowledge, resulting in discoveries and innovation. The conduct of the research is defined by the researchers themselves, rather than by concerns for improvements in current products and service. Knowledge and illuminating the way for the future are the goals of basic research. » (A. Michael Noll, *Remedies For Telecom Recovery. Basic Research in Telecommunications*, Rapport 2, Advisory Committee on Basic Research in Telecommunications, 2003, p. 4.)

[3] Ce point a été traité dans le Chapitre 1, partie II, section C page 74.

A. Le développement de la recherche appliquée aux Bell Labs

Les réorganisations des années 1970 ont « cassé » la recherche fondamentale telle que définie par Narain Gehani et Michael Noll[1] :

- un financement sur le long terme et sécurisé,
- un ordre de mission clair pour assurer le futur des télécommunications,
- la liberté de prendre des risques et d'échouer,
- des liens étroits avec des problèmes pratiques.

Le séminaire de l'Institut pour la Télé-Information de l'Université de Columbia[2] conclut en mai 2003 que la recherche fondamentale industrielle est menacée car, depuis la divestiture, ce type de recherche en télécommunication réalisé exclusivement aux Bell Labs est devenu extrêmement fragmenté[3]. La réduction des effectifs ou des investissements, ainsi que les réorganisations successives affectent les conditions nécessaires à la recherche fondamentale.

Dès 1984, l'accent porte vers l'application des technologies, vers le support des produits existants et non plus vers les découvertes fondamentales. En 1995, Arno Penzias, prix Nobel de physique et chercheur aux Bell Labs, affirme que les laboratoires post-divestiture gèrent leurs recherches en fonction des seuls résultats et conclut que le « monde n'a pas autant besoin de physiciens que de produits[4] » ; laissant entrevoir des heures sombres pour la recherche fondamentale menée aux Bell Labs. Selon Kenneth Lipartito, cette réorientation de la recherche des Bell Labs fait partie d'un double modèle oscillant entre la recherche et développement orienté système (*System-oriented Research and Development* ou Techno-push), et la recherche et développement orienté marché (*Market-oriented Research and*

---

[1] A. Michael Noll, *Introduction to Telephones and Telephone Systems Third Edition, op. cit.*, p. 334.

[2] L'institut pour la Tele-Information de l'Université de Columbia, États-Unis, est un centre de recherche axé sur la stratégie, la gestion et les pratiques réglementaires dans les télécommunications, l'informatique, les mass-médias électroniques. (« Research center focusing on strategy, management, and policy issues in telecommunications, computing, and electronic mass media. » The Columbia Institute for Tele-Information (CITI) at Columbia Business School, « About us » [en ligne]. [s.d.].)

[3] A. Michael Noll, *Remedies For Telecom Recovery. Basic Research in Telecommunications, op. cit.*

[4] « The world doesn't need physicists as much as it needs products. » (Janet Guyon, « AT&T's Bell Labs Has Shifted Its Focus From Elite Academic Themes to Products », *Wall Street Journal Europe*, 31 janvier 1995.)

Development ou Market-pull)[1]. Dans une période de monopole, la stabilité acquise par une entreprise permet un développement incrémental des technologies, alors qu'en période de compétition, une entreprise tire sa force de ses liens étroits avec ses clients. L'échec du Picturephone[2] d'AT&T à la fin des années 1960 est un exemple des liens distendus entre AT&T et ses clients, alors que ce « téléphone-vidéo » devait être l'innovation de rupture remplaçant le téléphone :

> *« Sans concurrence, AT&T était encore capable de créer de l'innovation, mais il était beaucoup plus difficile d'acquérir de l'information sur les désirs des clients, et à quels produits et services ils accordaient le plus d'importance. Sans ce type d'informations, il était plus aisé de commettre des erreurs comme ce fut le cas avec le Picturephone, ou de passer par exemple à côté de certaines opportunités offertes par le transistor[3]. »*

La divestiture de 1984 et l'augmentation de la pression concurrentielle forcèrent AT&T à adapter son modèle de recherche vers du market-pull :

> *« Après la divestiture, l'entreprise a restructuré sa division de recherche, tout en gardant l'ancien nom de Bell Laboratories. Les scientifiques et les ingénieurs ont tout d'abord été rattachés à des départements produits et à des projets spécifiques orientés vers les clients. Même si le Laboratoire a conservé ses fameuses capacités scientifiques, ce domaine a été réduit, et a perdu de l'importance au sein de l'entreprise. La recherche, en revanche, a émergé comme l'une des nouvelles armes de la nouvelle AT&T[4]. »*

---

[1] Kenneth Lipartito, « Strategy and Innovation at Bell Laboratories 1907-1994 », Communication pour le colloque *Cinquantième Anniversaire du CNET*, Paris, France, février 1995.

[2] A. Michael Noll, « Anatomy of a failure: picturephone revisited », *Telecommunications Policy*, 1992, vol. 16, n° 4.

[3] « Without competition, AT&T was still capable of generating innovations, but it was much more difficult to acquire the information about what consumers wanted, what new products and services they valued most highly. Without such information, it was easier to fall into mistakes like Picturephone, or to miss some of the potential of the transistor. » (Kenneth Lipartito, « Strategy and Innovation at Bell Laboratories 1907-1994 », *op. cit.*, p. 9.)

[4] « After the break-up, the company restructured its research organization, even though it retained the old Bell Laboratories name. Scientists and engineers began attaching themselves to product groups and to specific, customer oriented projects. Although the Labs retained some of its vaunted basic science capacity, this work was

Narain Gehani, ancien chercheur aux Bell Labs, insiste sur le fait qu'après la divestiture, les divisions commerciales et les Bell Labs ont été forcés d'apprendre à se connaître et à travailler ensemble :

> *« Jusque dans les années 1980, la plupart des chercheurs de Bell Labs avaient peu, voire aucun contact avec leurs collègues des divisions commerciales d'AT&T. Les dirigeants de ces divisions venaient rarement à Murray Hill [siège historique de Bell Labs] pour parler avec les chercheurs de leurs affaires en cours, de leurs produits et services, des besoins des clients, des défis auxquels ils faisaient face, de leurs visions, leurs stratégies commerciales, etc. Bell Labs a fonctionné comme une université depuis tellement longtemps qu'elle s'est déconnectée des divisions commerciales. Bell Labs ne travaillait pas avec elles pour développer de nouveaux produits et technologies*[1]*. »*
>
> *« Après être rentrée dans un environnement concurrentiel, AT&T commença à attendre de Bell Labs un retour sur investissement. En conséquence, les divisions commerciales et Bell Labs commencèrent à se connaître mutuellement et à travailler ensemble. Néanmoins, de longues années furent nécessaires après la divestiture pour que ce processus débute*[2]*. »*

Ce processus de rapprochement entre les Bell Labs et les divisions d'AT&T s'est accentué lors de la trivestiture : le rapprochement entre les laboratoires et les divisions commerciales de Lucent apparaissait comme le gage de succès à venir. Malgré cela, la baisse des revenus de l'entreprise à partir de 2001 conduit en 2006 à la fusion avec Alcatel et « l'utilisateur »

---

cutback and became much less powerful within the company. Research instead emerged as one of the new competitive weapons of the reorganized AT&T. » (*Ibid*.)

[1] « Up to the 1980s, most Bell Labs researchers had little or no contact with their AT&T business unit colleagues. Business unit executives rarely came to Murray Hill to tell the researchers about their business, products and services, customer needs, challenges, vision, business strategy, etc. Bell Labs had operated as a university-like institution for so long that it had become disconnected from the business units. Bell Labs was not working with the business units to develop new products and technologies. » (Narrain Gehani, *Bell Labs: life in the crown jewel, op. cit*., p. 117.)

[2] « After entering the competitive world, AT&T started expecting a return on investment from Bell Labs Research. Consequently, the business units and Bell Labs started the process of getting to know each other and working together. However, it took a few years after the divestiture for this process to get started. » (*Ibid*., p. 118.)

devient une référence structurante du domaine Applications de Bell Labs. Néanmoins l'étude de l'utilisateur aux Bell Labs remonte aux années 1920.

III Une culture de l'utilisateur

La culture de l'utilisateur aux Bell Labs émerge de concert avec les premières recherches en comportement humain et ergonomie ou *human factor*[1]. Ces recherches ont été menées dans les laboratoires entre 1920 et 1930, bien qu'il faille attendre les années 1950 pour que ces recherches soient institutionnalisées par le biais de la création du département « User Preference Research Department », dirigé par John E. Karlin. Nous verrons dans un premier temps que ces premières recherches sur la prise en compte des facteurs humains étaient mobilisées dans le cadre de la conception de systèmes de télécommunications (A). Dans un second temps, nous montrerons que la culture de l'utilisateur du domaine Applications de Bell Labs apparaît quant à elle, à la fois comme une réponse à la fusion d'Alcatel et de Lucent, et comme concomitante de la diffusion des technologies du numérique et de l'Internet (B).

A. Les recherches en facteurs humains aux Bell Labs

En 1983, le BSTJ publie un hors-série dédié aux recherches sur les facteurs humains[2]. Nous nous appuierons sur ce numéro spécial pour analyser l'articulation entre les recherches sur les facteurs humains et les travaux des Bell Labs. Il est à noter que sous l'impulsion du domaine Applications de Bell Labs, Frédérique Pain a coordonné entre 2011 et 2013 un numéro du BLTJ consacré à la prise en compte de l'utilisateur dans l'innovation. Ce numéro n'est pas traité ici pour deux raisons : il ne retrace pas l'évolution de la culture de l'utilisateur aux Bell Labs et il est centré sur la description et l'analyse de la prise en compte de l'utilisateur dans des projets de recherche. Or, eu égard aux choix méthodologiques énoncés en début de recherche, nous avons suivi en tant qu'observateur participant dans le chapitre 5 un projet d'innovation pour en analyser la construction socio-technique.

---

[1] Afin de respecter le sens donné par les Bell Labs, nous utiliserons dans la suite de nos travaux l'expression anglaise « *human factor* ».

[2] E. E. Sumner, « Human Factors and Behavioral Science: Introduction », *The Bell System Technical Journal*, 1983, vol. 62, nº 6, p. 1561.

Dans un premier temps, nous verrons pourquoi les Bell Labs, laboratoire de recherche fondamentale, étudient le comportement humain (a). Puis dans un second temps, nous reviendrons sur les évolutions des sciences comportementales au sein des Bell Labs (b).

a) Rôle et types de recherches en comportements humains menées aux Bell Labs

Eric E. Sumner[1], chercheur émérite des Bell Labs, spécialisé en physique, revient dans l'introduction du hors série du BSTJ sur l'apport des sciences comportementales dans les Bell Labs, et sur les objectifs de ces recherches (i -). Dans un second temps, celui-ci explique l'apport des différentes disciplines qui composent les *Human Factors* et leurs objectifs (ii -).

i - Le rôle des Human Factors dans la conception technique

Selon Eric E. Sumner, la conception des objets techniques se réalise au croisement de trois compromis que sont : la faisabilité technique, le coût et l'utilité pour les utilisateurs. Mais les nouvelles technologies ont augmenté la flexibilité de l'ingénierie, puis ont fait chuter le prix des composants. C'est ainsi que les compromis se portent dorénavant sur les besoins et les désirs des utilisateurs et les problèmes ne sont plus d'ordre technique et de prix.

Eric E. Sumner sépare ici trois domaines : l'ingénierie, l'économie et l'utilisation. Et s'il convient de se tourner vers les besoins [« needs »] et les désirs [« desires »] de l'utilisateur, c'est parce qu'il n'y a plus de différenciation possible ni par la technologie ni par les prix : les sphères technologiques et économiques (le client) ne suffisent plus. La définition des sciences comportementales donnée par Eric E. Sumner est semblable à celle que donnent Philippe Breton et Serge Proulx à la notion « d'usage » que nous avons détaillée en introduction de cette thèse : c'est-à-dire un triptyque composé de l'*utilisation* de la technique (un face à face avec l'objet technique), de l'*appropriation* qui s'intègre dans des pratiques sociales et enfin de l'*adoption* économique[2]. Pourtant, les *human factors* recherchent avant tout des métriques anthropomorphiques et cognitives, participant de la première phase de l'usage : l'utilisation.

[1] Eric E. Sumner travailla notamment dans le domaine des systèmes de transmission, dans la transmission sous-marine, et dans le management informatique des réseaux. Eric E. Sumner dirigea de nombreux départements de recherche aux Bell Labs et fut nommé président de l'organisme d'ingéniérie IEEE en 1991. (IEEE Global History Network, « Eric E. Sumner » [en ligne]. 2011.)

[2] Philippe Breton et Serge Proulx, *L'explosion de la communication, op. cit.*

Si les recherches se tournent en premier lieu vers les besoins et les désirs de l'homme, toute la difficulté selon l'article concerne l'application des nouvelles technologies : « Aujourd'hui, nous ne nous confrontons pas seulement à des choix entre différentes possibilités techniques, nous devons également décider de ce qui devrait être conçu[1]. » À une époque où la technique est « mature », précise Eric E. Sumner, les ingénieurs ne sont plus limités dans la conception des objets techniques à des alternatives techniques différentes, mais peuvent créer ce qu'ils souhaitent. La question se déplace de la faisabilité technique à l'application des techniques. Et c'est dans ce nouveau cadre des applications de la technique que l'utilité des systèmes, et les besoins et les désirs de l'utilisateur sont évoqués. Il faut voir dans les propos d'Eric E. Sumner une première remise en cause de l'opposition classique entre d'une part la conception technique et d'autre part, l'application de la technique qui serait liée à l'humain. Si les applications de la technique doivent dorénavant « être pensées » [« decide what should be designed »], cela revient à avouer à mots couverts qu'au stade précédent de la faisabilité technique, les applications de la technique n'étaient pas « pensées » et étaient contenues dans la faisabilité technique.

Selon Eric E. Sumner, l'intérêt des recherches en *human factors* pour la recherche menée par les Bell Labs vient à peine d'être réalisé en 1983, car les apports ont été difficiles à estimer et à anticiper. Le manque d'intérêt pour ces recherches provenait de la facilité à imaginer les applications des techniques. Applications techniques, utilisateurs, et *human factors* forment ici un triptyque indissociable.

ii - Le type des recherches en human factors menées aux Bell Labs

Dans la seconde partie de l'article, Eric E. Sumner revient sur les disciplines impliquées dans les recherches comportementales, leurs objectifs en tant que recherche fondamentale ou appliquée, ainsi que sur les méthodes utilisées.

Les recherches sur le comportement humain sont menées au sein des Bell Labs par une communauté de « psychologues expérimentaux » et sont divisées entre recherches fondamentales et appliquées. Nombreux sont ces psychologues expérimentaux à ne pas avoir de diplôme dans ce domaine, car ce champ de recherches est récent. Les recherches sur

[1] « Today, we are not only faced with choices between alternative designs, we must also decide what should be

l'humain aux Bell Labs sont catégorisées en trois groupes : les recherches cognitives, les recherches ayant trait à la perception, et, enfin, les recherches menées sur les mesures et l'explicitation des comportements. Les champs d'études des psychologues sont :

- la psychologie cognitive qui étudie la pensée, le langage, et le traitement d'information ;
- les sens et les limites du système nerveux central dans la gestion de l'information au travers d'études sur le processus de pensée, la linguistique et les compétences de résolution de problèmes (« problem-solving skills »), l'apprentissage et l'oubli, la communication sociale, la perception motrice, la force et l'endurance ;
- le design expérimental, la statistique, et la mesure de la performance humaine, les attitudes, les préférences et la motivation.

Les différences entre recherches fondamentales et appliquées sont visibles au travers des objectifs que chaque groupe de recherche se donne et surtout des acteurs variés de l'entreprise qui font appel à ces recherches : la recherche fondamentale se préoccupe de comprendre les processus cachés qui guident les comportements. L'objectif est de pouvoir généraliser un savoir, bien au-delà des conditions expérimentales qui ont conditionné la récolte des données. La recherche appliquée est associée à la conception de produits spécifiques afin que ceux-ci rencontrent les « besoins », les centres d'intérêt et les capacités des utilisateurs. Les comportements observés sont considérés comme des faits pour servir au développement des équipements et des logiciels. La coopération du groupe de recherche est privilégiée et les informations collectées doivent être directement exploitées pour définir un produit.

b) Évolution des sciences comportementales au sein de Bell Labs

Dans un autre article du numéro spécial *Human Factor* du BSTJ[1], Bruce L. Hanson revient sur l'histoire des recherches comportementales aux Bell Labs, histoire qui est composée de deux périodes : la première est celle des recherches orientées « client » (i -), alors que la seconde est orientée vers les « employés » du Bell System (ii -). Enfin, nous verrons les raisons qui ont poussé le Bell System à intégrer les méthodes des sciences comportementales (iii -)

---

designed. » (E. E. Sumner, « Human Factors and Behavioral Science: Introduction », *op. cit.*, p. 1563.)

[1] Bruce L. Hanson, « Human Factors and Behavioral Science: A Brief History of Applied Behavioral Science at

i - Des recherches orientées « client »

Les premières recherches prenant en compte les comportements humains commencent entre 1920 et 1930 aux Bell Labs. Ces travaux ont pour but d'améliorer la qualité de la voix, de la transmission, ou économiser de l'énergie dans le réseau de télécommunication dès qu'un client raccroche un combiné[1]. Ces recherches se focalisaient sur la conception de meilleurs téléphones en fonction des propriétés humaines : la voix, l'écoute, la forme de la tête ou des mains. Ces recherches étaient dirigées par Harvey Fletcher, et Wilden A. Munson.

En 1945, John E. Karlin, psychologue à l'Université de Harvard, est engagé par Bell Labs. Le laboratoire de John E. Karlin à Harvard menait des recherches similaires à celles développées aux Bell Labs depuis 1920, et dirigées par S. Smith Stevens. À la suite de ses premières observations au sein des Bell Labs, John E. Karlin propose de constituer un vaste programme de « customer studies[2] ». Peu après, le département « User Preference Research Department » est créé. John E. Karlin en prit la tête en 1951. Ce département étudie l'utilisation des téléphones à sept touches : deux lettres, cinq chiffres.

Le type de recherche orientée client est de cinq ordres : l'ajout de fonctionnalités et la conception de systèmes, la résolution de problèmes, l'efficience des systèmes et les recherches physiologiques.

L'ajout de fonctionnalités et la conception de systèmes

Après 1955, sont menées au sein du département dirigé par John E. Karlin des recherches sur les modes d'emploi pour les clients, sur la qualité de la transmission perçue et sur la conception des terminaux téléphoniques[3]. Conduites par Richard L. Deininger, ces recherches réalisées en coopération avec la « Station Instrument Department » se distinguèrent

---

Bell Laboratories », *The Bell System Technical Journal*, 1983, vol. 62, nº 6, p. 1572.

[1] L'électricité nécessaire au fonctionnement d'un téléphone est transmise par le réseau. Comme le lecteur pourrait s'en douter, les téléphones actuels ont besoin d'électricité supplémentaire pour les diverses fonctions supplémentaires qui les animent, mais pas pour communiquer avec un interlocuteur.

[2] Bruce L. Hanson, « Human Factors and Behavioral Science: A Brief History of Applied Behavioral Science at Bell Laboratories », *op. cit.*, p. 1573.

[3] « […] customer instruction (design of flowchart dialing instructions for centrex users), transmission (defining the optimal parameters for trading off echo suppression with the listener's ability to interrupt, especially on long-delay satellite connections) and telephone set design ». (*Ibid.*, p. 1578.)

notamment par les études menées lors de la conception du « TouchTone telephone ». Ces études visaient à déterminer les paramètres optimaux des téléphones à bouton (« push-button dial ») en cours de développement en remplacement des téléphones à cadran en vigueur depuis 1891[1].

Au cours des années 1970, la conception des téléphones passa des études physiques (taille de la main, écart entre l'oreille et la bouche, etc.) à des analyses procédurales orientées sur les fonctionnalités techniques (« features »). Les spécialistes du comportement s'intéressaient à l'implémentation de nouvelles fonctionnalités complexes pour les clients grand public et professionnels :

> *« Il y avait également un début de prise de conscience du rôle des facteurs humains dans l'identification et la satisfaction des besoins des clients. Ainsi, les facteurs humains jouaient un plus grand rôle dans le processus d'élaboration du produit*[2]*. »*

Grâce à ces recherches, les *human factors* prirent une place importante durant le moment de la conception, ce qui mena à la création de nouveaux groupes d'études spécialisées dans le développement de téléphones et terminaux d'entreprises.

La résolution des problèmes du client

Lors de la réorganisation de 1973, le département « User Preference Research Department » dut se réaligner sur la politique de réseau promue par John D. deButts et cesser ses approches psychologiques (visual studies, interpersonal communication, etc.). Les groupes de recherche étaient sommés de trouver des opportunités de recherches dans les nouvelles divisions (Customer Services, Network Services et Operator Services[3]) et de contacter d'autres organisations pour contractualiser des recherches avec ces groupes.

---

[1] Engineering Pathway. Turn Ideas Into Reality - Learn. Connect. Create., « Engineering Education "Today in History" Blog: Bell Telephone introduces push button telephone » [en ligne]. 31 janvier 2013.

[2] «[…] for residence and business customers. There was also a growing awareness of the role of human factors in identifying and satisfying customer needs. As a result, human factors was playing a larger role in the product design process. » (Bruce L. Hanson, « Human Factors and Behavioral Science: A Brief History of Applied Behavioral Science at Bell Laboratories », *op. cit.*, p. 1579.)

[3] Les nouvelles organisations d'AT&T entre 1973 et 1984 sont détaillées au Chapitre 1, partie II, section B page 66.

Selon Bruce L. Hanson, il y eut à ce moment-là une attention accrue du Bell System pour l'impact des nouveaux produits sur les « clients et les employés ». Les activités des groupes de recherche en *human factors* connurent une croissance importante : les divisions commerciales d'AT&T étaient de grandes consommatrices de leurs études et négociaient au début des années 1970 des contrats à long terme avec ces équipes. Afin d'être certaines de disposer du personnel adéquat pour mener ces recherches, les divisions commerciales étudiaient même la possibilité de les internaliser[1].

À la suite du succès rencontré par ces recherches dans les divisions commerciales et dans le réseau d'accès du Bell System, un plan stratégique de gestion des recherches en *human factors* fut conçu au niveau du comité de direction d'AT&T. Dans ce plan, le département de John E. Karlin avait une place centrale, servant, en tant que ressource centralisée, de nombreux groupes de recherches en comportements humains dédiés aux développements de nouveaux produits.

John E. Karlin prit sa retraite en 1977, remplacé par Charles Rubinstein (ingénieur électrique) qui a mené des recherches en psychophysique sur la perception des couleurs. À la fin des années 1970, le département « User Preference Research » ajouta à ses recherches celles traitant des instructions préenregistrées qui expliquaient au client ce qu'il devait faire[2].

Après ces évolutions stratégiques au cours des années 1970, les sciences comportementales eurent pour mission la résolution de problèmes : c'est à ces chercheurs qu'incombait de résoudre les problèmes de déficience des procédures qui conduisent à des erreurs, de définir le temps nécessaire pour qu'un opérateur prenne la ligne pour rajouter du crédit aux téléphones à pièces, ou pour s'assurer que les clients soient à l'aise avec une approche moins personnelle du téléphone à pièces, etc[3]. Au cours de ces recherches, les chercheurs portèrent leur attention

---

[1] Bruce L. Hanson, « Human Factors and Behavioral Science: A Brief History of Applied Behavioral Science at Bell Laboratories », *op. cit.*, p. 1580.

[2] « Each of these services depended on recorded instructions that could explain to customers what they were to do next. » (*Ibid.*, p. 1581.)

[3] De nombreux services automatiques étaient développés dans les années 1970 comme le paiement au téléphone par carte bancaire, ou le téléphone à pièces. Ces services fonctionnaient avec des instructions pré-enregistrées supprimant la relation entre l'abonné et l'opérateur.

sur les interfaces comme moyen d'éviter les erreurs procédurales de l'employé et de l'utilisateur.

L'utilité et l'efficience des systèmes

Les recherches en comportements humains, qu'elles concernent les études sur le téléphone dans un premier temps, ou les systèmes militaires complexes dans un second temps, font toutes une grande part à l'utilité et à la simplification des systèmes. Le centre de contrôle du téléphone militaire AUTOVON[1], conçu en 1963 pour résister à des attaques nucléaires, en est d'ailleurs un exemple.

Ce centre de contrôle fut conçu par les chercheurs en comportements humains qui n'ont pas agi comme simples consultants. Ils ont modifié la répartition des tâches entre l'opérateur et le système, introduisant le concept de « signaler l'exception » [« exception reporting[2] »]. Ce concept vise à limiter l'affichage d'informations aux seuls cas anormaux, laissant le soin au système de détecter les erreurs dans les vastes ensembles de données. Ce script d'implémentation de la technique[3] est une modification du métier d'opérateur technique et de son rôle : les tâches courantes sont déléguées au système, tandis que l'opérateur règle les erreurs signalées. La confiance accordée au système technique dans ce nouveau centre de contrôle est ainsi supérieure à ce qu'on trouvait dans le centre précédent. Les tâches réalisées par l'opérateur évoluent, ainsi que les représentations de celui-ci par les concepteurs.

Recherches physiologiques

Ces recherches traitent de deux objets. Le premier concernait le traitement de l'information par l'homme alors que le second traitait des mesures psychologiques et des échantillonnages. Ces recherches sont menées sous l'angle du traitement de l'information, du discours, de la perception visuelle, de la linguistique ou de l'acoustique. Ainsi, l'être humain est perçu sous la forme « d'entrées » (perception visuelle, acoustique), de « sortie » (discours), et de « traitements » (traitement de l'information, linguistique).

Après une première période durant laquelle les recherches travaillèrent à l'ajout de

[1] AUTOVON signifie : Automatic voice network.

[2] Bruce L. Hanson, « Human Factors and Behavioral Science: A Brief History of Applied Behavioral Science at Bell Laboratories », *op. cit.*, p. 1577.

[3] Madeleine Akrich, « Comment décrire les objets techniques », *Techniques et culture*, 1987, vol. 9, nº 1.

fonctionnalités, à la résolution de problèmes, à l'efficience des systèmes pour les clients du Bell System, les recherches comportementales se préoccupèrent ensuite des employés.

ii - Des recherches orientées « employés »

Parallèlement aux premières recherches en *human factors* menées dans le département « User Preference Research » de John E. Karlin, d'autres recherches furent menées au sein du département « Communications Social Science Research », créé en 1955. Ce département étudiait les problèmes de communication, d'organisation et de « leadership ». Il était dirigé par Robert N. Ford sous la responsabilité directe de William O. Baker, Vice président de Bell Labs et directeur de la recherche. Robert Ford venait du département « Personal Research » d'AT&T. Ce dernier fut remplacé en 1958 par Ollie Holt.

Ces recherches de psychologie sociale menèrent Ollie Holt à quitter Bell Labs pour AT&T en 1962 afin de prendre la tête de l'« Office of Training Research » (Bureau de recherche en formation). Ce bureau avait pour tâche d'intégrer dans les services du Bell System les recherches en instructions programmées, menées au sein du département « Communication Social Science Research ». Recherches justifiées par la complexité croissante des technologies qui ont placé de nouvelles responsabilités sur les épaules des employés. En effet, ces recherches promettaient des économies substantielles pour le Bell System afin de remplacer les cours de formation : « Encore une fois, la complexité croissante des nouvelles technologies a instauré un poids supplémentaire pour les employés et créé de nouvelles opportunités et de nouveaux défis pour les scientifiques comportementalistes[1]. » Pour autant, cet usage de l'informatique était justifié par la réduction significative des coûts et pour rendre un service de meilleure qualité : les difficultés émergeaient à cause d'une incompréhension entre les employés et les systèmes informatiques. Ces difficultés constituent les raisons de la création de l'« AT&T Office of Training Research ».

Dans le même temps, en 1967, l'assistant du Vice Président d'AT&T – Bruce Warner – favorisa la création d'une organisation centralisée en mesure d'influencer la conception des

[1] « Again the increasing complexity resulting from new technology has placed new burdens on employees and provided new opportunities and challenges for behavioral scientists. » (Bruce L. Hanson, « Human Factors and Behavioral Science: A Brief History of Applied Behavioral Science at Bell Laboratories », *op. cit.*, p. 1587-1588.)

systèmes par l'imposition de standards. Cette organisation fut la « Business Information Systems Programs » (BISP), placée au sein du département « AT&T Planning Department ». Ollie Holt rejoignit cette organisation en tant que directeur du centre de technologie de la performance humaine : « Human Performance Technology Center ». Quelques mois plus tard, Ollie Holt et l'ensemble du « Business Information Systems Programs » rejoignirent les Bell Labs.

Ce groupe BISP montra que la formation n'était pas un remède universel aux insuffisances de la conception. Leurs conclusions menèrent à la création d'une organisation adaptée pour influencer la conception des systèmes, composée de trois départements :

- le premier était dirigé par Bill F. Fox, psychologue ayant acquis une expérience dans les recherches en comportements humains. Son département (Personnel Subsystem Department) devait développer les technologies PSS (« personel susbsystems »), et assurait un rôle de consultation sur des projets ponctuels ;
- le second département était dirigé par Ralph Marion, psychologue et spécialiste des ressources humaines (« personnel specialist »). Le département d'Analyse et de Développement des Sous-systèmes Personnel (« Personnel Subsystem Analysis and Development ») avait pour tâche de raffiner la technologie et de la documenter ;
- le troisième département avait pour tâche de former à l'utilisation de la technologie : le département de Formation aux Systèmes (« Systems Training Department »).

Le département de Bill F. Fox est ainsi, au sein du BISP, l'homologue du département « User Research Preference » de John E. Karlin. Tous deux apportaient du conseil aux concepteurs de systèmes et développeurs. Mais alors que l'approche de John E. Karlin dans le « User Preference Research Department » était de résoudre chaque problème de conception de façon empirique, l'approche de Bill F. Fox consistait à participer à un projet et à utiliser les technologies PSS pour résoudre les problèmes de cette technologie.

iii - L'intérêt porté aux sciences comportementales

Au travers du récit des succès et des défis des recherches comportementales au sein de Bell Labs, Bruce L. Hanson détaille le récit des Bell Labs quant aux utilisateurs adressés. Il détaille les raisons de cet attrait pour les sciences comportementales dans le but de lutter contre la complexité croissante des technologies.

C'est d'abord la « philosophie et la structure » du Bell System qui sont importantes. La structure verticale de l'entreprise encouragea les Bell Labs à concevoir des produits au fonctionnement efficient pour réaliser des économies sur le long terme. L'attention portée à la qualité de service rendu à l'abonné irrigue l'ensemble du Bell System et implique une considération importante portée à ces derniers dans la phase de conception : « […] un bon service grand public se doit de prendre en considération le processus de conception pour les clients[1]. » Cette importance donnée au fonctionnement efficient des technologies pour abaisser les coûts s'explique par le monopole d'AT&T et son contrôle sur les filiales. Ce monopole n'incite pas à un renouvellement rapide des technologies au sein du Bell System, mais à leur utilisation efficace pour maximiser les bénéfices.

Ces recherches menées sur les utilisateurs diffèrent de celles menées dans le domaine Applications de Bell Labs. Fruit de la culture de l'Internet, celui-ci a mobilisé l'utilisateur dans de tout autres objectifs.

B. Genèse du domaine Applications de Bell Labs

Lors de la fusion des centres de recherche Bell Labs et Alcatel R&I, Bell Labs Research crée le domaine Applications[2], dirigé par Bruno A., entre janvier 2008 et janvier 2012. Précédemment en charge du département « ICA » d'Alcatel R&I., Bruno A. en prit la tête début 2007 en remplacement de Guillaume D., et travailla à une transition du modèle des télécommunications vers celui de l'Internet. Le changement des mots de l'acronyme ICA est révélateur de cette volonté : de « IMS Convergent Application » du temps de Guillaume D., ICA devient « IP Communication Application ». Dans la seconde définition d'ICA, Bruno A. fit disparaître le terme IMS[3] (IP Multimedia Subsystem) qui est un acronyme désignant un standard de l'IETF propre aux télécommunications pour lui préférer le nom du protocole de

[1] « […] good customer service implies a need to give explicit consideration in the design process to the customers ». (*Ibid*., p. 1588.)

[2] La fusion entre Alcatel et Lucent et ses implications pour Bell Labs sont traitées dans le Chapitre 1, partie IV page 90.

[3] L'arconyme IMS signifie IP Multimedia Subsystem. Une plateforme IMS désigne « une architecture fonctionnelle pour la distribution de services multimédias, construite sur les protocoles de l'Internet ». (Gilles Bertrand, *The IP Multimedia Subsystem in Next Generation Networks* [en ligne], Rennes, France : Télécom

l'Internet (IP).

Ainsi, les représentations de l'utilisateur dans le domaine Applications des Bell Labs découlent du processus de numérisation des télécommunications et de la convergence qui s'opère depuis les années 1970 entre l'Internet et les télécommunications (a). Une filiale d'Alcatel dénommée Nextenso fut chargée du développement de produits réalisant la convergence des télécommunications et du numérique (b). Bruno A. y fut l'un des chefs de produit avant de prendre la tête du domaine Applications, et l'on peut identifier dans cette filiale la genèse de la prise en compte de l'utilisateur dans le domaine Applications de Bell Labs (c).

a) La numérisation des télécommunications

La technologie numérique, apparue au milieu du XXe siècle, est une rupture radicale par rapport à la technique de l'analogique précédemment utilisée dans les télécommunications. Dans un réseau analogique, il y a la transmission directe d'une fréquence vocale dont la qualité est dépendante de la distance parcourue par le signal. Pour établir une communication, un lien physique est créé dans le réseau entre un émetteur et un récepteur dénommé : c'est la commutation spatiale. Les opérateurs du téléphone puis les commutateurs électromagnétiques connectent des segments du réseau pour établir la connexion. La numérisation des télécommunications consiste à introduire des technologies de codage binaire de l'information pour coder la voix et la transmettre, codage binaire inventé en 1949 par Claude Shannon aux Bell Labs. Cette technologie permet aux machines numériques de traiter des données et non plus de transmettre des signaux continus comme les machines analogiques. De plus, un signal numérique est moins assujetti aux perturbations qui dégradent sa qualité, et presque tous les types de signaux peuvent être codés numériquement. Grâce à ces qualités, le numérique s'impose progressivement dans les télécommunications alors qu'il provient du monde de l'informatique.

Le numérique est d'abord utilisé pour la transmission au cours des années soixante, puis dans la commutation dans les années soixante-dix. Remplaçant les systèmes analogiques, le numérique permet d'améliorer la qualité, mais également de transporter plus d'informations :

Bretagne, 30 mai 2007, p. 1.)

le codage numérique d'un message permet de profiter du caractère discontinu du signal et de transmettre plusieurs messages simultanément. La seconde utilisation du numérique s'est faite au cœur du réseau, dans les commutateurs. La technologie numérique permet une évolution de la commutation analogique et spatiale à une commutation numérique et temporelle : « […] la commutation "temporelle" consiste à piloter des trains d'impulsion entre les terminaux des abonnés sans qu'aucune ressource du réseau – aucun chemin physique – ne leur soit exclusivement affectée pendant toute la durée de la communication[1] ».

Cette première rencontre de l'informatique et des télécommunications préside au rapprochement de l'Internet et des télécommunications. La généralisation du codage numérique conduit les télécommunications à faire face aux normes et protocoles développés dans l'informatique puis l'Internet. Le protocole TCP/IP, au fondement du réseau Internet, sert à relier deux ordinateurs sans créer un circuit dans le réseau, ni spatial, ni temporel et va être utilisé dans les télécommunications pour remplacer la commutation :

> *« […] le protocole IP permet un service sans connexion et, au niveau transport, le protocole TCP garantit un service fiable avec connexion. IP assure le transport des paquets de données indépendants les uns des autres, et leur aiguillage individuel grâce aux routeurs. TCP regroupe les paquets pour reconstituer le message en récupérant les éléments éventuellement perdus[2] ».*

Le protocole TCP/IP établit l'indifférenciation du message : la voix, le texte, la vidéo ou le son sont convertis en code binaire et en paquets puis transmis via le réseau. Pierre Musso observe que

> *« […] "l'intelligence" et le contrôle du réseau se trouvent pour l'essentiel dans des terminaux, à la différence des réseaux de télécoms du type RTC dont l'intelligence réside dans les commutateurs. Le coût de l'Internet est donc faible, et il tend à diminuer en raison de la baisse du prix de ses unités d'œuvre[1] ».*

L'enjeu stratégique pour les acteurs des télécommunications est de capter une partie de ces

---

[1] Eric Brousseau, Pascal Petit, et Denis Phan, « Des changements majeurs dans l'offre de services de télécommunications », *op. cit.*, p. 17.

[2] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit.*, p. 65.

baisses de coût et de profiter de la possibilité d'offrir une variété accrue de services encore à développer à leurs abonnés. La transition du monde des télécommunications vers le protocole TCP/IP se fait via une nouvelle architecture de réseaux, le NGN (Next Generation Network[2]) et un nouveau standard, l'IMS.

Le NGN est « un réseau unifié de transport des applications multimédias qui vise la convergence entre réseaux fixes et mobiles et la diminution des coûts de la commutation par l'emploi de logiciels de commutation[3] » : toute application doit être accessible quel que soit le terminal ou le réseau d'accès. Le NGN utilise les technologies en mode paquet, c'est-à-dire le protocole IP, afin de transporter l'ensemble des services voix et multimédia, à la différence du réseau analogique dans lequel les services étaient dépendants des équipements utilisés. L'objectif du NGN selon l'Union Internationale des Télécommunications est de permettre à tous les éléments du réseau à l'échelle mondiale de prendre en charge les applications, grâce à une architecture simplifiant le réseau en trois fonctions : le transport, les services et les applications. Les services multimédias sont fournis aux applications par une plateforme IMS

---

[1] *Ibid*., p. 64.

[2] L'acronyme NGN possède un sens à la fois générique et spécifique car il fait à la fois référence à « un réseau du futur » indéfini, et à une infrastructure décrite par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT). L'objectif du NGN est de favoriser la prise en charge des applications à l'échelle mondiale en simplifiant le réseau en trois couches : le transport, les services et les applications. Le modèle précédemment en vigueur dénommé OSI pour Open Systems Interconnection est composé de sept couches : 1. physique, 2. liaison de données, 3. réseaux, 4. transport, 5. session, 6. présentation, 7. applications (International Standard, *Information technology — Open Systems Interconnection — Basic Reference Model: The Basic Model*, Genève, Switzerland : ISO/IEC, 1994.). Pour garantir l'accès universel aux applications, le NGN sépare dans le réseau le transport des services offerts. Ainsi, de nouveaux services ne nécessitent pas de changer les équipements du réseau, ce qui n'est pas possible dans un réseau composé de commutateurs analogiques. (Internet Society, *NGN and the Internet* [en ligne], Factsheet, Geneva, Switzerland, 22 avril 2009, p. 1.). La définition officielle de l'UIT met l'accent sur la mobilité pour garantir la fourniture de services : « réseau de prochaine génération (NGN, next generation network) : réseau en mode paquet, en mesure d'assurer des services de télécommunication et d'utiliser de multiples technologies de transport à large bande à qualité de service imposée et dans lequel les fonctions liées aux services sont indépendantes des technologies sous-jacentes liées au transport. Il assure le libre accès des utilisateurs aux réseaux et aux services ou fournisseurs de services concurrents de leur choix. Il prend en charge la mobilité généralisée qui permet la fourniture cohérente et partout à la fois des services aux utilisateurs. » (Union Intenationale des Télécommunications, *Aperçu général des réseaux de prochaine génération*, Rapport Recommandation UIT-T Y.2001, Genève, Switzerland, 2005, p. 1.)

[3] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit*., p. 65.

lorsque le réseau utilise la technologie par paquet. Au fondement du standard de l'IMS se trouve le protocole SIP[1] qui permet d'amorcer des échanges multimédias et de distribuer les requêtes de l'utilisateur vers les services adéquats. Le protocole SIP associé au standard IMS est la couche de transport du NGN à laquelle s'ajoute une couche de contrôle. Ces deux éléments forment le cœur de réseau des réseaux IP : c'est « […] une média gateway chargée de convertir les flux de trafic et de signalisation entre les univers IP et commutés (couche transport), et un softswitch responsable de la gestion de l'appel (couche contrôle.)[2] ». Une des premières tentatives de conception de ces *média gateways* par Alcatel a été réalisée par sa filiale Nextenso.

b) La convergence entre les télécommunications et l'Internet réalisée par la filiale Nextenso

En 1998, la division des réseaux mobiles d'Alcatel (MND pour Mobile Network Division) gagne un contrat de « gateway wap » avec SFR. Une « gateway wap » est « […] une passerelle protocolaire entre l'Internet et les réseaux mobiles. Pour accéder à l'Internet depuis son téléphone mobile[3] ».

---

[1] SIP est l'acronyme de « Session Initiation Protocol ». Le SIP est un protocole textuel comme l'HTTP et permet d'initier des communications interactives et multimédias entre deux utilisateurs. Ces communications peuvent être de type voix, vidéo, chat, jeux interactifs, réalité virtuelle (Keith Drage, Dean Willis, et Dan Romascanu, « Session Initiation Protocol (sip) » [en ligne]. *IETF Datatracker*, [s.d.].). La norme RFC 2543 publiée par l'organisme de standardisation de l'Internet – l'Internet Engineering Task Force, IETF – définit le protocole SIP comme suit : « Le Protocol d'Initiation de Session (SIP) est un protocole de contrôle de niveau applicatif qui peut établir, modifier, et terminer des sessions multimédias ou des appels. Ces sessions multimédias incluent des conférences multimédias, de l'apprentissage à distance, de la téléphonie sur Internet, et d'autres applications similaires. SIP peut inviter à la fois des personnes et des « robots », comme un service de stockage de contenus. SIP peut inviter les parties à des sessions à la fois unicast (d'un nœud à un autre) et multicast (d'un nœud vers plusieurs nœuds) ; l'initiateur ne doit pas nécessairement être un membre de la session à laquelle il est invité. Les contenus et les participants peuvent être ajoutés à une session en cours. » (« The Session Initiation Protocol (SIP) is an application-layer control protocol that can establish, modify and terminate multimedia sessions or calls. These multimedia sessions include multimedia conferences, distance learning, Internet telephony and similar applications. SIP can invite both persons and "robots", such as a media storage service. SIP can invite parties to both unicast and multicast sessions; the initiator does not necessarily have to be a member of the session to which it is inviting. Media and participants can be added to an existing session. » M. Handley, H. Schulzrinne, E. Schooler [et al.], « SIP: Session Initiation Protocol » [en ligne]. *IETF.org*, mars 1999.)

[2] Pierre Musso, *Les télécommunications, op. cit.*, p. 65.

[3] Bruno A., « Entretien avec Monsieur Bruno A., directeur du domaine Applications de Bell Labs », réalisé par

Bruno A. est à cette époque l'assistant du chef de projet technique chargé du déploiement de la gateway chez SFR. Après ce développement, la division MND remarque la nouveauté des compétences nécessaires pour cette activité et pousse au rapprochement l'unité « gateway wap » de celle de Vaspack. Vaspack est une autre unité d'Alcatel, concevant les logiciels pour les téléphones sur IP[1]. Pour Bruno A., cette unité « […] était une tentative d'Alcatel de faire des téléphones qui avaient un browser web et qui permettaient d'accéder à Internet depuis le téléphone. Sans avoir besoin d'ordinateur[2] ». Denis Attal est recruté par Alcatel pour réaliser la fusion des activités VasPack et WAP, qu'il renomme HomeTop : « […] l'idée c'est un service web qui soit accessible à la fois depuis les PC, les téléviseurs, les téléphones IP et les téléphones mobiles[3] ».

En 1999 cette activité est filialisée sous le nom de Nextenso et détenue à 100 % par Alcatel. Elle compte 120 employés. Denis Attal convainc Bruno A. de devenir chef de produit, chargé de développer la gamme des produits mobiles. Le supérieur de Bruno A. est Guillaume D., directeur marketing de la filiale. Nextenso vendait un ensemble d'outils de création de portails multi-terminaux : « Nous avions vendu à Vodacom, en Afrique du Sud, un portail multi-terminal pour gérer l'ensemble, enfin pour servir de façade à l'ensemble de ces services, depuis les mobiles WAP ou les PCs[4]. » Dans la pratique, ces produits sont peu attractifs face à ceux des concurrents comme Yahoo ou IBM : les logiciels de Nextenso nécessitaient souvent que les équipes de la filiale développent les portails à la main[5]. Face à l'échec de la stratégie portails, Bruno A. se sert de son expérience passée dans les « gateway wap » pour mettre au catalogue une offre de gateway[6] ou proxy[7] multi-protocoles, et la faire

---

François Guern le 30 mars 2010.

[1] Téléphone utilisant le réseau IP pour transmettre de la voix sous la forme numérique, à la différence des téléphones analogiques qui utilisaient le réseau de téléphonie commuté.

[2] Bruno A., « Entretien avec Monsieur Bruno A., directeur du domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

[3] *Ibid.*

[4] *Ibid.*, p. 4.

[5] Bruno A., « Entretien avec Monsieur Bruno A., directeur du domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

[6] Une gateway est un nœud logiciel du réseau jouant le rôle d'interface entre plusieurs segments du réseau, ou plusieurs protocoles de communications.

[7] Un proxy est un composant logiciel servant d'intermédiaire entre deux éléments du réseau. Dans le cas de la « gateway » conçue à Nextenso, le proxy trie et redirige les requêtes vers les serveurs ou parties adéquates du réseau.

grossir :

> *« À l'époque la problématique d'un opérateur était d'offrir de nouveaux services mobiles à ses abonnés. Pour offrir des services à ses abonnés, il devait déployer des équipements spécifiques dans son réseau. Par exemple, un SMS-C[1] pour envoyer et recevoir des SMS. Ou encore, une passerelle WAP pour offrir un accès mobile à Internet. Ou enfin, un MMS-C[2] pour permettre des échanges de messages MMS entre ses abonnés. Un MMS-C est un ensemble de machines, mises en baie, que l'opérateur installe dans une salle et qu'il connecte à son réseau. Mais cette baie-là doit être connectée à son système d'information pour rajouter des abonnés, pour générer des tickets de taxation, pour se connecter aux outils d'administration qui permettent de superviser les pannes, etc. Pour l'opérateur, cela représente un tas de problèmes supplémentaires. Avec notre solution de proxy multi-protocoles, il suffisait d'ajouter une baie supplémentaire à côté de son serveur de mail existant et le serveur de mail devenait instantanément un MMS-C. Tout le travail préalable qui avait été fait pour la connexion du serveur de mail au système d'information n'était donc pas à refaire[3]. »*

C'est à la même époque qu'est développé le nouveau standard télécom de l'IMS dans le cadre du Next Generation Network (NGN). Les produits de la filiale Nextenso sont multi-protocoles, et gèrent donc le protocole SIP, ce qui les rend compatibles avec l'IMS tel que Bruno A. en donne la définition : « […] dans l'architecture IMS, le proxy SIP dispatche les requêtes utilisateur vers tous les services[4] ». Nextenso, filiale d'Alcatel adressant le marché naissant de l'Internet mobile, se retrouve en concurrence immédiate avec les divisions traditionnelles et puissantes des télécommunications développant les commutateurs. Ces divisions abordent l'IMS comme une évolution technologique normale de leurs marchés qui est la transition du circuit vers le paquet (de l'analogique au numérique) via le standard de l'IMS : « On [Nextenso] a commencé à vouloir adresser le marché de l'IMS en se positionnant sur le proxy SIP. Le proxy SIP, en gros, cela représentait le business… c'était le

---

[1] SMSC est l'acronyme de « Short Message Service Center ». Il s'agit d'un composant logiciel permettant de gérer l'échange des messages SMS entre téléphones mobiles.

[2] MMSC est l'acronyme de « Multimedia Message Service Center ». Le composant MMSC étend les possibilités du SMSC en permettant l'envoi de messages avec des contenus multimédias.

[3] Bruno A., « Entretien avec Monsieur Bruno A., directeur du domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

[4] *Ibid.*

futur du business des gros commutateurs, c'était des milliards et des milliards potentiels de chiffres d'affaires[1]. »

L'activité de Nextenso empiétant sur les plates-bandes de divisions plus puissantes, le responsable de la filiale Denis Attal et ses deux numéros deux sont replacés dans Alcatel et la filiale est fermée en moins d'un an, entre 2004 et 2005. Bruno A. analyse cette fermeture en ces termes : « On [Nextenso] avait une compréhension des enjeux et des mutations du marché, mais on avait des solutions techniques qui n'étaient pas toujours à la hauteur de nos ambitions[2]. » Culture du monde des télécommunications et culture de l'Internet sont alors en opposition : la première est celle des divisions concevant des commutateurs et percevant l'Internet comme une simple évolution protocolaire de son matériel, et la seconde culture est celle de Nextenso, filiale tournée vers la culture de l'Internet et du logiciel. Cette culture sera celle du domaine Applications.

c) La culture de l'Internet et du logiciel dans le domaine Applications

En janvier 2007, Bruno A. prend en charge le département *IMS Communication Application* (ICA) d'Alcatel R&I en remplacement de Guillaume D., département qu'il renomme *IP Communication Application* (ICA). L'objectif du département *IP Communication Application* est de développer les services de téléphonie mobile accessibles via la technologie d'aiguillage du proxy SIP.

À la suite de la fusion entre Alcatel et Lucent en décembre 2006, Bruno A. prend place dans un groupe de travail fusionnant les recherches en applications d'Alcatel R&I et de Bell Labs. De son expérience dans l'IMS, Bruno A. retient une opposition entre les acteurs des télécommunications et ceux de l'Internet sur la séparation entre application et infrastructure : les opérateurs exigent un respect important des standards télécoms, et sont très nombreux à proposer une même fonction. À l'inverse, les acteurs de l'Internet bénéficient d'une infrastructure plus légère via le protocole IP, ce qui favorise la rapidité d'évolution du secteur et l'émergence d'un faible nombre d'acteurs dominants pour un même type de service[1]. Par exemple, les opérateurs attendent le standard de l'IMS pour développer des applications de

[1] *Ibid*.

[2] *Ibid*.

communication instantanée gérant la présence alors que les acteurs de l'Internet développent leurs propres technologies – comme celles d'MSN Messenger, Skype, Yahoo Messenger – et n'attendent pas le développement des standards du réseau. Pour Bruno A., il est illusoire de copier les fonctionnalités développées par les acteurs de l'Internet tout en gardant le modèle des télécoms reposant sur des standards[2] : ce sont les utilisateurs qui pérennisent des infrastructures par leurs usages. Ce faisant, la direction de la recherche donnée dans le domaine Applications de Bell Labs consiste en la conception et le développement d'applications dans le but de participer à la définition des cahiers des charges des équipements à venir d'Alcatel-Lucent :

> *« [j'ai découvert] que ce qui était aujourd'hui application devenait demain infrastructure : ce qui est un service utilisateur aujourd'hui devient une infrastructure quand le service a des utilisateurs. À partir du moment où une application rencontre un public, elle sécrète une infrastructure. Par exemple dans l'Internet, Facebook est aujourd'hui une plateforme de service tout autant qu'une application. Mon analyse est que vouloir concevoir des équipements d'infrastructure sans se préoccuper des applications ne mènera à rien […] et, ce que j'essaye de promouvoir dans Alcatel-Lucent c'est que l'on doit concevoir nos nouvelles infrastructures de services à partir des applications*[3]*. »*

Bruno A. identifie deux stratégies possibles pour Alcatel-Lucent basées sur cette séparation entre applications et infrastructures : dans une culture de télécommunication faite de standards, il s'agit de créer des applications directement pour les utilisateurs, et de revendre ces applications aux opérateurs, ou, dans une culture de l'Internet, de développer une architecture ouverte pour les acteurs de l'Internet par-dessus celle du web et du protocole TCP/IP. L'objectif du domaine Applications est de créer les technologies situées entre les applications qui servent l'utilisateur et les infrastructures d'Alcatel-Lucent : aider les applications à se servir des infrastructures d'Alcatel-Lucent. La mission du domaine Applications définie par Bruno A. consacre alors l'utilisateur comme pierre angulaire des recherches qui seront menées au croisement de ces deux stratégies :

---

[1] *Ibid*.

[2] Bruno A., *Applications Domain Kick-Off, op. cit*.

[3] Bruno A., « Entretien avec Monsieur Bruno A., directeur du domaine Applications de Bell Labs », *op. cit*.

> *« La mission du domaine Applications est de développer les technologies, la propriété intellectuelle, les paradigmes et concepts qui aident les utilisateurs dans leur besoin d'information, de communication et de divertissement. Le domaine Applications se charge de tous types de logiciels ayant pour but de satisfaire directement les besoins de l'utilisateur final*[1]*. »*

Tel qu'il est mobilisé dans le domaine Applications, l'utilisateur permet de réaliser la fusion de la culture des télécommunications avec celle de l'Internet : il est un outil permettant de capter la culture de l'Internet.

*

* *

Nous avons vu que la culture scientifique et technique des Bell Labs était entièrement dévouée à la recherche du progrès, mais que la naissance de l'informatique dans les années 1970 s'est accompagnée d'une remise en cause du monopole d'AT&T pour favoriser l'innovation et l'émergence de ce nouveau secteur. Après une seconde phase dédiée au client pour tenter de combler les pertes dues à la scission de 1984, le concept d'utilisateur est fortement employé pour permettre l'entrée du numérique dans le monde des télécommunications. Bruno A. introduit alors l'utilisateur aux Bell Labs pour réaliser le pont entre télécommunication et numérique. À la différence des recherches précédemment menées en comportements humains qui venaient en complément du développement d'un objet technique, les recherches et les technologies développées dans le domaine Applications ont pour mission de répondre au « besoin utilisateur » : les préoccupations de l'utilisateur ne sont plus une fonction support de l'entreprise, mais un axe stratégique. L'utilisateur devient alors un précepte qui oriente l'innovation.

[1] « The mission of the Applications Domain is to develop technologies, intellectual properties, paradigms and product concepts that serve the users in their needs for information, communication and entertainment. Applications Domain deals with any software that intends to serve directly the end-users' needs. » (Bruno A., *Applications Domain Kick-Off, op. cit.*, p. 8.)

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE

L'analyse historique nous a permis d'isoler l'émergence de l'utilisateur dans la culture de Bell Labs, mais cette histoire des Bell Labs n'est en rien analytique ou descriptive des représentations. Elle constitue le premier volet de l'analyse d'un concept de la communication – l'utilisateur – qui en comporte deux comme nous l'avons vu dans l'introduction de cette première partie : un versant économico-technique et un autre technologique au sens des représentations[1]. Le BLTJ, publié sans discontinuer par AT&T depuis 1922, constitue un pivot de la culture des Bell Labs : il traverse toute l'histoire des laboratoires et est représentatif des discours et de la culture scientifique. Corpus encore inexploré de 5 434 articles[2], le BLTJ est un corpus solide et précis étroitement lié à la culture des Bell Labs pour retracer les figures de l'utilisateur et la diffusion du concept d'utilisateur. La cristallisation de ce concept n'est que la dernière étape d'un processus qui a nécessité des représentations successives de l'utilisateur pour permettre le rapprochement de ces deux termes que sont la technique et le social. Ce sont ces étapes successives que nous chercherons dans le BLTJ.

[1] Pierre Musso, *Télécommunication et philosophie des réseaux. La postérité paradoxale de Saint-Simon., op. cit.*, p. 8-9.

[2] Nous avons comptabilisé tous les textes, articles scientifiques, introductions du journal, listes de brevets, etc., publiés dans le journal entre 1922 et le volume 17 publié en mars 2013.

Deuxième Partie

LE CONCEPT D'UTILISATEUR ET SES FIGURES DANS LE JOURNAL SCIENTIFIQUE DES BELL LABS

La seconde partie de cette recherche étudie les figures de l'utilisateur et la diffusion du concept à partir d'un corpus de textes scientifiques : le Bell Labs Technical Journal. L'analyse que nous avons réalisée sur ces journaux scientifiques est double : l'une quantitative, l'autre qualitative. Au travers d'une analyse terminologique – c'est-à-dire de l'emploi du mot utilisateur et de ses corrélations – puis de contenu, il est question de montrer la complexité temporelle et les différentes formes du processus de formation et de cristallisation du concept d'utilisateur. Les chapitres trois et quatre de cette partie retracent chacun l'une de ces analyses.

Deux motifs préludent au choix du BLTJ. La première raison de ce choix réside dans la qualité originale du corpus : celui-ci n'a jamais été étudié sous l'angle de l'utilisateur, et il permet donc de porter un regard neuf sur la prise en compte de l'utilisateur dans le laboratoire de recherche technologique Bell Labs. Le second motif est la parution chaque année et sans aucune interruption du journal depuis 1922, même si celui-ci subissait quelques ralentissements du nombre de numéros publiés lors des périodes de trouble d'AT&T. Sont ainsi à disposition pas moins de 89 années d'articles scientifiques : c'est un corpus homogène et original permettant de retracer la formation du concept et l'évolution des figures de l'utilisateur.

Pour analyser ce corpus, nous avons eu recours à la sémiotique pour deux raisons. D'une part, la sémiotique révèle la structure de toute pensée et permet d'identifier un noyau de sens au-delà de ce que l'on appelle les représentations, ou figures. De ce point de vue, les figures ne sont que des variations à partir d'un noyau de sens et la sémiotique permet de clairement séparer ces deux éléments. D'autre part, grâce à ce corpus de textes, il est possible de mettre en évidence les emplois du terme « utilisateur » sur une grande période : à quoi renvoie ce terme ? Pourquoi les scientifiques des Bell Labs l'ont-ils utilisé ? Dans quel contexte ? En rapport avec quelles technologies ? La mobilisation de la sémiotique est ainsi requise pour analyser un corpus de textes et de mots afin de dissocier les figures de l'utilisateur du noyau de sens auquel elles se rattachent.

L'hypothèse principale de cette seconde partie s'articule donc autour du modèle sémiotique de Charles S. Peirce, fondateur de la sémiotique au XIXe siècle, selon lequel le signe régit toute pensée et fonctionne de manière ternaire. La théorie sémiotique de Charles S. Peirce repose sur un classement des phénomènes du monde en trois catégories philosophiques

irréductibles (catégories phanéroscopiques) desquelles découle le processus sémiotique, ou système triadique peircien avec le representamen, l'objet et l'interprétant. Alors que la sémio-linguistique et la sémantique formelle s'intéressent à deux composantes seulement de la sémiotique (le lien entre le signifiant et le signifié pour la première[1], et le lien entre le référent et le signifiant pour la seconde[2]), Charles S. Peirce embrasse dans un même élan les trois

[1] La sémiologie saussurienne est avant tout tournée vers la linguistique qui est « le patron général de la sémiologie » selon Ferdinand de Saussure : ce dernier dresse sa théorie sémiologique à partir de la linguistique. Nicole Everaert-Desmedt rappelle que la théorie saussurienne est basée sur une double abstraction : « Il écarte l'énonciation dans sa première dichotomie Langue/Parole, et ensuite il écarte le référent en focalisant toute son attention sur une seconde dichotomie Signifiant/Signifié. » (Nicole Everaert-Desmedt, *Le processus interprétatif. Introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce*, Philosophie et Langage, Liège, Belgique : Mardaga, 1990, p. 12.). Selon Gérard Deledalle, commentateur de Charles S. Peirce, les préoccupations psychologiques contenues dans la théorie saussurienne sont « […] la pierre d'achoppement de l'élaboration d'une saine doctrine sémiologique » (Charles Sanders Peirce, *Ecrits sur le signe*, Paris, France : Éd. du Seuil, 1978, p. 213.). À la suite de Ferdinand de Saussure, Louis Hjemslev construira une linguistique structurale dont le projet est de découvrir la structure interne de la langue : « On comprend par linguistique structurale un ensemble de recherches reposant sur une hypothèse selon laquelle il est scientifiquement légitime de décrire le langage comme étant essentiellement une entité autonome de dépendances internes, ou, en un mot, une structure. » (Louis Hjemslev, *Essais linguistiques*, Paris, France : Éd. de Minuit, 1971, p. 28.). L'hypothèse sur laquelle est fondée la sémio-linguistique exclut un référent en se limitant à l'étude de la structure qui unit le signifiant et le signifié. Nicole Everaert-Desmedt montre que différents courants ont tenté, avec plus ou moins de succès, d'élargir l'hypothèse de départ en intégrant le contexte dans des systèmes de signes non verbaux (sémiologie de la communication), en complétant la caractéristique de « dénotation » du signe par la « connotation » (sémiologie de la signification), ou en élargissant la linguistique de l'étude du signe comme unité signifiante au texte (sémiotique narrative).

[2] Nicole Everaert-Desmedt identifie Gottlob Frege comme le premier auteur à avoir systématisé la relation entre le signifié et le référent. Le courant de recherche qui en découlera, la sémantique formelle du XXe siècle, trouve ses origines dans les réflexions philosophiques de la vérité : « Connaître le sens d'un concept, c'est savoir à quelle entité du monde il peut renvoyer, et connaître le sens d'une proposition, c'est être capable de lui attribuer une valeur de vérité. » (Nicole Everaert-Desmedt, *Le processus interprétatif. Introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce, op. cit.*, p. 17.). Ainsi, la sémantique étudie les liens entre le monde et le langage, entre le référent et le signifiant : Gottlob Frege s'est attaché à faire correspondre un signifié à un référent sans prendre en compte la situation d'énonciation. Même s'il a été l'un des premiers à réaliser ces correspondances pour les langues naturelles, celles-ci ne se prêtent pas à la possibilité d'évacuer le signifiant comme le fait une langue formelle dans laquelle il y a un rapport formel unique entre le signifié et un terme. Dans une langue naturelle un terme a toujours un signifié même s'il n'existe pas de référent (ex. : une licorne), ou un même référent peut renvoyer à plusieurs signifiés (ex. : les expressions « étoile du matin » et « étoile du soir » renvoient toutes deux à la planète

termes de la signification : le signifiant, le signifié et le référent. Et contrairement à ces deux précédents champs d'études, la théorie peircienne ne se limite pas à un domaine particulier des signes que serait la linguistique.

Charles S. Peirce est d'abord un phénoménologue qui fonde sa sémiotique sur une classification du monde en catégories philosophiques fondamentales. La phanéroscopie est l'étude des phénomènes ou *phanerons (*du grec φανερσν, qui se montre), et le phaneron est « […] tout ce qui, de quelques manières ou en quelque sens que ce soit, est présent à l'esprit, sans considérer aucunement si cela correspond à quelque chose de réel ou non[1] ». Selon l'auteur, tous les phénomènes sont mathématiquement réductibles à trois catégories : la priméité, la secondéité, et la tiercéité. Ces groupes sont des formes correspondant à Un, Deux et Trois, sachant que le nom de ces classes ne décrit en rien des faits psychologiques : « Premier est la conception de l'être ou de l'exister indépendamment de tout autre chose. Second, est la conception de l'être relatif à quelque chose d'autre. Troisième, est la conception de la médiation par quoi un premier et un second sont mis en relation[2]. » La priméité est la catégorie de la qualité, du sentiment : une pure potentialité en dehors de toute chose. La secondéité est la catégorie du fait, du réel, de l'ici et maintenant : de ce qui arrive et fait intervenir la priméité (c'est-à-dire la réalisation de la potentialité). La tiercéité enfin est la catégorie du régime, de la règle, de la pensée. C'est la catégorie de l'homme, par laquelle il donne sens à la secondéité par la priméité :

> *« Tandis que la secondéité est une catégorie de l'individuel, la tiercéité et la priméité sont des catégories du général ; mais la généralité de la priméité est de l'ordre du possible, et celle de la tiercéité est de l'ordre de la loi, de la règle, donc du nécessaire, et par conséquent, de la prédiction. […] La tiercéité est la catégorie de la pensée, du*

Vénus) : « Or, ce plan a une importance considérable pour les systèmes qui ne sont pas des langues formelles. Il est clair que tout système qui ignore la matérialité du signe est a priori inadéquat pour fonder une théorie sémiotique. » (*Ibid*., p. 23.). En d'autres termes, les langues formelles ne nécessitent pas de mise en accord pour faire correspondre un signifié à un référent. Mais c'est le propre des langues naturelles que de réaliser cette correspondance dans la situation d'énonciation. Lacune comblée par la sémiotique.

[1] Charles Sanders Peirce, *Ecrits sur le signe, op. cit*., p. 67, (1.284).

[2] *Ibid*., p. 77, (1.363).

> *langage, de la représentation, du processus sémiotique, de la culture ; elle permet la communication, la vie sociale*[1]*. »*

L'homme est le seul à avoir accès à la tiercéité, car il vit dans un monde de représentations et de pensée. L'animal se limite aux deux premières catégories car il ne pense pas, et le végétal est de l'ordre de la priméité, de la qualité. C'est à partir de cette classification que Charles S. Peirce a formulé sa sémiosis, c'est-à-dire le système triadique du signe.

Le processus sémiotique peircien met en rapport trois termes, appartenant chacun à l'une des catégories phanéroscopiques. Le representamen ou signe relève de la priméité, l'objet relève de la secondéité, et l'interprétant est de l'ordre de la tiercéité : « Un signe ou representamen est une chose qui représente une autre chose : son objet. Avant d'être interprété, le signe est une pure potentialité : un premier[2]. » Le rôle tenu par l'interprétant est un des éléments les plus intéressants de la théorie peircienne : il est l'outil nécessaire à la médiation entre le representamen et l'objet. De plus, étant de l'ordre de la tiercéité, l'interprétant est ce par quoi l'homme donne du sens à la secondéité par la priméité :

> *« Un signe ou representamen est quelque chose qui tient lieu pour quelqu'un de quelque chose sous quelque rapport ou à quelque titre. Il s'adresse à quelqu'un, c'est-à-dire crée dans l'esprit de cette personne un signe équivalent ou peut-être un signe plus développé. Ce signe qu'il crée, je l'appelle l'interprétant du premier signe. Ce signe tient lieu de quelque chose : de son objet. Il tient lieu de cet objet, non sous tous rapports, mais par référence à une sorte d'idée que j'ai appelée le fondement du representamen*[3]*. »*

Autrement dit, le processus sémiotique est illimité grâce à l'interprétant : le representamen qui est la conception de l'être ou de l'exister indépendamment de tout autres choses est pris en considération par un interprète. L'interprète mobilise un interprétant pour interpréter le representamen. Le premier representamen appelle ainsi un interprétant, et cet interprétant devient lui-même representamen qui déclenche un deuxième interprétant, et ainsi de suite. Par

---

[1] Nicole Everaert-Desmedt, *Le processus interprétatif. Introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce, op. cit.*, p. 36.

[2] *Ibid.*, p. 39.

[3] Charles Sanders Peirce, *Ecrits sur le signe, op. cit.*, p. 120 (2.228).

le lien direct entretenu par le representamen et l'interprétant, ils renvoient tous deux au même objet dans un processus continu, sans limites.

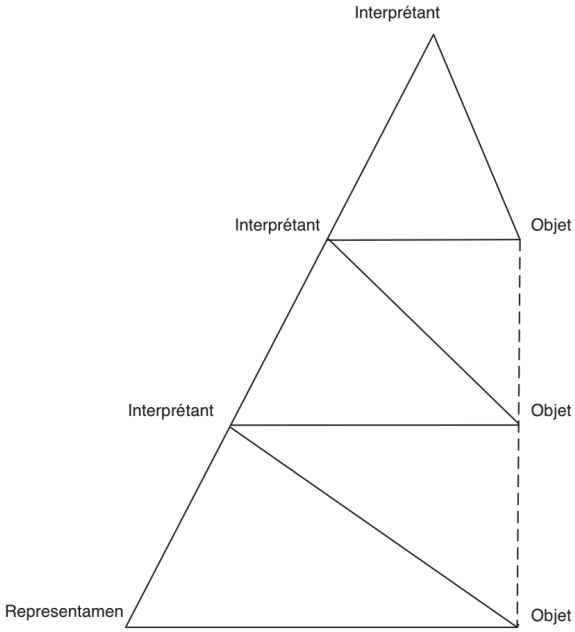


Illustration 1 — Processus sémiotique illimité selon Charles S. Peirce

Le representamen déclenche un interprétant qui devient un representamen à son tour et renvoie, par l'intermédiaire d'un autre interprétant, au même objet que le premier representamen.

Comme toute représentation, celle de l'utilisateur fonctionne suivant ce schéma triadique et se décompose en trois termes que nous nommerons *l'utilisateur-representamen*, *l'utilisateur-objet,* et *l'utilisateur-interprétant*. L'utilisateur-representamen, de l'ordre de la priméité, est de l'ordre de la qualité, de la potentialité : l'utilisateur n'est alors qu'une pure potentialité, non réalisée. Pour reprendre les termes de Charles S. Peirce, un utilisateur-representamen est un « signe qui tient lieu pour quelqu'un de quelque chose sous quelque rapport ou à quelque titre ». « L'utilisateur-representamen », de l'ordre de la priméité est l'énonciation du mot en tant que pure potentialité non encore interprétée. « L'utilisateur-objet » de l'ordre de la secondéité, est constitué de l'objet en dehors de toute autre chose : c'est la catégorie du fait, du réel, et de l'ici et maintenant dans lequel un sujet réalise un acte d'utilisation. Il n'y a toujours pas d'interprétation, il n'y a que les faits. Le troisième terme, de l'ordre de la tiercéité, est celui qui régit le rapport entre « l'utilisateur-representamen » et « l'utilisateur-objet » : c'est « l'utilisateur-interprétant » qui donnera du sens à l'objet par le representamen.

Sur cette base, « l'utilisateur » est le concept premier et les figures de l'utilisateur ne sont que des interprétations successives du concept. Au-delà du problème industriel de création, c'est donc l'objet (le sujet utilisateur) et le representamen (le sens du mot) qui s'affrontent.

Pour utiliser les termes du sémioticien Charles Sanders Peirce, c'est « l'interprétant » (la représentation mentale que l'on se fait de l'objet, c'est-à-dire la figure de l'utilisateur) qui se trouve en questionnement et en évolution perpétuelle pour les créateurs, au centre de la tension entre l'objet et son representamen[1]. Tout l'enjeu se trouve alors autour de l'objet : qui est-il, comment vit-il, que veut-il, comment sera-t-il, que sait-il ? Autrement dit, les concepteurs réalisent une interprétation des utilisateurs-objets à l'aide des figures de l'utilisateur, utilisateurs-objets que les concepteurs influenceront en retour. Ce lien entre la réalité et sa représentation, entre les objets et les interprétants, ou encore entre l'utilisateur et ses figures de l'utilisateur pose problème et dans le cas qui nous occupe ici, notre question se porte sur les mécanismes de construction des figures entre objet et concept.

En nous fondant sur le système triadique peircien, nous chercherons dans les deux chapitres de cette partie à caractériser le « système triadique de l'utilisateur » c'est-à-dire à isoler le noyau de sens de « l'utilisateur-representamen » de ses figures ou « utilisateur-interprétants ». Nous étudierons dans un premier temps l'émergence du concept, et dans un second temps, les figures de l'utilisateur qui se sont développées.

Pour ce faire, le chapitre 3 consiste en une étude linguistique de l'évolution quantitative du terme utilisateur et de ses conditions d'emploi dans le journal scientifique des Bell Labs. Face aux nombreux préjugés contenus dans l'expression « on parle de plus en plus de l'utilisateur », nous avons cherché à vérifier s'il y avait effectivement, quantitativement, une augmentation des références à l'utilisateur dans le BLTJ. À la suite de la première partie, nous avons cherché à découvrir s'il y avait une corrélation entre l'émergence du concept, les périodes de troubles traversées par AT&T, et la culture de Bell Labs : la culture du client et la culture de l'utilisateur coïncident-elles effectivement avec les scissions d'AT&T puis avec la fusion d'Alcatel et de Lucent ? Enfin, nous avons cherché à déterminer s'il y a bien une cristallisation du concept visible au travers de l'usage des déterminants employés conjointement au terme « utilisateur » : en anglais, l'adjectif qui se place entre le déterminant et le nom disparaîtrait pour ne donner au mot utilisateur qu'un caractère général, révélant ainsi la naissance d'un sens générique d'utilisateur, tel un personnage dénommé « utilisateur »

[1] Charles Sanders Peirce, *Collected papers of Charles Sanders Peirce*, ed. par Charles Hartshorne, Paul Weiss, et

Le chapitre 4 opère quant à lui un déplacement supplémentaire. Il s'intéresse à typifier l'évolution des figures de l'utilisateur. Ce faisant, ce chapitre réalise un plongeon dans les articles du BLTJ et des problématiques scientifiques qui font appel à des figures de l'utilisateur. La thèse se déplace alors de la place de l'utilisateur dans la culture de Bell Labs à celle de l'évolution du rapport entre l'homme et la machine au cours du siècle passé. In fine, ce chapitre esquisse en filigrane le lien entre les archétypes d'utilisateurs mobilisés par les Bell Labs, et les trois types de communications technologiques identifiés par Lucien Sfez[1] et que nous retrouverons dans la dernière partie.

Arthur W. Burks, Cambridge, USA : Harvard University Press, 1931.

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*

Chapitre 3

EVOLUTION DU VOCABULAIRE EMPLOYE DANS LE BELL LABS TECHNICAL JOURNAL

À la suite de la fusion d'Alcatel et de Lucent en 2006, les Bell Labs ont été intégrés au groupe, et le BLTJ est un élément important de la culture d'Alcatel-Lucent. Publier dans ce journal est paradoxalement perçu comme étant particulièrement « facile » pour les chercheurs de Bell Labs, car les relecteurs d'un article sont la plupart du temps des collègues de bureau, mais y publier permet d'acquérir une certaine reconnaissance de son travail par le groupe Alcatel-Lucent. Le service d'information d'Alcatel-Lucent dédie une de ses pages intranet aux publications du BLTJ[1]. Cette page segmente les articles en trois périodes :

- 1922 – 1983
- 1984 – 1995
- 1996 – 2011

Ce découpage est motivé par l'histoire des Bell Labs ainsi que par les conditions d'archivage qui ont changé selon les périodes. La première période s'étale de 1922 à 1983 et le journal porte le nom de Bell System Technical Journal. Lors de la divestiture, le journal fut renommé « AT&T Bell Laboratories Technical Journal », car les Bell Labs devinrent une division d'AT&T, et les laboratoires sont eux-mêmes renommés « AT&T Bell Laboratories ». Les journaux changent encore une fois de nom en 1985 faisant disparaître la parenté avec Bell Labs : « AT&T Technical Journal ». Enfin lors de la trivestiture de 1996 le journal fut renommé « Bell Labs Technical Journal » pour remettre en valeur les Bell Labs, marque sur laquelle se basait la stratégie de Lucent. À partir de 1996, la gestion du journal est sous-traitée

[1] Alcatel-Lucent, « Intranet Bell Labs Technical Journal » [en ligne]. 5 octobre 2011.

par une entreprise externe : Wiley-Blackwell. Son cœur de métier est la gestion de connaissances et sa mise à disposition. Le lecteur trouvera donc les articles post-1996 du BLTJ sur le site onlinelibrary.wiley.com[1].

Pour résumer, le journal du Bell System, puis des Bell Labs, a porté quatre noms en fonction des périodes :

- de 1922 et 1983 : Bell System Technical Journal (BSTJ),
- en 1984 : AT&T Bell Laboratories Technical Journal (AT&TBLTJ),
- de 1985 à 1995 : AT&T Technical Journal (AT&TTJ),
- depuis 1996 : Bell Laboratories Technical Journal (BLTJ)

Par commodité, nous utiliserons l'appellation de « Bell Labs Technical Journal » (ou BLTJ) pour faire référence à l'ensemble des années de publication de 1922 à 2010. Chaque titre fera néanmoins toujours référence à sa période de publication. Enfin pour éviter toute confusion, il sera explicitement précisé lorsque nous ferons référence au Bell Labs Technical Journal de la période 1996 — 2011[2].

Nous présenterons dans un premier temps la méthodologie détaillée utilisée, de la segmentation du corpus à la sélection des articles (I). Suivront la formulation des hypothèses testées sur le corpus et la description des résultats statistiques (II). Enfin, ces résultats mettent en lumière les liens étroits entre les procès subis par l'entreprise et les termes employés dans les articles scientifiques (III).

I Méthodologie

Pour mener cette étude, nous avons choisi deux catégories : celle du « client » et celle de « l'utilisateur », étant entendu que le BLTJ, tel qu'il est défini dans l'introduction du premier volume de 1922, est à dominante technique.

Puis, chacune de ces deux catégories a été déclinée en divers termes, qui sont exprimés

[1] Wiley Online Library, « Bell Labs Technical Journal - Wiley » [en ligne]. [s.d.].

[2] C'est précisément ce découpage, lié à la culture de l'entreprise qui a orienté les analyses quantitatives. La méthodologie, le protocole, les calculs, et les résultats statistiques complets sont disponibles en annexe page 385.

dans la langue de publication du BLTJ[1] :

- utilisateur : *user*, *user experience*, *usability*, *human factor* ;
- client : *customer*, *customer experience*, *market*, *business* ;
- les termes *human* et *people* servent de variables de test.

Avant de présenter les résultats dans la section suivante, nous allons détailler le corpus général étudié, ainsi que les raisons pour lesquelles deux corpus ont dû être extraits du BLTJ pour mener les tests statistiques (A). Toutefois, certains articles ont dû être retirés du corpus et nous détaillerons les motifs qui préludent à ce choix (B).

A. Le corpus du Bell Labs Technical Journal

Respectant la segmentation par titre de la publication et les époques d'AT&T, les articles du BLTJ sont répartis en quatre périodes différentes dans quatre bases de données différentes :

- 1922 – 1983 : http://infoview.all.alcatel-lucent.com/bell-labs/bltj[2]; ou http://alcatel-lucent.com/bstj[3]. Ces adresses disposent de la totalité des articles en accès public ;
- 1984 – 1994 : http://infoview.all.alcatel-lucent.com/cgi-bin/dbsearch/16[4], en réalisant une recherche avec comme critères : « (at&t or att)()technical()journal/jname ». Cet intranet permet d'accéder à la liste des articles publiés entre 1984 et 1994 ;
- 1995 : disponible en version papier ;
- 1996 – 2011 : http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1538-7305[5].

Les moteurs de recherche présents sur les sites archivant le BLTJ ne permettaient pas de réaliser une recherche dans le corps des articles : les articles de la période 1922-1983 présents sur l'intranet d'Alcatel-Lucent sont dans un format PDF image. La première période ne pouvant être traitée via les outils en ligne, nous avons recueilli tous les articles de 1922 à 1983

[1] Le Bell Lab Techical Journal est rédigé en anglais et il sera fait référence aux termes anglais pour plus de précisions.

[2] Alcatel-Lucent, « Intranet Bell Labs Technical Journal », *op. cit.*

[3] Rod Alferness, « Bell Labs Technical Journal, 1922-1983 » [en ligne]. *Alcatel-Lucent*, 4 octobre 2011.

[4] Alcatel-Lucent, « Moteur de recherche de l'intranet Alcatel-Lucent » [en ligne]. Intranet, [s.d.].

[5] Wiley Online Library, « Bell Labs Technical Journal - Wiley », *op. cit.*

et de 1996 à 2011, et les avons convertis au format texte.

Les articles de la période 1922-1983 sont mis à disposition sur le site Internet officiel d'Alcatel-Lucent [1] et nous avons pu constituer une base de 4433 articles. Les articles de la période 1996-2011 sont disponibles sur le site du prestataire Wiley[2], et représentent 897 articles. Quant aux articles de la période 1984-1995, ils ne sont pas disponibles en version électronique. De nombreuses bibliothèques disposent d'une version papier, mais tous les catalogues consultés mondialement pour obtenir une version numérique des articles renvoient vers la base de données de ProQuest Research. Malheureusement, cette dernière ne dispose que du mois d'avril 1984, déjà disponible via Wiley. Nous avons commencé avec le service de documentation de Bell Labs à Murray Hill un projet de numérisation de tous les volumes d'AT&T Technical Journal de 1984 à 1995. Dans un premier temps, le service d'Alcatel-Lucent s'occupant du BLTJ nous a assuré que lors de la trivestiture de 1996, AT&T n'avait pas transmis à Lucent Bell Labs les droits d'auteurs relatifs à ces journaux. Après vérification, Alcatel-Lucent possède bien les droits sur ces journaux, mais le projet de numérisation n'a pu aboutir. L'analyse quantitative qui suit fait donc fi des années de publication de 1984 à 1995 compris.

À partir de ces contraintes, nous avons créé deux corpus : le premier porte sur l'ensemble des titres des articles du BLTJ entre 1922 et 2010, et le second porte sur le corps des articles, mais exclut la période 1984 – 1995.

Le premier corpus concerne uniquement les titres des articles. Les moteurs de recherche de l'intranet d'Alcatel-Lucent et de Wiley indexent les titres des articles ainsi que les auteurs. La recherche de chaque terme a permis de constituer un tableau présentant année après année, le nombre des termes recherchés dans les titres des articles[3].

Le second corpus est constitué du corps des articles du BLTJ, pour un niveau de détail plus fin et plus précis. Pour ce second test, le département Hypermédia d'Alcatel-Lucent Bell Labs a réalisé un script Unix[4] permettant de rechercher dans chaque article dont nous disposions le

---

[1] Rod Alferness, « Bell Labs Technical Journal, 1922-1983 », *op. cit.*

[2] Wiley Online Library, « Bell Labs Technical Journal - Wiley », *op. cit.*

[3] *Ibid.*

[4] Unix est un système d'exploitation, au même titre que Microsoft Windows, Mac OS X ou Linux, et développé aux Bell Labs en 1969. Un script Unix est un programme informatique qui fait appel à des fonctions particulières

nombre d'occurrences d'un terme spécifié et de stocker ces valeurs dans un tableau.

Les limites de cette recherche proviennent du caractère homonymique de certains des termes : le mot « experience » désigne également une expérimentation, et le terme « design » signifie conception. Nous n'avons pu étendre la recherche à ces termes dans le temps imparti pour cette thèse.

B. La sélection des articles

Le BLTJ entre 1922 et 2011 est un journal dont les articles relèvent du champ scientifique. Néanmoins, quelques articles du BLTJ ne sont pas pour autant des articles scientifiques. Le lecteur trouve en début de chaque volume et parfois au sein des numéros un article de type introductif (« Foreword » ; « Bell Labs Innovation Briefs » ; « Innovation Briefs »), ou récapitulant les derniers brevets de l'entreprise (« Recent Lucent Patents » ; « Recent Alcatel-Lucent Patents »), ou au contraire un article clôturant le numéro (« Contributors to this issue », « Abstracts of technical articles by Bell System Authors », « Papers by Bell Laboratories Authors »).

Si l'on considère la totalité des journaux publiés par Bell Labs comme le récit de cette institution, il faut alors prendre en compte la totalité des articles publiés dans le BLTJ. C'est sur cette base que les tests statistiques ont été effectués.

Par contre, si l'on souhaite montrer l'évolution de l'usage des occurrences uniquement dans le champ scientifique, un certain nombre d'articles doivent être exclus de l'analyse. Notons ici d'ores et déjà qu'il serait intéressant de réaliser cette analyse statistique complémentaire afin d'observer d'éventuelles différences dans le vocabulaire scientifique et celui propre à la publication.

II Hypothèses et descriptions des résultats

La première hypothèse est celle de l'augmentation des références à l'utilisateur : y a-t-il

directement intégrées dans ce système d'exploitation, comme la recherche de mots dans un document texte, ou l'exportation de résultats dans un tableur. Ce sont deux fonctions utilisées par le script développé pour cette étude.

bien une augmentation de l'emploi du terme utilisateur entre 1922 et 2010, visible dans le simple comptage du terme ? Une première description générale, présentée dans la sous-section A, établit qu'il y a bien une augmentation continue depuis 1922, avec trois périodes de rupture.

La seconde hypothèse concerne des périodes traversées par AT&T et Bell Labs et la justesse de notre analyse historique et culturelle précédente. Les périodes 1922 – 1983 ; 1984 – 1995 ; 1996 – 2006 ; 2007 – 2010 découpées en fonction de chaque fusion ou scission se traduisent-elles par des évolutions du vocabulaire employé dans le BLTJ ? De plus, ce découpage permet-il de lier ces périodes au terme d'utilisateur ou de client ?

Eu égard aux données auxquelles nous avons eu accès, ce test statistique a été mené sur les titres des articles du BLTJ entre 1922 et 2010. Le nombre de termes observés dans les titres des articles est insuffisant pour pouvoir établir une différence entre les périodes. Plusieurs termes ont donc été regroupés en catégories, et c'est sur la base de celles-ci qu'ont été réalisés des tests statistiques discriminant les périodes :

- l'utilisateur, composé des termes *user, user experience, usability, experience, human factor* ;
- le client, composé des termes *customer, customer experience, market, business*.

Les tests menés concernant cette hypothèse sont présentés dans la sous-section B.

La troisième hypothèse concerne l'emploi de chaque terme. Si la segmentation entre les périodes de la seconde hypothèse est juste, l'emploi d'un terme varie-t-il d'une période à l'autre ? Ainsi, cette hypothèse, analysée dans la sous-section C, cherche à comparer l'emploi des termes entre eux suivant la période et à créer des regroupements de termes en fonction des périodes de l'entreprise. Les termes sont :

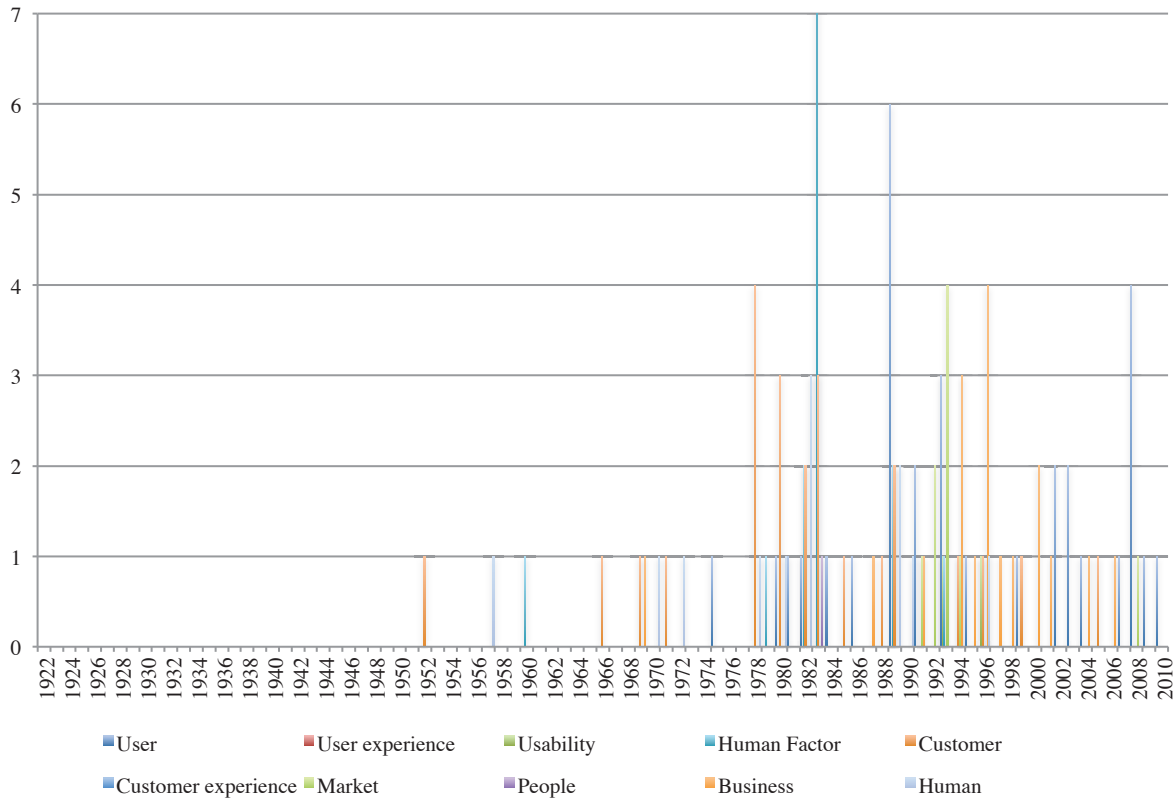
- *User ;*
- *Usability ;*
- *Human Factor ;*
- *User Experience ;*
- *Customer ;*
- *Customer Experience ;*
- *Market ;*
- *Human ;*
- *People*.

Enfin, la quatrième hypothèse concerne la cristallisation du concept d'utilisateur (D). Nous faisons l'hypothèse que le discours de plus en plus important aux Bell Labs sur « l'utilisateur » s'accompagne d'une abstraction de cette représentation et donc de l'usage grandissant des articles définis et indéfinis : l'Utilisateur, un Utilisateur. La fréquence d'emploi des déterminants du terme utilisateur nous renseignera sur le caractère protéiforme et la stabilité du concept dans le temps.

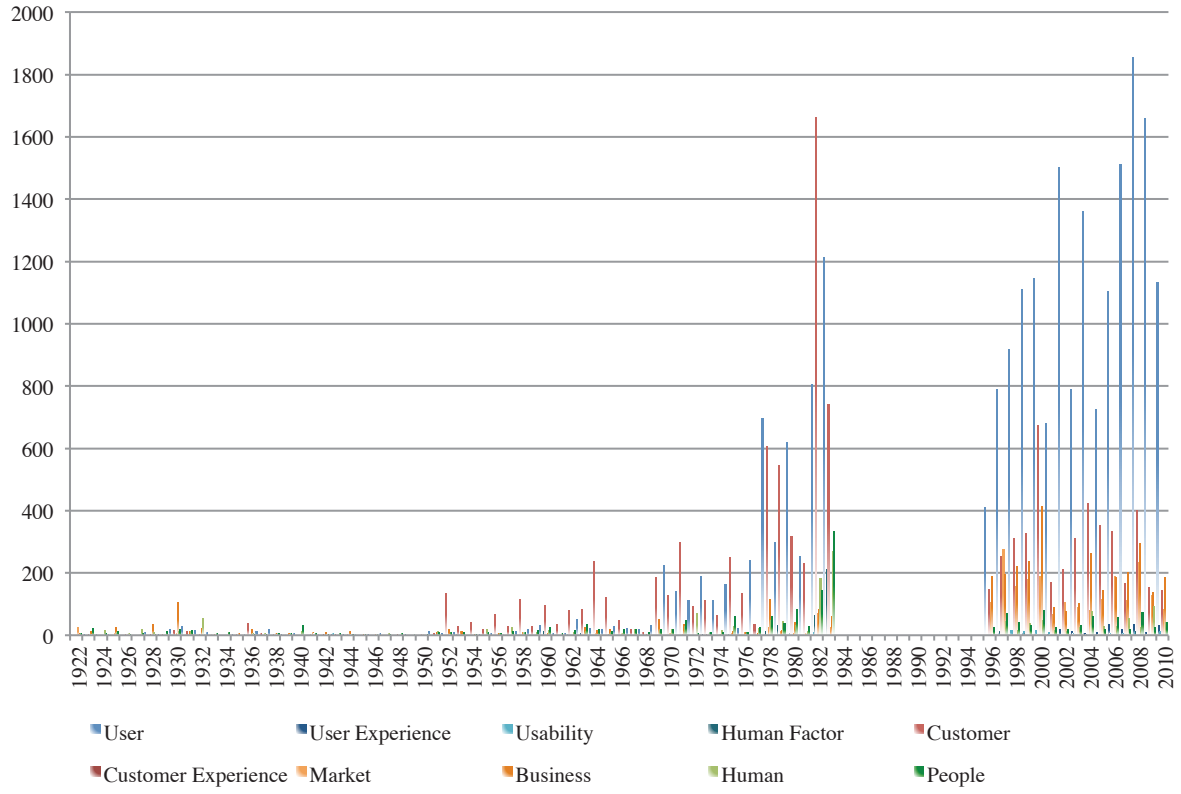
A. Évolutions générales

Les Graphique 11 et Graphique 12 ci-dessous montrent l'évolution des termes « user », « user experience », « usability », « human factor », « customer », « customer experience », « market », « business », « people », « human » dans le titre des articles, puis dans le corps des articles.

Ces deux tableaux utilisent de nombreuses variables sur une longue période et ne sont affichés ici que pour permettre au lecteur d'avoir une vue d'ensemble de l'évolution des termes.



Graphique 11 — Évolution des occurrences des termes dans les titres des articles entre 1922 et 2010.



Graphique 12 — Évolution des occurrences des termes dans le corps des articles entre 1922 et 2010.

On observe sur ces tableaux un emploi progressif de la totalité des termes recherchés sur la période 1922 à 2010. Le terme « customer » apparaît le premier dans les titres des articles en 1952. Entre 1952 et 2010, les termes sont employés de plus en plus régulièrement et en nombre plus important dans les titres des articles.

Deux pics se dégagent nettement du Graphique 11, pour « human factor » en 1983, et pour le terme « user » en 1989. L'expression « human factor » apparaît 24 fois dans les titres des articles de 1983, car le BSTJ consacre un numéro spécial aux recherches comportementales et l'expression « human factor » sera utilisée en exergue dans chaque titre (« Human Factor and Behavioral Science: […] »). Le mot « user » est quant à lui utilisé six fois dans les titres des articles en 1989.

Entre 1978 et 1983, on observe un pic d'utilisation du terme « customer » (supérieur à deux occurrences du terme dans les titres des articles de 1978, 1980, 1983) ; entre 1993 et 1996, les termes « market » et « business » dépassent les deux occurrences en une année (le terme « market » en 1993, et terme « business » en 1994 et 1996) ; et en 2008 le terme

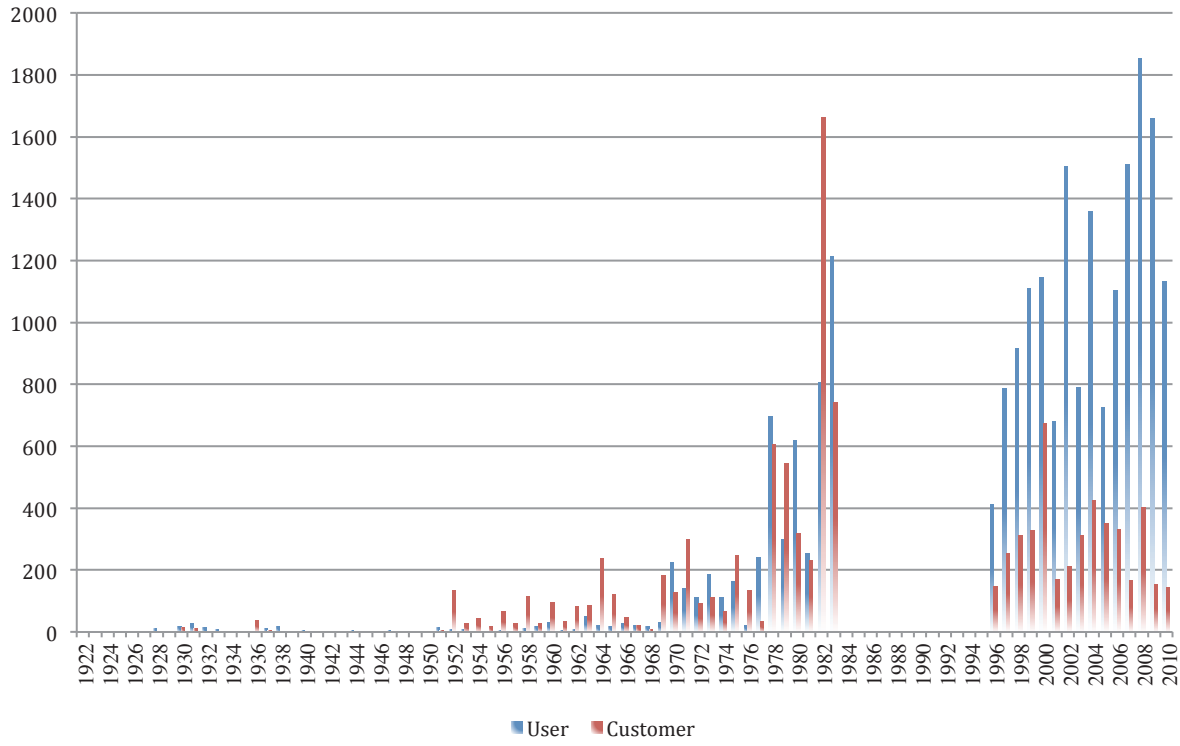
« user » sera utilisé quatre fois dans les titres des articles.

Le Graphique 12, quant à lui, met en évidence une augmentation exponentielle des termes et plus particulièrement des mots « customer » et « user ». Le mot « customer » atteint son pic d'utilisation en 1982, étant utilisé 1662 fois dans le corps des articles du BSTJ. En 1996, l'utilisation du terme « customer » est faible avec 147 occurrences, mais l'on observe une augmentation du nombre d'occurrences du terme jusqu'en 2000, puis une baisse jusqu'en 2010.

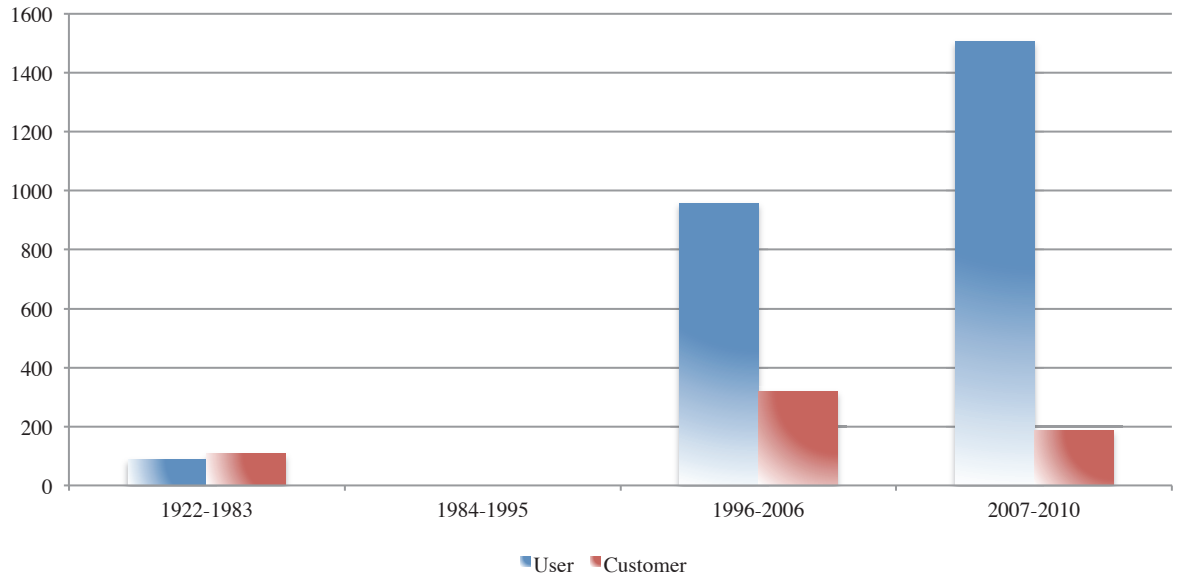
Le terme « user » est quant à lui en augmentation globale entre 1922 et 2010, mais on observe que ce mot est moins utilisé en 1996 qu'en 1983. En 2010, l'utilisation du terme « user » est près de 8 fois supérieure à l'utilisation du terme « customer » (respectivement employés à 1132 et 143 reprises).

D'après les données disponibles et sans considérer les données de la période 1984 et 1995, l'emploi du terme « user » dépasse définitivement celui du terme « customer » à partir de 1996.

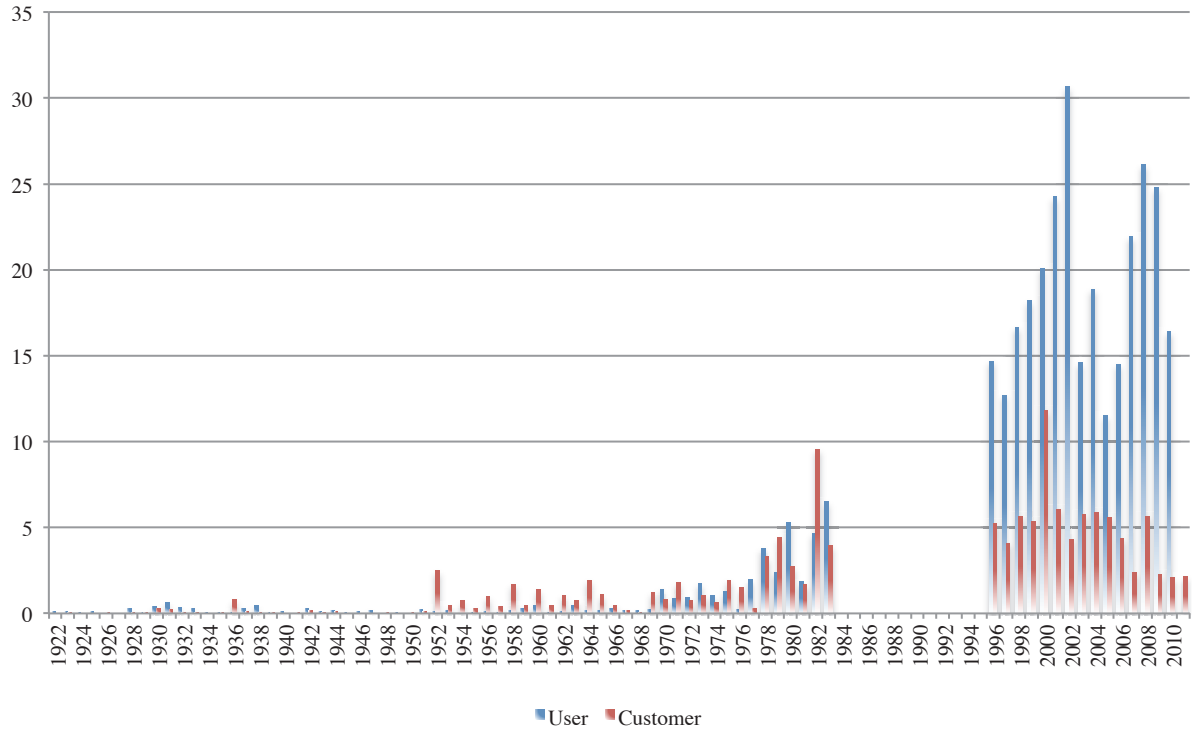
Ci-dessous, les Graphique 13, Graphique 14, et Graphique 15 montrent uniquement l'évolution du nombre d'occurrences des termes « user » et « customer », de la moyenne du nombre d'occurrences par période et la fréquence de l'utilisation des occurrences par article.



Graphique 13 — Nombre d'occurrences de « user » et « customer » dans le corps des articles.



Graphique 14 — Moyenne du nombre d'occurrences des termes « user » et « customer » par année et par période.

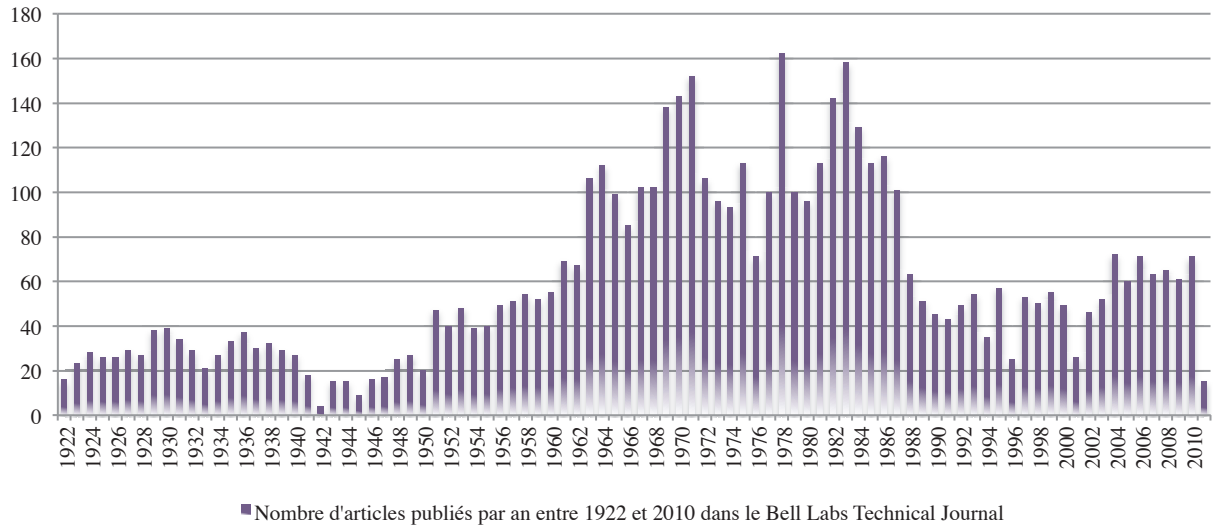


Graphique 15 — Fréquence des occurrences « user » et « customer » par article.

Le Graphique 13 met en lumière une proportion plus importante du terme « customer » par rapport au terme « user » jusqu'en 1983 dans le corps des articles, avec un pic en 1982, proportion confirmée par la moyenne des occurrences par période (Graphique 14). Le lecteur aura remarqué que les périodes utilisées étant différentes, nous ne pouvons en tirer aucune conclusion statistique. Nous souhaitions simplement par ce graphique mettre en évidence de manière visuelle l'évolution flagrante du nombre moyen de termes par année suivant les périodes traversées par AT&T et Bell Labs. Le Graphique 15 considère la fréquence des occurrences « user » et « customer » par article, et l'on peut observer que la distribution est similaire à celle des occurrences, confirmant, en fréquence, l'augmentation exponentielle du terme utilisateur depuis 1922.

Le nombre, la moyenne et la fréquence d'utilisation du mot « user » dépassent l'utilisation du mot « customer » à partir de 1996 – même si nous ne pouvons savoir si ce dépassement s'est produit entre 1984 et 1995, ou si ce dépassement a lieu en 1996. Un premier pic d'utilisation du terme « user » est atteint en 2002, puis baisse jusqu'en 2005. Depuis, le nombre et la fréquence d'utilisation du mot « user » sont en augmentation discontinue, mais un nouveau pic est atteint en 2008.

Rapporté au nombre d'articles publiés par année, le pic d'emploi du nombre d'occurrences des termes « user » et « customer » s'explique par un pic de publications de 1970 à 1985.



Graphique 16 — Nombre d'articles publiés dans le BLTJ par an.

Le nombre d'articles publiés par an dans le BLTJ atteint un pic entre 1970 et 1985 tendant à relativiser l'augmentation des termes « user » et « customer » dans cette période, en terme de fréquence d'emploi.

B. Étude statistique des catégories « usage » et « client » au sein des titres d'articles

Les résultats complets de ces tests statistiques sont présentés en annexe page 400.

Le test statistique de Mann-Whitney U[1] a été utilisé pour tester la différence entre les périodes 1922-1983, 1984-1995, 1996-2006, 2007-2010.

Le nombre d'occurrences de la catégorie « utilisateur » diffère significativement entre les périodes 1922-1983 et 1984-1995 ; ne diffère pas significativement entre les périodes 1984-1995 et 1996-2006 ; et ne diffère pas significativement entre les périodes 1996-2006 et 2007-2010.

Le nombre d'occurrences de la catégorie « client » diffère significativement entre les

[1] En statistique, le test dit de Mann-Whitney U est un test paramétrique. Il permet d'évaluer si l'un des deux échantillons est supérieur à l'autre. Ces tests ont été menés afin de déterminer si le nombre d'occurrences diffère d'une période à l'autre. Si le nombre d'occurrences ne diffère pas, alors deux périodes peuvent être considérées comme une même période quant à l'utilisation d'une catégorie de termes. (H. B. Mann et D. R. Whitney, « On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other », *The Annals of*

périodes 1922-1983 et 1984-1995 ; ne diffère pas significativement entre les périodes 1984-1995 et 1996-2006 ; et ne diffère pas significativement entre les périodes 1996-2006 et 2007-2010.

La dernière période testée n'est composée que de quatre années : les données ne sont pas assez nombreuses et sont trop fluctuantes pour pouvoir statuer statistiquement. Il y a de fortes chances que la période 1996-2006 et la période 2007-2010 diffèrent significativement, car la marge d'erreur communément admise en sciences humaines et sociales est de 5 % ; celle obtenue pour la catégorie « utilisateur » est de 6,7 %, et pour la catégorie « client » de 5,1 %. Ces résultats étant légèrement au-dessus de la marge d'erreur communément admise, nous ne pouvons donc pas conclure que les périodes 1996—2006 et 2007—2010 diffèrent significativement.

Les périodes significativement différentes concernant l'usage des termes de la catégorie « utilisateur » et « client » dans les titres des articles publiés dans le BLTJ entre 1922 et 2010 sont dans l'histoire des Bell Labs au nombre de deux : 1922—1983 et 1984—2006.

C. Études statistiques de l'emploi des termes dans le corps des articles

Les résultats complets de ces tests statistiques sont présentés en annexe page 408.

Les analyses statistiques ont été menées sur les termes :

- *user*
- *usability*
- *customer*
- *market*
- *human*
- *people*

Le test statistique de l'ANOVA[1] a permis de mettre en évidence des différences

Mathematical Statistics, 1947, vol. 18, n° 1.)

[1]ANOVA signifie « analysis of variance » (analyse de la variance). Ce test omnibus permet de tester si les

significatives dans la distribution des termes « user », « usability », « customer », « market ». L'étude de la distribution des termes « human » et « people » révèle qu'il n'y a pas de différence significative dans leur distribution. Nous pouvons en conclure que leur emploi est stable entre 1922 et 2010. Ce premier test révèle qu'il y a des différences significatives dans l'emploi des autres termes entre chacune des trois périodes, mais sans plus de granularité.

La comparaison de l'emploi des termes entre périodes est réalisée par le test de contraste[1]. Ce test réalise des comparaisons entre deux groupes, et nous l'avons employé pour mesurer la différence entre deux périodes données. Les termes « human » et « people » étant stables, l'analyse fut menée sur les quatre autres termes.

Le premier test entre les périodes 1922-1983 et 1996-2006 a mis en évidence des différences significatives entre ces deux périodes dans la distribution de chaque terme. Nous pouvons conclure qu'il y a une différence d'emploi des termes entre les périodes 1922-1983 et 1996-2006 pour les termes « user », « usability », « customer », et « market » ; ces deux périodes sont dites « hétérogènes ».

Le second test de contraste mené entre les périodes 1996-2006 et 2007-2010 révèle qu'il n'y a pas de différence significative dans la distribution des termes « usability », « customer », et « market ». Pour ces termes, les deux périodes 1996-2006 et 2007-2010 ne forment qu'une seule et même période homogène allant de 1996 à 2010. Par contre, il y a une différence de distribution dans l'emploi de l'occurrence « user ». Pour ce dernier, on constate une hétérogénéité entre les périodes 1996-2006 et 2007-2010.

D. Étude statistique des termes précédant les termes « user » et « customer »

Il s'agit dans cette sous-section de déterminer s'il y a une corrélation entre le terme « user » ou « customer » avec les articles définis et indéfinis (a), ou avec le nombre de termes différents le précédant (b). Nous chercherons ici à caractériser la diffusion du concept d'utilisateur, mais également à déterminer sa variation depuis 1922.

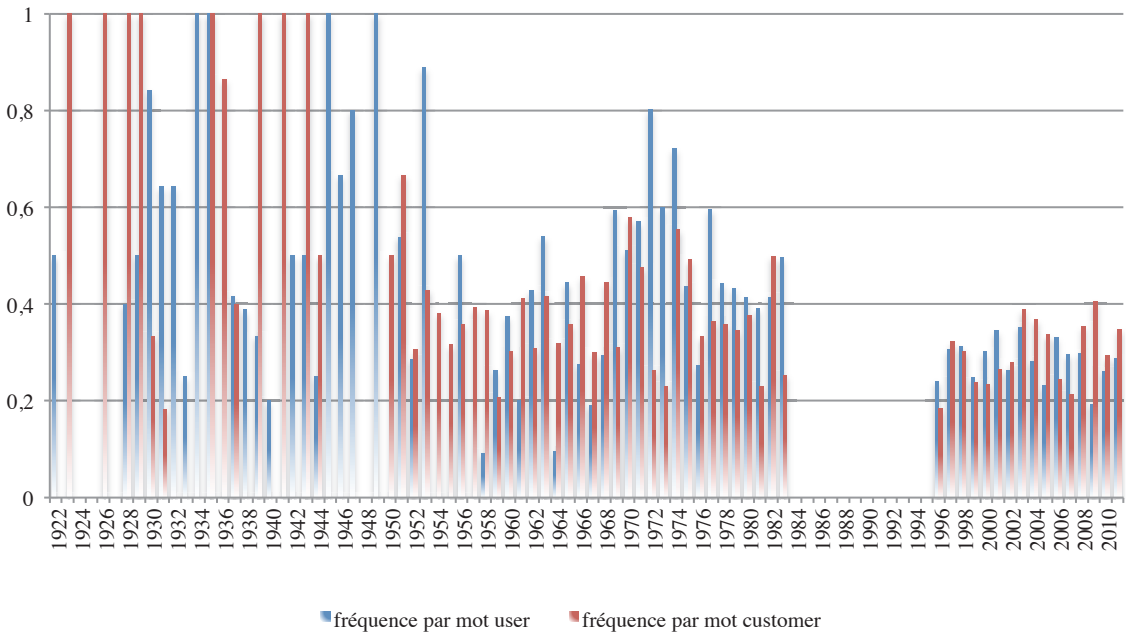
---

données appartiennent à des groupes différents ou non.

[1] Le test de contraste utilisé est le test de « Student ». Ce test réalise des comparaisons paire à paire. Il sert donc à comparer deux groupes entre eux.

a) Les articles définis et indéfinis

Le Graphique 17 ci-dessous représente la fréquence d'utilisation des articles définis et indéfinis (« the » ; « a » ; « many » ; « some ») en fonction du nombre de termes « user » ou « customer » par année.

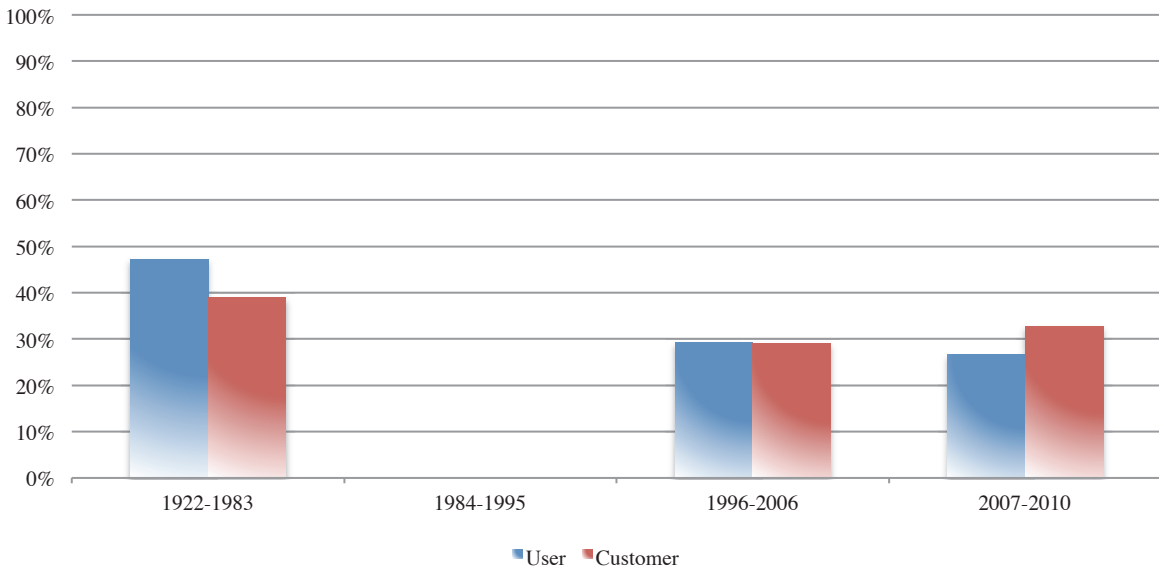


Graphique 17 — Fréquences des articles « the », « a », « many », « some » pour les termes « user » et « customer ».

On peut observer trois paliers dans l'utilisation des articles définis et indéfinis : de 1922 à 1950 ; de 1950 à 1983 ; de 1996 à 2011. Le premier palier révèle une forte utilisation des articles définis et indéfinis pour qualifier l'utilisateur et le client. Les termes « user » et « customer » sont peu utilisés, et lorsqu'ils le sont c'est à près de 100 % avec un article défini ou indéfini pour le terme « customer », et à 80 % environ pour le terme « user ».

La rupture entre le premier palier et le second se situe autour de 1950, et ce palier s'étend jusqu'à 1983. Le nombre d'articles définis et indéfinis pour qualifier l'utilisateur augmente temporairement entre 1970 et 1977.

Le Graphique 18 montre la fréquence d'emploi par période et en pourcentage des articles définis et indéfinis pour les termes « user » et « customer ».



Graphique 18 — Fréquences d'emplois en pourcentage des articles définis et indéfinis par période et par terme.

La fréquence est en baisse constante pour le terme « user », mais remonte pour le terme « customer » à partir de 2007 révélant une moindre précision du client après la période précédente.

Le pourcentage d'utilisation des articles définis et indéfinis par terme « user » ou « customer » s'inverse entre les périodes 1922-1983 et 2006-2010. Le terme d'utilisateur était plus employé avec des articles définis ou indéfinis que le terme client jusqu'en 1996. Au cours de la période 1996-2006, il y avait une fréquence d'emploi égale des articles définis ou indéfinis avec les termes « user » et « customer ». Sur la période récente 2007-2010, les proportions s'inversent et le terme « user » est moins employé avec des articles définis ou indéfinis que le terme « customer ». La fréquence de l'emploi des articles définis et indéfinis continue de baisser pour le terme « user » dans cette période.

Enfin, un test de Bravey-Pearson[1] permet de vérifier s'il y a un lien entre l'augmentation du nombre de termes « customer » ou « user », et la fréquence de l'emploi des articles « the » ; « a » ; « many » ; « some ». Ce test montre une corrélation entre l'augmentation du nombre d'occurrences du terme « user » et la baisse en fréquence de l'emploi des déterminants définis et indéfinis. Par contre, il n'y a pas de lien entre l'augmentation du nombre d'occurrences « customer » et la baisse d'utilisation des déterminants définis ou

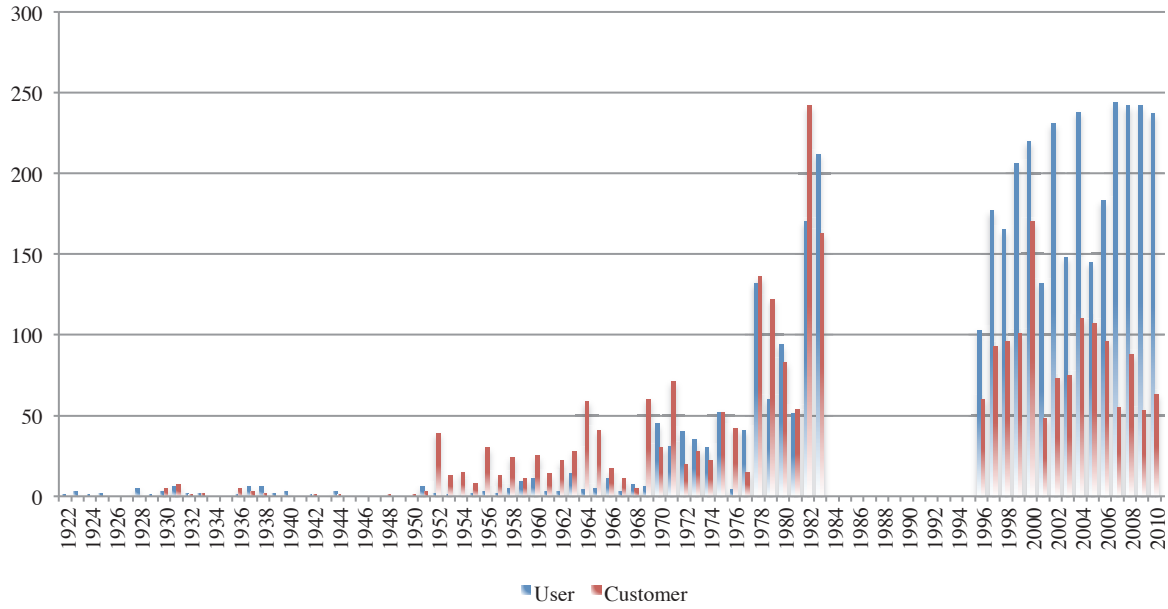
[1] C'est une mesure objective et standardisée de l'intensité d'un lien entre deux variables. L'intensité du lien définit la corrélation ou non entre ces variables.

indéfinis employés (- 0,037).

b) Le nombre de déterminants et adjectifs différents

La langue anglaise plaçant l'adjectif avant le nom, nous étudions ici les déterminants du nom « user » ou « customer », leur nombre et leur fréquence pour chacun des termes.

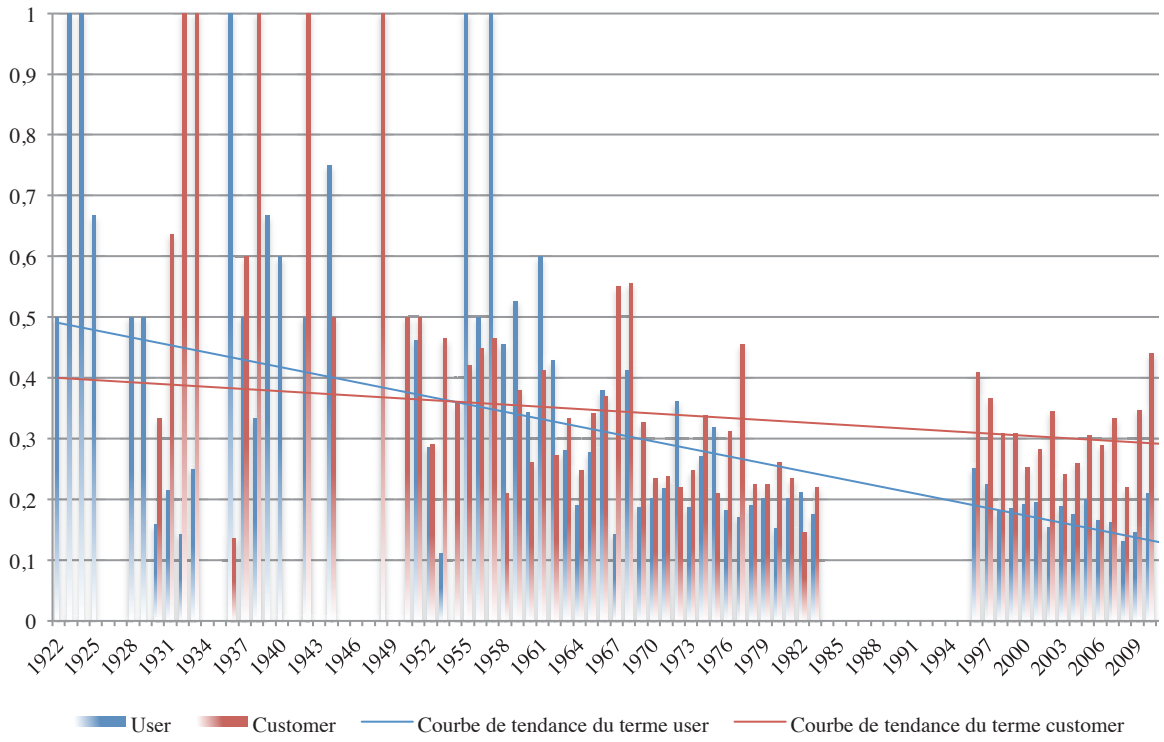
Le Graphique 19 montre le nombre de termes différents employés avant les termes « user » ou « customer ». Le nombre de déterminants différents par terme suit le nombre d'occurrences du terme par année. Plus un terme est utilisé et plus le nombre de déterminants augmente.



Graphique 19 — Nombre de termes différents utilisés avant les termes « user » et « customer » par année.

Le nombre de déterminants pour un terme suit l'évolution du nombre d'emplois du terme.

Le Graphique 20 montre la fréquence d'emploi d'un même déterminant avant le terme « user » ou « customer ».



Graphique 20 — Fréquence de l'emploi d'un même déterminant autre que « the », « a », « many » et « some » par terme et par année.

L'augmentation de la fréquence d'emploi d'un même déterminant révèle qu'il y a stabilisation progressive des termes « user », et « customer ». Mais il apparaît une plus grande variété de déterminants pour le terme « customer » après 1996.

Ce Graphique 20 est obtenu en divisant le nombre de termes différents précédant directement l'occurrence « user » ou « customer » par le nombre d'occurrences « user » ou « customer ». Par exemple en 1923 le terme « user » apparaît trois fois avec trois adjectifs différents : « extension user » ; « large user » ; « small user ». La fréquence est de 1. Plus la fréquence est forte (proche ou égale à 1), moins il y a de stabilité dans l'utilisation du terme « user » ou « customer », car il est qualifié différemment à chaque emploi.

On observe sur le Graphique 20 que les termes « user » et « customer » gagnent en stabilité avec moins de déterminants par terme en 2010 qu'en 1922. Par contre, à partir de 1954, la fréquence d'emploi des déterminants utilisés pour le terme « user » est plus grande : un même déterminant revient plus régulièrement que pour l'occurrence « customer ».

E. Conclusions statistiques

La première analyse sur l'ensemble des titres des articles du BLTJ révèle une segmentation des périodes selon l'usage des catégories suivantes : 1922—1983 et 1984—2006.

La seconde analyse sur la répartition de l'emploi des termes selon les périodes donne les résultats suivants :

- les termes « usability », « customer » et « market » sont répartis distinctement suivant deux périodes : 1922-1983/1996-2011
- le terme « user » est réparti distinctement entre trois périodes : 1922-1983/1996-2006 /2007-2011

La troisième analyse sur les termes précédant les occurrences « user » ou « customer » révèle :

- une inversion du terme ayant la fréquence d'emploi la plus faible d'articles définis ou indéfinis : entre 1922 et 1983 pour le terme « customer » et entre 2007 et 2011 pour le terme « user ».
- les termes qualifiant le terme « user » sont plus stables et réguliers que ceux qualifiant le terme de « customer » à partir de 1954.

III Interprétation

Deux questions ont motivé ce travail quantitatif sur le BLTJ : le lien entre le discours sur l'utilisateur aux Bell Labs et les périodes institutionnelles traversées par l'entreprise (A), ainsi que la cristallisation du concept dans la culture du centre de recherche (B). Nous reviendrons tour à tour sur ces deux questions pour conclure ce chapitre.

A. Culture des Bell Labs et périodes traversées par AT&T

Si l'on met les données obtenues en perspective des sessions, scissions, fusions et procès pour pratiques anticoncurrentielles, on observe une première augmentation dans l'emploi du terme « customer » après 1949. C'est en 1949 que le département de la justice étasunienne ouvre la première instruction contre AT&T pour pratiques anticoncurrentielles, instruction soldée par l'accord dit du « Consent Decree » de 1956.

La seconde période d'augmentation du nombre d'occurrences du mot « customer » (1978 – 1981) intervient seulement quatre années après le début de la seconde instruction pour pratiques anticoncurrentielles débutée en 1974. L'accord clôturant cette instruction fut signé le 8 janvier 1982, année du pic historique de l'utilisation du mot « customer ». Quant à l'augmentation récente de l'utilisation du mot « user », elle est concomitante de la scission d'AT&T et de la création de Lucent au 1er janvier 1996, alors que la deuxième augmentation importante de l'utilisation du mot « user » se fait après la fusion d'Alcatel et de Lucent au 1er décembre 2006.

En cas de scission ou cession d'entreprise, le terme « customer » est davantage mobilisé. Cette augmentation de l'emploi semble répondre à la pression financière accrue sur l'entreprise. Le thème de l'utilisateur semble dominer en période de fusion pour permettre le rapprochement entre entités. Il est intéressant de noter que la baisse du nombre de déterminants précédant le terme « user » ou « customer » est une marque de stabilisation du concept, stabilisation qui apparaît quelques années avant la divestiture de 1984 ou la fusion de 2006. Cela pose la question de la cause et de la conséquence : y a-t-il évolution de la culture à cause de la divestiture ou de la fusion, ou y a-t-il divestiture ou fusion à cause de l'évolution de la culture de l'entreprise ?

Enfin, nous avons pu définir des périodes d'utilisation homogène de certains termes, et analyser par là des regroupements thématiques (Illustration 2 ci-dessous page 167). L'emploi du terme « user » au sein du BLTJ diffère quantitativement à chaque période étudiée. L'emploi de ce terme diffère alors de trois autres qui forment une même thématique : « usability » « customer » et « market ». Les études d'utilisabilité (« usability ») vont de concert avec l'accent porté au client et non à l'utilisateur : les termes « customer » et « market » sont liés à l'ergonomie et ne sont pas liés au terme « user ».

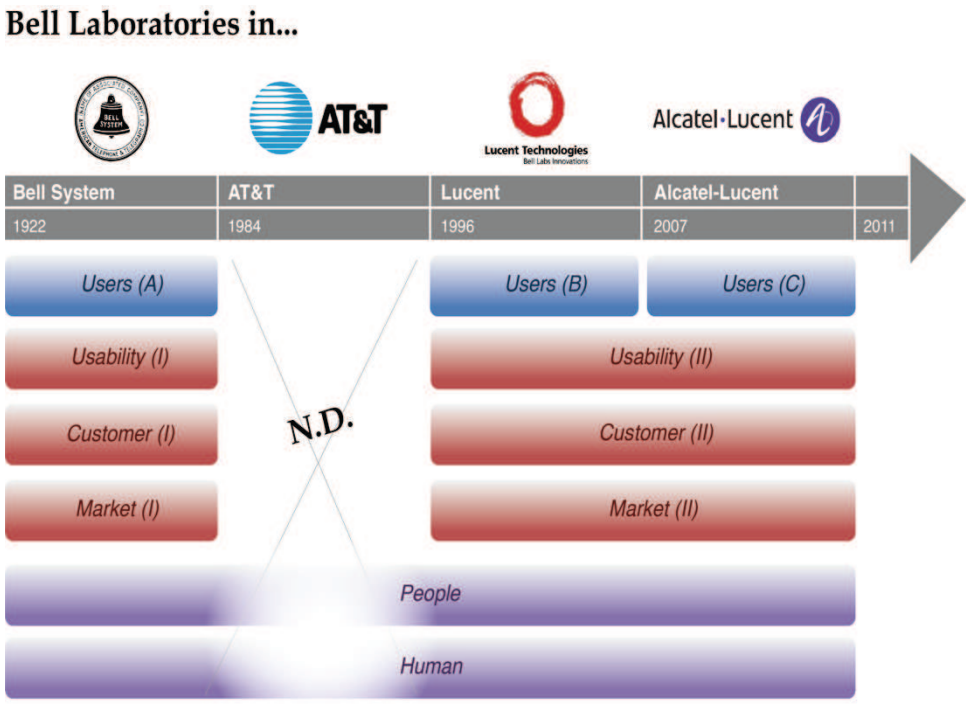


Illustration 2 — Regroupement thématique en fonction des périodes de Bell Labs.
L'emploi du terme « user » est significativement différent à chaque période et n'est pas similaire à l'emploi du terme « usability ». Celui-ci suit la même distribution que les termes « customer » et « market ».

B. La cristallisation du concept d'utilisateur

Selon notre hypothèse concernant la cristallisation du concept d'utilisateur, la fréquence d'emploi des articles définis et indéfinis augmenterait au fil du temps, tendant à se rapprocher des 100 %, et marquant par là même, la cristallisation du concept.

Loin de valider cette hypothèse, le travail statistique a mis en lumière le fait inverse[1] : la cristallisation d'un concept a lieu lors de la décroissance du nombre de déterminants différents, et de l'augmentation de la fréquence d'emploi des articles définis et indéfinis avec un terme.

Aurélie Picton caractérise notamment dans sa thèse de doctorat ayant pour sujet l'analyse linguistique diachronique « l'apparition d'un nouveau concept [2] », ou la

[1] Voir le Graphique 17 page 157

[2] Aurélie Picton, *Diachronie en langue de spécialité. Définition d'une méthode linguistique outillée pour repérer*

« stabilisation/implantation d'un concept (familiarisation)[1] » dans le domaine spatial. Ce que nous avons dénommé la recherche des déterminants précédant les termes « user » et « customer » fait en réalité référence à la recherche de variance de ces concepts dans le domaine de l'innovation, et caractérise leur apparition ou implantation. La variance est marquée par deux phénomènes : le foisonnement terminologique et l'implantation.

> *« Le premier phénomène, le foisonnement terminologique, est "caractéristique des domaines novateurs" et intervient lors de l'apparition de nouveaux concepts. […] Cette étape est généralement marquée au niveau de la terminologie par un foisonnement de variantes concurrentes pour dénommer la notion en train d'apparaître. C'est cette profusion de variantes que l'on appelle "foisonnement terminologique". De ce point de vue, l'apparition simultanée de plusieurs variantes concurrentes pour un même concept à un moment donné dans un corpus diachronique peut permettre d'émettre l'hypothèse que ce foisonnement implique l'apparition d'un nouveau concept dans le domaine[2]. »*

Quant à l'implantation d'un concept, il est marqué par la réduction du nombre de variances :

> *« Plus précisément, à la suite de l'apparition simultanée de plusieurs variantes, parmi les variantes concurrentes, l'une d'entre elles peut terminer son intégration dans la terminologie et s'implanter au détriment des autres, qui finiront probablement par disparaître. Autrement dit, lorsque l'on observe un foisonnement de variantes terminologiques pour un même concept, avec le temps ce foisonnement diminue pour laisser place à de moins en moins de variantes dont on dit alors qu'elles sont implantées[1]. »*

Nous observons dans le corpus du BLTJ qu'après une phase de foisonnement terminologique qui marque l'apparition du concept, le terme « customer » se stabilise et l'on observe un phénomène de réduction des variances (diminution du nombre de déterminants

---

l'évolution des connaissances en corpus. Un exemple appliqué au domaine spatial, Thèse pour le doctorat de sciences du langage, Toulouse, France : Université de Toulouse II, 2009, p. 254.

[1] *Ibid*., p. 258.

[2] *Ibid*., p. 191.

différents). Quant au concept d'utilisateur, celui-ci est encore en phase de foisonnement terminologique précédant sa stabilisation (augmentation continue du nombre de déterminants différents). Ainsi, le concept de « customer » est stabilisé, alors que le concept de « user » est en voie de stabilisation.

Le Graphique 19 montre néanmoins que les déterminants du terme « user » sont plus nombreux que ceux du terme « customer » : le terme « user » est plus protéiforme. Quant à la fréquence d'emploi d'un même déterminant, elle montre qu'un même déterminant est employé plus régulièrement pour le terme « user ». Nous pouvons conclure que le terme « user » est plus protéiforme, mais que son emploi est plus stable que le terme « customer », et ce même s'il n'a pas amorcé sa phase de stabilisation/implantation.

Quant à la fréquence d'emploi des articles définis et indéfinis avec les termes « user » et « customer », elle diminue pour les deux termes entre 1922 et 2010. Nous avons montré que cette diminution est statistiquement corrélée à l'augmentation de l'emploi du terme « user ».

*

* *

Pour conclure, cette analyse linguistique confirme la rupture opérée quant à l'emploi du terme « user » à partir de 2006. Le terme « customer » est en cours de stabilisation depuis la fin des années 1990. Cette analyse a également mis en lumière la cristallisation progressive du terme « user » via la diversification de ses variances et son foisonnement terminologique, ce qui marque la diffusion du terme et du concept. Il y a de fortes chances qu'une transition vers une autre période de la vie des Bell Labs marque le début de la stabilisation du terme « user » et l'apparition d'un nouveau concept dominant.

Le chapitre suivant opère un déplacement de la linguistique à la typification des références à l'utilisateur. En cela, le chapitre quatre constitue une description des discours sur le rapport homme-machine véhiculés depuis 1922 dans le BLTJ.

---

[1] *Ibid*., p. 192.

Chapitre 4

LES FIGURES DE L'UTILISATEUR DANS LE BELL LABS TECHNICAL JOURNAL

Les chapitres précédents ont décrit l'émergence du concept de l'utilisateur : le contexte industriel, la culture du centre de recherche Bell Labs et l'évolution linguistique. Il convient à présent de s'intéresser plus en détail aux caractéristiques que les chercheurs attribuent aux utilisateurs. Dans quel contexte sont-ils mobilisés ? Comment sont-ils évoqués ?

Les analyses sémiotiques de l'utilisateur sont portées notamment par Steve Woolgar et Madeleine Akrich. Ces derniers ont mené leurs recherches sur la phase de conception des objets techniques et plus particulièrement sur l'inscription de scripts dans ces objets. Formalisé par Madeleine Akrich, et initié par Steve Woolgar, le script[1] met en évidence un « scénario d'usage » inscrit par les concepteurs dans l'objet technique. Les utilisateurs peuvent soit « souscrire » au script ou s'en « désinscrire » (le refuser), ou encore attribuer un nouveau script à l'objet technique. Ces analyses portent par exemple sur la conception d'un ordinateur[2], d'un coffret d'abonné des réseaux de vidéocommunication[3], d'un combiné téléphonique[4]. Nous sommes là en présence d'analyse sémiotique d'un projet en cours ou

[1] Madeleine Akrich, « The de-scription of technical objects », *op. cit.* ; Madeleine Akrich, « Comment décrire les objets techniques », *op. cit.* ; Madeleine Akrich, Michel Callon, et Bruno Latour, *Sociologie de la traduction, op. cit.* ; Madeleine Akrich et Bruno Latour, « A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies », in : Wiebe E. Bijker, John Law (sous la dir. de), *Shaping technology / Building society. Studies in sociotechnical change*, Cambridge, USA : The MIT Press, 1992.

[2] Steve Woolgar, « Configuring the user: the case of usability trials », *op. cit.*

[3] Madeleine Akrich, « Les objets techniques et leurs utilisateurs de la conception à l'action », *op. cit.*

[4] Dominique Boullier, « Petite histoire du combiné téléphonique Contact Ambiance », in : Dominique Boullier

récemment terminé, et il s'agit de suivre pour les auteurs les plus infimes médiations : comment les concepteurs qualifient-ils l'objet technique en devenir ? Comment révisent-ils leurs principes ? Suivant quels arguments ? Et comment est inscrite au terme du processus une figure de l'utilisateur dans l'objet technique ?

Notre corpus constitué de quatre-vingt-neuf années du Bell Labs Techical Journal constitue un matériel original autant sur le plan du corpus lui-même que sur la méthode utilisée pour analyser l'inscription des figures de l'utilisateur : nous n'avons pas trouvé dans la littérature sur l'utilisateur de travaux menés sur un corpus de données homogènes couvrant une très longue période, mais relatif à une variété de projets. Ce faisant, l'analyse sémiotique du BLTJ ne se donne pas pour objectif de suivre les médiations et l'inscription d'un script dans un objet technique et ne relève pas de la sémiotique de la conception. Il s'agit, dans l'analyse empirique qui suit, de déconstruire l'organisation et la production des discours sur l'utilisateur, c'est-à-dire d'analyser la composante discursive des BLTJ. Les figures obéissent à des contraintes propres qui ne sont pas celles du récit (composante narrative), mais renvoient aux possibilités de la langue (composante discursive). Ces figures structurent les séquences successives d'états et de transformations propres à la composante narrative[1] : la figure de l'utilisateur est mobilisée dans des discours qui la mettent en récit (narration de la conception, situation initiale et situation finale, transformation réalisée, etc.), mais répond à une structure propre. Ce chapitre travaille à établir cette structure de la figure de l'utilisateur.

Une figure est définie par le groupe d'Entrevernes dont l'ouvrage, bien qu'ancien, fait référence en sémiotique : « On nomme figures ces unités du contenu qui servent à qualifier, en quelque sorte à habiller, les rôles actantiels et les fonctions qu'ils remplissent[2]. » Ou encore : « […] une unité de contenu stable définie par son noyau permanent dont les virtualités se réalisent diversement selon les contextes[3] ». Ainsi, le terme « utilisateur » est une figure lexématique au contenu stable qui qualifie le rôle attribué par les acteurs d'un récit. Cette figure lexématique possède un noyau stable de sens relatif à nos savoirs communs et

---

(sous la dir. de), *Genèse des modes d'emploi, la mise en scène de l'utilisateur final*, Rennes, France : Lares, 1990.

[1] Groupe d'Entrevernes, *Analyse sémiotique des textes. Introduction. Théorie - Pratique*, Lyon, France : Presses Universitaires de Lyon, 1979.

[2] *Ibid.*, p. 89.

[3] *Ibid.*, p. 91.

pratiques communes. Le dictionnaire constitue le répertoire des significations d'une figure, entendu comme un ensemble organisé de significations. Par exemple, dans Le Grand Larousse Universel « l'utilisateur » désigne : une « Personne, groupe qui fait usage de quelque chose, qui utilise un appareil, un service : Les utilisateurs du gaz. Industries utilisatrices du courant électrique[1]. » À partir de ce noyau, ou encore de ce sens virtuel contenu dans le lexème, la figure de l'utilisateur se développe dans différents emplois : il est dit qu'elle se *réalise*. Ces différents emplois sont appelés parcours sémémiques. L'utilisateur, dont le *noyau* stable désigne l'utilisation d'une technique ou d'un service, se *réalise* comme nous le verrons, dans divers *parcours sémémiques* dont les principaux sont de type « expertise », « monsieur et madame Tout-le-monde », ou « final ».

Ce premier type d'analyse lexicale des significations à partir des énoncés phrastiques ne rend pas compte des relations entre figures dans l'ensemble d'un texte : comprendre l'évolution de la figure de l'utilisateur c'est comprendre les relations qu'elle entretient avec d'autres figures et qui la caractérisent. À ce sujet, nous rappelons que selon le principe sémiotique, le sens des éléments singuliers découle de leur place dans un ensemble : « Le "global" régit le "local". L'analyse sémiotique consiste à proposer un modèle (une représentation cohérente) de cet ensemble global à partir duquel les éléments prennent sens[2]. » Cette relation entre figures dans un texte est nommée réseaux figuratifs ou parcours figuratif. Tout comme le parcours sémémique, le *parcours figuratif* constitue l'aspect réalisé dans un discours. Tout comme la figure lexématique de l'utilisateur possède un aspect réalisé dans un parcours sémémique et virtuel dans le noyau du lexème, « la figure de discours » possède un aspect virtuel dénommé la *configuration discursive*. L'étude des BLTJ est une comparaison des parcours figuratifs de plusieurs textes dont nous traçons la configuration discursive via la comparaison et l'observation des ressemblances[3].

L'objet de ce chapitre est de saisir l'opportunité qu'offre ce vaste corpus pour déterminer la structure de la figure de l'utilisateur via les parcours sémémiques et le parcours figuratif, loin de l'idée communément partagée sur les figures de l'utilisateur comme personnage de récit, idée influencée par le marketing et les personas.

---

[1] Grand Larousse Universel, art. « Utilisateur », Paris, France : Larousse, 1995, vol. 15.

[2] Louis Panier, *Analyse sémiotique d'un texte. Fiche technique*, [s. l.], 2003, p. 3.

[3] Groupe d'Entrevernes, *Analyse sémiotique des textes, op. cit.*, p. 95.

La méthode des personas peut être attribuée à Angus Jenkinson. Il proposa en 1994 de faire évoluer la segmentation des marques en une classification par communauté[1]. L'approche de cet auteur consiste à décrire des communautés ou des individus suivant leurs caractéristiques communes, leurs comportements, et leurs attitudes vis-à-vis d'une marque[2]. Utilisant une méthode de regroupement, les personas aboutissent à la constitution de fiches descriptives de personnages : leurs caractéristiques sociodémographiques, leurs envies, leurs désirs, etc. En fin de compte, il s'agit de redonner de l'épaisseur à des catégories marketing, mais toujours dans l'objectif de cibler une population d'acheteurs en adaptant l'offre. Cette méthodologie est fortement employée en ergonomie et en design centré utilisateur (user-centered design) afin de rendre présent le destinataire de l'objet technique durant le processus de conception. Cette méthode présente la figure de l'utilisateur comme un ensemble de caractéristiques, et non comme nous le proposons dans ce manuscrit, comme réseau de signes et parcours figuratif.

Néanmoins, l'évocation des utilisateurs par les chercheurs des Bell Labs est à l'opposé de la méthode des personas, car bien peu d'informations les décrivent : l'utilisateur est moins un *acteur* doté de rôles thématiques qu'une *figure*. L'analyse de contenu révèle que la figure de l'utilisateur définit un rapport particulier entre l'homme et la machine : il s'agit par les figures de l'utilisateur moins de redonner de l'épaisseur à des individus, que de définir des scripts, ou des rôles dans lesquels s'insèrent la machine et l'homme. L'utilisateur tel qu'il est mobilisé aux Bell Labs est un artefact caractérisant une relation homme-machine plutôt qu'un personnage aux caractéristiques sociodémographiques. La notion de script elle-même « inscrit » le concept d'utilisateur dans une relation « scriptée », ou non, à l'objet.

En cela, ce chapitre constitue une histoire des techniques inventées aux Bell Labs entre 1922 à 2001, et de leurs influences sur le concept d'utilisateur : sur quelles technologies travaillent les Bell Labs et comment font-elles évoluer le rapport entre l'homme et la technique ? Loin d'être des personas, la figure de l'utilisateur mobilisée en recherche permet

[1] Angus Jenkinson, « Beyond segmentation », *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 1994, vol. 3, n° 1.

[2] Angus Jenkinson, *Valuing Your Customers, From quality information to quality relationships through database marketing*, Maidenhead, UK : McGraw Hill, 1995.

aux innovateurs de définir le type de relation entretenue entre l'homme et la machine : d'abord d'expertise et d'apprentissage (II) ; puis d'interactivité (III) ; et enfin d'intégration et de modélisation de l'utilisateur (IV). Ces types de relations, ou parcours sémémiques sont tous trois caractéristiques de périodes successives et explicitent ce qu'***est*** un utilisateur pour les Bell Labs.

Cette analyse de contenu du BLTJ est réalisée sur une sélection d'années entre 1922 et 2001. Le corpus a été construit de manière à suivre les années de rupture de l'histoire des Bell Labs, et nous avons analysé les articles employant le terme utilisateur dans les années 1923, 1938, 1953, 1968, 1983, 1996, 2001. Entre 1923 et 1968 compris, nous avons suivi tous les emplois du terme. À partir de 1983, nous avons opéré une sélection des articles mentionnant l'utilisateur, car il était impossible de suivre le terme « user » dans tous les articles. Cette sélection a été faite sur deux critères :

- obtenir une diversité du nombre d'occurrences du terme « user » par article par rapport à la moyenne de l'année ;
- obtenir une diversité des domaines de recherches abordés dans les articles : la transmission, l'optique, les réseaux mobiles, le logiciel, les méthodes de développement.

L'analyse de discours des BLTJ a révélé trois types de parcours sémémiques principaux de l'utilisateur dont dépendent sept autres types sémémiques (Illustration 3 page 177). Les principaux types de figures de l'utilisateur aux Bell Labs durant le cours du XXe siècle sont donc de trois ordres :

- l'utilisateur expert (n° 1) (1953-1968) détient une compétence à manipuler les technologies : il est opérateur des transmissions, ingénieur montant des systèmes, ou scientifique ;
- l'utilisateur « monsieur et madame Tout-le-monde » (n° 2) (1968-1996) participe du dessein de la démocratisation de l'informatique selon lequel personne ne doit être exclu de l'informatisation : « monsieur et madame Tout-le-monde » désigne en réalité « n'importe qui » ;
- l'utilisateur final (n° 3) (1996-2006) désigne « l'utilisateur réel », ou « en chair et en os » selon les concepteurs, par opposition à un autre type sémémique qui modélise l'utilisateur en algorithme comme nous le verrons.

Les autres types sémémique complètent les parcours principaux, leur donnent du relief, et accentuent les oppositions entre parcours sémémiques principaux. Nous nommons

- utilisateur ordinaire (n° 1.1) (1938), un regroupement des utilisateurs selon leurs similarités, effectuant ainsi une moyenne ;
- utilisateur unique (n° 1.2) (1938), un type d'utilisateur opposé au précédent car il met en lumière les différences entre les utilisateurs ;
- utilisateur indéfini (n° 2.1) (1968-1983), un type d'utilisateur sans statut social ni particularités autre que sa relation à la machine ;
- utilisateur maladroit (n° 2.2) (1983-2001), un utilisateur jugé comme moins parfait que la machine et duquel proviennent les erreurs lors de l'interaction avec une machine ;
- utilisateur comme rôle (n° 2.3) (1996), la mobilisation de la catégorie des « utilisateurs » face à celle des scientifiques, des commerciaux du management de l'entreprise ;
- utilisateur algorithmé (n° 3.1) (1996-2006), un utilisateur modélisé dont les actions sont anticipées et intégrées dans l'objet technique sous la forme d'algorithme ;
- utilisateur fiction (n° 3.2) (1996-2006), l'utilisateur mobilisé dans un scénario prospectif pour imaginer l'emploi des technologies en développement.

Avant d'analyser chacun de ces types de figures en détail, il convient de remarquer au préalable que le BLTJ met en évidence une parenté de structure entre la figure de l'utilisateur et celle de la communication technologique (IV).

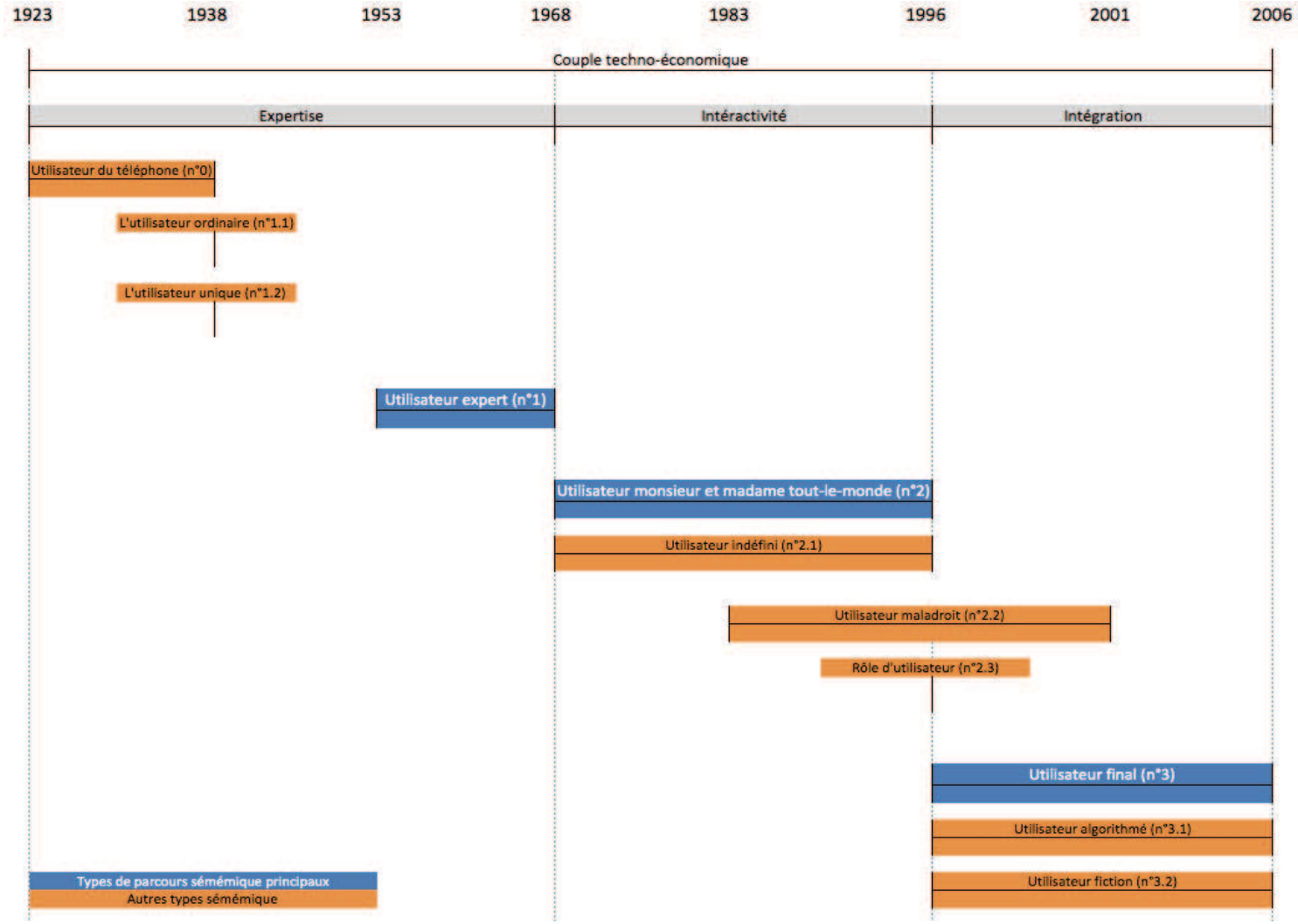


Illustration 3 — Évolution de la relation homme-machine et types de figures associées à l'utilisateur aux Bell Labs.

Expertise, interactivité et intégration se succèdent et prennent corps dans les types de figures dominantes de l'expert, monsieur et madame Tout-le-monde, et de l'utilisateur final.

I L'utilisateur : une figure de la communication technologique

La figure de l'utilisateur est en premier lieu une figure technique qui sert à caractériser la relation d'utilisation d'un objet : toute personne utilisant un objet technique est un utilisateur. C'est ce que Philippe Breton et Serge Proulx qualifient de face à face avec la machine[1]. Cette figure technique s'articule à une autre évoquant l'utilisateur en termes quantitatifs ou économiques dans un cadre industriel, ou d'abonnement à un service. Dans ce cas, la figure de l'utilisateur se trouve contenue dans la figure plus vaste du client : l'utilisation technique n'est qu'une facette d'une relation marchande.

Ce type technico-économique a évolué avec la mission des Bell Labs. D'abord exclusivement tournés vers les évolutions du réseau téléphonique et du téléphone les laboratoires se sont ouverts à d'autres technologies, notamment celles du numérique. La figure de l'utilisateur a suivi cette évolution : d'abord employées pour parler exclusivement de « l'utilisateur du téléphone » (A), les représentations de l'utilisateur ont été accolées à tous types de technologies (B). Malgré l'élargissement des contextes technologiques dans lesquels est employé ce terme, son sens n'a guère évolué et permet à la figure d'être adaptée à de nouvelles technologies : l'utilisateur est une figure du champ de la communication et comme telle peut s'appliquer à toutes nouvelles technologies de la communication.

A. « L'utilisateur du téléphone »

La figure de l'utilisateur employée en 1923 et 1938 dans le BLTJ désigne exclusivement une personne qui utilise le téléphone. Néanmoins, la figure de « l'utilisateur du téléphone » est un prolongement de la figure de l'abonné. L'objectif d'AT&T était, comme nous l'avons vu, de concevoir le meilleur réseau téléphonique pour offrir le meilleur service aux abonnés. La figure de « l'utilisateur du téléphone » ne correspond qu'au moment de l'utilisation de l'objet technique fourni dans le cadre du service de téléphonie. Par exemple en 1923, un des deux articles employant le terme « user » ne le mentionne qu'une seule fois pour préciser un cas particulier d'utilisation : « Dans un réseau téléphonique interne, l'autocommutateur

[1] Philippe Breton et Serge Proulx, *L'explosion de la communication, op. cit.*

téléphonique privé[1] reçoit les appels des postes internes, et l'opérateur du réseau privé ou l'**utilisateur** d'un poste interne appelle le central téléphonique de la même manière qu'un abonné ordinaire[2]. »

L'expression « extension user » est un dérivé de l'expression anglaise « extension number ». Une extension téléphonique est un câble interne additionnel rattaché à la même ligne téléphonique : l' « extension number » est un numéro de poste dans un circuit privé de téléphonie[3]. Dans le reste de cet article qui décrit un nouveau type de commutateur plus automatisé, il n'est question que du « subscriber » [abonné] recevant un appel. L'auteur de l'article désigne une seule fois spécifiquement les utilisateurs des postes internes d'un établissement [« extension user »], car le terme de « subscriber » ne répond pas à l'incertitude sur la personne transmettant un message à partir d'un poste interne : l'émetteur est-il celui qui a souscrit au service téléphonique ? Le terme d'utilisateur est ici lié à l'utilisation du téléphone en vue de l'émission d'un message, dans le cadre d'un service.

En 1923 toujours, le deuxième article mentionnant l'utilisateur le fait par deux occurrences au sein de la même phrase : « Malgré tout, si la moyenne augmente d'un intervalle entre deux crêtes, l'abscisse n'augmente pas aussi rapidement que d'ordinaire, car les grands **utilisateurs** augmentent leur utilisation plus fréquemment que les petits **utilisateurs**[4]. » Les « grands

---

[1] Un autocommutateur téléphonique privé est désigné par l'acronyme PBX. Le sigle vient de l'anglicisme Private Branch Exchange. Un PABX sert à relier les lignes téléphoniques internes d'un établissement au réseau téléphonique public. Ce commutateur permet notamment de bénéficier de plus de lignes internes qu'il y a de lignes téléphoniques externes, et de réaliser des appels au sein du réseau interne sans passer par le réseau externe.

[2] « The private branch exchange is provided with dials, and calls to the central office are dialed by the private branch exchange attendant or by the extension **user** in the same way that the ordinary subscriber dials. » (E. B. Craft et H. P. Charlesworth, « Machine Switching Telephone System for Large Metropolitan Areas », *The Bell System Technical Journal*, 1923, vol. 2, nº 2, p. 64.)

[3] Une extension téléphonique correspond au réseau interne d'un établissement qui est connecté au réseau de téléphonie publique via un commutateur automatique, ou PABX (voir glossaire). Un PABX permet d'avoir plus de numéros de téléphone internes qu'il n'y a de lignes téléphoniques publiques auxquelles est rattaché l'établissement.

[4] « However, with an increase in the average, the abscissa of the peak interval on an absolute basis does not increase as rapidly as does the average, because large **users** increase their usage relatively more than small **users**. » (Helene C. Bateman, « A Method of Graphical Analysis », *The Bell System Technical Journal*, 1923,

utilisateurs » et « petits utilisateurs » mentionnés dans l'article désignent les zones de commutation desquelles sont émis plus ou moins de messages téléphoniques. L'objet de l'article est de mesurer la répartition de ces messages entre zones de commutation pour développer des méthodes d'estimation du trafic et de planification du réseau. Dans cet article, le concept d'utilisateur ne désigne plus un individu, mais une entité, un groupe, dont la particularité est d'émettre des messages.

En 1938, le type de figure de « l'utilisateur du téléphone » est toujours la seule employée, pour désigner cette fois exclusivement une personne et non une zone d'émission, dont voici quelques exemples dans le BLTJ :

> *« C'est un circuit utilisé exclusivement pour les transactions des entreprises, et la plupart des **utilisateurs** bénéficient au moins de positions de cadres moyens dans leurs organisations et ont une expérience commerciale classique ou scientifique. Il est admis par les auteurs que cette classe restreinte d'interlocuteurs ne serait pas représentative des **utilisateurs** classiques de téléphonie[1]. »*
>
> *« D'un autre côté, le microphone est suffisamment proéminent pour encourager l'**utilisateur** à parler directement dedans et ainsi réduire les pertes fréquentes qui surgissent lorsque des caches sont posés sur les stations de travail et sur les équipements encastrés dans le mur[2]. »*

vol. 2, nº 3, p. 97.)

[1] « This is a circuit which is used wholly for transaction of company business, and most of the **users** hold at least minor executive positions in their organizations and have a background of scientific or formal business training. It is recognized by the authors that this somewhat restricted class of talkers may not be representative of telephone **users** in general. » (A. C. Norwine et O. J. Murphy, « Characteristic Time Intervals in Telephonic Conversation », *The Bell System Technical Journal*, 1938, vol. 17, nº 2, p. 283.)

[2] « On the other hand, the mouthpiece is sufficiently prominent to encourage the **user** to talk directly into it and in this way reduce the losses which often result when flush type faceplates are employed with desk stand and wall set instruments. » (W. C. Jones, « Instruments for the New Telephone Sets », *The Bell System Technical Journal*, 1938, vol. 17, nº 3, p. 341-342.)

> *« Toutes ces différences incluent l'acquisition par l'**utilisateur** d'un ensemble d'habitudes téléphoniques qui diffèrent de celles qu'il a acquises lors de conversations en face à face*[1]*. »*

Ces premiers emplois du terme « user » sont intéressants à deux titres. Premièrement, ils définissent le concept d'utilisateur comme une entité émettant un message et non pas uniquement comme une personne utilisant un objet technique. En réalisant ce déplacement sémantique, il apparaît que le concept d'utilisateur possède la même structure que le schéma canonique de la communication : émetteur, message, récepteur[2]. Ce triptyque se retrouve à tous les niveaux de la communication telle une structure fractale : il caractérise traditionnellement l'émission d'un message d'un émetteur à un récepteur via un dispositif technique comme dans le cas du téléphone. Mais l'on retrouve une structure similaire dans le cas de l'utilisateur : l'utilisateur est l'émetteur d'un message, et la machine en est le récepteur. La communication apparaît dès lors comme un paradigme dont le schéma canonique semble pouvoir être réutilisé pour analyser les différents éléments de la communication, et ce à différentes échelles. Fruit du champ de la communication, cette structuration fait du concept d'utilisateur un concept relationnel dont le sens est à chercher dans l'interaction entre deux entités pour transmettre un message. Deuxièmement, nous avons vu que cette communication technologique va de pair avec le caractère marchand d'un service fondé sur une technique.

Loin de caractériser l'utilisation de toutes techniques, l'utilisateur est une représentation non limitée à la technique du téléphone, mais intimement liée aux évolutions des technologies de la communication.

B. « L'utilisateur d'une technologie »

À partir de 1953, les technologies se diversifient et la figure de l'utilisateur est employée dans un nombre de contextes grandissant. Néanmoins, l'utilisateur caractérise sans discontinuer jusqu'à 2001 l'émission d'un message entre une personne et une machine.

---

[1] « All of these differences involve the acquiring by the **user** of a set of telephone habits which differ from those he has acquired in direct conversation. » (A. H. Inglis, « Transmission Features of the New Telephone Sets », *The Bell System Technical Journal*, 1938, vol. 17, n° 3, p. 362.)

[2] Claude Shannon, « A mathematical theory of communication (Part 1 & 2) », *op. cit.*

La figure de l'utilisateur est d'abord assignée en 1953 à des technologies de transmission d'un message téléphonique : fréquence hertzienne, amélioration du contrôle qualité d'un système de transmission longue distance, simplification du circuit d'un téléphone.

> *« Pour des économies maximales, où une synergie complète n'est pas utilisée, les canaux devraient être assignés comme pour les diffusions en FM et T\V, d'abord aux zones et ensuite aux* ***utilisateurs*** *présents dans ces zones*[1]*. »*
> *« Ces groupes de cinq restent des lots de cinq dans les stocks de marchandises et dans les livraisons à l'****utilisateur***[2]*. »*
> *« Avec une efficacité supérieure et une meilleure gestion de l'écho, le combiné téléphonique 500 s'approche des bonnes performances d'un combiné "variable" dans un environnement bruyant et fournit à l'****utilisateur*** *des performances plus facilement et à moindres efforts*[3]*. »*

À partir de 1968, le concept sera employé dans le cadre de technologies de plus en plus lointaines de la zone d'émission : techniques de routage des données dans un réseau, protocoles de transmission et non plus matériel de transmission.

> *« (i) De capacités de routage suffisantes pour permettre à l'un des deux* ***utilisateurs*** *d'être connecté avec une forte possibilité de succès.*
> *(ii) Économique pour son utilisation des équipements de transmissions et dans les centres de commutations*[4]*. »*

---

[1] « For maximum economy, where full coordination is not used, the channels should be assigned as in FM and T\V broadcasting first to areas and then to **users** within areas. » (Kenneth Bullington, « Frequency Economy in Mobile Radio Bands », *The Bell System Technical Journal*, 1953, vol. 32, n° 1, p. 61.)

[2] « These selected groups of five are maintained as packages of 5 in merchandise stock and in deliveries to the **user**. » (H. F. Dodge, B. J. Kinsburg, et M. K. Kruger, « The L3 Coaxial System. Quality Control Requirements », *The Bell System Technical Journal*, 1954, vol. 32, n° 4, p. 959.)

[3] « With its higher efficiency and better sidetone balance, the 500- type set approaches the good performance of such a "variable" set under noisy conditions and provides this adequate performance to the **user** more conveniently and with the expenditure of less effort. » (A. F. Bennett, « An Improved Circuit for the Telephone Set », *The Bell System Technical Journal*, 1953, vol. 32, n° 3, p. 613.)

[4] « (i) Of sufficient routing capability to allow any two **users** to be connected with a high probability of success. (ii) Economical in its use of transmission facilities and switching centers. » (R. Magnani, « Some Theorems and Procedures for Loop-Free Routing in Directed Communication Networks », *The Bell System Technical Journal*,

> *« Souvent, l'exigence des **utilisateurs** concernant les antennes à haute performance est suffisante pour éviter de mesurer la tolérance de surface de quelque manière statistique que ce soit[1]. »*
> *« Ainsi, l'aspect conflictuel du protocole n'influence pas la transmission vers l'amont du réseau pour l'**utilisateur** d'un réseau STM[2]. »*

Sortant du champ de la transmission stricto sensu, la figure de l'utilisateur est employée à partir de 1983 dans le cadre de technologies numériques : technologies de paiement par carte bancaire via le clavier d'un combiné téléphone, puis dans le cadre de services Internet.

> *« Des hypothèses concurrentes issues d'un usage répété (habitudes et apprentissage) ont été considérées afin d'organiser et d'examiner les résultats d'**utilisateurs** réguliers[3]. »*
> *« Cela pourrait être résolu grâce à une base de données d'**utilisateurs** en ligne qui enregistrerait les **utilisateurs** lors de leur connexion et garderait leur trace lorsqu'ils se déconnectent. Les applications AOL Instant Messenger, NetMeeting et Napster se servent de cette approche. Un autre problème se pose pour la communication vers un **utilisateur** qui n'est pas inscrit en ligne ou qui n'acceptera pas de demandes de communications temps réel[4]. »*

1968, vol. 47, nº 4, p. 465.)

[1] « Often **user** demands on high performance antennas are sufficient to prohibit measuring the surface tolerance in any sort of a statistically satisfactory way. » (D. L. Pope, « Parametric Representation of Ground Antennas for Communication Systems Studies », *The Bell System Technical Journal*, 1968, vol. 47, nº 10, p. 2148.)

[2] « Thus, the contention aspect of the protocol does not play a role in the upstream transmission of the STM[2] **user**-plane traffic. » (Bharat T. Doshi, Subrahmanyam Dravida, Peter D. Magill [et al.], « A Broadband Multiple Access Protocol for STM, ATM, and Variable Length Data Services on Hybrid Fiber-Coax Networks », *Bell Labs Technical Journal*, 1996, vol. 1, nº 1, p. 49.)

[3] « Rival hypotheses due to repeated usage (familiarity and learning) were accounted for by sorting out and examining results from repeat **users**. » (D. J. Eigen, « Methods for Field Testing New Telephone Services », *The Bell System Technical Journal*, 1983, vol. 62, nº 6, p. 1605.)

[4] « This could be resolved by a database of online **users** that registers users when they come online and keeps track of when they leave. AOL Instant Messenger, NetMeeting, and Napster applications use this approach. A second issue is how to communicate to a **user** who is not registered online or will not accept a request for realtime communications. » (Steven A. Siegel, « Network-supported applications », *Bell Labs Technical*

Loin de pouvoir être exhaustif concernant tous les contextes d'emploi de l'utilisateur tout au long des années que couvre le BLTJ, nous avons fait le choix de proposer au lecteur ces quelques exemples pertinents des emplois du terme.

Cette évolution révèle en premier lieu une diversification du contexte technologique. D'un emploi lié au téléphone en 1923, le terme « utilisateur » passe en 2001 à un emploi en lien avec des services Internet, des protocoles de transmissions, des services de paiement par téléphone, des antennes radars, etc. En second lieu, nous avons observé que l'utilisateur ne désigne pas une personne mais une entité. Ce déplacement sémantique permet d'inscrire le terme utilisateur comme une figure de la communication désignant l'émission d'un message via une technologie. De plus, ce déplacement met l'accent sur le caractère nécessairement relationnel du concept d'utilisateur. Enfin, ce bref balayage historique permet d'entrevoir une caractéristique importante des figures de l'utilisateur : les références à l'utilisateur révèlent qu'un déplacement s'opère des techniques physiquement proches de l'utilisateur comme le téléphone jusqu'à des technologies plus abstraites comme des protocoles au cœur du réseau de télécommunication. Cette évolution du contexte technologique est au fondement d'une évolution profonde de la manière de penser les rapports homme-machine, dont le premier moment fut le parcours sémémique de l'expertise.

II L'utilisateur de type « expert » (1923-1968)

Les premiers emplois du terme utilisateur caractérisent comme nous l'avons vu les « utilisateurs du téléphone ». À partir de 1953, le terme est élargi aux entités en contact avec le matériel de transmission capables de les monter ou de les réparer : les experts (A). Les autres parcours sémémiques au cours de cette période centrée sur l'expertise, sont de type « ordinaire » (B) et « unique » (C).

A. L'utilisateur expert

Les Bell Labs, dont l'ancêtre est le fabricant d'équipement Western Electric, ont pour mission de concevoir les nouveaux équipements du réseau de télécommunication d'AT&T et s'adressent aux utilisateurs de ces systèmes techniques, de ces machines. Cet « utilisateur expert » n'est autre que l'opérateur ou le technicien capable d'interagir avec des systèmes

Journal, 2001, vol. 6, nº 2, p. 38.)

complexes de télécommunication, qui surveille le bon fonctionnement du réseau, des équipements, en reçoit les pièces détachées, etc. L'expert peut également être le scientifique qui invente et teste les nouveaux équipements.

De cette figure de l'expert découle un ensemble de pratiques et de recherches en comportements humains. Éric Brangier, professeur en psychologie et ergonomie à l'université de Metz, classe cette figure dans une évolution générale des technologies qu'il présenta à Montréal en 2010[1]. Cette évolution débute en 1950 par la classe des pionniers et des chercheurs à laquelle fait suite la classe des experts de l'informatique centralisée en 1970. L'évolution technologique selon Éric Brangier débute avec l'informatique et fait fi des télécommunications et du téléphone. Néanmoins, ces deux classes vont de pair selon lui avec le développement des recherches en psychologie physiologique. Nous observons le même lien temporel entre les recherches en *human factor*[2] menées aux Bell Labs et la figure de l'expert.

Ce type sémémique de l'expertise a été observé dans des articles de 1953 et 1968. En 1953, ce type est employé dans le cadre d'un article discutant des solutions économiques à apporter aux problèmes d'égalisation du système technique nommé « L3 ». Le système L3 est un système de télécommunication longue distance. Le terme utilisateur désigne celui qui reçoit les composants et installera le système L3 :

> *« Des unités individuelles dans un lot validé par la charte de contrôle qualité seront sélectionnées aléatoirement dans les groupes de 5, et les cinq unités de chaque groupe seront placées dans un seul emballage ou associées afin de rester physiquement ensemble jusqu'à la livraison à l'**utilisateur**[3]. »*

---

[1] Eric Brangier, « Les personas : une méthode pour l'intelligence client », communication réalisée dans le cadre de : *Chaire de commerce électronique RCB*, HEC-Montréal, Canada, mai 2010.

[2] L'histoire des recherches en comportement humain a été étudiée dans le Chapitre 2, partie III, section A page 110.

[3] « Individual units in a lot accepted by the control chart method are to be selected at random from the lot in groups of 5 each, and the five units of each group are to be placed in a single package or otherwise associated so as to remain physically together until delivered to the **user**. » (H. F. Dodge, B. J. Kinsburg, et M. K. Kruger, « The L3 Coaxial System. Quality Control Requirements », *op. cit.*, p. 956.)

> *« Ces groupes de cinq restent des lots de cinq dans les stocks de marchandises et dans les livraisons à l'**utilisateur**[1]. »*
>
> *« Les méthodes statistiques du contrôle-qualité sont imposées selon le point de vue de l'**utilisateur**, dans l'intérêt économique de la conception de systèmes. Les procédures de contrôle sont élaborées afin de proposer à tout moment un ensemble de lots convenablement distribués, issus des unités de production, mais aussi de proposer des solutions pour contrôler les processus de fabrication du centre de conception lui-même[2]. »*

En 1968, la figure de l'utilisateur de type expert est employée dans le cadre de la mise en place d'un système expérimental de transmission. Ce système étudie un codage particulier de l'information dans le but de réduire la distorsion du signal[3]. Le premier utilisateur du codage et du système mis en place par les auteurs est un ensemble de scientifiques et de physiciens. Dans un second temps, ce seront les opérateurs et techniciens du réseau de télécommunication. L'utilisateur désigne les opérateurs du système expérimental placés à la réception de la transmission :

> *« Pour mesurer la distorsion dans le système, nous introduisons une fonction non négative d(w,z), qui donne la distorsion dans la lettre z et est présentée à l'**utilisateur** à la sortie du décodeur lorsque la lettre w est transmise. Normalement, cette fonction devrait être spécifiée par l'**utilisateur** du système afin d'exprimer à quel point une mésinterprétation est indésirable au niveau de la sortie. Nous supposons que la*

[1] « These selected groups of five are maintained as packages of 5 in merchandise stock and in deliveries to the **user**. » (*Ibid*., p. 959.)

[2] « The statistical quality control methods are imposed from the point of view of the **user** in the interests of the over-all economy of system design. The control procedures are designed to provide at all times a parade of suitably distributed batches of production units, and at the same time to furnish incentives for controlling manufacturing processes at the design center. » (*Ibid*., p. 967.)

[3] La théorie de l'information de Shannon postule qu'une transmission parfaite peut être réalisée seulement si les canaux de transmission sont plus grands que le contenu informationnel produit par la source du message. La taille des canaux nécessaires à la transmission est définie par le niveau de distorsion de l'information ainsi que par le taux d'erreurs. Les ingénieurs cherchent à se rapprocher des valeurs minimales afin de limiter la taille des canaux et de réduire les coûts. Les auteurs de l'article ont montré les limites hautes et basses atteignables pour la distorsion de la transmission, grâce à une mesure spécifique de la distorsion.

> *distorsion entre deux séquences de lettres représente la moyenne de la somme des lettres la composant*[1]*. »*
> *« Notre travail comprend un canal bruité, ou fonction de probabilité, entre la source et l'**utilisateur***[2]*. »*

Dans un autre article de 1968 discutant du système électrique nécessaire au fonctionnement d'une station radio, l'utilisateur est un opérateur du Bell System, à même de réparer, ou de manipuler les infrastructures :

> *« L'extenseur est équipé d'une grille de protection, faisant que les branchements, une fois insérés, peuvent être contrôlés en toute sécurité. Pour que l'extenseur et le branchement s'enclenchent, la grille doit être positionnée de telle sorte que les **utilisateurs** soient protégés contre les charges électriques*[3]*. »*

Bien que la figure de l'utilisateur de type « expert » domine en nombre la première phase, c'est par l'intermédiaire de deux autres figures de l'utilisateur liées directement au téléphone que la figure de l'utilisateur a émergé dans le BSTJ : la figure de l'utilisateur de type « ordinaire » et de type « unique ».

B. L'utilisateur ordinaire

En 1938, la figure de l'utilisateur est de type « ordinaire ». Une uniformité des utilisateurs est projetée, une sorte de « moyenne d'utilisateurs », complétée par le terme d' « actual » qui

---

[1] « To measure the distortion in the system, we introduce a nonnegative function d(w,z) which gives the distortion in the event letter z is presented to the **user** at the decoder output when letter w was transmitted. Normally, this function would be specified by the **user** of the system to reflect how undesirable any particular misinterpretation of the source output is to him. We will assume that the distortion between two sequences of letters is the averaged sum of the composing letter distortions. » (R. J. Pilc, « The Transmission Distortion of a Source as a Function of the Encoding Block Length », *The Bell System Technical Journal*, 1968, vol. 47, n° 6, p. 828.)

[2] « Our work includes a noisy channel, or probabilistic function, between the source and **user**. » (*Ibid*., p. 829.)

[3] « The extender has a protective grid so that the plug-in units, when inserted, may be checked with safety. In order for the extender and the plug-in to be engaged the grid must be in a position to protect the **users** against the potentials present. » (S. Mottel et W. E. Jewett, « Power sytem », *The Bell System Technical Journal*, 1968, vol. 47, n° 7, p. 1503.)

signifie véridique, exact[1]. Cet utilisateur « moyen » désigne un utilisateur du téléphone, contemporain de l'article. Ce type de figure est utilisé en conjonction avec la figure du service et de l'abonné, renforçant le caractère économique de la figure de l'utilisateur :

> *« S'il est bien conçu, un système de transmission téléphonique doit minimiser, à un degré adéquat aux coûts, les différences inhérentes à la conversation directe, et faciliter l'obtention par l'**utilisateur** basique, sans effort excessif, de résultats satisfaisants comparés à une conversation directe[2]. »*
> *« Pour des raisons déjà évoquées, une telle mesure doit être fondée sur la performance des services – sur la base des résultats obtenus par les véritables **utilisateurs** dans le cours du fonctionnement quotidien du service téléphonique[3]. »*

C. L'utilisateur unique

Le dernier type de figure de ce parcours sémémique de l'expertise est présent en 1938. La figure de l'utilisateur est complétée des différences de chaque utilisateur et de leur unicité : il n'y a plus une masse informe d'utilisateurs, mais chacun est reconnu différent des autres. Cette différence entre utilisateurs provient de la prise en compte des différents environnements dans lesquels le téléphone est introduit :

> *« Dans une conversation téléphonique cependant, l'environnement des deux interlocuteurs peut être totalement différent, mais un troisième élément, le système téléphonique est placé dans l'environnement de chaque **utilisateur**, ce qui complique la réaction de l'interlocuteur, non seulement envers son propre environnement, mais aussi envers l'autre partie de la conversation[4]. »*

---

[1] Beryl T. Atkins, Alain Duval, et Rosemary C. Milne, *Robert et Collins. Senior. Dictionnaire Français-Anglais Anglais-Français*, Cinquième édition, Paris, France : Dictionnaire Le Robert, 1998, p. 997.

[2] « Properly designed, a telephone transmission system should minimize, to the degree consistent with costs, its inherent differences from direct conversation, and make it easy for the **ordinary user** to get, without undue effort, results which are satisfactory to him in comparison with direct conversation. » (A. H. Inglis, « Transmission Features of the New Telephone Sets », *op. cit.*, p. 362.)

[3] « For reasons already suggested, such a yardstick must be based on service performance—on the results obtained by **actual users** in the course of day-to-day telephone service. » (*Ibid.*, p. 363.)

[4] « In a telephone conversation, however, not only may the surroundings of talker and listener be entirely

La reconnaissance de ces différences d'environnement est en réalité l'assimilation de chaque utilisateur à une variable et cela afin d'évaluer la qualité de la transmission pour chaque utilisateur :

> *« Lorsque deux conditions ne sont pas semblables, il est généralement possible d'évaluer les différences dans les taux de répétition pour chaque* ***utilisateur*** *en insérant une perte de distorsion dans la meilleure condition jusqu'à ce que tous deux aient un taux de répétition égal*[1]*. »*
>
> *« Au lieu de réaliser dans chacun des cas cet ajustement pour évaluer la performance relative des différentes conditions de tests pour chaque* ***utilisateur****, l'évaluation pourra être réalisée légèrement au-dessus de l'amplitude observée de façon répétée sur les lignes interurbaines, et dont les pertes variaient au-dessus de l'amplitude des valeurs*[2]*. »*

Cette première phase de l'apparition de l'utilisateur dans la littérature scientifique des Bell Labs révèle une figure de l'utilisateur de type ordinaire ou unique pour caractériser l'utilisation du téléphone, ou de type expertise pour caractériser les opérations sur les systèmes de transmissions de télécommunication. La seconde phase commence quelques années avant le développement du système d'exploitation Unix, avec un type de figure « monsieur et madame Tout-le-monde » : avec cette figure de l'utilisateur, l'attention portée par les chercheurs se déplace du téléphone et des équipements aux interfaces.

---

different, but a third element, the telephone system, is added to the environment of **each user**, which complicates his reaction, not only to his own surroundings, but also to the other party to the conversation. » (*Ibid*., p. 360.)

[1] « Where two conditions are not alike it is usually possible to evaluate the difference in the repetition rates for the **same users** by inserting distortionless loss in the better condition until both have equal repetition rates. » (*Ibid*.)

[2] « Instead of making this adjustment in every case for the purpose of evaluating the relative performance of different test conditions for the **same users**, the evaluation may be made rather closely over a limited range by the following typical relation derived from repetition observations on circuits containing trunks, the losses of which were varied over a range of values. » (*Ibid*., p. 363.)

III L'utilisateur de type « monsieur et madame Tout-le-monde » (1968-1996)

La figure de l'utilisateur de type « monsieur et madame Tout-le-monde » apparaît au début des années 1970 avec les technologies informatiques. Depuis le Consent Decree de 1956, AT&T a interdiction de commercialiser des équipements autres que téléphoniques et télégraphiques, mais les Bell Labs créent en 1969 l'un des premiers systèmes d'exploitation : Unix[1]. Ce système n'est pas la première tentative des chercheurs pour créer un système d'exploitation. En effet, ceux-ci avaient développé au cours des années 1960 un système nommé « Multics » pour « Multiplexed Information and Computing Service ». Multics était un système conçu pour offrir simultanément plusieurs services à un ensemble d'utilisateurs. Unix provient du jeu de mots sur « Unics », car Kenneth Thompson, son concepteur, souhaitait qu'à l'inverse du Multics, Unix soit utilisable par une seule personne pour réaliser une seule tâche. L'informatique se développe aux Bell Labs dans ce contexte d'innovation qui crée une rupture profonde dans les types de figures de l'utilisateur.

Dans un premier temps, nous reviendrons sur le passage de la figure de l'utilisateur du téléphone à la figure de l'utilisateur d'une technologie générique. Cette évolution fait émerger un type de figure de « l'utilisateur indéfini » (A). Parallèlement à ce vaste type sémémique émerge celui de « l'utilisateur maladroit » qui se construit en opposition au type de figure de l'utilisateur expert (B). Avec l'arrivée de l'informatique, les concepteurs souhaitent mettre la puissance de la machine à disposition de tous, mais jugent les utilisateurs sources d'erreurs. Ils portent alors leur attention sur les interfaces afin de composer avec ces imperfections de l'utilisateur (C). À la fin de cette période d'élargissement de la figure de l'utilisateur, celui-ci devient une catégorie sociale à part entière sous la forme d'un « rôle » et ne nécessite plus d'être caractérisé par le statut social comme en 1938 (D).

A. L'utilisateur indéfini

Nous avons observé qu'à partir de 1953 la figure de l'utilisateur est accolée à des

[1] Unix est un système d'exploitation multi-tâches et multi-utilisateurs inventé en 1969 aux Bell Labs et qui a donné naissance à une famille de systèmes nommée famille Unix. Les systèmes les plus connus venant de cette lignée sont Linux, Mac OS, GNU/Linux.

technologies de transmission et plus seulement au téléphone. L'émergence des technologies informatiques conduit à une diversification des usages possibles d'une seule machine, l'utilisateur est tour à tour lecteur, auditeur, spectateur, joueur, travailleur, etc. À la suite de la diversification des machines, et à l'impossibilité d'en caractériser le type d'utilisateur, naît le vaste type de figure de « l'utilisateur indéfini ». En raison de son imprécision, cet apparent élargissement de la figure est en réalité une « non-définition » qui l'inscrit dans un schéma binaire : utilisateur ou machine.

Nous utilisons le terme « utilisateur indéfini » lorsqu'aucune information n'est spécifiée sur l'utilisateur autre que sa relation à la machine : c'est un utilisateur sans statut social et sans particularités. De plus, en rendant indéfini l'utilisateur le couplage homme-machine est rendu universel : il n'y a plus que des utilisateurs abstraits et la machine, soit l'un soit l'autre, la Machine ou l'Utilisateur.

Nous avons observé pour la première fois ce type d'utilisateur en 1968, dans le dernier numéro de l'année du BSTJ :

> *« Le concept d'entrées et sorties codifiées peut, dans un premier temps, sembler irréaliste, car il implique que l'**utilisateur** soit capable de corriger les erreurs lors du codage ou du décodage*[1]*. »*
> *« Cependant, puisque dans la transmission d'informations entre individus il y a toujours un codage approprié utilisé, il est irréaliste d'espérer qu'une machine et un **utilisateur** puissent communiquer sans l'utilisation de procédure de correction d'erreurs*[2]*. »*
> *« Premièrement, il devrait être possible à la fois de stocker l'information en mémoire et de la lire à n'importe quel moment spécifié par l'**utilisateur**, ou au moins, dans un*

[1] « The concept of coded inputs and outputs might, at first, seem unrealistic since it implies that the **user** is capable of performing error correcting coding and decoding. » (Michael G. Taylor, « Reliable Information Storage in Memories Designed from Unreliable Components », *The Bell System Technical Journal*, 1968, vol. 47, n° 10, p. 2305.)

[2] Therefore, since there is always an appropriate coding used in the transmission of information between individuals, it is unrealistic to expect that a machine and **user** could communicate without the use of some type of error correcting procedure. » (*Ibid*., p. 2305-2306.)

> *système discret, à n'importe quel instant de la période d'échantillonnage dans lequel les échantillons se suivent de près*[1]*. »*

Cet utilisateur indéfini qui ressemble à une coquille vide est néanmoins investi par les représentations de l'informatique des chercheurs. Ces représentations vont servir pour caractériser le type de relation qu'entretiennent ces deux entités et l'utilisateur ne sera plus expert, mais novice et maladroit.

B. L'utilisateur maladroit

Le type de figure de « l'utilisateur maladroit » est concomitant de la naissance de l'informatique et des recherches sur les interfaces graphiques. Celles-ci doivent permettre à l'utilisateur d'éviter de faire des erreurs en même temps qu'elles démocratisent l'utilisation d'un ordinateur. Nous nommons « utilisateur maladroit » les représentations de cet utilisateur commettant des erreurs face à un ordinateur fonctionnant de manière logique.

C'est en 1983 que nous observons pour la première fois le type de figure de « l'utilisateur maladroit » dans un article traitant de l'usage des mots-clés dans les systèmes d'information. Cet article postule que les êtres humains sont inconstants dans leurs utilisations des mots-clés, et que cela limite la capacité de l'ordinateur à deviner ce que les êtres humains désignent. Les auteurs de l'article admettent dans l'introduction que les ordinateurs ne sont certes pas *encore* parfaits, mais qu'ils sont en perpétuelle évolution et pourraient le devenir *un jour* :

> *« Sans aucun doute, plus de vitesse et de capacité de calcul disponible, de nouveaux algorithmes et l'évolution des structures de données impliquant des problématiques complexes et difficiles seront nécessaires avant qu'un système d'information satisfaisant puisse voir le jour. Mais, les progrès réalisés à un rythme soutenu dans ces domaines ont déjà été importants et continus*[2]*. »*

---

[1] « First, it should be possible both to store information in the memory and to read information from the memory at any time specified by the **user**, or at least at any one of a set of discrete times where the members of the set are closely spaced. » (*Ibid*., p. 2306.)

[2] « Certainly, more available speed and capacity, and new algorithmic and data structure developments involving deep and difficult problems will be needed before the arrival of fully satisfying information systems. But,

Par contraste, l'humain est bloqué dans un état d'imperfection, sans possibilité de se *mettre à jour*. La capacité d'amélioration des ordinateurs déplace les problèmes et les erreurs informatiques sur l'utilisateur qui lui n'évolue pas. Pour les auteurs, le problème est au cœur de ce dernier car d'ordre psychologique : à l'opposé de l'ordinateur rationnel et logique, la difficulté pour les ingénieurs des Bell Labs est de faire le lien entre ce que les humains disent, et ce qu'ils veulent. Les auteurs vont plus loin en évoquant l'hypothèse que le problème pourrait résider dans l'intelligence humaine incapable de formuler « des spécifications d'informations » précises : « Par exemple, le principal problème peut se situer à la source ; l'intelligence humaine est peut-être tout simplement incapable de formuler très précisément des spécifications d'informations. Ainsi, aucun système ne pourrait faire mieux que ceux existants[1]. » Selon cette hypothèse, l'utilisateur serait déjà en 1983 inférieur à l'ordinateur : incapable de formuler des informations claires et incapable d'évoluer. Les limites posées aux ordinateurs proviennent dès lors des utilisateurs.

Cette supériorité des systèmes informatiques en fait des outils utiles pour tous selon les auteurs. Les concepteurs imaginent quatre scénarios où cette technologie s'insère dans des pratiques existantes de recherche et de gestion de données, mais c'est la mise à disposition pour tous qui est l'enjeu des auteurs :

> *« Ce serait bien que de tels systèmes puissent être utilisés directement par des utilisateurs inexpérimentés et occasionnels, des personnes dont le principal travail ou talent serait ailleurs que dans l'informatique. L'espoir réside dans de nouveaux outils de recherche d'informations qui pourraient fonctionner sans nécessiter plus d'apprentissages que pour l'utilisation d'un fichier ou un index de livre, mais avec une réussite bien plus grande[2]. »*

---

progress along these lines has already been enormous and continues at a brisk pace. » (C. W. Furnas, T. K. Landauer, L. M. Gomez [et al.], « Statistical Semantics: Analysis of the Potential Performance of Key-Word Information Systems », *The Bell System Technical Journal*, 1983, vol. 62, n° 6, p. 1754.)

[1] « For example, the main problems may lie at the source; perhaps the human intellect is basically incapable of forming information specifications that are very precise. If so, perhaps no system could do much better than the current ones. » (*Ibid*.)

[2] « It would be fine if such systems could be used directly by inexperienced and occasional users, people whose main job or talents lie elsewhere. The hope is that new information-seeking tools could be operated with no more

Les quatre scénarios proposés font allusion aux capacités limitées de mémorisation et de recherche des utilisateurs : le cuisinier cherche une recette pour son prochain menu, le docteur ne peut pas se souvenir de tout l'historique de son patient, le manager doit mieux gérer ses stocks, ou l'acheteur veut trouver ce qu'il désire. Les trois premiers sont des professionnels, alors que le dernier est dans un rapport économique. L'informatique est ici perçue comme comblant des lacunes de l'homme, un être par *nature* imparfait.

Cet article utilise le type de figure de « l'utilisateur indéfini » pour généraliser la technologie informatique à tous, puis emploie les représentations associées à cette technologie pour caractériser la totalité des utilisateurs comme « maladroits » dans un dessein de démocratisation de l'informatique pour tous. Pour répondre à ces deux enjeux de diversité des utilisateurs et à leur infériorité face à l'ordinateur, l'attention des concepteurs se porte sur les interfaces utilisateurs.

C. L'interface utilisateur

L'enjeu pour les concepteurs est de contourner les faiblesses de l'utilisateur et d'éviter qu'il commette des erreurs avec l'ordinateur : il s'agit d'améliorer les interactions entre le système et l'utilisateur. Les travaux sur les interfaces prennent appui sur ces deux groupes créés par les types de figures de « l'utilisateur indéfini » et de « l'utilisateur maladroit » pour tenter de les réunir au travers de ce qui est appelé « interface utilisateur ». Ce type de figure de l'utilisateur est profondément lié à un élément technique et se caractérise par trois éléments : la séparation entre éléments médiée par l'interface, l'interactivité, et la simplicité.

Dans un article de 1983 sur le rapprochement entre téléphone et ordinateur dans le cadre de la télématique, le téléterminal est étudié comme un objet de recherche pour la recherche en interface. Le logiciel de cet objet technique a deux objectifs : l'environnement système et l'impact utilisateur. L'interface est ce qui doit réunir ces deux éléments :

> *« Cela inclut des hypothèses sur l'environnement du système informatique et son impact sur l'**utilisateur**. Dans la section III, la distribution de l'intelligence est discutée et les programmes internes et hôtes sont décrits. Dans la section IV, un*

---

training than is needed to use a card-file or a book index, but with much greater success. » (*Ibid.*)

*scénario est proposé pour illustrer le fonctionnement du logiciel, l'interface **utilisateur**, et les fonctionnalités fournies*[1]*. »*

*« L'accent est mis sur les objectifs du projet qui ont un impact sur le logiciel. Ces implications sont présentées à la fois du point de vue du système et de celui de l'**utilisateur***[2]*. »*

« 2.1 Environnement du système

Dans la configuration actuelle du système, chaque téléterminal est doté d'une connexion standard à un ordinateur hôte et d'une connexion téléphonique standard à un central téléphonique. Le seul point de rencontre se trouve au niveau du téléterminal lui-même. La compatibilité avec le type de connexion "POTS[3]*" (bon vieux service téléphonique) requiert que les vieux téléphones comme le "switchhook" et le "Touch-Tone" constituent nécessairement des éléments du téléterminal. […]*

*2.2 Impact **utilisateur***

*Après l'environnement du système, le deuxième objectif du projet qui influence le développement du logiciel est l'impact sur l'**utilisateur***[4]*. »*

Malgré cela, loin d'être un élément neutre et purement médian, l'interface est considérée comme plus proche de l'utilisateur que du système. Dans un article de 2001 sur l'évolution des infrastructures de réseaux, l'interactivité est évoquée dans une typologie de douze points

---

[1] « They include assumptions about the system environment and the impact on the **user**. In Section III, intelligence distribution is discussed and the internal and host programs are described. In Section IV, a scenario is presented to illustrate program execution, the **user** interface, and the kinds of capabilities provided. » (R. A. Thompson et D. L. Bayer, « An Experimental Teleterminal - The Software Strategy », *The Bell System Technical Journal*, 1983, vol. 62, nº 1, p. 123.)

[2] « Objectives that have software implications are emphasized. These are presented from the viewpoint of both the system and the **user**. » (*Ibid*.)

[3] Acronyme désignant Plain Old Telephone Service, que l'on peut traduire par l'expression « bon vieux service téléphonique ».

[4] « 2.1 System environment. In the current system configuration, each teleterminal has a standard terminal connection to a host computer and a standard telephone connection to a telephone office. The only assumed commonality occurs at the teleterminal itself. Compatibility with the "POTS" (plain old telephone service) world requires that old-fashioned telephone hardware like the switchhook and Touch-Tone* dialing equipment be necessary parts of the teleterminal. […] **2.2 User** impact. After system environment, the second area of objectives with software ramifications is the impact on the **user**. » (R. A. Thompson et D. L. Bayer, « An Experimental Teleterminal - The Software Strategy », *op. cit*., p. 124.)

caractérisant ce qu'une application peut attendre du réseau : « L'interactivité — l'**utilisateur** peut interagir avec une application ou un autre **utilisateur**. L'interactivité avec l'**utilisateur** nécessite que le réseau se soumette à la perception humaine et à ses attentes[1]. » La notion d'interactivité reprend l'opposition « système/utilisateur » et place l'interactivité comme une action de l'utilisateur, la rangeant de fait, au côté de l'interface. Cette conception de « l'interactivité » située du côté de l'utilisateur sépare deux domaines de la conception informatique : celui de l'« interaction designer » qui s'attarde sur la relation entre l'interface et l'utilisateur, et celui de « l'ingénieur » qui s'attèle aux liens entre un système informatique et l'interface.

Afin de correspondre au type de figure de « l'utilisateur maladroit », l'interface et l'interactivité doivent être « simples », « naturelles », « ordinaires » pour permettre de créer le lien entre l'utilisateur et le système :

> *« À un haut niveau d'abstraction, ces boutons rendent possible l'utilisation d'une interface **utilisateur** à arborescence afin d'accéder aux diverses fonctions. Du point de vue de l'**utilisateur**, les trois principes généraux d'une arborescence sont la simplicité, l'utilité, et la personnalisation. L'interface doit être conceptuellement aussi simple que possible, même pour l'**utilisateur** le plus ordinaire et le moins avancé. Le caractère utile de l'interface est atteint en améliorant l'accent aux fonctionnalités les plus utilisées, aux noms des personnes les plus souvent appelées, en fournissant une capacité de "traduction" pour certaines fonctions entre les mots visibles par l'**utilisateur** et le langage du "téléphone" ou de type "informatique" pour y accéder. Que la personnalisation soit effectuée par le vendeur ou par l'**utilisateur**, le besoin est d'autant plus grand d'une vraie simplicité dans la structure de données sous-jacente à l'interface, et pas seulement celle d'une simplicité visible par l'**utilisateur**[2]. »*

---

[1] « Interactivity—the **user** may interact with the application or with other users. Interactivity with **users** demands that the network comply with issues of human perception and expectations. » (Steven A. Siegel, « Network-supported applications », *op. cit.*, p. 31.)

[2] At the "high" level, these buttons make possible the use of a tree-structured **user** interface to access various functions. From the user view, three general requirements of this access method are simplicity, convenience, and customizability. The interface must be as conceptually simple as possible, even to the most casual, unsophisticated **user**. The required convenience of the interface is attained by enhancing the access to often-used

Dans un autre article de 1983, intitulé « Long-range planning tool », et traitant d'un logiciel de gestion de planification des réseaux, utilisé par les compagnies de téléphone, un vocabulaire de la simplicité et de l'adaptabilité revient tout au long de l'article au travers des termes : « simple », « flexible », « alternative », « permettre », etc. Cette simplicité de l'objet technique doit permettre à l'utilisateur de mieux se concentrer sur ses tâches (informatiques), de mieux générer des alternatives au routage, ou de créer des bases de données pour le logiciel de planification. On retrouve dans cet article les mêmes considérations sur une technologie puissante, et un utilisateur malhabile que dans l'article *Statistial Semantics : Analysis of the Potential Performance of Key-Word Information System* dont nous avons traité pour mettre en lumière le type de « l'utilisateur maladroit ». Contrairement à cet article précédent, celui dont nous traitons est rédigé au présent. Dès lors, il ne s'agit pas comme précédemment de réparer les faiblesses de l'être humain dans un avenir plus ou moins proche, mais cet article traite des avantages que peut apporter un système informatique pour gérer *simplement* des planifications *complexes*.

L'interface homme-machine devient ainsi le point crucial de la technologie : l'utilisateur se décharge de toute la complexité grâce au système informatique complexe et parfait (mais encore en devenir), et ne garde que les opérations « simples » au travers de l'interface. En voici quelques exemples :

> *« Une flexibilité extrême signifie que l'**utilisateur** peut générer toutes les alternatives de son choix – le programme vérifie qu'aucune contrainte n'est violée en cours de fonctionnement*[1]*. »*

> *« Pour la planification automatisée à long terme, pour obtenir des résultats satisfaisants il est préférable d'utiliser des données pouvant être facilement recueillies par les **utilisateurs***[1]*. »*

---

functions and the names of often-called people and by providing a "translation" capability between the **user's** name for some function and the "telephones" or "computerese" for accessing it. Whether customization is done by the vendor or by the **user**, the need for real simplicity in the underlying data structure, and not just apparent simplicity in the **user's** view of it, is reinforced. » (R. A. Thompson et D. L. Bayer, « An Experimental Teleterminal - The Software Strategy », *op. cit.*, p. 125.)

[1] « Extreme flexibility means that the **user** can generate any alternative desired—the programs check that no constraints are violated along the way. » (P. L. Bastien et B. R. Wycherley, « Long-range planning tool », *The Bell System Technical Journal*, 1983, vol. 62, n° 3, p. 963.)

> *« Ces estimations sont vraiment appropriées pour la planification à long terme, et rendent plus facile la création de la base de données par l'**utilisateur**[2]. »*

> *« La séparation du planning de fabrication et du planning du réseau permet de concevoir des programmes simplifiés et permet à l'**utilisateur** de se concentrer sur chaque problème séparément[3]. »*

Entre 1983 et 2001, le domaine des interfaces s'est stabilisé et l'acronyme de GUI est apparu pour désigner « Graphical User Interface » (Interface Utilisateur Graphique) :

> *« Le LSMS fournit également un pare-feu et une gestion des règles des VPNs pour tous les composants logiciels, d'enregistrement, de gestion d'alarme, rapport, et interface graphique **utilisateur** (GUI)[4]. »*

> *« Le module de la GUI présente une interface simple pour l'**utilisateur** pour créer une connexion VPN sécurisée au réseau d'une entreprise[5]. »*

Dans cet article traitant de l'implémentation d'une technologie de réseaux privés virtuels de Lucent [VPN] ce n'est plus du rapport entre l'utilisateur et le système dont il est question, mais l'interface devient un composant système qui modélise un type d'utilisateur. À ce titre,

---

[1] « For mechanized long-range planning, it is desirable to obtain reasonable results using data that are easy for **users** to collect. » (C. W. Furnas, T. K. Landauer, L. M. Gomez [et al.], « Statistical Semantics: Analysis of the Potential Performance of Key-Word Information Systems », *op. cit.*, p. 1754.)

[2] « These approximations are quite suitable for long-range planning, and because of them, the input database is made far easier for the **user** to create. » (P. L. Bastien et B. R. Wycherley, « Long-range planning tool », *op. cit.*, p. 964.)

[3] « The separation of exhaust planning and network planning allows simplified program design, and allows the **user** to concentrate on each issue separately. » (Narasimhan Raghavan, Rajat Gopal, Sashidhar Annaluru [et al.], « Virtual Private Networks and Their Role in E-Business », *Bell Labs Technical Journal*, 2001, vol. 6, nº 2, p. 107.)

[4] The LSMS[4] also provides firewall and VPN policy management for all of the bricks, logging on behalf of all bricks, alarm management, reports, and a graphical **user** interface (GUI). » (*Ibid.*)

[5] « GUI module presents a simple interface for the **user** to set up a secure VPN connection to a corporate network. » (*Ibid.*, p. 113.)

elle est une fonctionnalité aux côtés de la gestion d'alarme, de rapport, etc. Cette interface est dite « simple », ce qui contraste avec les futurs utilisateurs du système qui sont des ingénieurs réseau, qualifiés pour définir et mettre en place les politiques de sécurité dans les entreprises. En effet, le type de figure de « l'utilisateur expert » de la phase précédente était caractérisé par l'apprentissage et les compétences développées pour mettre en œuvre la technique. Quant à l'approche de la technique développée dans cette seconde phase, elle est centrée sur la maladresse de l'utilisateur capable de manipuler un système complexe via une interface simple.

Le quatrième type d'utilisateur est celui utilisé par le management pour caractériser un « rôle » d'utilisateur.

D. Le « rôle » d'utilisateur

En 1938 l'utilisateur caractérisait un acte d'émission d'information réalisée par une entité qui bénéficiait en plus d'un statut social : des utilisateurs directeurs au sein de l'entreprise, des utilisateurs scientifiques ou des utilisateurs commerciaux[1]. Marquant la fin de la période de démocratisation des technologies informatiques, l'utilisateur devient une catégorie sociale à part entière.

Un article de 1996 réalise une synthèse des méthodes de développement logiciel et montre que le développement n'est pas un processus individuel, mais hautement social qui mobilise de nombreuses personnes dont « l'utilisateur » : « Un projet logiciel classique consiste en plusieurs développeurs logiciel, d'ingénieurs systèmes, de testeurs, de chefs d'équipe, de spécialistes de la documentation, et d'**utilisateurs**, communiquant tous entre eux[2]. » Sur la base de travaux précédents, les auteurs argumentent de l'intérêt de prendre en compte des « rôles » comme unité de base de l'organisation. Ces rôles se caractérisent d'une part des positions formelles ou informelles liées à des responsabilités précises dans l'organisation et

[1] A. C. Norwine et O. J. Murphy, « Characteristic Time Intervals in Telephonic Conversation », *op. cit.*, p. 283.

[2] « A typical software project consists of many software developers, system engineers, testers, managers, documentation specialists, and **users**, all communicating with one another. » (Neil B. Harrison et James O. Coplien, « Patterns of Productive Software Organizations », *Bell Labs Technical Journal*, 1996, vol. 1, n° 1, p. 138.)

d'autre part par le « réseau de communication » qu'un rôle entretient avec d'autres rôles. Plusieurs personnes peuvent avoir le même rôle type, ou une même personne peut avoir plusieurs rôles au sein d'une même entreprise. Dans ce contexte, l'utilisateur est un rôle caractérisant une position au sein de l'entreprise et se définit en fonction des autres rôles. Nous sommes ici dans ce que Steve Woolgar a caractérisé d' « insider » et d' « outsider », et qui permet aux concepteurs de faire la différence entre ceux qui connaissent l'intérieur de la machine de ceux qui ont une relation configurée avec elle[1].

En cette fin du XXe siècle, la figure de l'utilisateur ne nécessite plus d'être complétée par un statut social et est devenue un statut à part entière. Ce développement d'une représentation de la communication marque par truchement le développement des technologies de la communication et leur prégnance. Face à cette cristallisation, la figure de l'utilisateur est devenue un réseau de signes qui commence à être éclaté dans divers matériaux : composants informatiques, arguments managériaux. Cet éclatement préfigure l'intégration de l'utilisateur au cœur des objets techniques, fondée sur le type de figure de « l'utilisateur final ».

IV L'utilisateur de type « final » (1996-2006)

La phase précédente, marquée par la volonté de démocratiser les technologies de la communication, a conduit les chercheurs de Bell Labs à tenter de réunir l'homme et la machine grâce aux interfaces graphiques. La fin de cette période se distingue par la cristallisation de l'utilisateur en signes : signes mobilisés dans des composants logiciels qui en portent le nom[2], ou dans une catégorie sociale similaire au développeur ou au manager. Cet éclatement en signes fut le préalable à un nouveau déplacement : des composants logiciels modélisent le comportement de l'utilisateur au cœur des objets techniques ou du réseau de télécommunication. Nous avons appelé ce type de figure « l'utilisateur algorithmé » pour traduire le caractère logiciel de ce type d'utilisateur (A). En réponse à ce basculement a émergé le type de figure de « l'utilisateur final », pour désigner l'utilisateur en chair et en os

[1] « In this, the machine is a metaphor for the company so that, in particular, the boundaries of the machine are the boundaries of the company. The machine's case symbolises the user's relationship to the company. Insiders know the machine, whereas users have a configured relationship to it, such that only certain forms of access/use are encouraged. » (Steve Woolgar, « Configuring the user: the case of usability trials », *op. cit.*, p. 89.)

[2] À partir de 1996 apparaissent des composants logiciels appelés « user profil », ou « user agent ».

(B) : utilisateur algorithmé et utilisateur final se situent chacun d'un côté de l'interface. Enfin, le type de « l'utilisateur fiction » et les scénarios utilisateurs apparaissent comme une tentative pour réunir un utilisateur dorénavant éclaté en signes (C).

A. L'utilisateur algorithmé

Le type de la figure de « l'utilisateur algorithmé » provient de la modélisation des actions de l'utilisateur, et de l'intégration de cette modélisation dans du code informatique. Cette modélisation a pour objectif de prévoir le comportement de l'utilisateur. Ces algorithmes sont par exemple appelés « user agent », ou « user profile » :

> *« W-DCPA[1] emploie également des serveurs proxy appelés agents utilisateurs au sein du réseau. Les agents-**utilisateurs** négocient au nom de l'**utilisateur** dans le réseau et maintiennent les profils **utilisateurs**, ce qui réduit les dépassements de volume des communications sans fil[2]. »*

Cet article a pour titre « Distributed Call Processing for Wireless Mobile Networks[3] », et traite de l'implémentation d'un mécanisme d'appel et de gestion de la mobilité dans les réseaux mobiles. La citation ci-dessus révèle que l'utilisateur est mobilisé dans trois contextes différents : « user agent », « the user », « user profiles ». Ces trois contextes correspondent à trois représentations de l'utilisateur. Deux de ces contextes décrivent directement des éléments technologiques qui modélisent un comportement de l'utilisateur : nous dirons que l'utilisateur s'algorithmise.

Les auteurs font référence à propos des « user agent », à un article écrit par l'un d'eux : « The Use of Network-Based Migrating User Agents for Personal Communications

---

[1] W-DCPA est l'acronyme de « Wireless Distributed Call Processing Architecture », signifiant « Architecture de traitement des appels distribués sans fil ».

[2] « W-DCPA also employs proxies called user agents inside the network[2]. **User** agents negotiate on behalf of the **user** inside the network and maintain **user** profiles, which reduce wireless communication overhead. » (Thomas F. La Porta, Krishan K. Sabnani, et Anil S. Sawkar, « Distributed Call Processing for Wireless Mobile Networks », *Bell Labs Technical Journal*, 1996, vol. 1, n° 2, p. 128.)

[3] Thomas F. La Porta, Krishan K. Sabnani, et Anil S. Sawkar, « Distributed Call Processing for Wireless Mobile Networks », *op. cit.*

Service »[1]. Cet article définit un « user agent » comme un code informatique exécuté dans le réseau de télécommunication pour simuler le comportement du téléphone mobile de l'utilisateur. Un téléphone portable doit se signaler régulièrement auprès des serveurs de son opérateur, et la simulation par le « user agent » permet d'économiser des ressources radio disponibles en diminuant les communications entre un téléphone mobile et les équipements réseaux[2] :

> *« Lorsque ce serveur médiateur est assigné à un **utilisateur** mobile en particulier, et réalise des actions au nom de cet **utilisateur** mobile, il est appelé un "**User** Agent". Le besoin d'avoir un agent au sein du réseau de télécommunication fixe, agissant au nom de l'**utilisateur** mobile, a été proposé dans de nombreux projets de recherche [2] [3] [4] [5] [6] [7][3]. »*

En réalité, plus que la modélisation de l'utilisateur, c'est une modélisation du téléphone portable. Mais en utilisant le terme « utilisateur », une analogie est créée entre le téléphone et l'utilisateur : l'utilisateur, c'est le téléphone mobile. L'éclatement de l'utilisateur en signes et l'amalgame entre utilisateurs et technologie au contact de l'utilisateur permettent de réduire ce dernier à des caractéristiques techniques et à des algorithmes.

L'utilisateur est modélisé dans un second composant logiciel appelé « profil utilisateur » (« user profile »). Un profil utilisateur est une collection d'informations associées à un utilisateur spécifique. Comme dans l'exemple précédent, aucune distinction n'est faite entre les utilisateurs et l'on retrouve le type de figure de « l'utilisateur indéfini ». Grâce aux « user agent » et « user profil » les chercheurs modélisent les actions et les pensées qu'ils postulent pour les utilisateurs, et les intègrent ensuite dans les objets techniques.

---

[1] R. Ramjee, T. F. La Porta, et M. Veeraragahvan, « The Use of Network-Based Migrating User Agents for Personal Communication Services », *IEEE Personal Communications Magazine*, 1995, vol. 2, nº 6.

[2] Les téléphones portables utilisent les fréquences radio, ressource rare, pour transmettre des informations.

[3] « When this intermediary server is assigned to a particular mobile user, and performs actions on behalf of that mobile user, it is termed a "User Agent". The need for an agent inside the fixed network, acting on behalf of a mobile user, has been proposed in several research projects [2][3][4][5][6][7]. » (R. Ramjee, T. F. La Porta, et M. Veeraragahvan, « The Use of Network-Based Migrating User Agents for Personal Communication Services », *op. cit.*, p. 63.)

À ces profils et ces agents utilisateurs s'ajoute en 2001 l'identité de l'utilisateur, grâce à un mécanisme d'authentification : l'utilisateur bénéficie alors d'une identité numérique au sein du système technique :

> *« Certaines implémentations supportent une authentification étendue (XAUTH), un mécanisme à intégrer dans l'authentification IKE avec des systèmes d'authentifications hiérarchiques comme le service* ***utilisateur*** *d'appel d'authentification distante (RADIUS) et SecurID pour l'accès distant*[1]*. »*
> *« La seule information requise est l'adresse IP du TEP's ou le nom de domaine, et les certificats d'authentifications nécessaires (ID* ***utilisateur****, mot de passe/code de sécurité à usage unique SecurID et d'une clé cryptographique partagée par un groupe de membres, ou d'un certificat numérique)*[2]*. »*

Cette fusion de l'utilisateur et de l'objet technique s'opère dans le cadre de la fusion des télécommunications et de l'Internet. L'expression « user agent » provient de la « Request For Comment[3] » (RFC) 1945[4], qui établit le standard de « l'hypertexte[5] » et définit pour la première fois l'expression « user agent » : il s'agit d'une relation de type « client » et

---

[1] « Some implementations also support extended authentication (XAUTH), a mechanism to integrate the IKE authentication with legacy authentication systems like remote authentication dial-in **user** service (RADIUS) and SecurID for remote access. » (Narasimhan Raghavan, Rajat Gopal, Sashidhar Annaluru [et al.], « Virtual Private Networks and Their Role in E-Business », *op. cit.*, p. 103.)

[2] « The only information needed is the TEP's IP address or domain name and required authentication credentials (**user** ID, password/ SecurID token and group key, or digital certificate). » (*Ibid.*, p. 107.)

[3] Une « Request For Comment » (RFC) est publiée par l'IETF – Internet Engineering Task Force. L'IETF est une communauté internationale ouverte composée de chercheurs, d'ingénieurs, de concepteurs, d'opérateurs, de vendeurs, etc., travaillant à l'évolution de l'architecture d'Internet et à son bon fonctionnement. Les RFC définissent des standards Internet.

[4] T. Berners-Lee, R. Fielding, et H. Frystyk, « Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.0 » [en ligne]. *IETF.org*, mai 1996.

[5] Selon Roger Laufer et Domenico Scavetta, *« un hypertexe est un ensemble de données textuelles numérisées sur un support électronique, et qui peuvent se lire de diverses manières. Les données sont réparties en éléments ou nœuds d'information — équivalents à des paragraphes. Mais ces éléments, au lieu d'être attachés les uns aux autres comme les wagons d'un train, sont marqués par des liens sémantiques, qui permettent de passer de l'un à l'autre lorsque l'utilisateur les active. Les liens sont physiquement "ancrés" à des zones, par exemple à un mot ou une phrase. » (*Roger Laufer et Domenico Scavetta, *Texte, hypertexte, hypermédia*, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1992, p. 3.*)*

« serveur » opérant un service, le client situé dans le terminal effectue des requêtes alors que le serveur distant traite et répond à ces requêtes. L'expression est par la suite utilisée dans le cadre de la RFC 2543[1] qui définit le protocole SIP. Ce protocole est à la base de l'architecture du réseau de prochaine génération (NGN) et du protocole IMS[2] pour permettre la redirection des requêtes voix, SMS, données, etc. :

> *« Le client agent-**utilisateur** (UAC) est un agent-**utilisateur** appelant : la partie cliente de l'agent-**utilisateur** est une application cliente qui initie une requête SIP.*
> *Un serveur agent-**utilisateur** (UAS) est un agent-**utilisateur** appelé : la partie serveur de l'agent-**utilisateur** est une application serveur qui reçoit des requêtes SIP et les transfère à l'agent-**utilisateur** client correspondant, avant de recevoir une réponse provenant de l'**utilisateur**. La réponse accepte, rejette, ou redirige la requête[3]. »*

Par ces mécanismes technologiques et ces algorithmes, l'utilisateur est progressivement intégré comme un élément au cœur de la technique. Il a basculé de derrière un écran manipulant les interfaces graphiques, à une intégration comme élément technique. Afin de pondérer cet utilisateur technicisé, un terme apparaît pour désigner celui qui est derrière l'écran : l'utilisateur final.

B. L'utilisateur final

Le type de figure de « l'utilisateur final », ou « utilisateur réel » est le pendant de « l'utilisateur algorithmé ». Il est possible de trouver l'expression « end-user » à quelques reprises entre 1978 et 1996, mais l'expression prend son essor et son sens par rapport à la figure de « l'utilisateur algorithmé » à partir de 1996. La séparation entre ces deux types de figures est marquée par l'interface graphique qui permet à l'utilisateur d'accéder à un service :

---

[1] M. Handley, H. Schulzrinne, E. Schooler [et al.], « SIP: Session Initiation Protocol », *op. cit.*

[2] Sur les évolutions du réseau Internet et la fusion des télécommunications et du numérique, voir le Chapitre 2, partie III section B.

[3] « User agent client (UAC), calling user agent: a user agent client is a client application that initiates the SIP request. User agent server (UAS), called user agent: a user agent server is a server application that contacts the user when a SIP request is received and that returns a response on behalf of the user. The response accepts, rejects or redirects the request. » (M. Handley, H. Schulzrinne, E. Schooler [et al.], « SIP: Session Initiation Protocol », *op. cit.*)

> *« Cela deviendra de plus en plus important, car les réseaux cellulaires et PCS[1] commencent à offrir des services de données qui connectent à Internet, permettant à l'**utilisateur** final d'accéder à des services d'email et de navigation Web[2]. »*
> *« Deuxièmement, différentes interfaces peuvent être déployées pour l'**utilisateur** final afin de fournir différents types de services. Si des services de télécommunication sont proposés, l'interface de contrôle d'appels peut être fournie à l'**utilisateur** final. En plus de l'interface de contrôle d'appels, si l'entreprise opératrice du réseau souhaite offrir quelques services **utilisateurs** de connexions élémentaires, l'interface de contrôle de connexion peut être montrée à l'**utilisateur** final[3]. »*

« L'utilisateur algorithmé » est une intégration de l'utilisateur dans l'objet technique, et par opposition, « l'utilisateur final » est celui qui se trouve devant l'interface et accède à un service. « L'utilisateur final » se caractérise par le besoin d'une technologie simple et flexible. En cela, il est le successeur du type de figure de « l'utilisateur maladroit » qui requérait une interface simple pour un utilisateur non familier de l'informatique. Un déplacement est néanmoins opéré de l'interface au système informatique : ce n'est plus la relation avec l'objet technique qui doit être simple, mais le cœur de l'objet technique. Le type de la figure de « l'utilisateur final » est influencé par l'émergence de « l'utilisateur algorithmé » : une partie de la technique est utilisateur, et la technique doit en réponse être simple :

> *« Ces services doivent créer de la valeur pour l'**utilisateur** final, et doivent être fournis avec la simplicité et l'aisance d'une configuration par un simple point et clic[4]. »*

---

[1] PCS est l'acronyme de Personal Communication Service ou service de communication personnelle, et désigne un ensemble de technologies de communication sans fil comme la transmission et la gestion de la voix et des données.

[2] « This will become increasingly important as cellular/PCS networks begin to offer data services that connect to the Internet, enabling end **users** to access e-mail services and Web browsing services. » (Thomas F. La Porta, Krishan K. Sabnani, et Anil S. Sawkar, « Distributed Call Processing for Wireless Mobile Networks », *op. cit.*, p. 128.)

[3] « Second, different interfaces may be exposed to end **users** to provide different types of services. If telecommunication services are being offered, the call control interface may be exposed to end **users**. In addition to the call control interface, if the network provider wishes to offer some **users** basic connection services, the connection control interface may be exposed to end **users**. » (*Ibid.*, p. 131.)

[4] « These services must create value for the **end** user, and they must be delivered with simplicity and ease of

> *« Combinant assistance pour des nouvelles technologies, comme le MPLS, avec la commutation ATM et la technologie de routage IP, le commutateur/routeur central multiservices permet aux opérateurs de services d'utiliser des réseaux "agnostiques de services" et de déployer avec flexibilité la technologie la plus adaptée aux conditions de services de l'**utilisateur** final*[1]*. »*

Le type de la figure de l'expert, du professionnel, se trouve profondément modifié par l'idée selon laquelle le cœur de la technologie doit aussi être simple. Les technologies employées par le professionnel devant être simples, le type de figure de l'expert se fond progressivement dans le type de la figure de « l'utilisateur final ».

La figure de l'utilisateur algorithmé participe des deux notions de la technicisation et de la servicisation de la société par les télécommunications mises en évidence par Pierre Musso : les activités et pratiques sont technicisées par les télécommunications, puis apparaissent comme un ensemble de services pour le champ social[2]. Ainsi, la figure de l'utilisateur algorithmé technicise l'être humain pour lui donner accès à des services informatiques. C'est sur cette question de la technicisation que nous reviendrons dans la troisième partie.

Cet éclatement en deux types de figures de l'utilisateur médiées par une interface graphique, parachève l'éclatement de l'utilisateur en de multiples signes agissant dans le champ de la communication. La réunification de ces signes se réalise dans des fictions prospectives mobilisant un utilisateur fictionnel.

C. L'utilisateur fiction

Ce type de figure de l'utilisateur est hypothétique et est clairement annoncé comme une fiction par des marqueurs de type « si » ou « scénarios »

---

simple point-and-click provisioning. » (Patricia Streilein et Joe John, « Enabling Revenue - Generating Services - The Evolution of Next-Generation Networks », *Bell Labs Technical Journal*, 2001, vol. 6, n° 1, p. 3.)

[1] « Combining support for new technologies, such as MPLS, along with ATM switching and IP routing technology, the core multiservice switch/router allows service providers to utilize "service agnostic" networks and flexibly deploy the technology best suited to the service requirements of end **users**. » (*Ibid.*, p. 8.)

[2] Pierre Musso, *Le fonctionnement symbolique des télécommunications : théorie saint simonienne et régulation*

En 1996 dans le cadre d'un article traitant des évolutions et des tendances dans les réseaux d'accès pour le segment de marché « entreprise[1] », l'utilisateur est mentionné comme une entité utilisant les équipements de transmissions de Lucent :

> *« Par exemple, si l'**utilisateur** A dans l'image 3 a un équipement DS3 fonctionnant à 25 % d'utilisation et que les **utilisateurs** B et C ont des lignes d'accès similaires, alors la bande passante utilisable dans cette boucle d'accès serait de 25 % (voir l'image 3a). S'il était possible de multiplexer[2] le trafic de chaque **utilisateur** dans le flux d'une seule cellule, alors le résultat serait qu'un seul DS3 fonctionnerait à 75 % de sa capacité, laissant les deux autres circuits DS3 de la boucle OC-3 libres pour d'autres utilisations (voir l'image 3b)[3]. »*

La nomenclature « DS0 ; DS1 ; DS2 ; DS3 » signifie « Digital Subscriber Level[4] ». Le terme « user » est quant à lui mobilisé après avoir précisé qu'il s'agissait d'un exemple, donc d'une situation imaginaire et hypothétique, également appelée « use case ». Cette citation est néanmoins accompagnée d'un schéma d'architecture de la technologie (Illustration 4 page 208) et fait une distinction entre l'utilisateur et le client : le client est l'abonné qui reçoit la transmission, alors que l'utilisateur est celui qui émet la transmission ou la répète et l'amplifie. La figure de l'utilisateur confirme ici son statut de représentation centrale du

---

des réseaux, op. cit., p. 711.

[1] Carlos A. Alegria, Hyeon J. Lee, et Richard Zoccolillo, « Current Trends in Access and Transport Architectures for Business Customers », *Bell Labs Technical Journal*, 1996, vol. 1, nº 1.

[2] La technique du multiplexage est une méthode permettant de combiner plusieurs flux en un seul. Par exemple, les fibres optiques sont dites multiplexées quand elles transmettent plusieurs longueurs d'ondes lumineuses en même temps.

[3] « For example, if **user** A in Figure 3 had a DS3 facility running at 25% utilization and **users** B and C had similar access lines, then the bandwidth utilization on this sample ring would be 25% (see Figure 3a). If it were possible to multiplex each **user**'s traffic into a single cell flow, then the result would be one DS3 running at 75% capacity, leaving the other two DS3 circuits of the OC-3 ring available for other uses (see Figure 3b). » (Carlos A. Alegria, Hyeon J. Lee, et Richard Zoccolillo, « Current Trends in Access and Transport Architectures for Business Customers », *op. cit.*, p. 81.)

[4] Les chiffres font eux référence à différentes générations du réseau de télécommunications : le niveau 0 correspond à un réseau téléphonique à 64 Kbps[4] ; le niveau 1 transmet un signal digital à 1,544 Mbps[4] sur une ligne T1, ou 2,048 sur des équipements E1 ; le niveau 2 est une ligne T1 à 6,312 Mbps, ou une ligne E1 à 8,45 Mbps ; le niveau 3 consiste en 7 canaux de niveau 2 fonctionnant à 44,736 Mbps[4].

champ de la communication, nécessaire pour qualifier l'émetteur d'un message de la communication technologique.

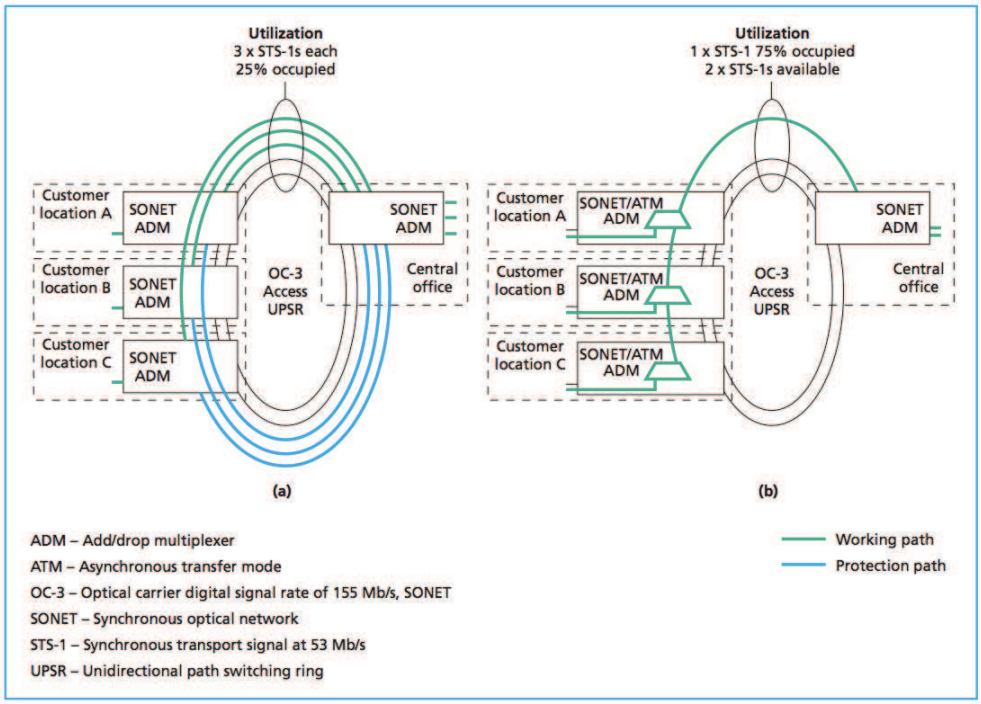


Figure 3.
Value of statistical multiplexing of ATM traffic.

Illustration 4 — Figure 3 de l'article « Current Trends in Access and Transport Architectures for Business Customers »

Ce graphique représente deux architectures de réseaux différentes : dans le premier cas chaque utilisateur de l'équipement DS3 l'utilise à 25 %, alors que dans le second cas, le trafic est dit multiplexé, c'est-à-dire agrégé dans un seul réseau, et représente alors 75 % de l'usage d'un seul équipement DS3.

En 2001, la construction de représentations et d'imaginaires de l'utilisateur se fait par l'évocation et la construction de « scénario utilisateur » [« use cases » ou « user scenario »]. Ces petites histoires mettent en scène des personnages fictifs et servent à démontrer le potentiel des futures fonctionnalités. Contrairement aux autres types de figures, le caractère fictif de cette figure n'échappe pas au concepteur : « La section finale, "Scénarios de services" présente des scénarios **utilisateurs** et le déroulement d'une communication dans le cadre de services de collaborations[1]. »

Pour accentuer le caractère réaliste de ces fictions, les utilisateurs sont personnifiés par des

[1] « The final section, "Service Scenarios," presents **user** scenarios and the resulting call flows of the collaboration services. » (Raymond O. Colbert, Diane S. Compton, Randy L. Hackbarth [et al.], « Advanced

prénoms et des descriptions de scènes de leur « vie quotidienne ». Ainsi le scénario analysé ci-dessous présente Al, représentant de terrain, qui revient au bureau avec une brillante idée et souhaite la partager avec deux de ses collègues, George directeur de la R&D, et Lalita, une directrice :

> *« Al envoie un message IcôneConnexion à George et Lalita, avec un lien vers une proposition. Comme le montre le déroulement de la communication à l'image 6, l'information de l'IcôneConnexion est envoyée au serveur de présence et est ensuite stockée avec les données associées à chaque* ***utilisateur****.*
>
> *Lalita voit sa page Portail d'Équipe et reçoit immédiatement les informations suivantes avec le message IcôneConnexion :*
>
> - *Elle voit le message IcôneConnexion dans son Portail d'Équipe.*
> - *Elle voit qu'Al est disponible, mais pas George.*
> - *Elle accède au document.*
> - *Le document est téléchargé dans son navigateur via une requête utilisant le protocole de transport hypertexte standard (HTTP)*
>
> *Lalita passe en revue le document et clique sur un bouton intitulé "Je suis Préparé" au sein même du message IcôneConnexion, lequel envoie à son tour le message "Préparé" au serveur de présence. Ce statut "Préparé" est partagé avec l'équipe via Portail d'Équipe. George est indisponible. Quand George revient et s'identifie, son Portail d'Équipe notifie le serveur de présence. George voit son message IcôneConnexion, accède au document, l'examine, et clique sur le bouton "Je suis Préparé" dans le message IcôneConnexion*[1]*. »*

Services: Changing How We Communicate », *The Bell System Technical Journal*, 2001, vol. 6, n° 1, p. 213.)

[1] « Al sends a ConnectIcon message to George and Lalita, with a link to a proposal. As shown in the call flow of Figure 6, the ConnectIcon information is sent to the presence server and is then stored in the data associated with each **user**.

Lalita views her TeamPortal page and immediately receives the following ConnectIcon information:

Ce scénario met en scène un enchaînement de situations et de détails des pratiques successives de trois utilisateurs. La technique s'inscrit alors de manière prospective dans son environnement et des recompositions des rôles et des liens entre l'homme et la machine sont évoquées sous la forme de fiction.

*

* *

Pour conclure ce chapitre nous pouvons noter que l'utilisateur a été intégré au sein des objets techniques. Ceci fut possible par sa transformation progressive comme réseau de signes utilisables, par la suite, dans différents composants logiciels. L'usage de la fiction agit comme une sélection dans ce réseau de signes pour créer un environnement dans lequel pourrait s'insérer cet utilisateur éclaté. Malgré cette évolution et cet éclatement, la figure de l'utilisateur garde sa caractéristique principale d'artefact du champ de la communication signifiant l'émission d'un message grâce à une technologie de la communication.

Trois figures principales de l'utilisateur ont été identifiées dans ce chapitre. La première est celle de « l'expert » des télécommunications, chargé d'assurer le bon fonctionnement du réseau. Cette figure correspond à la culture scientifique et technique des Bell Labs jusque dans les années 1970, et dont l'objectif est d'assurer le meilleur fonctionnement possible du réseau pour l'abonné.

La seconde figure de « monsieur et madame Tout-le-monde » se développe en lien avec l'émergence de l'informatique et des politiques de dérégulation des télécommunications aux États-Unis : les concepteurs des systèmes informatiques souhaitent mettre à disposition de

---

- She sees the ConnectIcon in her TeamPortal area.
- She sees that Al is available, but George is not.
- She accesses the document.
- The document is then loaded into her browser via a standard hypertext transport protocol (HTTP) query.

Lalita reviews the document and clicks an "I'm Prepared" button in her ConnectIcon, which sends a "Prepared" message to the presence server. This "Prepared" status is shared with the team via the TeamPortal. George is unavailable. When George returns and logs on, his TeamPortal notifies the presence server. George sees his ConnectIcon message, accesses the document, reviews it, and clicks the "I'm Prepared" button in his ConnectIcon. » (*Ibid*., p. 222.)

tous la « puissance » des ordinateurs afin de combler les faiblesses attribuées à l'être humain. Dans cette configuration homme-machine, l'utilisateur est nécessairement maladroit et l'ordinateur est lui en voie de perfectionnement mais déjà supérieur par sa logique hors pair. Afin d'améliorer la relation entre ces deux éléments déséquilibrés, l'attention des concepteurs se porte sur les interfaces et mène notamment à la création des premières interfaces graphiques.

Après cette première tentative de rapprochement de l'être humain et de la machine par le biais des interfaces, les concepteurs modélisent et intègrent les pratiques et habitudes des utilisateurs dans des algorithmes au cœur du réseau de communication et dans les logiciels.

Nous voyons ici émerger le grand récit des relations homme-machine : il raconte le rapprochement progressif des deux pôles puis l'intégration de l'être humain dans la machine au travers des figures de l'utilisateur inscrites dans la machine. Il convient à présent d'analyser l'utilisateur non plus comme un representamen, ou comme des interprétants, mais comme un objet.

CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE

En suivant le schéma ternaire peircien, les analyses statistiques puis de contenus réalisées sur le BLTJ ont révélé qu'il n'y a pas de construction désordonnée de multiples figures de l'utilisateur, mais le développement de trois figures principales accompagnant l'émergence du representamen, ou signe de l'utilisateur, au sens de Charles S. Peirce : c'est-à-dire un noyau de sens à partir duquel se développent des interprétants. Ce noyau de sens de l'utilisateur est en cours de stabilisation et de cristallisation fin du XXe, début du XXIe siècle. Ce phénomène est visible au travers de l'évolution du nombre d'occurrences du terme « user » par année, et du foisonnement de différentes variantes de la notion d'utilisateur. Néanmoins, c'est à partir d'un noyau de sens commun à toutes les variantes que se développent par la suite des figures de l'utilisateur, ou interprétants : ces figures de l'utilisateur se fondent toujours sur une tension entre l'homme et la machine, renvoyant à l'opposition entre le social et la technique, puis ces figures définissent à leur tour les rapports entretenus par l'homme et la machine. Ces figures sont le fruit d'une co-construction socio-technique, c'est-à-dire une interaction entre les possibilités techniques et l'environnement social des concepteurs. Le travail des concepteurs d'innovation consiste alors à articuler le social et la technique dans des objets techniques et ceux-ci façonnent les figures de l'utilisateur et les usages correspondant à ces articulations. La présence de l'utilisateur dans la conception (sous forme d'images ou physiquement dans les laboratoires), ainsi que les modalités de sa présence rendent visible cette articulation entre le social et la technique. Dès lors, la question se porte sur la nature de « l'utilisateur » convoqué dans le processus d'innovation aux Bell Labs, et ce qu'il révèle de la tension entre le social et la technique. Pour étudier cette question, nos recherches ont porté sur l'analyse socio-technique d'un projet contemporain d'innovation afin de caractériser le processus de construction de la dernière figure de l'utilisateur qui est celle de l'intégration de l'être humain dans la machine et de mettre ainsi à jour l'articulation entre le social et la technique réalisée dans le domaine Applications de Bell Labs.

Reprenant le schéma ternaire de Charles S. Peirce, ce dernier questionnement déplace notre

réflexion sur le troisième terme de la sémiosis, c'est-à-dire sur l'utilisateur comme objet[1] après avoir étudié le representamen, puis les interprétants dans les chapitres 3 et 4. Dans la théorie sémiotique de Charles S. Peirce, chacun des termes relève, comme nous l'avons vu, d'une catégorie : le representamen est de l'ordre de la priméité, l'interprétant est de l'ordre de la secondéité, et l'objet est de l'ordre de la tiercéité. Mais chacun se subdivise à son tour : la priméité, la secondéité, et la tiercéité dans le representamen, dans le type de renvoi du representamen à l'objet, et dans la façon dont l'interprétant relie le representamen et l'objet. Ce croisement des catégories phanéroscopiques avec les termes de la sémiosis se nomme l'articulation trichotomique. La nature de l'utilisateur-objet se trouve alors dans le type de rapport qu'entretiennent l'objet et le representamen. Ce rapport peut être de trois types en raison de l'articulation trichotomique : iconique suivant un rapport de similarité entre les qualités du representamen et celles de l'objet (priméité dans le rapport de l'objet au representamen) ; indiciel lorsque l'objet renvoie au signe de manière contextuelle (la girouette est l'indice contextuel de la direction du vent) (secondéité dans le rapport de l'objet au representamen) ; ou encore symbolique suivant un rapport régi par une règle, une loi, établie par convention ou par habitude[2] (tiercéité dans le rapport de l'objet au representamen).

Selon l'auteur, le symbole est ce qui réalise pleinement le processus sémiotique car il est de l'ordre de la tiercéité, du régime de l'humain, et nécessite des interprétants : il établit un rapport humain et collectif fondé sur la règle entre le signe et son objet. Dans le système symbolique peircien, le symbole est un système triadique, duquel découle un second système triadique, celui d'une *réplique*, c'est-à-dire un signe en situation, « ici et maintenant » (ce système symbolique composé de deux systèmes triadiques est schématisé dans l'Illustration 5 page 215). Ces deux systèmes sont liés grâce aux interprétants : le symbole est l'interprétant du système triadique de la réplique et permet le passage du système symbolique qui est de l'ordre du général, à une réplique composée d'un representamen et d'un objet en contexte. Ainsi, une *réplique* agit comme un *indice* en contexte du symbole. Dans ce cas, le symbole est l'interprétant du système triadique de l'indice : symbole auquel nous pouvons donc remonter

[1] Étant entendu que l'utilisateur-objet est immédiatement pris dans le processus interprétatif comme l'a décrit Charles S. Peirce.

[2] Pour une description complète de chaque catégorie contenue dans chaque terme, voir l'ouvrage de Nicole Everaert-Desmedt, qui revient dans le détail sur chaque subdivision. (Nicole Everaert-Desmedt, *Le processus interprétatif. Introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce, op. cit.*, p. 48-91.)

grâce aux interprétants qui sont communs aux deux systèmes.

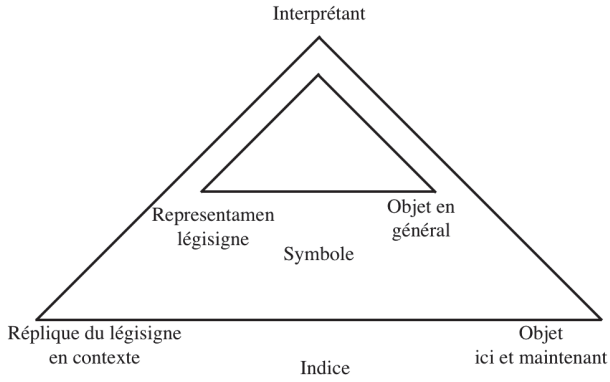


Illustration 5 — Système symbolique de Charles S. Peirce

Le système symbolique se compose de deux systèmes imbriqués. Le premier système est celui du symbole, qui par ses interprétants renvoie à un indice en contexte. Ainsi, le symbole se matérialise par le biais de ses interprétants.

Notons toutefois que les systèmes triadiques peuvent être inversés : le symbole découle alors de l'indice et celui-ci est alors l'interprétant du symbole (ce système symbolique inversé est schématisé dans l'Illustration 6 page 215). Par exemple : « À force d'avoir constaté, au fil du temps, que de la fumée indiquait toujours la présence d'un feu, l'humanité a formé le proverbe : "Il n'y a pas de fumée sans feu"[1]. » Ici, c'est l'observation toujours répétée de la fumée sortant d'un feu qui a donné naissance à la règle symbolique liant la fumée au feu.

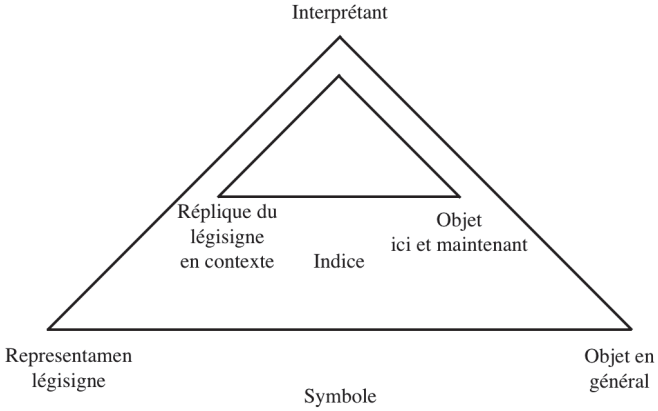


Illustration 6 — Système symbolique inversé.

C'est l'observation récursive d'un fait, c'est-à-dire d'un indice, qui établit le symbole. Dans ce cas, la réplique est l'interprétant d'une symbolique.

En faisant le lien entre une réplique en contexte et une règle abstraite par le biais d'interprétants, le symbole fait partie intégrante du processus social de mise en

[1] *Ibid.*, p. 67.

communication des hommes car il réunit ce qui a été préalablement séparé dans le processus interprétatif ternaire[1]. Le processus sémiotique se réalise pleinement, selon Charles S. Peirce, dans le symbole qui fait intervenir la tiercéité. Le symbole propose alors un second niveau d'interprétation fondé sur l'échange dans un groupe social :

> *« Les symboles font entrer les individus dans un univers de communication, de reconnaissance réciproque, grâce à la référence à une loi commune qui les dépasse, et sur laquelle ils n'ont aucune prise directe […]. Les symboles marquent l'appartenance des individus à un groupe social : que ce soit un groupe restreint comme dans le cas des mots de passe, des insignes, des uniformes… ; ou une communauté plus large comme dans le cas d'une langue ; jusqu'à la collectivité humaine qui se reconnaît dans l'ordre symbolique du langage en général, par-delà la différence des langues*[2]*. »*

Dès lors, la nature de l'utilisateur-objet ne peut être que symbolique au sens peircien car il est doté d'interprétants sous la forme des figures en évolution de l'utilisateur, alors que l'icône et l'indice ne font pas intervenir ce régime de la tiercéité. L'utilisateur-objet ne peut être ni une icône, ni un indice, car il démontre via ses interprétants qu'il est une construction sociale qui ne renvoie pas au representamen en vertu de ses qualités propres, et qu'il n'est pas non plus l'indice en contexte du representamen, car cela sous-entendrait qu'il existe un rapport direct entre l'utilisateur-objet et l'utilisateur-representamen. L'utilisateur-objet ne peut donc être qu'un symbole selon l'articulation trichotomique de Charles S. Peirce c'est-à-dire que l'utilisateur est le fruit d'un accord d'un groupe social et renvoie à une signification supérieure pour lier l'objet et le signe en contexte. Ainsi, les figures de l'utilisateur que nous avons mises à jour dans le Bell Labs Technical Journal sont les interprétants des répliques d'utilisateurs mobilisées dans le processus d'innovation et renvoient à la mise en accord d'un groupe social sur l'établissement d'une définition de l'utilisateur. Ces figures recomposent la tension homme-machine et leurs évolutions successives révèlent une intégration progressive de l'utilisateur dans la machine : de deux éléments opposés, l'utilisateur est modélisé et intégré dans l'objet technique, mais également dans le processus d'innovation. Il nous semble

[1] Processus infini et sans limite de par les interprétants qui renouvellent sans cesse le lien entre le representamen et l'objet. C'est dans ce processus illimité que se crée la séparation continue entre le signe et la chose.

[2] Nicole Everaert-Desmedt, *Le processus interprétatif. Introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce, op. cit.*, p. 68-69.

déceler dans la dernière figure contemporaine de l'utilisateur la forme du tautisme mise à jour par Lucien Sfez qui est l'enfermement du sujet dans un monde de représentation technologique. Cet enfermement est le fruit d'une confusion entre le sujet et la machine. Cette dernière figure de l'utilisateur peut-elle être un symbole, au sens peircien, du tautisme ?

Troisième Partie

LA NATURE SYMBOLIQUE DE L'UTILISATEUR DANS LE DOMAINE APPLICATIONS DE BELL LABS

Le processus sémiotique décrit par Charles S. Peirce met en avant la tiercéité comme condition nécessaire du lien entre le representamen et l'objet. Le lien proprement humain entre les deux ne peut être que de nature symbolique. La séparation continue entre la chose et le signe n'est possible que parce qu'il y a une mise en accord sur ce lien. C'est précisément le fondement des analyses de Lucien Sfez qui se base sur le schéma ternaire tel que nous venons de le voir et cherche la symbolique, c'est-à-dire la capacité à « unifier sous un seul registre les différentes composantes d'une société[1] », dans les moindres recoins de nos sociétés en crise.

La pensée de Lucien Sfez est tout entière tournée vers la mise à nu des idéologies : idéologie de la décision (*Critique de la décision*[2]), de la représentation politique (*L'Enfer et le Paradis*[3]), de la communication (*Critique de la communication*[4]), de la technique (*La Santé Parfaite*[5] ; *Technique et idéologie*[6]*)*. Pierre Musso revient dans un chapitre d'un livre hommage à l'auteur sur la structure ternaire que les idéologies réutilisent sans cesse et cite l'intéressé qui observe cet invariant :

> *« "Je me rends compte vingt ans après que, pourchassant l'idéologie dominante de chaque moment, je rencontre en fait toujours la même structure. Dans* Critique de la décision*, je dénonçais le système cartésien de la tripartition de la décision : conception, décision, exécution. Dans* L'Enfer et le Paradis*, je critiquais et démontrais la tripartition de la représentation en trois instances : la chose (Dieu, le vrai), la médiation, les signes. Dans* Critique de la communication*, j'ai critiqué la fameuse trilogie : émetteur, canal, récepteur[7]."[1] »*

Ce faisant, Lucien Sfez met à jour une grille de lecture qui traverse l'ensemble de son œuvre : d'un côté la représentation ternaire qui segmente, sépare et crée de la différence, et de

---

[1] Lucien Sfez, *Technique et idéologie, op. cit.*, p. 265.

[2] Lucien Sfez, *Critique de la décision*, 4e édition, Paris, France : Presses de Sciences Po, 1992.

[3] Lucien Sfez, *L'Enfer et le Paradis. Critique de la théologie politique*, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1978.

[4] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*

[5] Lucien Sfez, *La Santé parfaite. Critique d'une nouvelle utopie*, Paris, France : Éd. du Seuil, 1995.

[6] Pierre Musso, « Réflexions sur la théorie critique de Lucien Sfez », in : *Politique, communication et technologies*, Paris, France : Presses Universitaires de France, 2006, p. 430.

[7] Lucien Sfez, *Critique de la décision, op. cit.*, p. 20.

l'autre l'union nécessaire pour relier la chose à son signe, garant de la cohésion sociale. Se fondant sur les théories de Port-Royal, il décrit ainsi la théorie du signe et de la représentation d'Antoine Arnauld et Pierre Nicole[2] dans *La politique symbolique* :

> *« La chose par l'intermédiaire de l'idée est représentée par le mot. Il est impossible de la penser sans un signe. "Les sons sont destinés à signifier les idées et l'esprit a coutume de les lier si étroitement que l'une ne se conçoit guère sans l'autre[3]". Deux rapports donc : de l'idée à la chose, du mot à l'idée[4]. »*

Mais comment garantir alors la superposition de ces deux rapports ? De l'idée au mot, nous avons un lien « […] matériellement arbitraire, et formellement nécessaire[5] ». Mais le lien de la chose à l'idée est « […] matériellement nécessaire […] et formellement arbitraire[6] ». Inversion. La meilleure garantie du lien entre le signe et la chose se trouve alors dans la communauté et la communication, seule à même d'assurer la montée du signe vers l'idée de la chose la meilleure[7] :

> *« En d'autres termes, si nous voulons contrôler qu'il s'agit bien de la chose, que le passage de la chose à l'idée et de l'idée au signe s'est opéré régulièrement nous n'avons d'autre moyen que politique. C'est-à-dire qu'il nous faudra pour le savoir entrer en communication avec les autres et œuvrer avec eux dans des pratiques communes[1]. »*

En d'autres termes, la représentation sépare le signe de la chose, et nécessite un versant opposé, l'union collective par le symbole afin de les relier. Cette idée est commune à Charles S. Peirce et Lucien Sfez et c'est à partir de ce point que débutent les analyses de Lucien Sfez.

---

[1] Pierre Musso, « Réflexions sur la théorie critique de Lucien Sfez », *op. cit.*, p. 430.

[2] Antoine Arnauld et Pierre Nicole, *La Logique, ou l'Art de penser*, Paris, France : C. Savreux, 1662.

[3] Antoine Arnauld et Pierre Nicole, *La Logique ou l'Art de penser : contenant, outre les règles communes, plusieurs observations nouvelles*, ed. par Pierre Clair et François Girbal, Édition critique, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1965, p. 103.

[4] Lucien Sfez, *La Politique symbolique*, 1ère édition Quadrige, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1993, p. 51.

[5] *Ibid.*, p. 52.

[6] *Ibid.*, p. 52-53.

[7] *Ibid.*, p. 55.

Pour ce dernier, ce lien entre le signe et la chose est opéré par le politique, sur la base d'une mise en accord des individus entre eux pour établir le lien entre le signe et la chose. Cette question de la séparation puis de l'union nécessaire pour « faire société » hantera l'auteur, qui cherche alors la symbolisation dans les moindres recoins de nos sociétés en crise où le politique n'assure plus ce rôle unificateur :

> *« Et s'il n'y avait plus de macro-symboliques, existait-il au moins des micro-symboliques en formation qui pouvaient répondre et occuper le terrain ? Car ma question est toujours la même, depuis trente ans : comment organiser le consensus ? Puisque une société a horreur du vide, elle ne peut pas continuer de fonctionner comme cela. Une fois que les premières idéologies du passé ont déserté la place, il faut les remplacer*[2]*. »*

Qu'est-ce alors qu'une symbolique ? Comment symbolise-t-on ? Dans *La politique symbolique*, Lucien Sfez définit le processus symbolique de la religion sur le modèle duquel s'est fondé le processus symbolique de l'État. La symbolisation s'appuie sur le schéma ternaire de la représentation pour établir une équivalence entre la chose et le signe au moyen d'un passeur : symboliser, c'est précisément permettre le passage d'une chose en signe et le retour du signe à la chose. Investissant par là même la chose d'une puissance nouvelle. Doubles versants allant du réel au récit unificateur grâce à un troisième terme, un représentant, médiateur :

> *« Double travail du symbole, qui au centre de toute chaîne de langage articule les illustrations nécessaires (images symboliques) sur l'opération de conversion elle-même. […] La parole du prêtre rend l'opération possible. Il a seul le pouvoir de transformer le signe en chose, de renverser l'ordre de la représentation, de "consacrer" le signe, c'est-à-dire de lui conférer le pouvoir salvateur. […] Mais plus encore ici : les instances religieuses représentantes médiatisent la vérité divine en produisant la réalité de l'équivalence chose-signe*[1]*. »*

Cette recherche de la représentation et de la symbolisation reste la préoccupation de

---

[1] *Ibid*., p. 53.

[2] Lucien Sfez et Jean-Marc Offner, « Symbolisme des réseaux, idéologie de la communication - Un entretien avec Lucien Sfez », *Flux*, 1994, nº 16, p. 83.

l'auteur lorsqu'il étudie le thème de la communication dans *Critique de la communication*, dix ans après la parution de la première édition de *La politique symbolique* sous le titre de *L'Enfer et le Paradis*. Lucien Sfez identifie une communication représentative segmentante calquée sur le schéma ternaire et une vision expressive de la communication fondée sur la liaison des éléments :

> *« D'un côté, une représentation qui multiplie les signes et signes de signes, pour tenter de rejoindre le réel concret des individus et des groupes, érige des sujets représentés, avec leurs découpages territoriaux et sociaux, et s'emporte bientôt d'elle-même vers une mécanique de séparation, vers une déréalisation totale. Les signes tendent à se substituer aux choses qu'ils représentent et à former ainsi une entité abstraite, valant pour elle-même. […] À force de liaisons réglées, ce qui devrait être lié – les éléments de la société – tombe en dehors du mécanisme du lien. La société fonctionne, certes, mais en dehors des sujets, qui restent alors atomisés […].*
>
> *De l'autre, une vision expressive de la communication répare ces divisions en présentant une liaison d'un autre type : une liaison symbolique. Convoquant culture, traditions, mémoires du passé sous l'espèce d'images "significatives", c'est vers l'interprétation qu'elle tend. […] À la substitution des signes aux choses et à leur réification, on oppose alors un retour aux choses mêmes, c'est-à-dire à leur signification : vision holistique*[2]*. »*

Vingt-quatre années plus tard, dans *Technique et idéologie*, c'est sur le champ de la technique que Lucien Sfez appose sa grille de lecture et questionne la possibilité pour la technique de symboliser et de prendre ainsi la place du politique en crise :

> *« Un caractère essentiel par lequel la fiction [technique] devient instituante, c'est sa capacité à symboliser. Symboliser, c'est-à-dire unifier sous un seul registre les différents composants d'une société : les diverses activités, les divers corps, ceux qui gouvernent et ceux qui sont gouvernés, les intentions, les usages et les comportements des individus, les valeurs qui les animent*[1]*. »*

Loin de retrouver une macro-symbolique capable d'unifier la société tout entière, Lucien

---

[1] Lucien Sfez, *La Politique symbolique, op. cit.*, p. 58-59.

[2] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 95-96.

Sfez ne trouve que des micro-symboliques, qui réutilisent sans cesse le schéma ternaire dans des tentatives désespérées de symboliser, mais sans y parvenir. Lucien Sfez s'interroge alors sur le fonctionnement ternaire qu'il a retrouvé dans les champs de la politique, de la communication, et de la technique : n'est-ce pas « [...] "la révélation saisissante d'une méta-idéologie qui englobe toutes les autres, les arme et les nourrit"[2] ». La répétition inlassable de la structure ternaire serait dans ce cas la manifestation d'un appauvrissement de la symbolicité : en cherchant à imposer une symbolisation par une structure ternaire toujours répétée, les idéologies ne font que rendre visible une symbolisation qui se cherche. Cela ne fait que démontrer de l'incapacité de ces micro-symboliques[3] à symboliser, c'est-à-dire unifier sous un même registre la société tout entière. Elle laisse alors la place à « un système de politique éclatée[4] » qui définit l'état d'une société « quand aucun des référents ne colle avec les autres[5] ». Ainsi, loin de mobiliser des symboles dans une opération symbolique unificatrice, nous assistons au recours incessant aux images symboliques par des micro-symboliques. L'opération symbolique se définit selon Lucien Sfez suivant deux critères : renverser le processus représentatif et convertir le signe en chose[6] lequel n'est possible que s'il y a la production préalable d'une équivalence entre la chose et le signe[7]. Ce processus de conversion ne peut-être opéré que par le symbole, fruit en un point de l'équivalence chose-signe et qui réunit la figure symbolique et la figure humaine, l'abstraction et la chose. Double versant du symbole, telle une médaille à deux faces et qui permet le passage de l'une à l'autre.

Toutefois, cette situation de politique éclatée où les micro-symboliques ne permettent pas d'unifier la société ne peut pas durer selon l'auteur, et « il faudra bien que la politique éclatée trouve une organisation nouvelle de consensus pour succéder à l'ancienne[8] ». C'est ce que

---

[1] Lucien Sfez, *Technique et idéologie, op. cit.*, p. 265.

[2] Lucien Sfez, *Critique de la décision, op. cit.*, p. 20. Cité par Pierre Musso, « Réflexions sur la théorie critique de Lucien Sfez », *op. cit.*, p. 430.

[3] Lucien Sfez et Jean-Marc Offner, « Symbolisme des réseaux, idéologie de la communication - Un entretien avec Lucien Sfez », *op. cit.*

[4] *Ibid.*, p. 83.

[5] *Ibid.*

[6] Lucien Sfez, *La Politique symbolique, op. cit.*, p. 57.

[7] *Ibid.*, p. 59.

[8] Lucien Sfez et Jean-Marc Offner, « Symbolisme des réseaux, idéologie de la communication - Un entretien avec Lucien Sfez », *op. cit.*, p. 83.

l'auteur a isolé dans « les lois structurantes de l'épistémè de cette nouvelle religion, la communication[1] ». La crise radicale de la ternarité et son épuisement est à la fois productrice et produite par l'idéologie de la communication. Celle-ci combine des technologies de la communication et des technologies de l'esprit, c'est-à-dire « des procédés de mises en œuvre de la communication par la technologie […]. Ils s'installent [ces procédés] dans nos esprits, à titre souvent métaphorique, comme autant d'images ou procédés répétitifs qui connotent nos perceptions[2] ». Ces deux éléments forment un noyau épistémique d'organisation du savoir à partir duquel s'est développée la forme symbolique de la communication. C'est ainsi que cette communication technologique prend la place de la communication politique pour tenter d'unir les choses à leurs signes et nous donne une nouvelle vision du monde, car une forme symbolique telle que celle de la communication est un

> *« […] filtre à travers lequel nous pouvons envisager non seulement les rapports individuels et sociaux, mais encore nos rapports au monde construit. Cadre symbolique qui peu à peu s'intérioriserait au point de ne plus être perçu comme filtre, ou moyen de connaissance parmi d'autres, mais comme donnant lieu à une seule appréhension de la réalité ».*

Cette forme symbolique révèle une nouvelle articulation entre le signe et sa chose, entre le représenté et sa représentation. Au système représentatif ternaire, la forme symbolique de la communication oppose un système binaire dépossédé d'un médiateur, ou d'un interprétant entre la représentation et l'objet. Les deux se superposent et ne permettent plus au sujet de faire la différence grâce à un médiateur. Ainsi, le sujet « prend désormais la réalité représentée comme réalité directement exprimée, confusion primordiale et source de tout délire[1] ». Lucien Sfez décèle dans cette confusion entre les représentations et le réel, la forme de la forme symbolique de la communication : le « tautisme », contraction de tautologie et d'autisme, désigne l'enfermement du sujet dans un monde de représentations technologiques sans accès au réel.

Que révèle alors la dernière figure de l'utilisateur aux Bell Labs sur la symbolique qui l'anime ? L'utilisateur s'inscrit-il dans la forme du tautisme ? En serait-il même un symbole,

---

[1] *Ibid.*

[2] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 15.

c'est-à-dire un élément à deux faces qui permet d'investir le réel – c'est-à-dire « les choses » au sens peircien – d'un ordre nouveau, et d'ancrer le schéma représentatif dans la symbolique[2] ? Pour analyser si l'utilisateur est devenu un symbole du tautisme chez Bell Labs, nous nous tournerons tour à tour vers les deux éléments constitutifs d'une symbolique : sur la mise en scène de l'utilisateur et ce qu'elle révèle du pouvoir duquel elle prend sa source ; puis sur la capacité des figures de l'utilisateur à réaliser une équivalence entre le signe et la chose, et à convertir la symbolique en choses. Ces deux éléments étant deux caractéristiques qui, comme nous le verrons, sont les marqueurs d'un symbole.

Dans un premier temps il s'agit d'analyser dans le chapitre 5 comment la dernière figure contemporaine de « l'utilisateur final » observé dans le Bell Labs Technical Journal est intégrée dans des dispositifs et des scénographies dans le domaine Applications de Bell Labs. Pour cela, nous avons observé un projet d'innovation du domaine entre 2009 et 2012, dans lequel il s'agit de suivre la construction et la formation progressives d'une représentation de l'utilisateur. L'analyse sous forme de co-construction des objets techniques met en lumière la tension entre la technique et le social ; analyse sur laquelle se fondent les représentations de l'utilisateur. Elle permet également de suivre les médiations au plus près des acteurs, des transformations d'un projet, des techniques mobilisées et des représentations de l'utilisateur associées : pourquoi l'utilisateur est-il mobilisé ? Dans quel but ? Par qui ? À quels moments ? Les allers-retours entre la technique et le social du projet CodeX révèlent que l'utilisateur est un signe mobilisé dans des dispositifs et une scénographie particulière qui renvoient à une figure de l'utilisateur intégrée dans l'objet technique. Dans le sixième et dernier chapitre nous verrons que cette technicisation de l'utilisateur s'inscrit parfaitement dans la forme du tautisme. Au travers de la forme tautistique mise à jour par Lucien Sfez, et de l'analyse triadique de Charles Sanders Peirce, nous verrons que l'utilisateur est le fruit d'une équivalence réalisée entre la machine et l'être humain, qui permet le passage du réel en signe technicisé, et surtout son renversement du signe technicisé en réel. Double versant du symbole par lequel la figure contemporaine de l'utilisateur crée la confusion tautistique.

[1] *Ibid*., p. 17.

[2] Lucien Sfez, *La Politique symbolique, op. cit.*, p. 57.

Chapitre 5

DISPOSITIFS ET SCENOGRAPHIES DE L'UTILISATEUR DANS LE PROJET D'INNOVATION CODEX

Bruno Latour argumente de l'intérêt d'étudier la science et la technologie « en action », c'est-à-dire dans leurs conditions de production au moment même où elles sont conçues. Pourtant, le courant de la sociologie de l'innovation et plus largement des *Sciences and Technological Studies* choisit des projets terminés où les controverses sont closes et stabilisées : il convient alors à ces chercheurs d'étudier les raisons de l'échec. En pratique, il est préférable d'attendre que la boîte noire de l'innovation soit refermée pour que le chercheur puisse l'ouvrir confortablement et l'étudier objectivement. Bruno Latour retrace dans *Aramis ou l'amour des techniques* un projet clos en 1987 dont il commence l'étude au moment du cocktail clôturant le projet[1]. Madeleine Akrich publie en 1993 un article sur le « coffret d'abonné des réseaux de vidéocommunications de première génération (RV1G) » dont le projet a démarré au début des années 80[2]. Ou encore Dominique Boullier analyse en 1990 les différentes versions des modes d'emploi du combiné téléphonique Contact Ambiance de Matra commercialisé en 1986[1].

Quand un projet est terminé, qu'il ait été un succès ou un échec, la boîte noire de l'innovation est fermée : la technologie fonctionne ou n'a jamais vu le jour, mais personne ne questionne au quotidien son fonctionnement. Par exemple, tout un chacun utilise un ordinateur sans questionner chaque fonctionnalité matérielle ou logicielle. Bruno Latour définit une boîte noire comme « une boîte de Pandore » qui n'a nul besoin d'être ouverte, et

[1] Bruno Latour, *Aramis ou l'amour des techniques, op. cit.*

[2] Madeleine Akrich, « Les objets techniques et leurs utilisateurs de la conception à l'action », *op. cit.*

dont le fonctionnement peut rester inconnu pour le profane : « Commençons d'abord par une scène imaginée au cours de laquelle ni la double hélice [de l'ADN], ni l'ordinateur ne posent de problème particulier. Ce sont des boîtes noires dont le fonctionnement intérieur n'a nul besoin d'être connu […][2]. » Le projet de la sociologie de l'innovation, ou de la sociologie des sciences avant elle est alors d'analyser la « science en action ». À ce sujet, Philippe Chanial rappelle qu'analyser la science en action revient à

> *« […] analyser la construction de l'objectivité scientifique et technique comme un processus complexe par lequel se constituent, se «ferment» ce que les cybernéticiens nomment des «boîtes noires», c'est-à-dire des dispositifs dont le fonctionnement est devenu routinier, dont seules comptent leurs entrées et leurs sorties et non plus la complexité de leurs rouages internes ou les controverses qui ont jalonné leur développement[3] ».*

Nous rajouterons que lorsqu'une boîte noire est fermée, les « entrées » semblent se connecter aux « sorties », faisant ainsi fi du processus de construction scientifique et technique : les prérequis, les idées, les technologies et les acteurs (entrées) ne faisaient qu'un avec les résultats obtenus (sorties).

D'un autre côté, John Law et Michel Callon soutiennent que l'échec d'un projet technologique est un avantage méthodologique : « […] les controverses entourant l'échec d'un projet ont tendance à révéler les processus qui sont plus facilement cachés lors de la réussite de projets ou d'institutions[4]. » Pour ouvrir la boîte noire, deux conditions sont donc nécessaires : cette boîte noire doit être fermée, et doit poser problème. Une boîte noire stable et fermée peut se définir comme la stabilisation ou l'association d'un ensemble de relations entre humains et non-humains et constitue un objet technique. Ainsi d'une machine

---

[1] Dominique Boullier, « Petite histoire du combiné téléphonique Contact Ambiance », *op. cit.*

[2] Bruno Latour, *La science en action, op. cit.*, p. 21.

[3] Philippe Chanial, « Comment le sens vient au social, comment le sens vient au sociologue ? », *Quaderni*, 1992, vol. 16, Hiver 1991-1992, p. 126.

[4] « […] controversy surrounding failure tends to reveal processes that are more easily hidden in the case of successful projects and institutions. » (John Law et Michel Callon, « The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Change », in : Wiebe E. Bijker, John Law (sous la dir. de), *Shaping technology / Building society. Studies in sociotechnical change*, Cambridge, USA : The MIT Press, 1992, p. 22.)

compactant les tiges de coton pour en faire des briquettes destinées à la combustion, commandée par l'Institut nicaraguayen de l'énergie[1]. Pour exister, cette machine doit évoluer techniquement et être acceptée par un ensemble d'acteurs : cultivateurs de coton, industriels utilisant les briquettes, ménages nicaraguayens. Cette machine à compacter stabilise un ensemble d'acteurs et de dispositifs. Une fois terminé, cet ensemble est considéré comme une boîte noire de l'innovation, dont le processus de conception peut rester obscur. Mais c'est précisément la fermeture de la boîte noire, c'est-à-dire la stabilisation des acteurs et des techniques, qui la rend visible.

Étudier la « science en action », au moment même où elle se fait, était pourtant l'objectif impossible que nous avons tenté de mener au travers du suivi du projet d'innovation nommé « CodeX ».

Mais que faire dans le cas où la boîte noire de l'innovation existe à peine, car rien n'est stabilisé, et que le processus d'innovation est lui-même balbutiant ? Comment ouvrir une boîte noire qui n'existe pas encore ? La science est alors « en action », « en train de se faire », mais sans boîte noire…

Le projet d'innovation CodeX débute en février 2009 par des discussions informelles lors du symposium « Connected Summit 2009 » organisé à l'Université d'Abilene au Texas[2] et va mobiliser trois partenaires pendant trois ans de 2009 à 2012 : l'Université d'Abilene au Texas (ACU), Cambridge University Press (CUP), et le domaine Applications de Bell Labs. Ce projet est à la fois le premier projet commencé dans le domaine Applications sans avoir de racine dans l'ancienne organisation pré 2008, et les futurs utilisateurs sont clairement identifiés : les étudiants de l'Université d'Abilene.

Suivant la thèse que nous soutenons, d'une rupture des représentations de l'utilisateur liées à de nouvelles méthodologies, mise en place dans le domaine Applications, ce projet représente la première possibilité d'analyse de ces nouveaux types d'ajustements socio-techniques. De plus, la durée de trois ans du projet et l'engagement contractuel des partenaires rendaient possible le suivi entier du projet durant cette thèse de doctorat. Bref, il était

[1] Madeleine Akrich, « La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques », *Anthropologie et sociétés*, 1989, vol. 13, nº 2.

[2] Organisé depuis 2009 par l'Université d'Abilene au Texas, le « Connected Summit » est un symposium annuel visant à la promotion des technologies de l'information et de la communication dans l'éducation.

envisageable d'être présent lors de la construction progressive de la science et de l'objet technique, sans avoir à voyager dans le temps et l'espace pour « toucher » cette science comme l'évoque Bruno Latour : « Il suffit seulement de se déplacer dans le temps et dans l'espace jusqu'à toucher le lieu où la boîte noire est le principal sujet de controverse des chercheurs et des ingénieurs[1]. » Nous pouvions y être, troquant la machine à voyager dans le temps contre la scène du théâtre de l'innovation.

En concordance avec ce dessein de suivre les ajustements socio-techniques, nous rendrons compte de manière chronologique de l'évolution du projet. Quelles sont les médiations successives qui donnent corps au projet ? Comment une méthodologie se construit-elle ? Comment se recomposent les représentations de l'utilisateur au fil des documents partagés entre les acteurs ? Et tout simplement, à quoi servent les références à l'utilisateur dans le projet ? Afin de suivre le réseau qui se tisse, les traductions réalisées, les associations passées au plus près de la parole des auteurs, nous analyserons de manière linéaire les documents et les méthodes sélectionnées. De plus, l'étude exhaustive des documents sélectionnés nous paraît essentielle pour rendre compte le plus fidèlement des représentations des concepteurs.

Pour analyser une boîte noire, la méthodologie des chercheurs en sociologie de l'innovation s'arrête sur des artefacts créés lors de la conception : études marketing, études d'usages, tests utilisateurs, retour terrain via les SAV, modes d'emploi, les installateurs des objets techniques ou les gestionnaires d'entreprise, le recrutement d'utilisateurs au sein même des équipes de conception, et les techniques de mise en scène du concepteur comme futur utilisateur de l'objet technique en développement[2].

Dans le cas du projet CodeX, ces artefacts consistent en des emails entre les partenaires, des brochures descriptives des activités des partenaires (Open Days pour les portes ouvertes de Bell Labs France, Connected Summit pour les conférences annuelles de l'Université d'Abilene), les documents produits (présentations, comptes-rendus de réunions), les tests réalisés (entretiens, tests utilisateurs). Ces types d'artefacts sont commodes pour le chercheur travaillant sur un projet terminé, car, bon an mal an, ils sont accessibles et disponibles. Surtout, ils sont des arguments élucidant le succès ou l'échec : dans le cas du clavier CK

[1] Bruno Latour, *La science en action, op. cit.*, p. 29.

[2] Dominique Boullier (sous la dir. de), *Genèse des modes d'emploi, la mise en scène de l'utilisateur final*, Rennes, France : Lares, CSI, 1990, p. 49-61.

(« chord keyset »), Thierry Bardini *sait* que les arguments d'Engelbart (chercheur aux Xerox PARC) n'auront pas gain de cause face à ceux d'Harold Wooster, l'un des sponsors de Douglas Engelbart[1]. Dans le cas du combiné téléphonique Contact Ambiance de Matra, Dominique Boullier peut retrouver chaque version du téléphone pour la manipuler directement, et analyser comment s'articule chaque argument dans le produit définitif. Mais comment interpréter les arguments quand la controverse bat son plein ? Étudier la science en action constitue, comme le lecteur s'en doute, la difficulté méthodologique principale de cette recherche et nous pouvons, après fermeture de la boîte noire, affirmer qu'il est finalement nécessaire d'avoir entre deux à trois ans de recul sur un projet d'innovation industrielle comme celui suivi dans le domaine Applications afin de pouvoir observer médiations et alignements

La première partie de ce chapitre relate la construction progressive du projet CodeX et explore les articulations entre les acteurs du projet et les objets techniques. Si faire société c'est, effectivement, donner une place aux non-humains, les élever dans de nouvelles associations et dans de nouvelles institutions comme l'argumente Bruno Latour, alors l'Université d'Abilene en est un bon exemple puisque cette Université va modifier in fine son organisation institutionnelle pour intégrer un nouvel objet technique (I).

La deuxième partie du chapitre déconstruit la construction des représentations de l'utilisateur du projet CodeX au travers de trois méthodologies différentes et chronologiques pour montrer comment la technique est progressivement introduite dans les usages comme une « mise en scène de l'expérience » (II).

I Le projet CodeX

> *« La société ne se construit pas socialement. Elle se construit avec des objets, avec des non-humains. Pour la sociologie des sciences, on ne rabaisse pas un fait à l'arbitraire social, on élève un non-humain en l'engageant dans de nouvelles associations au sein du collectif[2]. »*

Cette section vise à montrer comment l'objet technique CodeX a été « élevé », avec quels

[1] Thierry Bardini, « Le clavier avec ou sans accord. Retour sur une controverse oubliée », *Réseaux*, 1998, n° 87, p. 47.

[2] Bruno Latour, *La science en action, op. cit.*, p. 16.

acteurs, et suivant quelles représentations. Nous verrons successivement la construction de la première définition du projet d'ereader (A), puis les différents partenaires et leurs spécificités dans le cours du projet (B), avant de revenir sur le nom (C) et la chronologie du projet (D).

La première trace que nous avons du projet CodeX remonte à un email daté du 4 mars 2009 et fait simplement référence à un projet « d'ereader 2.0[1] » :

- **[Courriel – Mike W.]**
  « J'ai parlé avec Bruno A. (le directeur de la recherche pour les Applications aux Bell Labs) plus tôt dans la journée ici à Paris au sujet du concept d'ebook 2.0 […][2]. »

Mike W., de la division Entreprise d'Alcatel-Lucent rencontre Steve M., George S. et William R., le 27 février 2009 durant la conférence « Connected Mobile-Learning Summit » organisée par l'Université d'Abilene. Steve M. est un consultant spécialisé dans les technologies d'apprentissage et bénéficie du titre de « Apple Distinguished Educator[3] » décerné par Apple. George S. est directeur du Centre Adams d'Enseignement et d'Apprentissage au sein de l'Université d'Abilene [« Adams Center for Teaching and Learning »] et William R., professeur d'Anglais, est directeur de l'innovation éducative de l'Adams Center et lui aussi « Apple Distinguished Educator ».

À la suite de ces premières discussions, trois organisations sont mises en relation : Abilene Christian University qui a été le lieu de rencontre entre Steve M. et Michael W. ; Cambridge University Press qui est le client de Steve M. ; et Bell Labs qui est l'entité de recherche d'Alcatel-Lucent qui fournit le réseau de télécommunication du campus de l'Université

[1] La traduction en français du terme « ereader » utilisé par les acteurs est malaisé. En effet, « ereader » désigne une catégorie de produits spécialement dédiés à la lecture sur écran. Ce produit peut être matériel comme le Kindle d'Amazon, ou logiciel comme Stanza d'Amazon. Afin de simplifier la lecture, et de reprendre les catégories des acteurs, nous utiliserons dans la suite du document le mots anglais « ereader » pour désigner le terminal, et l'expression « livre électronique » pour désigner le contenu.

[2] « I chatted with Bruno A. (Bell lab's head of research on applications) earlier today here in Paris about the ereader 2.0 concept […]. » (Michael W., « Ereader 2.0 » [courrier électronique], destinataire : Steve M. 4 mars 2009. Communication personnelle, p. 2.)

[3] Ce programme créé et dirigé par l'entreprise Apple distingue les « pionniers de l'éducation qui utilisent des produits Apple pour transformer l'enseignement et l'apprentissage » (Apple, « Apple Distinguished Educators

d'Abilene.

Les trois entités se retrouvent autour d'une vision prospective des usages du livre numérique qu'elles appellent « ereader 2.0 ». Leur enthousiasme pour ce projet est sans faille :

- **[Courriel - Michael W.]**

« […] ton idée qui est bien entendu plus vaste qu'un simple ereader[1] ... »

- **[Courriel - Steve M.]**

« Je pense que nous avons un réel potentiel et je suis impatient de te rencontrer avec Bruno prochainement[2]. »

L'intérêt de l'Université d'Abilene est de continuer son initiative d'apprentissage mobile grâce à un logiciel éducatif « nouvelle génération » qui bénéficie de l'appellation « livre numérique 2.0 » [« ereader 2.0 »]. Cambridge University Presse cherche de son côté des initiatives pour promouvoir l'éducation avec des technologies numériques comme l'indique son travail avec Steve M., et cherche à être présente sur de nouveaux marchés[3]. Il restait donc à convaincre le domaine Applications de Bell Labs, et cela est fait par Michael W. en ces termes :

- **[Courriel – Michael W.]**

« Dans une note liée, je note que vous êtes intéressés à mieux associer les produits pour l'entreprise de la division EBG[4], et la R&D de Bell Labs. Nous avons déjà eu quelques beaux succès en faisant cela avec les Bell Labs de Murray Hill. […] En suivant cet exemple, je serais intéressé par faire une courte présentation du logiciel de conférence myteamwork et des produits de collaboration à ton équipe. Ce que ces

---

Program » [en ligne]. 2011.)

[1] « […] your idea which is of course much bigger than an ereader… » (Michael W., « Ereader 2.0 », *op. cit.*)

[2] « I think we have really exciting potential and look forward to meeting with you and Bruno soon. » (Steve M., « Re: Ereader 2.0 » [courrier électronique], destinataire : Michael W., Bruno A., John T. 5 mars 2009. Communication personnelle.)

[3] William R., George S., Hong-Yon L. [et al.], « Réunion des partenaires du projet CodeX à Cambridge University Press », le 9 octobre 2009.

[4] EBG est l'acronyme de Entreprise Business Group, et désigne les divisions commerciales d'Alcatel-Lucent adressant le marché des entreprises.

logiciels font, comment fonctionnent-ils, comment les API [1] fonctionnent-elles, comment le logiciel peut-il être intégré avec des projets de R&D de Bell Labs, etc[2]. »

L'intérêt pour le domaine Applications de Bell Labs, formulé par la division Entreprise du groupe, est de coupler ses activités de recherche avec des produits Alcatel-Lucent existants (« myteamwork conferencing and collaboration ») et de bénéficier ainsi d'un financement de la division Entreprise.

On assiste ici au premier phénomène de traduction et d'intéressement des différents groupes en vue de s'associer autour du livre numérique.

Très vite le domaine Applications de Bell Labs, Cambridge University Press, et l'Université d'Abilene conviennent d'une réunion de travail, le 19 mai 2009. Le programme de la journée est le suivant :

- **[Courriel – Hong-Yon L.]**

« 09:30-10:00 : Présentation des participants présents [tout le monde]
10:00-12:00 : Présentation du domaine Applications de Bell Labs et démonstrations [Bell Labs]
12:00-13:00 : Déjeuner
13:00-13:20 : Introduction à l'initiative eReader v2 [Steve, Mike]
13:20-14:00 : Attentes envers le projet eReader v2 [John, George, William]
14:00-14:15 : Pause café
14:15-17:00 : Discussion sur l'étendue du projet eReader v2, les objectifs, la durée du projet, le partenariat [tout le monde]
17:00-17:15 : Points d'actions et fin de la réunion[1] »

---

[1] API est l'acronyme de Application programming interface, ou interface de programmation d'application. Ce sont des interfaces logiciels pour appeler des fonctionnalités des logiciels. Par exemple, les logiciels GPS des smartphones accèdent aux données GPS du système d'exploitation par une requête sur les API.

[2] « On a related note, I understand that you are interested in better coupling enterprise ebg products and bl r&d. We already have some good success doing this with bl in murray hill. […] Along these lines, I would be interested in making a short presentation about the myteamwork conferencing and collaboration product to your team. What it does, how it works, how the apis work, how it could potentially be integrated with r&d projects, etc. » (Michael W., « Collaboration » [courrier électronique], destinataire : Hong-Yon L., Bruno A. 20 mars 2009. Communication personnelle.)

Le programme de la première réunion donne une place importante aux démonstrations technologiques du domaine Applications Bell Labs, et le projet de « eReader v2 » semble d'ores et déjà accepté par tous, comme l'attestent les nombreuses reprises de ce terme dans le programme. Cette première réunion doit définir les objectifs, le planning ainsi que le futur partenariat. Rappelons que les participants à cette réunion ne se sont pas encore vus, mais l'enjeu d'un projet sur l'évolution des livres numériques semble établi pour tous.

A. CodeX : e-book 2.0 ou le créateur au cœur de l'innovation

Le domaine Applications de Bell Labs a réalisé le 11 mai 2009 un document préparatoire en vue de la première réunion du 19 mai[2]. Cette présentation a été envoyée à tous les chefs de département du domaine Applications afin d'envisager les opportunités qu'offrait un projet sur les ereaders.

Ce document liste, dans une première partie, différents types d'ereaders : Amazon Kindle, Sony Reader, iRex Iliad 2, Plastic Logic Reader, Hanlin eReader v3, Fujitsu Flepia[3]. Les descriptions des ereaders révèlent que pour le domaine Applications de Bell Labs, un ereader

---

[1] « 09:30-10:00: Introduction around the table [all]
10:00-12:00: Bell Labs Applications Domain overview and demo [Bell Labs]
12:00-13:00: Lunch
13:00-13:20: eReader v2 initiative introduction [Steve, Mike]
13:20-14:00: eReader v2 expectation [John, George, William]
14:00-14:15: Coffee break
14:15-17:00: eReader v2 project discussion on scope, objectives, timeframe, partnership [all]
17:00-17:15: Action items & end of meeting »
(Hong-Yon L., « Re: Ereader 2.0 kickoff meeting dates » [courrier électronique], destinataire : Steve M., Michael W., John T. [et al.]. 14 avril 2009. Communication personnelle.)

[2] Hong-Yon L., « RE: E-Reader v2.0 preparation meeting: info sur le Kindle DX » [courrier électronique], destinataire : Olivier M., Bruno A., Paul L. [et al.]. 11 mai 2009. Communication personnelle.

[3] Chaque ereader est décrit par son prix, le nombre d'unités vendues, les technologies qu'ils utilisent (taille et type d'écran ainsi que modalité de connexion au réseau wifi ou d'un opérateur téléphonique, type de mémoire de stockage interne ou externe par le biais de carte mémoire, durée de la batterie), mais également par son contenu (types de fichiers lisible par le ereader, accords de distributions ou non avec des éditeurs et limités à un territoire ou non, possibilité d'acheter sur divers magasins en ligne ou non), et par le type d'usage des livres numériques (annotation, dessin, découpage, réception ou envoi de documents, jeux.

doit bénéficier « d'une interface utilisateur avec des gestes faciles », alliée à une « beauté » graphique tout en étant « fun » et « intuitive ». Cette interface doit être accompagnée d'outils logiciels « puissants », et d'un rafraîchissement « rapide » de l'écran (supérieur à 1,8 seconde selon le document).

Les représentations du terminal sont celles de la puissance et de la rapidité, alors que la figure de l'utilisateur est celle d'une personne souhaitant la simplicité voire l'intuitif, mais également le beau et l'amusement. Représentations de la technique et représentations de l'utilisateur sont opposées.

Les solutions logicielles d'ereaders sont ensuite analysées : eReader.com, Mobipocket.com, Lexycle Stanza, Microsoft Reader, iSilo.

Ces solutions logicielles sont jugées[1] en fonction du nombre de systèmes d'exploitation sur lesquels ils sont installables, sur le magasin de livres électroniques auquel ils sont reliés, et sur leur gratuité. Aucun jugement n'est cette fois porté sur la beauté ou l'intuitivité du logiciel.

Remarquons que dans le cas des ereaders les magasins en ligne ne sont pas mentionnés et les terminaux sont jugés sur leur ergonomie, leur beauté et leurs puissances. Dans le cas des logiciels d'ereaders, le service de vente de livres électroniques est mis en valeur, laissant de côté la beauté, ou l'ergonomie.

Ainsi, l'utilisation d'un terminal va de pair avec son ergonomie, alors que l'accès à un service de vente de livres électroniques est lié au nombre de systèmes d'exploitation supportés, facilitant d'autant plus la diffusion dudit service.

La troisième partie du document envoyé au chef de département, traite des « opportunités » offertes par le projet d'ereader. Le marché potentiel est celui des « riches pays développés » comptabilisant 1 milliard de personnes en Europe, États-Unis et Japon. L'argument principal

[1] Les quatre premiers logiciels sont décrits uniquement par le magasin de livres numériques auquel ils sont reliés (« plus grand magasin de livres numériques » ; « Amazon »), par les systèmes d'exploitation sur lesquels ils s'utilisent (iPhone, BlackBerry, PalmOS, PocketPC, WindowsMobile, Symbian, Windows, Machintosh, OQO, terminaux ereader), ou par la gratuité explicitement mentionnée. Seul le cinquième logiciel est décrit plus précisément car le logiciel iSilo est également un format de fichier propriétaire : le document préparatoire précise le nombre de livres numériques téléchargeables pour ce logiciel, ainsi que les usages possibles de ce format (le logiciel iSiloX est capable de convertir des pages Internet grâce au format iSilo, et compresse le texte

pour adresser ce marché des pays développés tient à l'encombrement des livres :

- **[Extrait de document]**

« Beaucoup de personnes aiment lire, mais ont peu de place chez elles pour garder les livres[1]. »

Cet argument concernant le volume des livres reviendra régulièrement dans le projet, que ce soit pour leur stockage ou leur transport. Au sein de ce marché des pays développés et selon l'argument que les habitants ont trop peu de place pour stocker des livres, les populations ciblées ayant le potentiel le plus significatif sont les étudiants, les universitaires, les scientifiques et les communautés de professionnels.

Résumons donc : les livres électroniques ont un avenir dans les pays développés, où les habitants ont peu de place chez eux ; ils y intéresseront essentiellement des étudiants, des scientifiques ou des professionnels…

Au travers de ce document, c'est en réalité un travail d'objectivation et d'inscription des concepteurs dans le projet. Pour imaginer le futur utilisateur, ses intérêts, ses compétences, son mode de vie et son habitat, les concepteurs font appel à des méthodologies explicites ou implicites[2]. Selon Madeleine Akrich les méthodes explicites sont des études de marché, des tests de consommateurs, des retours utilisateurs. Mais les concepteurs se reposent également sur des méthodologies implicites comme la convocation « d'experts », les références à d'autres produits, voire l'expérience personnelle des concepteurs. Nelly Oudshoorn, Els Rommes et Marcelle Stienstra ont formalisé cette méthodologie implicite de l'expérience personnelle sous le nom de « I-methodology » que l'on pourrait traduire par la « moi-je-méthodologie[3] » évoquée par Madeleine Akrich. Elle décrit la méthodologie du « je » comme : « Se fondant sur leur expérience personnelle, les concepteurs remplacent leur casquette de professionnels par celle de l'homme de la rue […][4]. » Le concepteur sort de son

---

de 50 à 60%).

[1] « Many people love to read but have little space at home for books. » (Hong-Yon L., *EReader. Preparatory Materials*, Présentation powerpoint, Alcatel-Lucent Bell Labs, 11 mai 2009.)

[2] Madeleine Akrich, « User Representations: practices, methods and sociology », *op. cit.*

[3] Nelly Oudshoorn, Els Rommes, et Marcelle Stienstra, « Configuring the User as Everybody », *op. cit.*

[4] « Reliance on personal experience, whereby the designer replaces his professional hat by that of the layman […]. » (Madeleine Akrich, « User Representations: practices, methods and sociology », *op. cit.*, p. 9.)

rôle de professionnel pour se considérer lui-même un homme ordinaire : il troque son chapeau de professionnel pour celui de « monsieur-tout-le-monde ». Cette méthodologie est particulièrement utilisée durant la phase de conception, même si c'est un processus inconscient[1] et que l'utilisation de cette méthode est le résultat de l'isolement de l'équipe de conception et de sa fermeture sur des compétences d'ingénierie[2].

L'évocation du marché potentiel des livres électroniques par Hong-Yon L. est un exemple de cette méthodologie. Les caractéristiques du futur consommateur se superposent avec les caractéristiques des chercheurs du domaine Applications de Bell Labs. À la différence de ce que Madeleine Akrich a analysé, le caractère implicite de la « I-méthodologie » est transformé en méthode explicite par la référence au marché et la rédaction d'un document préparatoire : les études de marché (méthodes explicites) peuvent être infiltrées par les représentations du concepteur sur la future population d'utilisateurs de la technologie (méthodes implicites). Autrement dit, le concepteur se « voit » lui-même utiliser la future technologie, et il considère que tous les utilisateurs auront les mêmes arguments et comportements face à la technologie (aimer lire, mais disposer de peu de places de stockage).

Une méthodologie implicite gagne ainsi en objectivité, et l'expérience personnelle des concepteurs peut également gagner en crédibilité dans l'espace scientifique contrairement à ce qu'avait analysé Madeleine Akrich : « Se fondant sur des conditions scientifiques et techniques, l'expérience personnelle sort des limites de la crédibilité[3]. »

Le futur consommateur du service est un chercheur du domaine Applications de Bell Labs, défini sur la base des expériences personnelles des chercheurs, mais les représentations du futur utilisateur du terminal sont plus vastes. Trois catégories sont décrites : « les personnes âgées », « le grand public » [« general public »], et « les étudiants, universitaires, scientifiques et communautés de professionnels ».

Les « personnes âgées » sont définies comme ayant plus de 60 ans et ayant du mal à lire les livres souvent imprimés trop petits. Cette catégorie d'utilisateurs est décrite comme

---

[1] Nelly Oudshoorn et Trevor J. Pinch (sous la dir. de), *How users matter. The co-construction of users and technology, op. cit.*, p. 13.

[2] Madeleine Akrich, « User Representations: practices, methods and sociology », *op. cit.*, p. 9.

[3] « Reliance on scientific and technical terms, personal experience is at the outer limit of credibility. » (*Ibid.*, p. 9.)

« maladroite » [« inept »], pour laquelle l'ereader doit être simple à utiliser [« simple to operate reader »] : grand écran, affichage d'une seule grande page, un seul bouton sur lequel appuyer pour avancer à la page suivante [« One large button to push to advance to the next page »], et une seule fonction de lecture, pas un terminal multifonction.

La vaste catégorie du « grand public », est décrite comme s'intéressant à des journaux, des magazines, des livres et au web. Cette population est également perçue comme une population mobile [« on the move »].

Enfin, les étudiants, universitaires, scientifiques et les communautés de professionnels sont décrits uniquement par leurs usages lors de la lecture : références, notes de bas de pages, annotations et notes, exercices et réponses, questions et réponses.

En d'autres termes : toute personne ayant passé 60 ans est considérée comme une personne âgée inapte à utiliser de la technologie ; l'étudiant, le scientifique ou le professionnel passe son temps à travailler ; et le reste de la population bénéficie d'un incroyable esprit de curiosité tout en étant en perpétuelle mobilité[1]. Notons qu'au travers de quatre fonctionnalités sur cinq préconisées à la fin du document pour la conception d'un ereader, c'est le critère de la mobilité qui est mis en valeur. Le futur utilisateur du livre électronique sera mobile dans ses situations quotidiennes, sa lecture devant elle-même être « mobile » ou « interactive » et non plus « séquentielle » comme avec un livre[2].

De la même manière que l'expérience personnelle des concepteurs était formalisée dans le marché potentiel, les fonctionnalités décrites avant même la première réunion établissent la mobilité comme critère important pour les partenaires

[1] A titre de comparaison, l'iPad d'Apple fait partie de la catégorie de produits des ereaders et des tablettes. Il a été plébicité par les personnes âgées comme un accès à l'informatique et non pas seulement comme livre numérique. De plus l'usage décrit par les utilisateurs des tablettes est celui d'un second ordinateur plus confortable pour lire… chez soi. En 2011, le cabinet d'étude Nielsen montrait que 55% du temps d'usage des tablettes était strictement domestique, contre 50% pour les ereaders. Loin de l'idée du cadre supérieur en mouvement permanent. (Nielsen, *Q1 2011 Mobile Connected Device Report* [en ligne], Nielsen, 2011.)

[2] L'idée de « lecture séquentielle » apparaît lors d'une référence à des écrans de type e-ink (encre électronique) ne fatiguant pas la vue et adaptés pour la lecture. Cette technologie d'affichage est plus lente et est désignée comme ne supportant pas l'interactivité. Ces dispositifs sont alors caractérisés dans le document comme bons pour lire des « choses séquentielles par nature », en opposition à l'interactivité qui doit être « fluide » et « rapide ».

B. Les partenaires institutionnels du projet

Louis L. Bucciarelli envisage l'objet technique comme l'addition de sous-systèmes qui organisent la conception[1]. Ces sous-systèmes ou composants sont dans le cas d'un système d'inspection par rayon X, le détecteur, le collimateur, l'unité d'acquisition des données, l'unité d'affichage et de contrôle et le système logiciel. Chacun de ces composants est une tâche qui décompose la conception en domaines fonctionnels et organise les relations entre les concepteurs.

Louis L. Bucciarelli nous montre ici qu'aucune nomenclature n'est inhérente à l'objet technique et chaque classification résulte du choix de certains critères pour « démembrer » un domaine puis en nommer les parties : chaque machine peut être décomposée et nommée différemment. Les frontières sont aussi floues physiquement (un composant répond à plusieurs disciplines mobilisées dans le cours de la conception), que linguistiquement (un seul nom peut renvoyer à plusieurs objets ou fonctions). Selon Louis L. Bucciarelli les structures de l'organisation peuvent se chevaucher, et ces ambiguïtés peuvent se retrouver dans les interfaces qui synthétisent les différentes tâches, ou dans les composants. Il est alors possible d'analyser la structure de l'entreprise par la synthèse qu'elle a réalisée de l'objet technique.

Poursuivant la pensée de Louis L. Bucciarelli nous dirons que l'espace de conception et le découpage d'un objet en sous-système s'influencent réciproquement. En effet, nous allons voir que l'organisation du partenariat du projet CodeX entre les partenaires, Abilene Christian University (a), Bell Labs Applications Domains (b), et Cambridge University Press (c), influence la conception tout autant que les caractéristiques fonctionnelles du terminal ereader.

a) Abilene Christian University (ACU)

Abilene Christian University est un client important d'Alcatel-Lucent. Un rapport interne de la division Entreprise d'Alcatel-Lucent liste les équipements Alcatel-Lucent installés dans l'Université, ainsi que les différentes collaborations entre Alcatel-Lucent et Abilene Christian University. Pour Alcatel-Lucent, l'Université d'Abilene c'est : un serveur de communication pour gérer environ 5 000 téléphones sur le campus (1600 téléphones dans les résidences étudiantes et le reste pour l'administration) ; le centre d'appel de l'Université est géré par un

[1] L. L. Bucciarelli, « An ethnographic perspective on engineering », *Design Studies*, 1988, vol. 9, n° 3.

logiciel de Alcatel-Lucent ; et 300 points d'accès WiFi devaient être déployés à l'été 2008[1]. En sus de ces produits, Alcatel-Lucent et l'Université d'Abilene mènent une collaboration sur cinq produits, correspondant à cinq axes d'innovations qui constituent le contexte dans lequel s'inscrit le projet d'ereader 2.0. Ainsi, les deux partenaires cherchent à développer les activités numériques de l'Université au travers de l'établissement d'un réseau de communication interne, mais aussi d'applications tirant parti du réseau installé. Les utilisateurs décrits indirectement par ces cinq axes sont les étudiants de l'université, les professeurs, le personnel, mais également les visiteurs présents en vue d'une future inscription à l'université ou ceux assistant à des conférences et symposium. Tous sont connectés en permanence : l'iPhone sert à contacter d'autres membres d'une conférence ou à discuter entre étudiants, mais aussi à recevoir du contenu nécessaire au cours ou à avoir sa liste de devoirs mise à jour par le professeur. Tous sont également géolocalisés grâce à des badges installés sur le campus de l'université. Cette géolocalisation sert à signifier sa présence aux cours, à publier cette localisation sur Facebook, et est décrite comme vitale quand un visiteur est perdu sur le campus[2].

Si l'iPhone est tant mentionné dans ces scénarios d'usage c'est parce que l'Université d'Abilene a annoncé le 25 février 2008 une initiative d'apprentissage : elle est la première université au monde à développer un programme d'apprentissage mobile basé sur l'iPhone et l'iPod touch [« Mobile-Learning Initiative][3]. AT&T a réaffirmé son soutien à l'initiative de l'Université d'Abilene en mai 2010 en participant à hauteur de 1,87 million de dollars à l'initiative[4].

L'initiative d'apprentissage mobile [Mobile-Learning] débute à la rentrée 2008. Le 16 août 2008, le campus de l'Université d'Abilene se transforme pour une journée : il devient le plus

---

[1] Alcatel-Lucent, *Dynamic Enterprise Awards 2009. Customer Backgrounder. Abilene Christian University*, [s. l.], 26 mars 2009.

[2] Les cinq produits sur lesquels collaborent Alcatel-Lucent et l'Université d'Abilene sont repris dans le détail dans l'annexe C. 1. page 412.

[3] L'iPhone a été annoncé par Apple le 9 janvier 2007 et commercialisé le 29 juin 2007 en exclusivité chez l'opérateur américain AT&T. Cet iPhone premier du nom fut commercialisé en Angleterre, en France et en Allemagne en novembre 2007, puis en Irlande et en Autriche au printemps 2008.

[4] Abilene Christian University, *Abilene Christian University. 2009-10 Mobile Learning Report* [en ligne],

grand magasin d'iPhone et d'iPod touch au monde avec 612 activations. Au total sur l'année 2008, 957 iPhone ou iPod touch seront distribués gratuitement aux étudiants de première année uniquement. Néanmoins, les étudiants doivent eux-mêmes s'acquitter de l'abonnement auprès de l'opérateur AT&T.

Cette initiative est menée par George S., et William R. dans le cadre de l'Adams Center de l'Université d'Abilene[1]. Ce centre est consacré à l'excellence de l'éducation au travers de l'enrichissement des programmes et des personnels enseignants, des technologies éducatives, ou de l'accueil en résidence de professeurs extérieurs.

Le positionnement technophile de l'Université est un argument de poids pour la suite du projet. Le domaine Applications de Bell Labs souhaite développer des applications innovantes et le positionnement d'Abilene est rassurant : c'est un campus ultra connecté qui ***préfigure*** le campus de « demain ». Connectivité, géolocalisation, contrôle, « communication améliorée » ou « communication facilitée » sont les prémices qui ne seront jamais questionnées. Le dispositif à venir ***doit*** s'insérer dans ce contexte. Nous avons questionné une fois les chercheurs du projet sur ce contexte particulier, et la réponse fut pour le moins étonnante : « il faut bien tester quelque part ». Ainsi, il faut tester de l'ultra-technologique auprès d'ultra-technophiles. Cet « ultra-technologisme » ne sera ***jamais*** remis en cause durant le projet.

b) Bell Labs Applications Domain

Quatre départements de recherche composent le domaine Applications de Bell Labs : Social Communication, Hybrid Communication, Hypermedia, et User Experience Design. Tous ces départements étaient impliqués lors de la première réunion du 19 mai 2009, mais seuls trois groupes continuèrent : le département Hypermédia chargé de l'interaction entre le livre numérique et le contenu multimédia, le département Social Communication pour l'interaction entre lecteurs, et le département User Experience Design pour l'interface et l'ergonomie. Le département Hybrid Communication aurait pu s'impliquer sur les modalités de communication entre étudiants, mais cette facette a été laissée au département Social Communication comme un composant social et non pas communicationnel.

Chaque département impliqué dans le projet CodeX a développé des projets de recherche

---

Abilene, USA, 2010.

ou une activité de recherche en lien avec ce projet. Le département Social Communication a dédié quatre personnes à temps plein et une personne à mi-temps au projet de recherche « S-Book » (Social Book). La responsable de ce projet de recherche est Myriam R. travaillant avec Julien R., Lionel N., Olivier D. et Hakim H. Quant au département Hypermedia, il n'a pas consacré un projet de recherche à CodeX, mais une activité de recherche : un chercheur était en charge d'un projet de recherche traitant de l'analyse vidéo et dont les résultats devaient être transférés au projet CodeX.

Le domaine Applications est chargé de la recherche et de l'ingénierie du projet et décompose l'ereader en deux : l'interactivité multimédia et l'apprentissage social. Ce découpage dépend de la structure existante du domaine Applications et se retrouvera dans l'objet technique. Comme identifié par Louis L. Bucciarelli, il y a ainsi un aller et retour entre la structure du domaine Applications et l'objet technique.

c) Cambridge University Press

Lors du lancement du projet en mai 2009, Cambridge University Press[2] (CUP) s'intéresse fortement aux évolutions du métier d'éditeur induites par le numérique. Lors des discussions de mai et d'octobre 2009 aux Bell Labs puis à Cambridge University Press, CUP insiste sur son inquiétude que le livre devienne un bien de commodité sans valeur, massivement piraté et que cela conduise de fait à une baisse de revenus provenant du marché du livre. L'éditeur souhaitait alors proposer rapidement ses livres en versions numériques tout en cherchant de nouveaux débouchés commerciaux par l'ajout de nouveaux services. Le projet CodeX permet à CUP d'expérimenter la diffusion de livres dans le contexte universitaire d'ACU, diffusion associée à de nouveaux types de services pour en tester la monétisation.

La maison d'édition dédiera une seule personne par an au projet, ce qui équivaut selon les

[1] Abilene Christian University, « About Us » [en ligne]. [s.d.].

[2] Cambridge University Press (CUP) est la maison d'édition de l'Université de Cambridge. Fondée en 1534 par lettre patente d'Henri VIII qui l'autorise à publier tout livre, CUP est également l'une des deux « privileged pressed » avec Oxford University Press autorisé à imprimer la Bible au Royaume-Uni. Cette maison d'édition a publié son premier livre en 1584, ce qui en fait la plus vieille maison d'édition du monde. Centrées sur le domaine universitaire, les publications de la maison d'édition comprennent des monographies, des revues académiques, des manuels, ainsi que des livres éducatifs pour le primaire et le secondaire.

chercheurs du domaine Applications à un suivi de projet sans y jouer un rôle actif. La suite du projet montrera que Cambridge University Press s'est progressivement désengagée, laissant le leadership à l'Université d'Abilene et au domaine Applications.

C. Le choix du nom comme inscription dans une tradition

Antoine Hennion remarque que la première mise en scène de l'innovation tient dans « l'effet de baptême[1] ». Le fait de nommer un projet le fait exister spatialement vis-à-vis d'autres idées ou pistes développées dans l'entreprise et assure une continuité temporelle par rapport aux bifurcations, aux modifications et aux emprunts dans les traces desquelles s'inscrit l'innovation.

L'évolution des noms inscrit le projet CodeX d'abord dans une stabilité et une histoire : celle de l'écriture et du livre. Ce nom émerge comme une évidence, comme une certitude aux acteurs enivrés par la réunion du 19 mai 2009 alors que tous les participants sont debout prêts à partir : le projet qu'ils ambitionnent de mener révolutionnera la lecture et l'apprentissage. Ayant partagé durant la réunion la mesure des évolutions du livre à l'orée du numérique, la forme du codex[2] ne peut qu'évoluer. Dans un environnement imprégné par la science-fiction et l'informatique le « Code X » en deux mots met l'accent sur le caractère confidentiel et futuriste de l'initiative. Le X seul peut signifier le caractère d'expérimentation ou d'expérience de l'initiative comme il est utilisé dans l'expression « UX » signifiant « User Experience ».

Pourtant le premier nom donné au projet était celui de « ereader 2.0 », l'inscrivant comme une évolution d'un dispositif technique existant. Plus tard nous trouverons en août 2009 des nomenclatures de fonctionnalités au nom de Books 3.0. Et le nom du projet se stabilisera en août 2010 dans le nom Boqio. Selon les acteurs le nom « codex » ne permettait pas de trouver un nom de domaine libre sur Internet. C'est cette contrainte qui guide le choix du nouveau nom. Hong Yon L. nous dira au sujet du nom Boqio que

---

[1] Antoine Hennion, « L'innovation comme écriture de l'entreprise », in : Philippe Mustar, Hervé Penan (sous la dir. de), *Encyclopédie de l'innovation*, Paris, France : Economica, 2003, p. 139.

[2] Un codex est un bloc de feuilles reliées qui permet d'accéder à n'importe quelle partie du texte au contraire du parchemin, son ancêtre, qu'il convient de dérouler.

- **[Extrait d'entretien – Hong Yon L.]**

« Ce nom est lié au bouquin, au knowledge, à la connaissance. De plus il a une consonance espagnole, latine, qui offre une perspective multiculturelle[1]. »

Quant à Myriam R., elle a choisi avec son équipe de nommer son projet de recherche « S-Book » en référence à l'ebook :

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

« Il y a une similitude entre les deux et c'est une manière de montrer que le livre n'est pas qu'électronique, mais aussi social[2]. »

Le projet CodeX a effacé progressivement toutes références au numérique pour mieux s'intégrer dans un réseau d'acteurs et d'usages dédiés au livre papier, actant ainsi l'inscription dans une continuité temporelle observée par Antoine Hennion. De manière paradoxale, c'est à ce moment-là que Cambridge University Press s'éloigna du projet.

Coïncidant avec les étapes du projet que nous allons détailler dans la suite, le premier nom intervient au début d'une période de définition de la vision du projet, alors que le deuxième nom surgit après la seconde phase de justification des choix, comme pour stabiliser l'innovation en devenir : « l'innovation-objet » et « l'innovation-réseau[3] ».

D. Chronologie du projet

Évoqué lors du symposium Connected Summit en février 2009, le projet CodeX débute en mai 2009, mais il faudra attendre le 31 mars 2010 pour que l'accord de partenariat soit signé entre les partenaires. C'est cet accord qui rend pérennes les travaux des partenaires et permet au domaine Applications d'orienter officiellement ses recherches sur ce projet.

Le projet CodeX s'articule autour de trois phases de la construction de la représentation de l'utilisateur, de mai 2009 jusqu'à la clôture du domaine Applications en janvier 2012. À la

[1] Hong-Yon L., « Entretien avec Monsieur Hong Yon L., coordinateur scientifique du domaine Applications de Bell Labs », réalisé par François Guern le 5 mars 2012.

[2] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », réalisé par François Guern le 5 mars 2012.

[3] Antoine Hennion, « L'innovation comme écriture de l'entreprise », *op. cit.*, p. 109.

suite de cette fermeture, les activités de recherche autour du S-Book et du projet CodeX ont été intégrées au nouveau domaine Multimedia puis la collaboration sur le projet CodeX fut arrêtée. Dans le projet CodeX, l'utilisateur est d'abord un artefact permettant aux acteurs de partager une « vision » du projet et des objectifs communs, puis l'utilisateur devient un argument dans un processus de décisions managériales, avant d'être enfin mis en scène dans ce qui est appelé « l'expérience utilisateur » (Illustration 7 page 249). La partie suivante revient successivement sur ces trois méthodologies de construction de la figure de l'utilisateur.

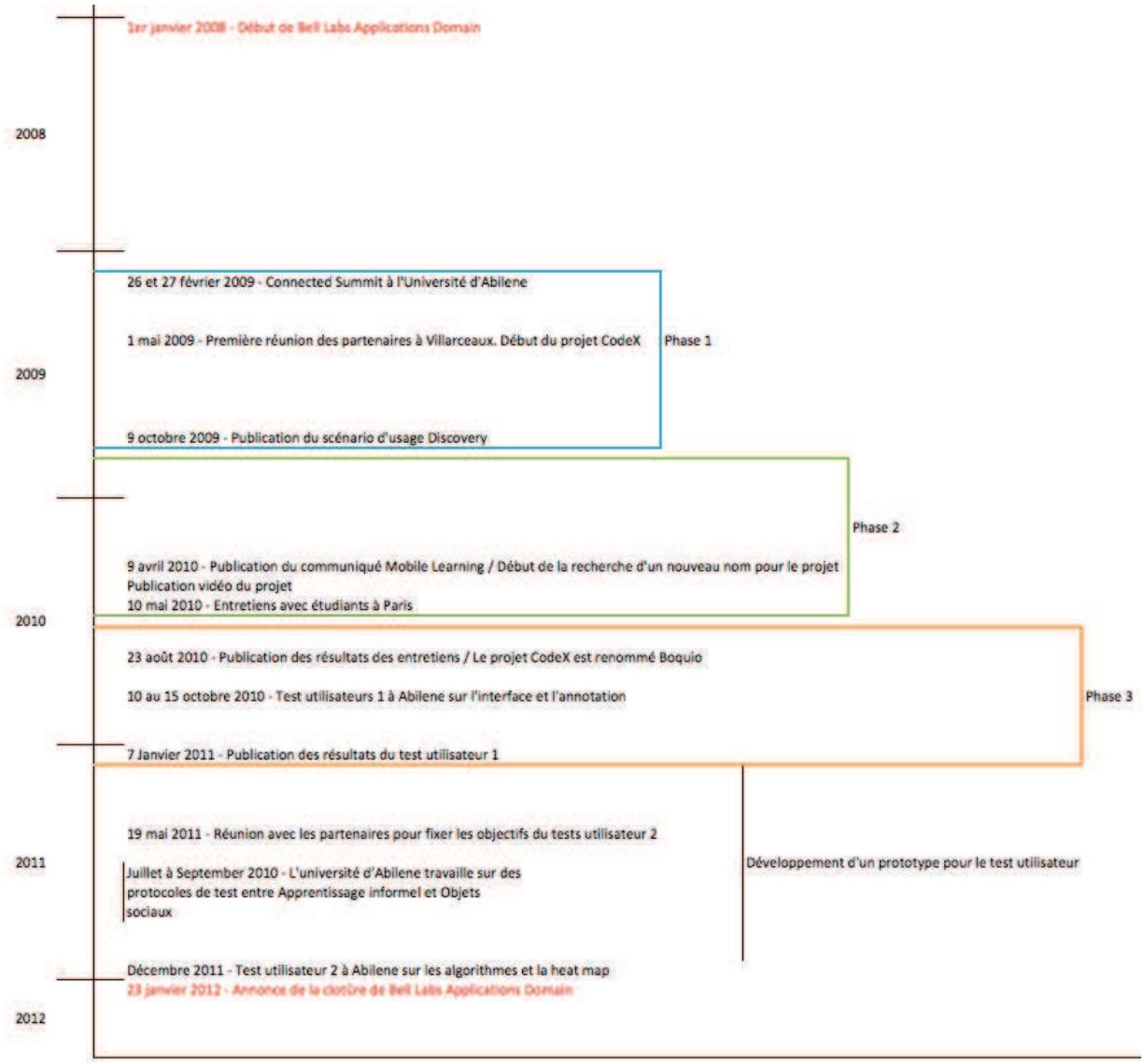


Illustration 7 — Chronologie du projet CodeX

Le projet CodeX se décline en trois phases : la première consiste pour les concepteurs à partager une vision commune, puis il s'agit dans un second temps de convaincre d'autres acteurs au sens d'intéressement de la sociologie de l'innovation, et enfin de mettre en scène l'objet technique.

II L'utilisateur : artefact de la conception

Christina Lindsay indique dans son article *From the Shadows: Users as Designers, Producers, Marketers, Distributors, and Technical Support* que les représentations de l'utilisateur sont toutes aussi importantes que « l'utilisateur de la vraie vie » dans la conception de la relation entre l'utilisateur et la technologie[1]. Les représentations de

[1] Christina Lindsay, « From the Shadows : Users as Designers, Producers Marketers, Distributors, and Technical

l'utilisateur proviennent d'une opération de présentation différée qui opère nécessairement une sélection dans ce qu'elle nomme « l'utilisateur de la vraie vie ». Selon Madeleine Akrich, les concepteurs d'une innovation sont constamment intéressés par leurs futurs utilisateurs et construisent des représentations qui sont en partie objectivées dans des choix techniques[1]. Trois modélisations des représentations de l'utilisateur par les concepteurs ont été abordées dans la littérature : la configuration de l'utilisateur, l'utilisateur projeté, ou l'utilisateur réfléchi[2]. Chacun de ces trois concepts met l'accent sur la construction de la relation à l'objet et sur le caractère imaginé, fantasmé de l'utilisateur. L'utilisateur est un élément mobilisé dans le cours de l'innovation pour préfigurer l'objet technique : il est ainsi un outil, au même titre que l'oscilloscope du physicien, réalisant un découpage du réel dans le but de sélectionner des informations pour créer des technologies du champ de la communication. Dans le projet CodeX, il est donc un artefact utilisé par les concepteurs dans trois méthodologies différentes. Tout d'abord, l'utilisateur est mobilisé par les concepteurs afin de construire une « vision » commune du projet (A). Dans un second temps, la question de la justification de la vision et des choix réalisés devient primordiale et les concepteurs utilisent les références à l'utilisateur comme des arguments (B). Dans un troisième moment, l'utilisateur est mis en scène afin de favoriser son expérience avec l'objet technique (C).

A. « L'utilisateur vision »

Dans le cadre du projet CodeX, la première production des partenaires fut la publication le 9 octobre 2009 d'un scénario d'usage intitulé *Discovery*. Cette histoire traduit sous la forme d'une fiction les objectifs du partenariat : dans quel monde et quels usages s'inscrira l'objet technique ? Quels sont les objectifs à atteindre ?

Durant la période de mai 2009 à décembre 2009 l'utilisateur est un artefact convoqué pour chaque décision, même technique. Wes Sharrock et Bob Anderson[3] remarquent que

---

Support », in : Nelly Oudshoorn, Trevor J. Pinch (sous la dir. de), *How Users Matter. The Co-construction of Users and Technology*, Cambridge, USA : The MIT Press, 2003, p. 30.

[1] Madeleine Akrich, « User Representations: practices, methods and sociology », *op. cit.*, p. 169.

[2] La présentation de ces trois méthodologies d'analyse de la construction des représentations de l'utilisateur a été réalisée dans la section I de l'introduction, sous-section C, page 32.

[3] Wes Sharrock et Bob Anderson, « The user as a scenic feature of the design space », *Design Studies*, 1994,

l'utilisateur est mobilisé comme élément discursif dans le choix des fonctionnalités de l'objet technique : quel est le cours de l'action de l'utilisateur le plus plausible ? La discussion autour de ces cours d'actions permet aux concepteurs de s'entendre et de partager le déroulement d'un usage. Le scénario d'usage *Discovery* et la réunion des partenaires à Cambridge en octobre 2009 en sont deux exemples.

La mise en fiction tout comme la littérature de science-fiction sont deux rouages importants des récits développés autour des innovations. La science-fiction permet aux acteurs de s'inscrire dans une tradition technologique tout en établissant des objectifs. La mise en fiction permet quant à elle aux acteurs de regrouper dans un contexte d'usage un ensemble de technologies qu'ils développent au moment de l'écriture, ou qu'ils veulent particulièrement développer.

La mise en fiction, bien que se déroulant dans notre monde, tient de la science-fiction, car le monde décrit est contemporain (les lieux, le temps, les acteurs, leurs propriétés physiques, etc.), mais les usages des technologies sont nouveaux. C'est ainsi un moyen de traduire le « futur lointain » de la science-fiction dans un avenir proche et dans un environnement plausible. Le tout est envisageable grâce aux technologies « en devenir » des laboratoires de recherche et innovation : les objets techniques sont alors un moyen pour établir un pont entre le présent et l'avenir.

Les auteurs du scénario *Discovery* sont William R., George S., et Dwayne H. de l'Université d'Abilene. La technologie et le numérique sont les bases de la fiction puisque le contexte numérique est dit « accompli » : le monde est entièrement numérique. Le titre du scénario est :

- **[Extrait de document]**

« Découverte, une illustration du pouvoir des technologies connectées dans un contexte d'apprentissage numérique total[1]*. »*

Le scénario fait en réalité partie d'un rapport prospectif constitué de six parties et

vol. 15, n° 1.

[1] « Discovery, an illustration of the power of connected media in a fully-realized digital learning context. » (William R., George S., et Dwayne H., *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged world*, Abilene, USA : Abilene Christian University, 9 octobre 2009, p. 17.)

s'intitulant :

- **[Extrait de document]**

  « Codex, prendre en compte le futur des manuels scolaires, et de l'apprentissage dans un monde convergent[1]*. »*

Comme le justifient les auteurs du rapport dans un email, le scénario est fondé sur des fonctionnalités ou des usages qu'ils développent ou imaginent à l'Université d'Abilene avec leurs élèves. Ce contexte est décrit dans cinq parties traitant de l'évolution de l'écriture, des fonctionnalités nécessaires à un environnement numérique d'apprentissage ou des mutations du monde de l'édition.

- **[Courriel – Wiliam R.]**

  « Cette histoire prend ses racines dans une liste de fonctionnalités et de comportements que nous avons développés et que nous pensons être essentiels à une nouvelle élaboration du livre. […] Nous nous fondons sur des recherches et des théories pour appuyer les nombreuses fonctionnalités que nous décrivons dans la suite, et qui seront présentées dans l'histoire finale[2]*. »*

La préface explique le choix des auteurs de fournir un document de 54 pages en six parties contrairement à ce qu'avaient acté les partenaires à l'issue de la réunion du 19 mai 2009[3]. Pour les auteurs du rapport, le document qu'ils fournissent doit présenter une vision permettant aux différents acteurs de communiquer entre eux. Cette vision passe par un scénario d'usage, mais complété d'une analyse des enjeux et du contexte du livre numérique :

- **[Extrait de document]**

---

[1] « Codex, considering the future of textbooks & learning in a converged world. » (William R., George S., et Dwayne H., *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged world, op. cit.*)

[2] « This story actually has its beginnings in a list of features and behaviors we developed that we feel are essential to this new conception of the book. […] We have research and theory to back up many of the features we describe herein, which we will present with the finished story. » (William R., « CodeX Story - Initial Draft » [courrier électronique], destinataire : Hong-Yon L., George S., Dwayne H. 13 août 2009. Communication personnelle.)

[3] Hong-Yon L., « CodeX meeting summary: 19 May 09 » [courrier électronique], destinataire : William R., George S., John T. [et al.]. 20 mai 2009. Communication personnelle.

« Plutôt que de proposer une simple liste de fonctionnalités ou de caractéristiques techniques, ce rapport souhaite analyser à la fois la technologie, et son impact désordonné et complexe sur l'homme – pour fournir non pas seulement le "quoi" de la technologie, mais également le "comment" et le "pourquoi"[1]. »

Pour illustrer leur perspective, les auteurs prennent une image de Villemard[2] :

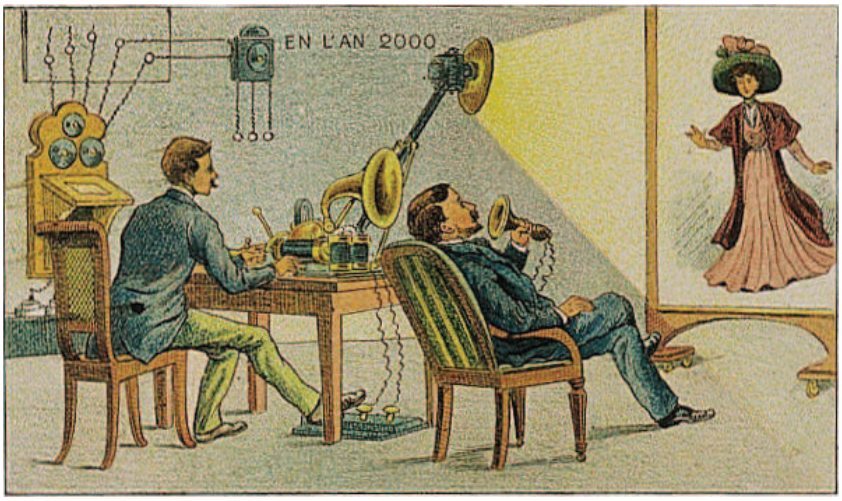


Illustration 8 — Villemard, « En l'an 2000 », 1910. Paris, BNF.
L'artiste Villemard imagine l'avenir des télécommunications en associant différentes technologies de son époque du début du XXe siècle, tout en gardant les mêmes divisions sociales.

Villemard[3] imagine en 1910 une conversation téléphonique de l'an 2000. Les auteurs du scénario *Discovery* sont en désaccord avec l'artiste sur deux points de sa tentative d'anticipation de l'avenir des communications. Premièrement, l'artiste ne fait que reprendre les technologies de pointe de son époque selon les auteurs du rapport, technologies qui nécessitent une maîtrise complexe faisant appel à la fois aux pieds et aux mains, et qui semblent surtout aujourd'hui anachroniques[4]. Deuxièmement, les auteurs observent que

[1] « Rather than offering a simple list of features or characteristics, this document seeks to examine both the technology itself and its messy, complex, human impact – to provide not only the "what" of technology, but also its "how" and "why". » (William R., George S., et Dwayne H., *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged world, op. cit.*, p. 2.)

[2] Villemard, « Utopie - Villemard, 1910 » [en ligne]. *Bibliothèque Nationale de France*, 1910.

[3] Artiste français du début du XXe siècle.

[4] William R., George S., et Dwayne H., *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged*

Villemard n'a pas anticipé les recompositions sociales permises par les évolutions technologiques, et reprend seulement les divisions sociales de son temps, notamment celle du bourgeois et de l'opérateur :

- **[Extrait de document]**

  « Villemard échoua à anticiper les implications socio-culturelles des technologies qu'il prédisait, l'enfermant dans une vision qui copiait naïvement les hiérarchies sociales de sa propre époque[1]*. »*

Au travers de cet exemple les auteurs illustrent le besoin de se pencher sur le « pourquoi » et le « comment » des technologies pour ne pas tomber dans l'écueil de Villemard : c'est-à-dire ne pas prévoir les recompositions sociales engendrées par les évolutions techniques. La critique des auteurs mentionne cet aveuglement, comme erreur à ne pas reproduire :

- **[Extrait de document]**

  « […] il échoua à comprendre comment assembler des technologies existantes pour en former une nouvelle qui changera la société et sa structure. Alors que Villemard est suffisamment créatif pour imaginer la convergence des technologies, la faiblesse la plus notable, mais peu surprenante de sa vision est son apparente incapacité créative à imaginer l'importante influence sociale de cette nouvelle technologie[2]*. »*

L'évolution de la technologie a permis un rapprochement entre l'opérabilité (ou « utilisation » dans la nomenclature de Breton et Proulx[3]) de la technique réalisée par un opérateur, et l'usage de la technique par le dandy du début du XXe siècle. Plus besoin d'être un opérateur aguerri pour manipuler une interface complexe avec ses mains et ses pieds, la technologie irait « naturellement » vers plus de « simplicité ». On retrouve ici la « figure de l'opérateur » du début du XXe siècle, seul compétent et formé à l'utilisation d'un objet

---

world, op. cit., p. 1.

[1] « Villemard fails to foresee the socio-cultural implications of the very technology he predicts, locking him to a vision that naïvely mirrors the social hierarchies of his own time. » (*Ibid.*, p. 1.)

[2] « […] he fails to understand how bringing together existing technologies to form a new manifestation will change society and its structures. Though Villemard is able creatively to imagine a new convergence of technology, the one notable yet completely unsurprising deficiency of his vision his apparent inability creatively to imagine the larger cultural impact of that new technology. » (*Ibid.*, p. 1-2.)

[3] Philippe Breton et Serge Proulx, *L'explosion de la communication, op. cit.*

technique.

Mais la technologie sert également à une critique sociale où l'usage de la technique ne doit pas être seulement le privilège d'une classe mais doit être accessible à tous. Au travers de cette première référence à Villemard, les concepteurs inscrivent le projet CodeX dans un dessein démocratique de suppression des privilèges de classes et d'élargissement du public ayant accès à la technique.

Au cours des cinq parties suivantes qui le composent, le rapport *CodeX* détaille la liste des humains et des non-humains associés au projet, et par là engage l'utilisateur dans un réseau d'acteurs (a). Ce rapport constitua également le fondement des fonctionnalités techniques et les références à l'utilisateur ont permis de techniciser progressivement un ensemble de pratiques (b), tout comme il a permis aux concepteurs de se projeter dans un univers prospectif décorrélé des contraintes économiques (c). Enfin, le scénario d'usage a permis à l'ensemble des acteurs de partager un ensemble de références communes dans lesquelles s'inscrivent l'ensemble des humains et non-humains, les fonctionnalités et un nouvel environnement technologique et économique (d).

a) L'engagement de l'utilisateur dans un réseau d'acteurs

Les auteurs présentent, en neuf points dans le second chapitre du rapport *Codex*, leur pensée sur l'avenir de l'enseignement, de l'apprentissage et de la technologie pour établir les bases de leurs visions : le scénario d'usage s'appuie sur un ensemble d'hypothèses appelé « fondation » [« foundation »]. Les neuf points traitent de quatre thèmes principaux : le numérique, les étudiants, le livre et l'apprentissage. Afin d'étudier la répartition et les liens entre ces thèmes, se reporter au tableau de la présence des thèmes (Tableau 5 page 479)[1].

Le numérique est le thème majoritaire du projet, suivi de l'apprentissage, des étudiants, et enfin du livre. Contrairement à la définition du projet qui est un projet de « livre numérique », le livre n'est pas le sujet principal des partenaires. Ainsi le livre disparaît presque dans le passage au numérique et ne reste que le prétexte à l'émergence de nouvelles fonctions permises par le numérique : les thèmes de l'étudiant et de l'apprentissage apparaissent simultanément dans les « fondations », alors que le thème de l'étudiant n'apparaît pas corrélé

[1] Les neufs points constituant les « fondations » du projet CodeX sont détaillés en annexe C. 2. 2. page 473, puis

au thème du livre.

Il est notable que l'expression « ereader » ne soit pas citée dans ces neuf points et que la seule terminologie adoptée soit celle de « Future learning technologies ». Cela s'explique par la recomposition de l'éducation que ce projet sous-tend car ce futur dispositif technique d'apprentissage est au cœur d'un réseau d'acteurs et d'institutions souhaitant promouvoir « l'apprentissage informel[1] », également appelé « apprentissage mobile », qui est une évolution des principes d'autorités dans le domaine académique, ou l'apprentissage mobile [« Mobile Learning », par opposition aux cultures orales]. Le futur dispositif technique doit alors devenir le prolongement d'un ensemble de fonctionnalités à destination des étudiants, donnant corps aux recompositions du réseau d'acteurs et aux institutions : le réseau social, la création de contenu, l'identification aux médias par l'utilisation de dispositifs mobiles.

Cette séparation entre l'engagement dans un réseau d'acteurs, et l'utilisation d'un dispositif technique a été mise en valeur par Madeleine Akrich dans son analyse du coffret d'abonné « RV1G[1] ».

Dans le cadre des fonctionnalités du dispositif technique, Madeleine Akrich observe que ces fonctionnalités sont nécessaires au fonctionnement technique de l'objet, mais font

---

synthétisés dans un tableau étudiant l'emploi simultané des thèmes dans chaque « fondation ».

[1] L'apprentissage non formel et informel est un sujet de préoccupation pour l'OCDE et la Commission européenne. Alors que l'OCDE a publié un rapport en 2010 intitulé *Reconnaître l'apprentissage non formel et informel : résultats, politiques et pratiques* (Patrick Werquin, *Reconnaître l'apprentissage non formel et informel : résultats, politiques et pratiques* [en ligne], OCDE, 4 janvier 2010.), la Commission européenne a adopté le 20 décembre 2012 une recommandation relative à la validation de l'apprentissage non formel et informel. L'apprentissage informel y est défini comme « un apprentissage découlant des activités de la vie quotidienne liées au travail, à la famille ou aux loisirs et il n'est ni organisé ni structuré en termes d'objectifs, de temps ou de ressources, il peut posséder un caractère non intentionnel de la part de l'apprenant ; les acquis de l'apprentissage informel peuvent être des aptitudes acquises par des expériences personnelles et professionnelles, des compétences en gestion de projets ou en informatique acquises au travail, des langues apprises et des aptitudes interculturelles acquises durant un séjour à l'étranger, des compétences informatiques acquises en dehors du travail, des aptitudes acquises dans le cadre d'activités bénévoles, culturelles ou sportives, par le biais du travail auprès des jeunes ou d'activités à domicile (garde d'un enfant, par exemple). » (Journal officiel de l'Union européenne, « Recommandation du Conseil du 20 décembre 2012 relative à la validation de l'apprentissage non formel et informel » [en ligne], 20 décembre 2012, Acte numéro : 2012/C 398/01, p. 398/5.)

également référence à l'environnement matériel dans lequel doit s'inscrire le dispositif :

> *« […] il s'agit de la définition de l'environnement inscrite dans le dispositif lui-même, [et] l'environnement est vu au travers du prisme de l'attachement que lui porte l'usager : pour éviter certaines épreuves à l'issue incertaine, les concepteurs essaient d'anticiper ce dont l'usager ne pourra être détaché sans effort*[2] *».*

Madeleine Akrich rappelle que la sociologie de la traduction considère l'implication ou l'engagement de l'usager avec le dispositif technique comme un ensemble de liens dans lesquels il se trouve pris dans le cours de l'usage. Ainsi, l'implication de l'usager sera plus importante dans le cas de l'usage d'une voiture que dans celui d'un ouvre-boîte : l'utilisation d'un ouvre-boîte ne nécessite pas la mise en relation d'un ensemble d'objets, d'acteurs et de règles, au contraire d'une voiture (utilisation du véhicule, code de la route, infrastructures routières, surveillance, etc.). Dès lors, il convient d'aborder un dispositif technique « […] en tant que dispositif de coordination qui met en relation réglée des univers disjoints, en même temps qu'il maintient une certaine étanchéité entre ces univers[3] ». Ainsi, les fonctionnalités proposées par George S. et William R. *engagent* [notons que le mot anglais « engagement » est cité à de nombreuses reprises dans les neuf fondations] les étudiants dans un réseau d'acteurs et dans un environnement qui est : créer et consommer des contenus, apprendre quand l'étudiant le souhaite, se confronter aux autres au travers de l'outil.

Dispositif comme fonctionnalités techniques, et dispositif comme réseau caractérisent le projet CodeX. C'est sous ce double prisme que nous verrons comment les acteurs associent fonctionnalités et arguments.

b) La création des fonctionnalités techniques par la référence à l'utilisateur

Plus des deux tiers des occurrences du mot « user » dans l'ensemble du rapport *Codex* sont utilisées dans la partie décrivant les futures fonctionnalités de l'objet technique. En d'autres termes, la question de « l'utilisateur » va de pair avec les fonctionnalités techniques de l'objet en devenir. On est bien ici dans ce que Wes Sharrock et Bob Anderson ont observé de

[1] Madeleine Akrich, « Les objets techniques et leurs utilisateurs de la conception à l'action », *op. cit.*

[2] *Ibid.*, p. 7.

[3] *Ibid.*, p. 11.

l'utilisateur : celui-ci est un artefact pour aider au choix des fonctionnalités[1].

En réalité, le premier brouillon du scénario *Discovery*[2] a été rédigé à partir d'une première liste de fonctionnalités communiquée à l'ensemble des partenaires le 13 août 2009[3]. Le titre de cette liste de fonctionnalités est « Books 3.0[4] », en écho au premier titre du projet qui était « e-reader 2.0 ». Le mot « utilisateur » est massivement utilisé dans le chapitre 3 du rapport final pour décrire les fonctionnalités techniques, mais c'est la formule grammaticale « I'm – ing » qui était utilisée par les auteurs dans la toute première liste de fonctionnalités « Books 3.0 ». Nous voyons de nouveau ici que les concepteurs se projettent eux-mêmes dans l'usage avant d'élargir par la suite la notion d'utilisateur. En réalité, nous assistons ici au passage progressif de ce que Thierry Bardini et August T. Horvath nomment « l'utilisateur réfléchi » à un concept d'utilisateur plus général et indéfini. L'utilité du concept de Thierry Bardini et August T. Horvath est de suivre les interactions entre les concepteurs qui façonnent la technologie, l'usage et l'utilisateur. Nous allons donc voir les interactions et traductions opérées par les concepteurs pour modifier cette figure de « l'utilisateur réfléchi » au cours de la conception des fonctionnalités.

Pour imaginer les fonctionnalités de l'objet technique en devenir, les auteurs reviennent sur ce qu'ils connaissent et font part de leurs propres expériences en s'appuyant sur la « méthodologie du je » décrite par Madeleine Akrich[5]. L'utilisateur mentionné dans la partie *Features*, de *Discovery*, est ainsi le prolongement des auteurs eux-mêmes, et les fonctionnalités décrites sont perçues comme des évolutions du livre classique :

- **[Extrait de document – *Codex*]**

  « 4) Les livres devraient savoir quels autres livres je suis actuellement en train de lire, ainsi que les autres livres que d'autres personnes sont en train de lire et devraient ainsi m'aider à trouver des relations entre ces livres ;

[1] Wes Sharrock et Bob Anderson, « The user as a scenic feature of the design space », *op. cit.*, p. 12.

[2] William R., « CodeX Story - Initial Draft », *op. cit.*

[3] *Ibid.*

[4] William R., *Characteristics of Book 3.0*, Rapport ATT4349397.htm, Abilene, USA : Abilene Christian University, 15 décembre 2011.

[5] Madeleine Akrich, « User Representations: practices, methods and sociology », *op. cit.*

7) Les livres devraient à la fois être statiques (une version figée d'un texte) et se mettre à jour automatiquement, de manière flexible et continuelle. Garder une trace des versions est essentiel ;

14) Les livres ont besoin d'un balisage fiable du texte pour le contenu, la trajectoire rhétorique, et la structure ;

15) Les livres devraient permettre l'interaction, la simulation, et la virtualisation. Les interactions pourraient se faire par la voix, l'écriture manuscrite, le clavier, la caméra, etc. ;

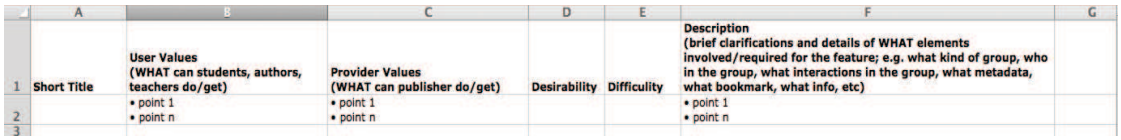
24) Les livres ont toujours requis des agents intelligents qui peuvent guider, organiser, connecter, et contextualiser[1] *».*

Le lendemain (14 août 2009) de l'envoi par l'Université d'Abilene de cette pré-version du scénario aux partenaires afin de leur donner « un avant-goût de là où [ils] se dirigent[2] », Hong-Yon L., coordinateur du projet pour le domaine Applications, demande aux chercheurs du domaine travaillant sur le projet de mettre en forme leurs idées et fonctionnalités suivant une matrice précise. Le modèle de document intitulé « CodeX_Features.xls[3] » est un tableau au format Microsoft Excel à 2 lignes et 6 colonnes (Illustration 9 page 260). Les attendus sont décrits dans la première ligne du tableau, et la seconde ligne sert à rédiger les fonctionnalités. Ce document est à renvoyer à Hong Yon L., complété le 19 août, cinq jours plus tard.

[1] « 4) Books should be aware of other books I'm reading and other books others are reading and should help me find relationships between them ; 7) Books need to be both permanent (a frozen view of a text) and auto-updating, flexible, and current. Versioning becomes important ; 14) Books need robust tagging for content, rhetorical trajectory, and structure ; 15) Books should allow for interaction, simulations, and virtualization. Interactions may be by voice, handwriting, typing, camera, etc. ; 24) Books have always required intelligent agents who can guide, organize, connect, contextualize. » (William R., *List of features and behaviors*, Rapport ATT4349397.htm, Abilene, USA : Abilene Christian University, 13 août 2009.)

[2] William R., « CodeX Story - Initial Draft », *op. cit.*

[3] Hong-Yon L., *CodeX_Features (Version 1)*, Paris, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 14 août 2009.



	A	B	C	D	E	F	G
1	**Short Title**	**User Values (WHAT can students, authors, teachers do/get)**	**Provider Values (WHAT can publisher do/get)**	**Desirability**	**Difficulty**	**Description (brief clarifications and details of WHAT elements involved/required for the feature; e.g. what kind of group, who in the group, what interactions in the group, what metadata, what bookmark, what info, etc)**	
2		• point 1 • point n	• point 1 • point n			• point 1 • point n	
3							

Illustration 9 — Matrice des fonctionnalités. Version 1

Cette première version des fonctionnalités proposées par le domaine Applications met l'accent sur les actions que peuvent réaliser les utilisateurs et les fournisseurs de contenu. Les fonctionnalités, entendues dans le sens d'une réponse à ces actions, ne sont pas encore attendues dans ce premier temps.

L'objectif explicite de ce premier tableau est de mettre l'accent sur les actions réalisées par les utilisateurs, et non pas sur les fonctionnalités : le « quoi » et non pas le « comment ». Hong-Yon L. fait également référence à la première liste de fonctionnalités d'ACU « Books 3.0 », positionnant de facto le modèle de documents dans la lignée de ce premier document.

- **[Courriel – Hong-Yon L.]**

  « Vous trouverez en pièce jointe à cet email un canevas que je voudrais que l'on utilise pour structurer nos idées. Il met l'accent sur le QUOI, et non pas le COMMENT.

  Dans l'email d'ACU que je vous ai transmis précédemment, ACU propose une liste de caractéristiques de l'ebook que vous pouvez examiner[1]*. »*

Le projet de livre électronique est encore envisagé dans ce tableau comme une extension du livre, et les concepteurs formalisent leurs attentes ou ce qu'ils imaginent être les attentes des étudiants, des auteurs et des professeurs. Le mot « user » y apparaît pour regrouper les utilisateurs potentiels que sont les étudiants, les auteurs, les professeurs. Par rapport au document « Books 3.0 », il ne s'agit plus uniquement des attentes des concepteurs vis-à-vis du livre traditionnel (« I'm –ing »), mais la catégorie des utilisateurs est créée comme une abstraction de trois catégories sociales qui s'opposent à la catégorie des éditeurs : il y aura ceux qui utilisent le dispositif technique, face aux éditeurs qui fourniront les contenus. L'utilisateur n'apparaît pas comme utilisateur des fonctionnalités techniques, mais comme un regroupement d'usagers au sein d'un réseau d'acteurs : l'utilisateur se met à exister en raison

[1] « Attached is a template I would like to use to record the thoughts. And it emphasises the WHAT, not the HOW. In the ACU email I forwarded to you, ACU also offers a characteristics list of ebook that you could explore. » (Hong-Yon L., « CodeX features - ALU » [courrier électronique], destinataire : Myriam R., Lionel N., Emmanuel M. [et al.]. 14 août 2009. Communication personnelle.)

de sa place dans le réseau d'acteurs qui se constitue.

Dans un des entretiens, Myriam R. revient sur la genèse de la construction de ces fonctionnalités :

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

  « Alors ça devait forcément être plus ou moins ancré dans nos activités de recherche. Donc nous on a réfléchi au livre électronique et à la création de réseaux sociaux donc de la vie de tous les jours : comment des gens pourraient se rencontrer derrière de la lecture, un livre. Donc ça, c'est l'idée qui a émergé. Et une fois qu'on a cette idée de créer un réseau social derrière le livre, on avait listé un certain nombre de choses qu'on pourrait faire : donc l'annoter, partager, capitaliser sur les annotations. Enfin, toutes les premières idées qu'on a mises en place dans le premier prototype qu'on a créé étaient déjà présentes dans cette première proposition[1]*. »*

Le projet de livre électronique est ici en train de subir la première transformation de sa définition : le livre électronique intègre un réseau social en s'ancrant dans les activités du domaine Applications. Par cet ancrage, le projet hérite d'une nouvelle parenté qui est l'application « Meeting Room Assistant » couplée au projet de recherche « Timeline » : une salle de réunion « capture » les activités de chaque réunion, les documents utilisés, les contacts présents, les événements qui s'y passent et l'ensemble est ensuite regroupé sur une ligne de temps. Myriam R. établit que la salle de réunion devient ainsi un réseau social spontané [« Spontaneous Social Network »]. Les chercheurs transfèrent ces activités, qui prenaient place dans une salle de réunion, au livre électronique : on n'entre plus dans une pièce, mais l'on ouvre un livre. Les objectifs du projet sont alors modifiés :

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

  « […] Donc on avait cette notion de timeline où pour chaque personne on serait capable de représenter une vue de l'activité dans le temps ; dans cette bulle-là on a un filtre qu'on trie par activité, et on indexe l'ensemble des contacts, documents, par l'événement et non plus par des tags sémantiques. On travaillait sur la manière de capturer ses propres activités ; donc capturer ses activités c'est capturer des petits

[1] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », réalisé par François Guern le 28 avril 2011, p. 2.

> *réseaux sociaux qui se forment à un moment donné. Donc on était parti de ce truc-là, et le livre électronique, en fait la proposition qu'on avait faite dans le cadre du projet codex, se liait à cette activité-là. Comment ? Pour nous, c'était une autre forme de réseau social spontané. J'ouvre le livre, je fais partie du réseau social du livre parce que j'ai une activité de lecture, et dans cette activité j'ai des moyens de communication efficaces avec des gens qui lisent le livre – je n'ai pas besoin de leur email, j'ai déjà leur réseau social, je peux échanger avec eux sans les connaître à l'avance. J'ai un contexte particulier qui va faire que je vais avoir une communication plus efficace et je sais qu'ils lisent le livre, je sais qu'ils ont déjà mis des annotations dessus et je suis informée de leur maîtrise de certains sujets, etc*[1]*. »*

La forme du tableau des fonctionnalités se stabilise le 18 août par l'envoi à tous les participants d'une nouvelle matrice. Le courrier électronique auquel est attaché ce document, précise l'utilité d'un modèle commun à l'Université d'Abilene et au domaine Applications pour faciliter la fusion des listes de ces deux partenaires.

Récapitulons. Dans la première matrice, une fonctionnalité ou valeur avec un court titre devait avoir une valeur pour l'utilisateur et pour l'éditeur. Une fonctionnalité devait également comporter une évaluation de ses avantages et de sa difficulté, puis une description. Dans la seconde version du tableau[2], la valeur pour l'utilisateur, pour l'éditeur ainsi que la description de la fonctionnalité sont regroupées en une seule catégorie de « description » (Illustration 10 ci-dessous page 263).

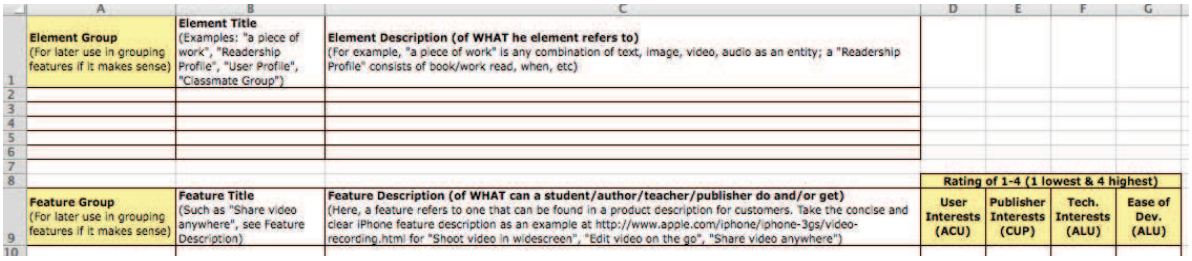
Par contre, les descriptions sont de deux ordres : des « éléments », ou des « fonctionnalités » [« element group », « feature group »]. Ces deux catégories n'ont pas de définitions autres que celles qui sont inscrites dans le document, et nous n'avons retrouvé aucun document expliquant le sens de ces catégories. Il semble néanmoins que le terme « fonctionnalités » renvoie à ce qu'il est possible de faire grâce aux fonctionnalités, alors qu'un « élément » fait référence à ce que les concepteurs apportent au livre électronique en terme de technologies, ou de concepts autour de la lecture (« piece of work », « readership profile », etc.). Enfin, l'évaluation de la difficulté ou des avantages des fonctionnalités n'est plus du ressort de l'auteur de la fonctionnalité, mais est déléguée à un groupe d'experts :

---

[1] *Ibid.*, p. 4.

[2] Hong-Yon L., *CodeX_Features (Version 2)*, Paris, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 14 août 2009.

l'Université d'Abilene est experte dans le domaine de « l'intérêt des utilisateurs », Cambridge University Press représente les éditeurs, et le domaine Applications est chargé de noter l'intérêt technologique ainsi que la facilité de développement.



	A	B	C	D	E	F	G
1	**Element Group** (For later use in grouping features if it makes sense)	**Element Title** (Examples: "a piece of work", "Readership Profile", "User Profile", "Classmate Group")	**Element Description (of WHAT he element refers to)** (For example, "a piece of work" is any combination of text, image, video, audio as an entity; a "Readership Profile" consists of book/work read, when, etc)				
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8				**Rating of 1-4 (1 lowest & 4 highest)**			
9	**Feature Group** (For later use in grouping features if it makes sense)	**Feature Title** (Such as "Share video anywhere", see Feature Description)	**Feature Description (of WHAT can a student/author/teacher/publisher do and/or get)** (Here, a feature refers to one that can be found in a product description for customers. Take the concise and clear iPhone feature description as an example at http://www.apple.com/iphone/iphone-3gs/video-recording.html for "Shoot video in widescreen", "Edit video on the go", "Share video anywhere")	**User Interests (ACU)**	**Publisher Interests (CUP)**	**Tech. Interests (ALU)**	**Ease of Dev. (ALU)**
10							

Illustration 10 — Matrice des fonctionnalités. Version 2

Contrairement à la première version de la matrice, il n'y a plus de séparation entre les avantages pour les utilisateurs ou les éditeurs, mais une nouvelle séparation entre les groupes d'éléments et de fonctionnalités est introduite. Chacun des éléments ou des fonctionnalités devra être évalué par chacun des partenaires du projet.

La troisième version du tableau est remplie par les départements Social Communication et Hypermedia du domaine Applications de Bell Labs. Le modèle de document n'a pas changé depuis la deuxième version.

Le document proposé par l'équipe hypermédia commence chaque description de fonctionnalité par

- **[Extrait de document]**

« Quand l'utilisateur est […][1]. »

Et chaque début de phrase est suivi d'une action de l'utilisateur comme regarder, chercher, inscrire un tag, etc. La fonctionnalité inscrit l'utilisateur dans une action technique.

L'élément est quant à lui une technologie, un ensemble de technologies ou un concept : ebook real-time social network ; semantic annotation analyser ; user (student) social network ; user profile ; Hyperlink ; Tag Cloud ; etc.

Entre ces deux documents fournis par l'équipe Hypermedia et Social Communication, le mot utilisateur est utilisé 28 fois. Il était mentionné 2 fois dans la version 2 de la matrice, 1 seule fois dans la première version, à aucun moment dans la première liste de fonctionnalités « Books 3.0 » de l'Université d'Abilene, mais 16 fois dans la version

[1] « When the user is […]. » (Alcatel-Lucent Bell Labs Hypermedia Department, *CodeX_Features (Version 3)*,

définitive de la liste de fonctionnalités.

Entre temps, cette liste sera passée de l'Université d'Abilene au domaine Applications. Celui-ci l'a enrichie et l'a partagée de nouveau avec l'Université Abilene pour que ses chercheurs puissent la prendre en compte dans la rédaction du scénario.

La référence à l'utilisateur a permis aux acteurs de passer d'un imaginaire non technologique et basé sur l'environnement contemporain à des références techniques : du « Books 3.0 » au scénario prospectif *Discovery*. Les usages du livre ont été technicisés et stabilisés grâce à la référence à l'utilisateur, et le livre s'inscrit dorénavant dans le domaine informatique du « Content awarness » au lieu d'être simplement un média qui pourrait « savoir » quels sont les « autres livres » lus par une communauté.

c) La mobilisation de l'utilisateur pour s'extraire de l'environnement actuel

Nous venons de voir que la référence à l'utilisateur a permis de techniciser des pratiques non technologiques, mais il permet également de se projeter dans un environnement non régi par des contraintes contemporaines. Ainsi, pour aborder les questions économiques, les auteurs analysent les effets des technologies numériques et la reproduction à coût nul des œuvres culturelles :

- **[Extrait de document]**

  « Dans un monde convergent dans lequel l'information est considérée comme une commodité, fournir l'accès à l'information élémentaire ne peut plus être source de revenus[1]*. »*

L'enjeu numéro un est la recomposition économique qu'induisent les technologies du numérique. L'analyse des auteurs part d'une théorisation de l'évolution des technologies ; elle se ferait suivant deux axes : celui du type de diffusion des œuvres, et celui des investissements nécessaires (Illustration 11 page 266). Il n'est pas précisé s'il est question des investissements pour produire, ou diffuser les œuvres, voire les deux réunis.

Selon les auteurs, l'évolution historique des sociétés serait de traverser successivement les

Paris, France, 8 octobre 2009.)

[1] « In a converged world where information is considered to be commoditized, providing access to basic information can no longer serve as a primary profit center. » (William R., George S., et Dwayne H., *Codex*.

époques : oral (face à face entre deux personnes), puis mécanique (d'un centre à une multitude), analogique (de plusieurs à une multitude), numérique (d'une multitude au monde) et convergé (du monde vers le monde). C'est dans ce contexte de la convergence des technologies et de la reproductibilité à coût nul des biens culturels que le projet CodeX s'inscrit. Tirant les conclusions nécessaires, les auteurs présentent un nouveau modèle de monétisation où le contenu est gratuit, mais où l'accès à des services additionnels est payant : le livre électronique est gratuit, mais un livre imprimé couleur ou non serait payant, ainsi qu'un fichier PDF couleur ou non, des audio book du livre ou des chapitres, des résumés audio, etc. Le livre comme entité indivisible est déconstruit entre information et service pour répondre à la baisse des coûts du numérique.

Pourtant, les auteurs préviennent que la question du modèle économique ne sera pas traitée dans le scénario qui suit. Ainsi, l'objectif du scénario est donné implicitement :

- **[Extrait de document]**

  « Bien que nous n'approfondissions pas les détails spécifiques d'un modèle économique, nous pensons que ce modèle doit représenter une opportunité de revivifier le monde de l'édition et d'étendre son influence dans un monde convergé qui sera la dernière étape historique de la distribution des contenus[1]*. »*

La forme de la fiction permet aux auteurs de s'affranchir de certaines règles pour représenter le monde tel qu'ils l'imaginent. Ce monde tel qu'il est construit exclut la question économique, tout en ayant foi dans les opportunités économiques qui n'hésiteront pas à apparaître selon eux.

Considering the future of textbook & learning in a converged world, op. cit., p. 14.)

[1] « Although we do not go into the specific details of a business model in this narrative, we believe that the model we portray represents an opportunity to reinvigorate publishing and expand its impact even more pervasively for the converged state that serves as the final epoch of content delivery. » (*Ibid.*)

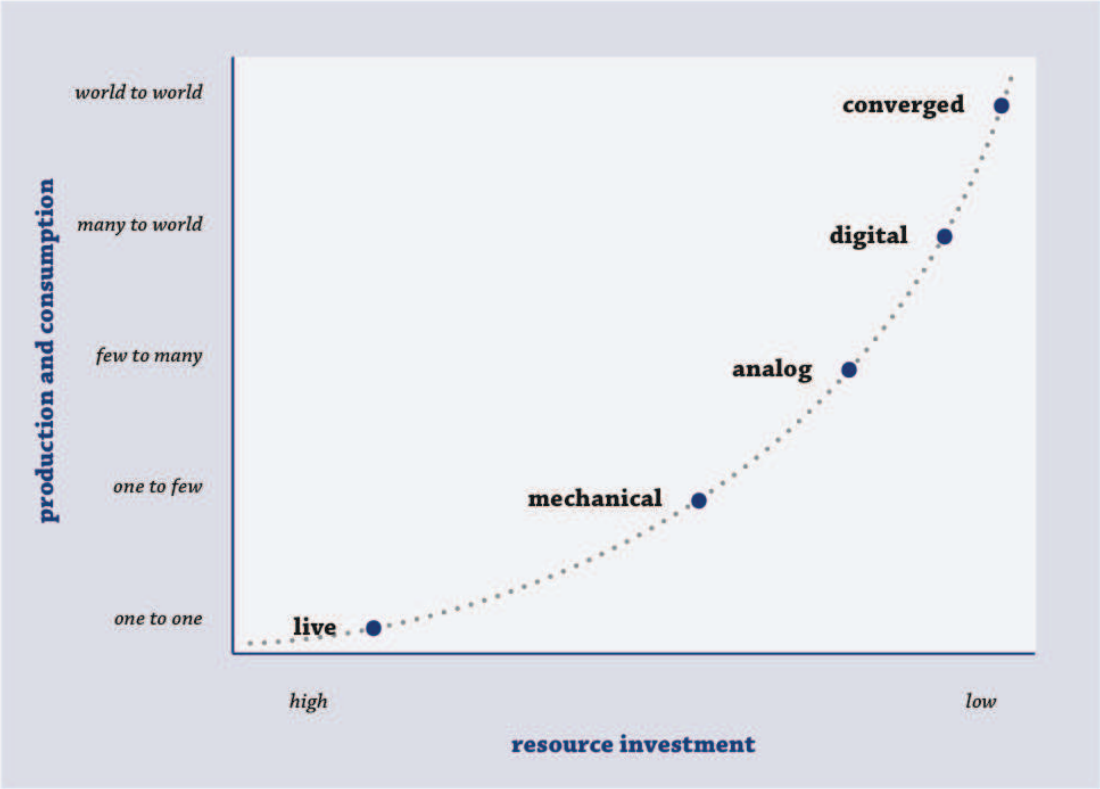


Illustration 11 — Graphique du rapport Discovery présentant l'évolution des modes de consommation en fonction de l'évolution des techniques

Le projet CodeX prend place dans le contexte d'un environnement « convergé » dans lequel tous les terminaux sont connectés. Selon les auteurs du rapport, ce contexte est propice à la diffusion gratuite des œuvres et à la monétisation des services additionnels

d) Partager une vision commune : le scénario d'usage Discovery

Le scénario *Discovery* constitue le cinquième et avant dernier chapitre du rapport *Codex*. Il met en scène une jeune étudiante en art de l'Université d'Abilene et prénommée Ashley. Celle-ci part étudier une année à l'Université de Cambridge. Son année d'étude doit se terminer par un stage d'été au musée Tate Modern de Londres. Dans le cadre du cours « Modernité et Societé », Ashley s'intéresse aux coquelicots comme symboles de protestation durant la Première Guerre Mondiale, et sa première visite à la Tate Modern l'emmène devant trois tableaux du peintre Anton Mosley. Ces tableaux font partie d'une série intitulée « Flowers of War » qui s'élève contre la guerre froide. Ashley est frappée par la ressemblance de ces trois tableaux avec un autre tableau qu'elle a vu dans un pub proche de l'Université de Cambridge ; ressemblance exacerbée par le mystère autour d'un quatrième tableau perdu de la série « Flowers of War ». Grâce à des recoupements d'informations et à des techniques d'analyse chimique des peintures du tableau, Ashley découvre que ce tableau est bien le quatrième de la série.

Notons d'ores et déjà que ce scénario est à différencier des « use-case », ou « cas d'usage ». Ceux-ci décrivent le déclenchement ponctuel d'une technologie, et ne replacent pas les utilisations dans un vaste ensemble de pratiques et dans un environnement, tel le scénario *Discovery*.

L'objectif de ce scénario pour ses auteurs est de décrire les cas d'usage du futur livre numérique :

- **[Extrait de courrier électronique – Hong-Yon L.]**

  « ACU et ALU continuent de travailler sur le scénario utilisateur et d'extraire les fonctionnalités à partir de ce scénario[1]*. »*

Deux caractéristiques principales émergent de ce texte. La première caractéristique réside dans les représentations du livre numérique : c'est un agent numérique omniprésent (i -). Deuxièmement, le scénario construit en détail un certain nombre de représentations de l'environnement et de l'information qui sont affichées sur le livre numérique et qui construisent la figure de l'utilisateur elle-même (ii -).

i - Un agent numérique omniprésent

Dans ce scénario, le livre numérique du futur est devenu le « Talos », un terminal numérique omniprésent dans la vie d'Ashley, décrit comme un agent digital qui est le double vivant d'Ashley :

- **[Extrait de document]**

  « Ashley prit son agent numérique dans sa poche, le Talos. Alors que le terminal ***s'illumina à la vie****, elle regarda l'invitation s'affichant sur son Talos lui proposant de se lier au magazine de la compagnie aérienne*[2]*. »*

---

[1] « ACU and ALU continue to work on user story and extract features from the story. » (Hong-Yon L., « CodeX update 18 Aug » [courrier électronique], destinataire : John T., Eric B., Steve M. [et al.]. 18 août 2009. Communication personnelle.)

[2] « Ashley reached into her pocket and slid out her Talos digital agent. **As the device glowed to life**, she looked at the invitation to link to the in-flight magazine. » (William R., George S., et Dwayne H., *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged world, op. cit.*, p. 17.)

Tout au long du scénario, les auteurs placent le livre numérique au croisement entre des cas d'usage qu'ils imaginent et des fonctionnalités réalisables proposées par le domaine Applications. Les cas d'usage du Talos sont les suivants : lire ses livres et ses documents en cours ; rechercher des documents sur un sujet ; discuter par « chat » d'un livre avec ses camarades de classe ou d'autres lecteurs ; prendre en photo un tableau ; analyser des images ; créer des liens avec d'autres informations relatives à la photo ; acheter un ticket de transport ; sélectionner un itinéraire ; superposer des cartes contenant différents types d'informations ; séparer les strates d'un tableau ; etc[1].

Rares sont les situations où le Talos n'est pas utilisé : chaque moment de la vie d'Ashley mobilise cet objet. Aucune autre technologie n'est mentionnée dans le texte, ce qui renforce l'impression d'omniprésence et d'omnipotence de ce terminal.

Ce n'est pas non plus un déclenchement ponctuel d'une technologie, autrement appelée « use-case ». Le principe du scénario est d'insérer l'usage dans un environnement et dans un contexte global.

Comment expliquer la place si importante donnée à cet outil ? Au travers de ce scénario, les auteurs ont projeté leurs rêves, « leurs visions », de ce que devait permettre un livre numérique « dans l'idéal ». George S. et William R. ont présenté la version finale de leur rapport durant la réunion du 9 octobre 2009 à Cambridge University Press qui réunissait des représentants du domaine Applications, de Cambridge University Press et de l'Université d'Abilene. Pendant cette réunion, les auteurs sont longuement revenus sur les choix qu'ils ont faits pour ce scénario et leur « vision » [terme employé par les auteurs eux-mêmes] de l'éducation. Vision qu'ils ont partagée avec les acteurs du projet depuis la première réunion en mai 2009. Le scénario est ainsi un exemple de ce que les professeurs du Centre Adam de l'Université d'Abilene appellent l'apprentissage informel [« Informal Learning »]. À la suite de la lecture du scénario, Alexandre V.[1] a formalisé les différents types d'apprentissages, et pour chaque type, les problèmes potentiels et le rôle du terminal (Illustration 12 page 270). Pour ce faire, il reprend les stades de l'évolution historique des technologies et des biens culturels discutés par les auteurs (l'oral, le mécanique, l'analogique, le numérique, et la convergence) qu'il croise avec les différents types d'apprentissages : formel ou informel, par groupe ou individuel.

[1] Le lecteur trouvera d'autres exemples des usages du Talos dans le scénario *Discovery* en annexe page 416.

À partir de cette première classification des activités d'apprentissage, le département « User Experience Design » stabilisait cette segmentation quinze jours plus tard, par la diffusion d'un poster qui met en image chaque type d'apprentissage. Ce premier travail permet alors au concepteur d'avoir une première représentation visuelle des utilisateurs du projet : la classe, la bibliothèque en groupe ou seul, et le musée d'histoire naturelle (Illustration 13 page 270). Ce poster a pour objectif de

- **[Extrait de courrier électronique – Frédéric Pain]**

« […] représenter le concept CodeX en une seule illustration[2] *».*

Ce à quoi Hong-Yon L. suggère quelques modifications du vocabulaire employé dans le poster. Ainsi, « L'expérience d'apprentissage » serait remplacée par « L'expérience quotidienne d'apprentissage », et les « Ateliers » [« workshop »], deviendraient des « Cours non traditionnels » [« Non-traditional Class »][3].

La formalisation du « concept CodeX » ainsi que l'évolution linguistique souhaitée suggèrent que les concepteurs formalisent l'apprentissage comme une activité quotidienne et informelle non limitée aux institutions éducatives. Le livre électronique est abordé comme un facilitateur de ce dessein. Les objectifs de ce projet éducatif sont alors liés à l'omniprésence de l'assistant numérique. Nier ou critiquer l'omniprésence ou l'omnipotence de cet outil technologique revient à critiquer le projet éducatif dans son ensemble et son dessein de démocratiser et d'ouvrir l'éducation. La vision de l'éducation inscrite dans le projet est une conception technologique de l'éducation.

[1] Ingénieur de recherche du département Hypermédia. Il a travaillé sur le projet CodeX jusqu'en décembre 2009.

[2] Frédérique P., « TR: CODEX poster » [courrier électronique], destinataire : Arnaud Le C., Dominique D., Alexandre V. [et al.]. 30 octobre 2009. Communication personnelle.

[3] Hong-Yon L., « FW: TR: CODEX poster » [courrier électronique], destinataire : Arnaud Le C., Dominique D., Alexandre V. [et al.]. 6 novembre 2009. Communication personnelle.

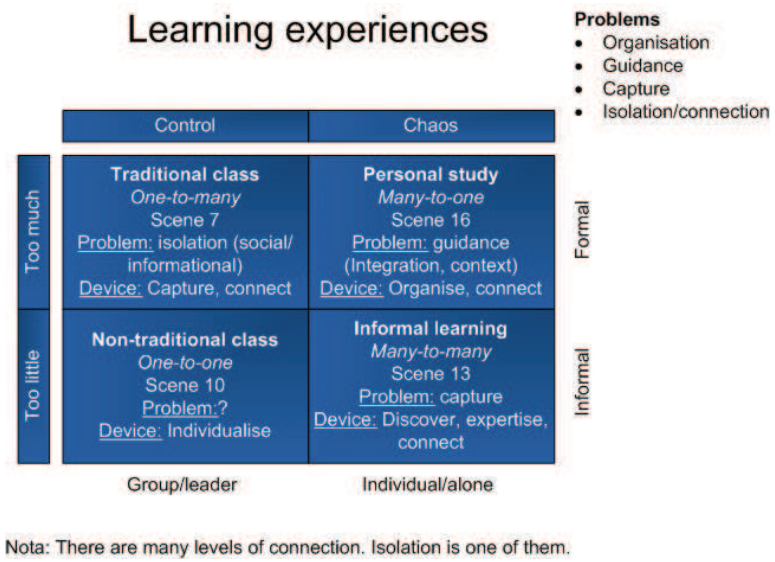


Illustration 12 — « Matrice d'expérience d'apprentissage » réalisée par Alexandre V. le 14 octobre 2009.

Cette matrice se structure suivant les modèles historiques de distribution des contenus réalisés par William R. et George S. de l'Université d'Abilene : la classe correspond à une diffusion d'une personne vers plusieurs, l'étude personnelle se fait avec d'autres et « de plusieurs personnes vers une seule », les cours particuliers sont des face à face individuels, et l'apprentissage informel de « plusieurs personnes vers plusieurs personnes » [1].

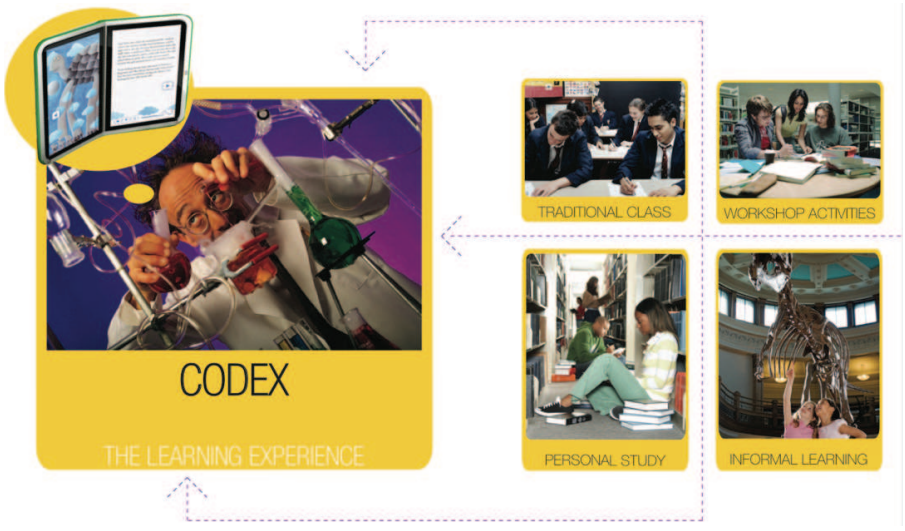


Illustration 13 — Poster réalisé par le département User Experience Design à partir de la matrice d'expérience d'apprentissage.

Il synthétise les quatre types d'apprentissage sur lesquels s'attarde le projet CodeX : l'apprentissage en classe, en activité de groupe, en étude personnelle, ou en apprentissage informel en toute situation (30 octobre 2009)[2].

[1] Alexandre V., *Learning_experiences_matrix*, Villarceaux, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 14 octobre 2013.

[2] Frédérique P., *E-book*, Villarceaux, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 30 octobre 2013.

ii - Construction de la figure d'Ashley

La construction de la figure de l'utilisateur « Ashley » se fait dans un double mouvement : qui est-elle et quelles sont ses actions ?

La première question regroupe des informations à caractère sociodémographique. Ashley est une étudiante de troisième année en art, d'environ 21 ou 22 ans. Elle étudie à l'université d'Abilene au Texas, et part étudier une année à l'Université de Cambridge. L'Université d'Abilene est classée en 2011 pour la troisième année consécutive parmi les « Meilleurs premiers cycles universitaires étasuniens », selon le classement du rapport *U.S. News & World Report*[1], et de *Forbes*. De plus, le journal *Forbes* a classé l'Université d'Abilene dans le « top » des 10 % des institutions du supérieur à prendre en considération[2]. Quant à l'Université de Cambridge, le classement de Shanghaï la place cinquième au plan mondial, et première d'Angleterre[3]. Enfin, le prix d'une année (frais d'inscription, hébergement, nourriture, etc.) est de vingt-cinq-mille-deux-cent-soixante-dix dollars américains à l'Université d'Abilene, et de sept-mille-cent-soixante-dix livres sterling à l'Université de Cambridge, par année jusqu'à la licence. Soit respectivement dix-neuf-mille-cinq-cent-trente-quatre euros et huit-mille-cinq-cent-quatre-vingt-deux euros par an.

Le type de figure de l'utilisateur représenté par « Ashley » est celui d'une jeune femme riche et brillante, étudiante dans les meilleures universités du monde, et n'ayant aucun problème avec la technologie. Cette figure de l'utilisateur est très proche de la théorie du « lead-user » de Von-Hippel qui préconise aux innovateurs d'étudier des « utilisateurs

[1] U.S. News & World Report, « Best Colleges - U.S. News & World Report » [en ligne]. [s.d.].

[2] Ces classements sont mentionnés dans le rapport annuel de l'initiative « Mobile Learning » publié par le Centre Adam de l'Université d'Abilene. (Abilene Christian University, *Abilene Christian University, 2010-11 Mobile-Learning Report* [en ligne], Abilene, USA, 2011.)

[3] Le classement de Shanghaï (ou « Academic Ranking of Workd Universitiers » en anglais) est un classement des principales universités mondiales établi suivant le nombre de publications, de prix Nobel ou médailles Fields, ainsi que suivant le nombre de chercheurs les plus cités dans leurs disciplines. Ce classement est fortement critiqué pour l'importance qu'il donne aux universités anglophones et de grandes tailles. Il a néanmoins une influence directe sur les politiques publiques en France comme la constitution des « Pôles de recherche et d'enseignement supérieur ». (Academic Ranking of World Universities, « Academic Ranking of World Universities 2011 » [en ligne]. 2011.)

avancés » d'une technologie[1, 2, 3.]

La « figure d'Ashley » est ensuite définie par son rapport à la technologie et ses pratiques digitales. Nous avons déjà vu qu'elle utilisait un agent numérique omniprésent qui est en réalité son double numérique. Mais ce qui est particulièrement novateur dans ce scénario ce sont les représentations fines des interfaces du Talos.

Pour qu'Ashley puisse réaliser ces actions, il faut d'abord que ces interactions avec l'interface aient été imaginées et programmées. Un logiciel informatique n'est rien d'autre qu'un programme, au sens littéral d'une programmation : succession d'événements prévus par les concepteurs. Et Ashley agit en permanence sur des re-présentations du réel grâce à de nouveaux outils. Il y a ainsi production d'une re-présentation de l'utilisateur en même temps qu'il y a re-présentation du monde. Les auteurs offrent de nouvelles manières de présenter l'environnement et l'information : ils sélectionnent et mettent en forme[4]. Ces métaphores d'interfaces (frise chronologique, cartes, etc.) « montrent à la place de », ce qui est la définition première d'une représentation. La représentation de l'utilisateur « Ashley » agit sur des représentations numériques du monde, arborant ainsi une forme de tautisme entre l'utilisateur et l'unique machine qu'elle ne quitte plus.

Après cette première phase où l'utilisateur est mobilisé pour construire une vision entre les acteurs du projet et rassembler un réseau d'acteurs, les références à l'utilisateur vont servir à argumenter sur les choix et la vision tout juste stabilisée à partir de la fin de l'année 2009.

B. « L'utilisateur argument »

La deuxième phase du projet débute à la fin de l'année 2009, début de l'année 2010. Il ne s'agit plus de construire une « vision » du projet articulant des fonctionnalités à des cas d'usage, mais de vérifier au contact d'utilisateurs si les « visions » du projet « tiennent ».

---

[1] Eric von Hippel, « Lead Users: An Important Source of Novel Product Concepts », *Management Science*, 1986, vol. 32, n° 7.

[2] Cornelius Herstatt et Eric von Hippel, « Developing New Product Concepts Via the Lead User Method: A case Study in a "Low Tech" Field », *Journal of Product Innovation Management*, 1992, vol. 9.

[3] Eric von Hippel, *Democratizing Innovation*, Cambridge, USA : The Mit Press, 2005.

[4] Le scénario *Discovery* est reproduit en annexe page 416.

L'utilisateur agit comme un valideur des choix établis :

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

  *« **Voilà, c'est pour valider la faisabilité de construire ce réseau social et son utilité** : est-ce que les gens ont vraiment besoin de partager leurs annotations, est-ce que ça peut les aider dans leurs manières de travailler, est-ce que ça peut faciliter leur apprentissage, etc. C'étaient des convictions beaucoup portées par ACU sur leurs pratiques de l'activité de lecture, enfin de l'activité en classe d'apprentissage ; mais on voulait voir si en France il y avait un gap culturel, si en France on avait la même problématique, si on arrivait aux mêmes conclusions qu'eux. On avait quand même un certain doute puisqu'on n'avait pas nous-mêmes expérimenté. […]*
  Donc il faut à un moment donné rentrer dans le domaine et s'adapter à ça. Donc la première étape, ça avait été ces entretiens avec ces étudiants**[1]**. »

La décision de mener des entretiens avec des étudiants français pour analyser leurs habitudes de lecture remonte à décembre 2009. Arnaud G. a conseillé à Myriam R. d'utiliser un panel d'étudiants extérieurs au « User Lab[2] ». Arnaud G. évoque implicitement qu'il ne fallait pas mener les entretiens avec les employés d'Alcatel-Lucent avec lesquels les tests utilisateurs du « User Lab » étaient habituellement menés. Pourtant le questionnaire fut « prétesté » avec des chercheurs de Bell Labs. La création de figures de l'utilisateur se fait ainsi par l'isolement de caractéristiques sur n'importe quelle population (capacité à annoter, lecture active, etc.), puis leurs généralisations sur la population d'utilisateurs ciblés. Selon les chercheurs, la population des étudiants est proche de celle des chercheurs en terme d'utilisation de la technique. Le passage de « l'utilisateur réflexif » à l'étudiant est ainsi facilité :

---

[1] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

[2] Le « User Lab », ou laboratoire des utilisateurs a été monté dans le courant de l'année 2009—2010 par Arnaud G., afin de mesurer les applications directement sur les utilisateurs. C'est un espace aménagé avec de nombreux outils et logiciels : un « eye-tracker » qui permet de suivre le regard sur un écran, un capteur biométrique pour mesurer la température et la conductivité de la peau. La situation géographique des Bell Labs à Villarceaux, c'est-à-dire à 50km de Paris, ne permet pas de faire venir des utilisateurs extérieurs au User Lab selon Arnaud G., qui se voit contraint de réaliser les tests sur les personnels d'Alcatel-Lucent présents sur le site de Villarceaux.

- **[Extrait de document – Julien R.]**

  « Nous on est tellement dans notre trip ici de "ma grand-mère devrait pouvoir s'en servir", sous-entendu ma grand-mère elle est nulle en techno, et évidemment les gamins de 15 ans ils sauront s'en servir parce qu'ils sont super forts en techno. Et quand tu rencontres une grand-mère qui est super forte en techno et Facebook, et un gamin qui n'a jamais vu un ordi, tu te dis "en fait la vraie vie c'est qu'il y a de tout"… [rires][1]. »

Le premier document de préparation des entretiens date du 12 janvier 2010, les entretiens ont été menés les 3 et 4 mai 2009, et le rapport final a été remis le 23 août 2010. Huit mois ont ainsi été nécessaires à la préparation, au passage et à l'analyse de ces entretiens. Afin d'arriver aux entretiens du 3 et 4 mai, trois versions des documents préparatoires sont disponibles[2].

La première version du questionnaire est composée d'une partie sociodémographique et d'une liste de 10 questions[3]. L'étudiant est perçu sous quatre angles au travers des données sociodémographiques : son âge (jeune), son niveau d'étude, son niveau technologique et les outils de communications qu'il connaît.

Les 10 questions sont quant à elles très précises pour que le chercheur récolte l'information dont il a besoin, avec une explication complémentaire de la question si l'étudiant ne la comprend pas. Les chercheurs veulent maîtriser le plus possible la cohérence de leurs questions tout au long du panel, mais se gardent la possibilité de compléter si l'étudiant ne peut répondre à la question. C'est ici la question qui prime et non la réponse de l'étudiant. Myriam R. l'analyse ainsi :

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

  « D'abord, on l'avait montré à Arnaud qui nous avait dit qu'il trouvait le questionnaire trop orienté, avec des questions qui menaient à des réponses trop

---

[1] Julien R., « Entretien avec Monsieur Julien R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », réalisé par François Guern le 17 mai 2011.

[2] Ces entretiens ont d'abord été abordés par les chercheurs comme des questionnaires passés à l'oral et ces documents de travail portent le nom d'« interview », ou de « questionnaire ». Les questionnaires ont été réalisés par Myriam R., Julien R. et Lionel N., avec l'aide de Natalie L. et des remarques d'Arnaud G. À partir du 4 avril 2010, Florentin R. a participé à la préparation des questionnaires. Florentin R., Myriam R., Julien R. et moi-même avons passé les entretiens en mai 2010. Puis Florentin R. et moi avons rédigé les rapports finaux.

[3] La première version du questionnaire est reproduite en annexe page 477 et page 478.

ciblées. On s'est rendu compte aussi qu'on visait l'apprentissage. Or les gens d'ici ne sont pas en phase d'apprentissage, ils sont en phase de… enfin, ils apprennent, mais ils sont en phase plus de critiques, et ont beaucoup plus à apporter du point de vue de leur expertise sur un document[1]*. »*

Ce premier questionnaire a été testé sur trois personnes de Bell Labs : deux chercheurs et un doctorant. L'un des entretiens a été mené par Julien R., l'autre par Natalie[2] L., et le troisième avec le doctorant n'a pas été retranscrit. Les questions ont été posées exactement comme elles ont été écrites dans le document préparatoire, et l'enchaînement entre deux questions est parfois abrupt. Ce qui amène Natalie L. ou Julien R. à faire préciser certaines réponses.

La seconde version du questionnaire prend en compte ces difficultés en détaillant certaines questions en sous-questions, et en reformulant la majorité des questions (documents disponibles en annexe page 483, 484 et 485). Ce nouveau questionnaire sera testé auprès d'une étudiante en apprentissage dans le domaine Applications, préparant un diplôme d'assistante de direction.

L'évolution des entretiens va de plus en plus vers un questionnaire, voire un sondage, où les chercheurs souhaitent obtenir des réponses très précises sur l'annotation et l'utilisation des outils d'annotation. Cette évolution correspond à l'objectif premier des entretiens, qui est de justifier des choix du projet auprès de la hiérarchie :

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

« Non c'est… en parler à ma hiérarchie c'est le trigger. C'est le truc qui fait que je me suis dit "oui effectivement je n'ai pas cette connaissance, je ne peux pas à ce point étayer mes propositions avec de vrais faits, une vraie compréhension, une vraie

[1] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

[2] Natalie L. est designer d'interaction dans le département *User Experience Design*. Elle n'est officiellement pas missionnée sur le projet CodeX mais a apporté son aide à plusieurs reprises. Son prénom n'a pas de « h » car il est australien.

maîtrise du domaine". Je ne peux pas référencer en permanence les partenaires en disant : "ah si si si, ils ont dit que, ils ont dit que[1]*. »*

L'utilisateur apparaît dans ce premier temps comme un valideur des fonctionnalités et des décisions qui ont constitué le fondement de la vision du rapport *Codex* de la phase une.

Florentin R., stagiaire en psychologie en avril 2010, intervient au début de la troisième version du questionnaire, le 14 avril 2010. Son objectif est de réduire le nombre de questions à 4 car

- **[Extrait de document – Compte rendu de réunion du 14 avril 2010]**
  « Les 4 questions doivent fournir des occasions d'aborder toutes les questions sous-jacentes à l'entretien (environ une vingtaine de questions !). Elles doivent avoir un lien avec les thèmes[2]*. »*

Les thèmes qui sont décidés pendant cette réunion sont « l'annotation » et « la communication ».

Florentin R. applique une méthodologie de récolte d'information auprès des étudiants qui donne la priorité à l'objectivité des données et à la prise en compte de la parole de l'étudiant.

Les versions définitives des documents de l'entretien comportent une grille d'entretien pour le chercheur, et un questionnaire à faire remplir par l'étudiant[3]. La grille d'entretien consiste en une amorce et trois thèmes (annotation, travaux de groupe sur des documents communs, et partage d'annotations). Un tableau à double entrée permet au chercheur d'évaluer durant l'entretien si l'étudiant a répondu à tous les thèmes. Ce tableau croise chaque thème avec trois autres questions : que faites-vous (pratiques) ? Comment (support) ? Pourquoi (opinion/connaissances) ? Le questionnaire est composé de questions ouvertes ou fermées, à choix multiples et d'échelles de Lickert[4], confirmant ainsi la volonté d'objectivité

[1] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

[2] Myriam R., *Compte rendu de réunion du 14 avril 2010*, Villarceaux, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 14 avril 2010.

[3] La grille d'entretien est disponible page 482 ; et le questionnaire est disponible pages 483.

[4] L'échelle de Likert est une échelle de mesure utilisée dans les questionnaires, du nom du psychologue Rensis Likert et formulée en 1932. Une échelle de Likert est composée de plusieurs éléments (ou lignes) sur lesquels

émise lors de la réunion du 14 avril.

Cette étude sera conclue par un rapport d'une quinzaine de pages traitant

- **[Extrait de document – Rapport d'étude]**
  « […] des comportements annotatifs, la planification et le déroulement des travaux en groupe, ainsi que le partage de toutes ces informations[1] ».

Nous n'avons pu trouver de traces d'utilisations ultérieures de ces résultats dans d'autres présentations ou séminaires. Malgré cela, ces entretiens ont servi au domaine Applications pour stabiliser ses recherches sur l'annotation et le travail collaboratif et à intéresser, selon le vocabulaire de la sociologie de l'acteur réseau, d'autres acteurs au projet. Cet intéressement a conduit à une troisième phase du projet, qui est celle de mise en scène de la technique par des tests utilisateurs.

C. « L'utilisateur mis en scène »

La décision de mener des tests utilisateurs à l'Université d'Abilene a été entérinée dès la première réunion des partenaires du projet le 19 mai 2009. Selon leurs termes, un « pilot » devait être déployé en automne 2010 et durer un semestre :

- **[Extrait de courrier électronique – Hong-Yon L.]**
  - *« Test à court terme mené à ACU, durant l'automne (août) 2010*
  - *Le prototype doit être prêt et déployé en juillet 2010 pour préparer l'université et les étudiants.*
  - *Le produit final ne sera pas disponible, le prototype pour le test, disons CodeX 1.0, doit encore être défini.*
  - *La définition et les objectifs du test doivent encore être spécifiés.*
  - *Le contenu pourra être fourni soit par ACU soit par Cambridge Press, ou les deux, et ce point doit encore être déterminé.*

---

sont placés plusieurs niveaux d'accord ou de désaccord à la question posée pour un élément (« Pas du tout d'accord », « Pas d'accord », « D'accord », « Tout à fait d'accord »). Les possibilités de réponses doivent être de nombre impair pour forcer le sondé à prendre position et permettre d'obtenir ainsi son opinion. (Rensis Likert, « A Technique for the Measurement of Attitudes », *Archives of Psychology*, 1932, vol. 140.)

- *Le test devra au minimum durer un semestre*[2]*. »*

Nous allons analyser successivement comment ce test s'est construit entre octobre 2009 et octobre 2010 (a), puis comment les relations entre l'utilisateur et la machine ont été configurées au sens donné par Steve Woolgar (b). Enfin, nous verrons que le déroulement des tests est une mise en scène de la technique et de l'interaction homme-machine afin de créer un engagement de l'utilisateur (c).

a) La construction du test

Natalie L. travaille sur l'interface du projet CodeX depuis le début de l'année 2010. À cette époque, le projet est encore dans la phase de définition des fonctionnalités, et les discussions sur le « pilot » de l'automne 2010 sont menées en parallèle de la préparation et de la réalisation des entretiens.

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

« C'était vraiment le début, et c'était probablement pour ça qu'on s'est posé ces questions-là à ce moment-là. Ce n'est qu'en ayant commencé les développements qu'on voyait déjà où est-ce qu'il fallait placer les priorités des différentes features qu'on allait implémenter. Il fallait qu'on sache quelles étaient celles qui étaient requises, celles qui viendraient après, etc. par rapport aux pratiques des étudiants[3]*. »*

Myriam R. avoue avoir quelques développements fin 2009, mais c'est Natalie L. qui relance la discussion du « pilot » en octobre 2009 et

- **[Extrait d'entretien – Myriam R. citant Natalie L.]**

[1] Florentin R., *Mission II: Codex*, Villarceaux, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 25 août 2012.

[2] « Near-term pilot opportunity at ACU in fall (Aug) 2010. The solution shall be ready and deployed in Jul 2010 to prepare the faculty and students. Final solution will not be available, the initial solution for the pilot, say CodeX 1.0, needs to be defined. The definition and objectives of the pilot need to be specified. Content could come from either ACU or Cambridge Press or both, to be determined. Pilot should last one semester. » (Hong-Yon L., « CodeX meeting summary: 19 May 09 », *op. cit.*)

[3] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

> *« […] qu'à moindre coût je ne peux faire qu'un prototype papier. Parce que si je n'ai pas d'autre temps, je n'ai pas le temps de faire un prototype interactif sur lequel on puisse pérenniser et faire une expérimentation[1] ».*

Afin de planifier les développements futurs, trois types de tests sont envisagés : le prototype papier ou magicien d'Oz, le prototype interactif, et le logiciel final développé. Cette dernière modalité est très vite exclue, car il est trop tôt pour investir dans le développement d'un logiciel, sans savoir quelles seront les fonctionnalités prioritaires et si le travail fourni sera réutilisé (Natalie L. introduit la notion de « pérennisation du travail » pour justifier le développement). Le prototype interactif est également exclu, car dans le temps imparti Natalie L. n'a pas le temps de le réaliser pour qu'il soit réutilisable[2]. Le prototype papier apparaît comme le choix « a minima » et « par défaut ». Le test utilisateur avec un prototype papier utilise en réalité la méthodologie du « Magicien d'Oz », qui réutilise des éléments d'interface sur lesquels a travaillé Natalie L. La méthodologie du « magicien d'Oz » [« Wizard of Oz »] est une expérience d'interaction qui a pour but de faire croire à l'utilisateur qu'il agit sur un système informatique fonctionnel, alors que le système est partiellement ou totalement contrôlé ou simulé par un humain[3]. L'avantage du test du Magicien d'Oz est de tester des fonctionnalités et l'utilisabilité d'un système informatique, sans avoir à supporter un coût de développement important, ni à présenter au testeur un logiciel sans bogue dont tous les cas d'utilisations ont été prévus.

Natalie L. a alors à sa disposition des éléments d'interfaces, ou calques qui représentent l'interface du logiciel CodeX. Ces calques peuvent être considérés comme autant de scènes répondant à un découpage théâtral. Reprenant ce découpage en scène, Myriam R. construit ses

---

[1] *Ibid*.

[2] Les concepteurs séparent le « front-end » du « back-end », autrement dit, l'interface, du « moteur » du logiciel. Un prototype d'interaction représente l'interface en mimant le fonctionnement du logiciel. Le développement du logiciel entier est plus complexe et plus long. Les langages, outils de programmation et compétences mobilisés sont également différents.

[3] John F. Kelley inventa le concept du « paradigme d'Oz » dans sa thèse d'ergonomie autour de 1980. Ce concept d'expérimentation servit au développement d'un langage d'interaction homme-machine (CAL) permettant aux professionnels de gérer leur calendrier. Cette méthodologie en six points est décrite dans cet article : John F. Kelley, « An Iterative Design Methodology for User-Friendly Natural Language Office Information Applications », *ACM Transactions on Information Systems*, 1984, vol. 2, nº 1.

questions de recherche et ses attentes de résultats, comme un « scénario[1] » mettant en mouvement les différentes « scènes », ou différents éléments d'interface créés par Natalie L. Le caractère fictionnel et directif du pilot est mis en avant :

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

  « Et donc moi j'ai travaillé de façon plus rapprochée du coup à cette période-là, avec Natalie et Dominique, enfin Natalie dans un premier temps parce que Dominique était parti, je crois, sur ce prototype papier : qu'est-ce qu'on allait tester, qu'est-ce qu'on pouvait faire, qu'est-ce que je voulais comme résultat ? Donc moi j'ai positionné mes axes de recherches, ce que je souhaitais comprendre du point de vue de la pratique des étudiants, etc[2]*. »*

« Le scénario d'utilisabilité », ou protocole de test est rédigé entre juin et septembre 2010. Le 28 septembre 2010, soit douze jours avant le début du test utilisateur à Abilene, les concepteurs mettent en place la totalité du dispositif pour réaliser un « prétest ». Un prétest sert à vérifier le fonctionnement du dispositif technique mais sert aussi aux concepteurs à roder leurs textes et leurs actions, tels des acteurs lors de l'ultime répétition.

Le test du magicien d'Oz mis en place ce jour-là est constitué d'un ordinateur avec écran, et d'un second écran déporté recopiant le premier écran. L'étudiant était placé devant cet écran déporté. À cela s'ajoutait une caméra placée derrière l'étudiant filmant l'écran déporté pour permettre à Natalie L. de voir les actions de l'étudiant sur l'interface. L'objectif de l'expérimentation est de faire croire à l'étudiant qu'il utilisait le vrai logiciel CodeX et son interface, affichée sur l'écran déporté. En réalité, Natalie L. fait apparaître des calques, c'est-à-dire des images de l'interface, dans le logiciel Adobe Illustrator[3], pour donner à l'étudiant

[1] Le mot « scénario » est utilisé par les concepteurs pour qualifier le déroulement d'un test utilisateur au travers de l'expression anglaise « usability scenario », ou « scénario d'utilisabilité ».

[2] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

[3] Adobe Illustrator est un logiciel de création graphique vectorielle. L'avantage des images vectorielles est qu'elles sont indépendantes de la résolution et donc réutilisables sur plusieurs supports. Ce logiciel cible le marché professionnel et constitue la référence dans les environnements professionnels au côté du logiciel Photoshop pour la retouche d'images. (Adobe, « Adobe Illustrator CS5 » [en ligne]. 2012.)

l'illusion de l'utilisation. Enfin, le logiciel Morae[1] doit être installé sur l'ordinateur pour enregistrer les actions réalisées à l'écran, le visage ainsi que toutes les questions ou réactions du testeur pour analyse ultérieure (Illustration 14 page 281).

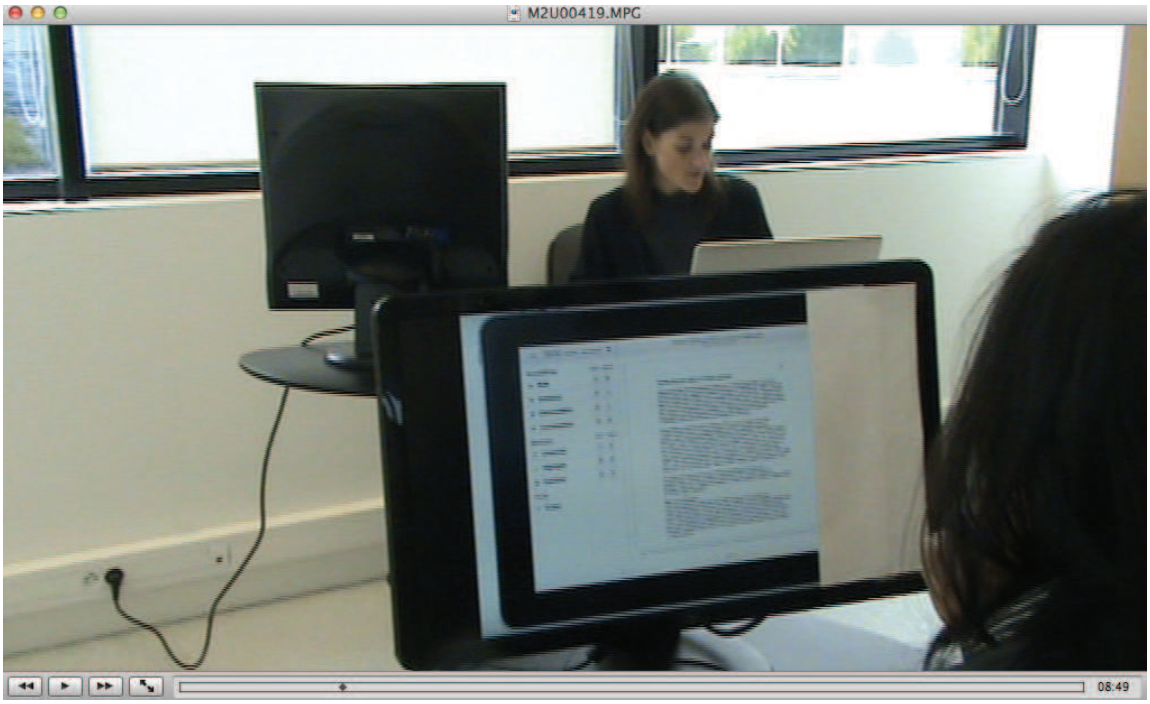


Illustration 14 — Séance de prétest du test utilisateur qui sera mené à Abilene Christian University - le 29 septembre 2009.

Natalie, de face, fait apparaître les interfaces de CodeX sur l'écran de Dominique (de dos). Dominique interagit avec cette interface statique, mais c'est Natalie qui réalisera les actions en faisant apparaître les interfaces, et non une application logicielle.

Ce jour-là, le test utilisateur sous cette forme ne « tient plus ». Les chercheurs évoquent les difficultés *techniques* pour Natalie L. de réaliser les manipulations sur les calques. Et alors que le logiciel Morae est un des prérequis pour l'analyse ultérieure du test, des problèmes d'installation et de conflit entre la webcam pour enregistrer l'utilisateur et le logiciel Morae surviennent. C'est la complexité technique du test et sa reproduction à l'identique par une autre équipe qui sont mises en cause. En effet, chaque étudiant doit passer le même test afin de ne pas faire rentrer de *biais* dans les données exploitables :

- **[Extrait d'entretien – Dominique D.]**

[1] Morae est un logiciel d'enregistrement des tests utilisateurs. Il se compose de trois logiciels : un « enregistreur » de la séquence d'utilisation à l'écran, avec la vidéo et le son du testeur ; un « observeur » pour permettre aux membres de l'équipe de suivre le test, d'annoter et de prendre des notes sur des séquences ; et un

> *« Le wizard [Wizard of Oz, ou Magicien d'Or] est l'expérimentation complexe mise en place et qui n'a pas fonctionné au prétest deux jours avant de partir aux États-Unis. C'était trop complexe pour Nathalie de faire passer le test, plus de simuler en même temps les actions que les participants verbalisent à haute voix. Et le dispositif technique n'a pas fonctionné et nécessitait plusieurs paramétrages longs et coûteux à mettre en œuvre. On ne se voyait pas amener le matériel et reparamétrer tous les trucs là-bas. Il fallait un système simple à donner à l'équipe américaine pour qu'après notre départ, il y ait de meilleures chances de poursuivre le test[1]. »*

Résumons donc : l'équipe dispose en mai 2009 des interfaces de Natalie L. Par peur que l'objet technique ne soit pas assez stabilisé, il est exclu de faire un prototype interactif, et il est décidé de réutiliser les éléments d'interfaces déjà produits. Le protocole se structure alors sur ces calques, ou scènes, pour construire un scénario d'utilisabilité. En septembre 2009, le couple formé par l'objet technique du test et le protocole est stabilisé. Mais lors des prétests de fin septembre, la complexité des manipulations et le manque de reproductibilité du test remettent en cause l'objet technique, mais pas le protocole. Ce qui apparaissait impossible 4 mois plus tôt devient alors possible : Vincent H., développeur au sein de l'Application Studio, propose d'essayer de développer un prototype interactif avec la technologie Adobe Flash[2], sur la base des calques de Natalie L. Les arguments changent également de nature et le caractère intuitif de l'objet technique pour l'utilisateur devient important : la technique doit se masquer.

- **[Extrait d'entretien – Dominique D.]**

> *« Alors même si ce qu'on avait n'était pas complètement fonctionnel, on avait quelque chose de beaucoup plus intuitif, c'était la personne qui faisait ce qu'elle voulait, c'était plus naturel, et puis c'était moins lourd à mettre en place. Et sans doute que les scénarios ont évolué un petit peu. Il y a toujours une itération pour améliorer, parce que tu prétestes, pour voir si ça marche ou ça ne marche pas[3]. »*

« manager » qui permet d'analyser les séquences. (TechSmith, « Morae » [en ligne]. 2011.)

[1] Dominique D., « Entretien avec Monsieur Dominique D., doctorant en psychologie dans le domaine Applications de Bell Labs », réalisé par François Guern le 12 janvier 2012.

[2] Le logiciel Adobe Flash permet de créer des animations interactives en utilisant des images vectorielles ou bitmap. (Adobe, « Adobe Flash Professionnal CS5.5 » [en ligne]. 2012.)

[3] Dominique D., « Entretien avec Monsieur Dominique D., doctorant en psychologie dans le domaine

L'organisation de ce premier test a permis aux concepteurs de se focaliser dans un premier temps sur leurs questions de recherche et de se projeter sur le type de résultats attendus (« Qu'est-ce qu'on allait tester ? Qu'est-ce qu'on pouvait faire ? Qu'est-ce que je voulais comme résultat ? »), et c'est seulement dans un second temps qu'apparaît la préoccupation de l'utilisabilité et de l'utilisateur (« c'était la personne qui faisait ce qu'elle voulait, c'était plus naturel ») : test « complexe » pour des professionnels, contre test « naturel » pour des novices.

b) La configuration de l'utilisateur

Le test utilisateur d'octobre 2010 croise les intérêts de Natalie L. et de Myriam R., qui développent respectivement l'interface et le logiciel CodeX. Natalie L. souhaite tester l'interface qu'elle a commencé à réaliser, et Myriam R. souhaite tester deux types d'annotations : les annotations subjectives et objectives car les annotations objectives des étudiants pourraient servir à créer des résumés automatiques. Techniquement, un des points qui pose le plus problème est d'isoler les opinions formulées dans une annotation, car une opinion fausserait le caractère objectif d'un résumé. Cette difficulté technique est transférée sur l'utilisateur : celui-ci produirait deux types d'annotations grâce à une interface adaptée. Le problème d'ingénierie est résolu par une action utilisateur envisagée au travers de l'interface :

- **[Extrait d'entretien – Myriam R.]**

« […] c'est-à-dire une fois que j'ai fait la détection d'opinions, séquencer en deux les annotations qui expriment des opinions de celles qui ne font que relater un état, je peux commencer à me dire bon bah j'ai splitté les deux maintenant je prends ce package-là et j'essaye de faire un résumé collaboratif, je prends ce package-là et je l'utilise pour la heat-map. Et c'est là où je me suis dit : « pourquoi ne pas – puisqu'on voulait faire une expérience utilisateur, etc. – essayer de comprendre si une annotation plus complexe pourrait nous éviter cette première phase qui en traitement automatique n'aurait pas forcément de très bons résultats d'après l'état de l'art. J'avais lu quelques papiers dessus, ce n'était pas très évident, et finalement essayer d'attaquer la phase d'après en proposant une interface qui facilite l'annotation complexe, ou qui promeut une annotation complexe. Et c'est à partir de ça qu'on a

Applications de Bell Labs », *op. cit.*

positionné l'expé d'octobre. Donc toujours dans cette problématique globale de la valorisation de la collection des annotations[1] *».*

L'objectif du test utilisateur est d'envisager une solution à une difficulté technique et mobilisera pour ce faire, le « scénario d'utilisabilité ». Nous allons maintenant analyser la configuration de l'utilisateur que ce scénario a établi au travers de deux documents réalisés les 29 et 30 juin 2010. Ils ont servi de support à la rencontre entre les partenaires en juillet 2010 pour acter du déroulement du test d'octobre 2010. Le premier document est nommé « PaperPrototypeTask01 » et a été réalisé par Natalie L. ; le second document est nommé « DRAFT research proposal » et a été réalisé par Robert M. psychologue à l'Université d'Abilene et en charge du test utilisateur sur place. Ces deux documents construisent le test utilisateur suivant deux modalités : les tâches qui seront réalisées par l'étudiant (PaperPrototypeTask01), ainsi que les objectifs du test (Draft Research proposal). Les concepteurs ont dès le 30 juin 2010 quatre objectifs et une méthodologie de test. Robert M. a formalisé quatre objectifs en fonction de la liste de tâches et des questions que se pose Myriam R. Ces objectifs sont :

- **[Extrait de document]**

« Le premier objectif est de décrire le travail et le "workflow" – la lecture et le comportement de travail – des étudiants. […]

Le deuxième objectif de la recherche sera d'évaluer la perception qu'ont les étudiants des fonctionnalités qu'un livre numérique se doit d'avoir, et ce afin qu'ils puissent l'utiliser efficacement lors d'un cours. […]

Le troisième objectif de cette recherche sera de demander aux étudiants d'imaginer des fonctionnalités qui pourraient être intégrées dans le livre numérique et qui seraient utiles aux étudiants dans leur succès. […]

Le quatrième objectif de cette recherche sera de répondre aux questions relevant de la maquette fonctionnelle de l'interface[2]*. »*

---

[1] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*, p. 23.

[2] « The first objective is to describe the work and workflow – the reading and study behaviors – that students currently use. […] A second objective of the research would be to determine students' perceptions of features that a digital book would have to have for them to be able to use it effectively to study for a course. […] The

À la fin du mois d'août 2010, Robert M. établit deux sections dans le test utilisateur sur la base d'une discussion par email avec Natalie L. Celle-ci a réduit le test entre le 29 juin et le 23 août à deux variables principales : le concept de livre social d'une part, et le type d'annotations d'autre part. Ces variables seront étudiées au travers de l'utilisabilité de l'interface :

- **[Extrait de document]**

  « Premièrement, quelle sera la réaction des étudiants quant au concept de livre numérique en général, et en particulier avec l'IU (interface utilisateur) que vous êtes en train de concevoir ? Deuxièmement, quelle sera la réaction des étudiants par rapport aux différentes questions sur la nature, l'utilisation et la valeur des nombreuses stratégies d'annotations[1] ? »

La liste de tâches a donc progressivement été formalisée dans quatre objectifs qui ont eux-mêmes permis de construire le test utilisateur en deux sections. Cette liste des tâches présentée dans le document « PaperPrototypeTask01[2] » décrit quatre tâches d'utilisabilité de l'interface, et une « tâche d'usage exploratoire » [« Exploratory Use Tasks »]. Ces tâches sont de type : « Naviguer, créer une note, changer une note en commentaire, souligner et surligner un texte ; et la tâche d'usage envisagée est : quel type d'annotation est utile ? »

Pour évaluer la réussite des tâches, les concepteurs se sont basés sur le modèle de test de tâche de Carolyne Snyder[3], qui évalue l'utilisation d'un prototype papier suivant sept métriques :

- objectif de la tâche [« What will users have accomplished when they're done with the

---

third objective of the research would be to ask the students to imagine features that might be included in the digital book which would be helpful to them in their success. […] The fourth objective of the research would be to answer the questions relevant to the wireframe version of the interface. » (Robert M., *DRAFT research proposal*, Abilene, USA : Abilene Christian University, 14 janvier 2012.)

[1] « First, what will be the responses of students to the concept of the digital book in general, and in particular to the UI that you are designing. Second, what will be the responses of student to the various questions about the nature, use, and value of various annotation strategies. » (Robert M., *Bell Labs UI study 8-15*, Abilene, USA : Abilene Christian University, 23 août 2010.)

[2] Natalie L., *PaperPrototypeTask01*, Alcatel-Lucent Bell Labs, 29 janvier 2010.

[3] Carolyne Snyder, « Task Design », in : *Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User*

task »]

- ce que doit réaliser l'utilisateur ([« List all the information or resources – tangible and intangible—that a user would need to complete this task »],
- les assomptions [« Assumptions are the conditions and prerequisites that are in place at the start of the task »],
- les étapes pour réaliser l'objectif [« Write down the steps you expect the user will go through in completing the task »],
- le temps mis par un expert [« Estimate how long it would take an expert (someone on the core team) to complete the task »],
- les instructions à donner à l'utilisateur [«Don't write the instructions for the users when you're filling in the rest of the template »],
- une note des concepteurs [« The notes section might have several types of information, including the reasons why you created the task, how you'll conduct it, specific things to watch for, and questions to ask users after the task is complete »],
- et les éléments d'interfaces nécessaires.

Le document « PaperPrototypeTask01 » segmente l'utilisation du prototype et produit une figure de l'utilisateur, le « end-user » mentionné dans ce document, asbtraite et désincarnée, comptable et reproductible.

Alors que le modèle d'évaluation du prototype de Carolyne Snyder utilise le mot « user », les concepteurs ont eux systématiquement utilisé la dénomination « end-user », signifiant « utilisateur final ». En 1991, Steve Woolgar[1] remarquait dans l'article « Configuring the User » que l'appellation « user » servait à accentuer la frontière entre les membres de l'entreprise concevant l'objet technologique et « les autres » : « Tout cela rend curieuse la référence continuelle à "l'utilisateur" dans l'entreprise, jusqu'à ce que nous la comprenions comme une formulation générale produite dans le but d'établir une opposition entre les employés de l'entreprise, et les autres[2]. » Par la référence permanente aux utilisateurs finaux, les concepteurs du domaine Applications rejettent ces derniers à l'extérieur du projet, dans

---

Interfaces (Interactive Technologies), 1st edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2003.

[1] Steve Woolgar, « Configuring the user: the case of usability trials », *op. cit.*

[2] « All this makes curious the continued singular reference to 'the user' in the company, until this is understood as a generalised formulation produced for purposes of establishing contrasts between insiders and outsiders. » (*Ibid.*, p. 73.)

une relation déjà configurée et stabilisée entre la machine et l'utilisateur. De cette configuration de la relation dépend l'illusion du fonctionnement parfait : les objectifs, le découpage en tâches, la rationalisation des tâches, l'écriture d'un scénario, l'utilisation de prototypes d'interface illustrent le travail nécessaire à la production d'un « comme si ». « L'utilisateur » devient « utilisateur final » quand l'illusion est parfaite et que les arcanes de l'objet technique ne sont visibles que pour le concepteur. L'utilisation du terme Magicien d'Oz est à ce titre très évocatrice, révélant la magie créée pour l'utilisateur, alors que le concepteur en connaît les coulisses :

> *« Les concepteurs connaissent la machine, tandis que les utilisateurs ont une relation configurée avec elle, ce qui fait que seules certaines possibilités d'accès/d'utilisation sont encouragées*[1]*. »*

Le test utilisateur d'Abilene entre le 11 et le 15 octobre 2010 constitue la mise en scène de cette illusion technique.

c) La mise en scène de l'utilisateur

Wes Sharrock et Bob Anderson[2] observent que l'utilisateur est un élément scénique qui est mobilisé par les concepteurs pour décrire des conduites précises [« course of action »], afin de convenir collectivement d'un usage possible et probable de l'objet technique. Selon ces auteurs, l'utilisateur n'est étudié que lorsqu'un problème technique surgit : l'utilisateur enlèverait-il des feuilles d'un bac d'impression alors que l'impression n'est pas terminée ? Cet exemple dont rendent compte les auteurs se résout par la mobilisation de l'utilisateur comme argument discursif et non par des méthodes de récolte de données empiriques[3]. Un consensus sur le cours de l'action n'est pas toujours trouvé entre les concepteurs, mais ces différentes conduites et les arguments mobilisés conduisent selon Wes Sharrock et Bob Anderson à ce que Donald Schon[4] et William Porter[1] appellent un « monde de la conception » [« design

[1] « Insiders know the machine, whereas users have a configured relationship to it, such that only certain forms of access/use are encouraged. » (*Ibid*., p. 79.)

[2] Wes Sharrock et Bob Anderson, « The user as a scenic feature of the design space », *op. cit*., p. 12.

[3] Les auteurs évoquent la possibilité de sonder les imprimeurs pour quantifier le nombre d'imprimeurs enlevant des feuilles du bac d'impression pendant une impression, ou de vérifier les journaux d'erreurs des machines par exemple.

[4] Donald Schon, « Designing: rules, types and worlds », *Design Studies*, 1988, vol. 9, n° 3.

world »]. Selon Wes Sharrock et Bob Anderson, l'utilisateur est mobilisé comme un élément scénique qui structure les mondes de la conception des différents concepteurs impliqués :

> *« De cette manière, "l'utilisateur" devient une caractéristique scénique de l'espace de conception et tend à le délimiter. Dans ce sens, "l'utilisateur" est représenté dans le travail collaboratif des concepteurs, et il joue un rôle de persuasion mutuelle qui sert à la configuration interne de l'espace de conception, lequel était (en partie) construit in medias res*[2]*. »*

Cet élément scénique fictif permet aux concepteurs d'inscrire dans l'objet technique des informations sur leurs choix de conception, ce que l'utilisateur doit savoir à propos de l'objet technique, ou ce qu'il doit faire absolument pour en assurer le bon fonctionnement. In fine : « En un sens, ils cherchent à construire pour l'artefact un monde de la conception dans lequel les utilisateurs peuvent trouver leur propre voie[3]. » On retrouve cette notion d'élément scénique chez Madeleine Akrich qui considère la conception comme l'inscription d'un script dans l'objet technique. Pour Madeleine Akrich, l'utilisateur n'est pas seulement un élément scénique fictif de la conception, mais sera l'acteur d'une mise en scène de l'objet technique durant l'acte d'usage :

> *« Il [l'objet technique] propose un "script", un "scénario" qui se veut prédétermination des mises en scène que les utilisateurs sont appelés à imaginer à partir du dispositif technique et des pré-scriptions (notices, contrats, conseils...) qui l'accompagnent. Mais tant qu'il ne se présente pas d'acteurs pour incarner les rôles*

---

[1] William Porter, « Notes on the inner logic of designing: two thought experiments », *Design Studies*, 1988, vol. 9, nº 3.

[2] Media res, du latin signifiant « au milieu des choses », désigne une technique narrative qui fait débuter le récit au milieu de l'intrigue. « In talking in this way, 'the user' came to be a scenic feature of the design space and its delimitation. In this sense, then, 'the user' figured in the collaborative reasoning of designers and played a role in the reciprocal persuasion through which the internal configuration of the design space was (in part) constructed in media res. » (Wes Sharrock et Bob Anderson, « The user as a scenic feature of the design space », *op. cit.*, p. 10.)

[3] « In some sense, they are seeking to construct a design world for the artefact within which users can find their own way around. » (*Ibid.*, p. 13.)

> *prévus par le concepteur (ou en inventer d'autres), son projet reste à l'état de chimère : seule la confrontation réalise ou irréalise l'objet technique*[1]*. »*

Brenda Laurel pousse plus loin encore cette métaphore théâtrale dans le cadre de la conception des interfaces homme-machine. Elle propose en 1991 dans *Computers as Theatre*[2] de s'affranchir du paradigme des interfaces dites conversationnelles[3] : l'interface ne doit plus être selon elle un outil intermédiaire qui découpe séquentiellement les actions entre l'homme et la machine. Pour cela, les interfaces évoluèrent en mobilisant la métaphore du bureau. Cette métaphore est fondée à partir d'une analogie avec des éléments du monde physique et la manipulation directe de ces éléments. Prenant l'exemple des ordinateurs Apple Mac[4] de 1991, Laurel argumente que ce type d'interface tente de réduire le fossé entre l'homme et le système, « the interface gulf », en représentant le monde informatique comme une collection d'objets directement manipulables, et analogues à ceux de l'environnement physique. Mais l'accroissement des fonctionnalités informatiques rend cette métaphore difficile à tenir. Pour Brenda Laurel, la notion d'engagement permettrait de combler ces lacunes, car elle permet de passer de la représentation de la manipulation d'objets à celle de l'engagement dans des choix :

> *« Cela déplace l'attention de la représentation d'objets manipulables à l'idéal de permettre aux personnes de s'engager directement dans l'activité de leur choix, que cela soit en manipulant des objets symboliques dans la réalisation de certaines tâches instrumentales ou en errant dans le monde imaginaire d'un jeu vidéo. L'engagement direct met l'accent sur les valeurs émotionnelles et cognitives. Cette notion conçoit*

---

[1] Madeleine Akrich, « Comment décrire les objets techniques », *op. cit.*, p. 3.

[2] Brenda Laurel, *Computer as Theatre*, Reading, USA : Addison-Wesley Publishing Company, 1991.

[3] Brenda Laurel définit la notion d'interface conversationnelle comme acte de communication linéaire où deux entités distinctes, médiées par un écran se répondent tour à tour : « where a person does something and a computer responds – a tit-for-that interaction » (*Ibid.*, p. 3.)

[4] Le premier ordinateur employant la métaphore du bureau est le Xerox Alto créé en 1973 au Xerox Parc. Cette métaphore utilise les travaux de Douglas Englelbart qui développa au Standford Research Institute le OnLine System. Celui-ci intégrait la première souris et une interface graphique fenêtrée fonctionnant sur le mode des liens hypertexte. Mais c'est l'ordinateur Macintosh d'Apple, sorti en 1984, auquel fait référence Brenda Laurel, qui popularise l'interface graphique dans le premier produit commercialisé avec succès.

> *l'activité homme-machine comme une expérience modelée, et reconfigure la conception d'applications et d'interfaces comme un seul et même processus*[1]*. »*

Le propos de Brenda Laurel est de réduire la séparation entre « l'interface » et « l'application » grâce à la notion d'engagement et d'expérience : l'interface devient l'application elle-même, vécue comme une expérience et non comme un espace médiateur, ou comme outil intermédiaire entre l'application et l'homme. La conception d'expérience nécessite selon Brenda Laurel une nouvelle discipline, le design d'expérience, tournée vers le plaisir et l'engagement. Cette nouvelle discipline est intrinsèquement interdisciplinaire, car elle efface les frontières entre l'application et l'interface et permet aux concepteurs d'interfaces de s'approprier les sciences informatiques en passant d'un point de vue centré sur la manipulation d'objets, à celui de l'engagement et de l'expérience dans une application.

Pour Brenda Laurel, la notion d'engagement renvoie à des considérations artistiques qui ne se limitent pas à l'esthétique graphique de l'interface. Le théâtre et la fiction font la part belle à l'engagement et doivent inspirer le développement d'applications : le recours au théâtre est un moyen de permettre d'engager l'utilisateur au sein même du dispositif technique. Théâtralité, mise en scène et conception se trouvent ainsi liées dans le but de faire disparaître les interfaces au profit d'expériences vécues au travers de l'objet technique :

> *« Contrairement à une approche scientifique rigoureuse, la notion d'expérience modelée conduit à une discipline de la conception dans laquelle les idées comme le plaisir et l'engagement ne sont pas seulement appropriées, mais souhaitables. Elle met l'accent sur la nature intrinsèquement interdisciplinaire de la conception, en rendant floues les frontières entre l'application et l'interface et en incorporant des*

[1] « It shifts the focus from the representation of manipulable objects to the ideal of enabling people to engage directly in the activity of choice, whether it be manipulating symbolic tools in the performance of some instrumental task or wandering around the imaginary world of a computer game. Direct engagement emphasizes emotional as well as cognitive values. It conceives of human-computer activity as designed experience, and it reconfigures the design of applications and interfaces as a single integrated process. » (Brenda Laurel, *Computer as Theatre, op. cit.*, p. xviii.)

points de vue et des techniques des disciplines artistiques, spécialement l'art dramatique et le théâtre[1]*. »*

Or nous avons observé dans le cadre de la mise en place du test utilisateur puis de la conduite de celui-ci à l'Université d'Abilene en octobre 2010 que les ressorts fictionnels sont nombreux : construction de scènes puis de scénarios, illusion du Magicien d'Oz, répétition finale du test aux Bell Labs d'Alcatel-Lucent avant le départ pour Abilene.

Une fois sur place le décor est planté, les ordinateurs sont configurés avec précision, la position du testeur et celle des caméras sont définies (Illustration 15 page 292). Un rituel s'installe avant et après chaque testeur : vérifier le dispositif d'enregistrement, la connexion entre l'iPad et l'ordinateur, nommer les fichiers. Et le déroulement du test utilisateur consiste à répéter avec le minimum d'improvisation le scénario qui a été défini :

- Natalie L. reçoit l'étudiant, et lui fait signer un accord de non-divulgation et un formulaire de consentement. Puis lui fait remplir un sondage sociodémographique ;
- Natalie L. lit un document de 3 pages qui décrit l'interface de CodeX et les fonctionnalités disponibles en 49 points. La précision de ce document va jusqu'aux phrases introductives de type « Today we will focus on the functionality provided in the *Free Text* section of the e-reader », afin de garder une constance entre les étudiants ;
- Un iPad est ensuite donné à l'étudiant en lui précisant qu'il devra formuler à voix haute chacune de ses actions. Il lui est alors proposé « d'essayer le prototype quelques instants pour voir s'il est capable de l'utiliser ».
- Chacune des quatre tâches du scénario est menée.

Le déroulement du test montre le caractère préparé et scénarisé de l'exercice. Cette préparation et scénarisation visent à faire oublier l'objet technique et la technique environnante pourtant omniprésente. La mise en scène de l'utilisateur vise à créer une illusion dont la technique est l'élément fondateur, mais qui est « masquée » au profit du scénario d'usage raconté.

---

[1] « Unlike a strictly scientific approach, the notion of designed experience leads to a design discipline in which ideas like pleasure and engagement are not only appropriate but attainable. It emphasizes the intrinsically interdisciplinary nature of design by blurring the edges between application and interface and by incorporating insights and techniques from artistic disciplines, especially drama and theatre. » (*Ibid*., p. xix.)

Le travail du test utilisateur est alors de faire disparaître progressivement ce dispositif technique si visible. S'il est oublié alors qu'il est pourtant essentiel, le « couplage homme-machine » est réussi. L'utilisateur devient final lorsque l'objet technique n'est plus visible que pour l'initié, ou en d'autres termes, quand la boîte noire de l'innovation s'est refermée.

Illustration 15 — Test utilisateur, Abilene University, 11 octobre 2010.
Myriam R. et Dominique D. à gauche vérifient le bon fonctionnement des logiciels d'enregistrement et annotent les actions de l'étudiant, à droite sur l'iPad. Natalie L. devant l'étudiant à droite, observe et guide le test utilisateur.

Reprenons ici la métaphore du théâtre. Le décor, les machineries, les ouvreuses, l'édifice théâtral lui-même sont les conditions nécessaires au déroulement d'une pièce. Mais lorsque le rideau s'ouvre et que la fiction débute, cet ensemble disparaît, le spectateur l'oublie au profit de l'action, le rendant paradoxalement primordial pour que l'action puisse avoir lieu. De même, alors que le dispositif technique constitue le décor principal du test utilisateur, tout est fait pour l'évincer, le dissimuler : les problèmes du prototype sont vite évacués quand ils surgissent au milieu du test :

« Natalie L. : « c'est un problème de connexion entre cet ordinateur et celui-là »

Dominique D. : « Peux-tu recommencer cette interaction pour voir si tu y arrives ? ». Testeur : Bien sûr[1]*. »*

L'objet technique apparaît alors comme de la machinerie qui doit rester invisible. Elle constitue pourtant un cadre, un décor sans lequel aucun test ne serait possible.

Telle une pièce de théâtre où les décors, les machineries, les acteurs, le théâtre lui-même sont ce qui permet à la pièce d'être jouée, mais sont oubliés au profit du scénario. L'utilisateur final est ainsi construit par une mise en scène et de la fiction qui visent à masquer les arcanes de l'objet technique, dans le but de produire de « l'expérience » via « l'engagement » de l'utilisateur au sens donné par Brenda Laurel.

En formulant le concept d'engagement, Brenda Laurel souhaite s'affranchir des problématiques d'interfaces qui séparent l'utilisateur et l'application et agir directement sur l'expérience ressentie par l'utilisateur pour les réunir. Cette réunification se fait grâce à une mise en scène de la technique qui utilise les concepts du théâtre. Or pour Natalie L., conceptrice des interfaces de CodeX, l'expérience que les étudiants font du livre numérique au travers de techniques de mise en scène est primordiale :

- **[Extrait d'entretien – Natalie L.]**

« Donc par exemple vous avez plusieurs interactions avec une boîte qu'une personne transporte avec elle. Et donc, si l'on peut aider les personnes à faire ce qu'elles veulent réaliser de manière plus pratique et facile et, cela n'a pas toujours besoin d'être plus efficace, mais peut-être simplement de manière plus agréable. Puis c'est aussi… les fonctionnalités sont une chose, mais l'expérience que l'objet apporte est tout aussi importante[2]*. »*

---

[1] « Natalie L. : « ok this is a problem of connexion from that computer to this computer » / Dominique D. : « Would you like to start again with the interaction to see if you could use it » / Testeur : « Ok, sure. » (François Guern, *Déroulement du premier test utilisateur du projet CodeX à l'Université d'Abilene*, [vidéo] Alcatel-Lucent Bell Labs, 10 novembre 2010. Fichier numérique.)

[2] « So you have several interactions with the box that the person using it could carry out. And so then, if you can make things more practical and easy for the situation that helps them to do what they want to do, and it doesn't have to be always more efficient, it can also be just something nice for them to do. Then that's also… functionality is one thing but also the experience it brings to them. » (Natalie L., « Entretien avec Madame

Le concept de mise en scène n'est pas lié uniquement au type de figure de l'utilisateur final, mais dans le cas du test utilisateur du projet CodeX, la mise en scène révèle la volonté d'engager l'utilisateur dans l'objet technique pour réduire la séparation entre l'application et l'être humain. Nous retrouvons ici la dernière figure identifiée dans le BLTJ et qui vise à modéliser l'utilisateur. Le projet CodeX révèle pour sa part que cette dernière figure est agrémentée de la notion d'expérience vécue par l'utilisateur afin de permettre un meilleur « engagement », autrement dit « intégration », de l'utilisateur dans l'objet technique. Ainsi, cette mise en scène révèle une technicisation de l'être humain au travers de la figure de « l'utilisateur final »

*

* *

Nous avons vu dans ce chapitre qu'innover c'est « élever » un objet technique dans un tissu de relations composées d'humains et de non-humains. Au commencement d'une innovation, ce tissu est flottant et l'innovation floue. Le travail des concepteurs consiste à stabiliser ces relations pour faire exister l'objet technique, ou « l'élever » dirait Bruno Latour. Les méthodologies employées mobilisent l'utilisateur comme artefact et signe pour d'une part évacuer le flou et caractériser l'innovation en devenir, et d'autre part pour inscrire au sens scriptural de Madeleine Akrich la vision des concepteurs dans l'objet technique par la mise en scène.

Dans le projet CodeX, l'utilisateur a d'abord été un artefact au sens discursif établi par Wes Sharrock et Bob Anderson, dominant les discussions pour partager une vision commune de l'innovation à venir. Puis il a servi comme argument afin de convaincre du bien-fondé de la direction du projet. Enfin, l'utilisateur a été mis en scène, laquelle révèle un engagement de l'utilisateur dans le dispositif technique. Dans un même temps la technologie apparaît progressivement : d'abord fictionnelle et prospective dans le scénario *Discovery*, elle devient un contexte précis de livre numérique, d'annotations et de partage d'informations lors des entretiens. Le test utilisateur réalisé en octobre 2010 évalue les interfaces, alors qu'un autre réalisé en décembre 2011 doit valider le service de heat-map sémantique et les algorithmes

Natalie L., interaction designeur dans le domaine Applications de Bell Labs », réalisé par François Guern le juin

sous-jacents à ce service[1].

Chaque méthodologie stabilise une définition du projet ; définition qui s'incarne dans de la technologie et qui est testée à l'étape méthodologique suivante : la vision du projet donne le contexte technologique qui est testé dans la recherche d'arguments lors des entretiens. Le contexte technologique imaginé tient-il ? Les arguments obtenus à partir des entretiens vont-ils faire sens auprès de tous les acteurs ? Une fois ces arguments stabilisés, ils vont servir à justifier les interfaces qui sont évaluées par le test utilisateur de 2010. Les étudiants peuvent-ils « utiliser » l'interface ? Les principes de conception sont-ils les bons ?

Ainsi, il n'y a pas de technique séparée de l'utilisateur, mais il y a une production concomitante des deux, permettant tour à tour de passer de l'utilisateur à la technique et de la technique à l'utilisateur. On est ici face à la production d'un signe entre matière et forme telle qu'observée par Bruno Latour à la lisière de la forêt amazonienne[2]. Comment passe-t-on de la forêt à un rapport de mission botanique ? Grâce à des outils qui opèrent des transformations successives sur les éléments : le sol de la forêt se voit quadrillé, pointé et repéré avant de pouvoir être classé et codé dans un pédocomparateur ; celui-ci se voit résumé dans des dessins qui se transformeront dans la prose d'un rapport final. Chaque élément est à la fois matière et forme, signifiant ou signifié : « [...] chaque élément tient à la matière par ses origines et à la forme par sa destination ; qu'il s'arrache à un ensemble trop concret avant de devenir, à son tour, trop concret pour l'étape suivante[3] ».

Et la particularité de cette chaîne, nous dit encore Bruno Latour, c'est d'être réversible assurant ainsi la traçabilité de chacune des étapes : « À aucune des étapes il ne s'agit de mimer la précédente, mais seulement de l'aligner sur celle qui précède et celle qui suit de sorte que, à partir de la dernière, on puisse revenir jusqu'à la première[1]. » Ainsi pour Bruno Latour, « nous ne nous trouvons jamais devant une rupture entre les choses et les

---

2011.)

[1] Selon Myriam R. une heat-map est une « sélection des paragraphes dans le texte et une mise en avant de certains paragraphes par rapport à un objectif de lecture. » (Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », réalisé par François Guern le 21 novembre 2011.)

[2] Bruno Latour, « Le topofil de boa vista. La référence scientifique : montage photo-philosophique », *op. cit.*

[3] *Ibid.*, p. 204.

signes, mais devant une série continue d'éléments emboîtés dont chacun joue le rôle de signe pour le précédent et de chose pour le suivant[2]. La représentation de l'utilisateur dans le projet CodeX n'est pas différente du sol de la forêt amazonienne. L'utilisateur est présent, via ses représentations, dans chaque opérateur, entre matière et forme, tour à tour chose de l'étape suivante et signe de l'étape précédente : il est de la matière mise en forme par un opérateur qui deviendra lui-même la matière et la forme d'un nouvel opérateur. Nous pouvons donc suivre à l'envers le chemin parcouru par les concepteurs entre les outils techniques et les emplois de l'utilisateur : les algorithmes traitent les données et les rendent visibles à l'utilisateur grâce aux interfaces ; celles-ci ont été évaluées par des maquettes d'interfaces qui résument les actions du scénario dans une succession de scènes ; et ce scénario raconte l'histoire d'un utilisateur en articulant les différentes séquences et usages technologiques. Comment s'alignent alors ces différents opérateurs ? Ce sont tout d'abord les entretiens, producteurs d'arguments, qui comblent le vide entre le scénario comme forme et l'interface comme matière, et font tenir solidement ces deux ensembles pour qu'ils ne puissent être remis en question ou séparés. Il en est de même pour la mise en scène qui garantit le passage des interfaces aux algorithmes et grave dans le marbre des « scènes » dont les algorithmes devront permettre la réalisation. Qu'on remette en cause l'une des opérations d'alignement – le scénario, les entretiens, ou le test utilisateur – et c'est alors toute la chaîne qui s'écroule et ne permet plus de revenir à la vision de l'utilisateur : « Qu'on l'interrompe [la chaîne] en n'importe quel point et voilà qu'elle cesse de transporter le vrai, de le produire, de le conduire[3]. »

[1] *Ibid*., p. 209.

[2] *Ibid*., p. 204.

[3] *Ibid*., p. 213.

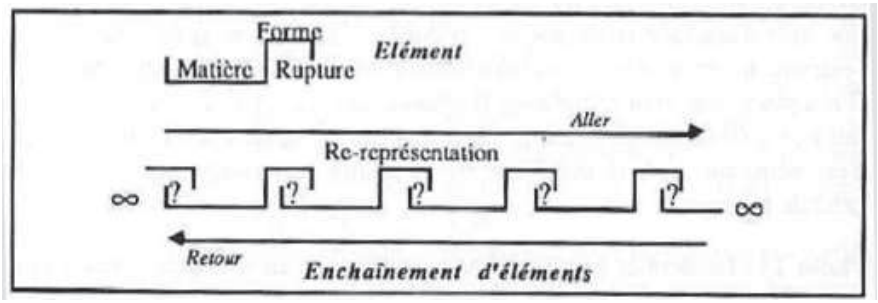


Illustration 16 — Schéma extrait de* Le topofil de Boa-Vista[1] *de Bruno Latour, caractérisant la formation de la connaissance entre matière et forme.

Une re-représentation est une transformation d'un élément entre sa matière et une mise en forme de cette matière. À chaque étape, un opérateur est commun à la matière et à la forme avant de laisser place lors d'une rupture à un autre opérateur avec lequel il n'entretient aucun lien. Cette succession d'éléments est constitutive de la connaissance et permet la réversibilité de la chaîne, garante en retour de la connaissance produite.

Voilà notre conclusion ainsi toute préparée pour expliquer la fin du projet CodeX, car celui-ci s'est arrêté un alignement plus tard, en décembre 2012. À la suite du premier test utilisateur réalisé en octobre 2010, des algorithmes ont été développés courant 2011 et un second test utilisateur à l'Université d'Abilene a été mis en place. Reprenant le principe de mise en situation des étudiants du premier test, l'objectif de cette seconde expérimentation est de donner un logiciel fini dans un cadre d'usages précis aux étudiants de l'Université d'Abilene pendant un mois, en octore 2011, et de permettre de comparer deux algorithmes différents pour la heat-map :

> *« […] un usage pendant au minimum un mois avec un minimum de 30 élèves divisés en deux ; 15 utilisant la heat-map sémantique et 15 utilisant la heat-map version clustering, avec les objectifs qui étaient de valider à la fois le service de la heat-map et de mesurer la différence d'usage qu'il y avait entre les deux algorithmes[2] ».*

Prévue initialement en octobre 2011, l'expérimentation est déplacée au 8 novembre et est accompagnée d'un tout nouveau protocole : l'expérimentation devient un « prétest où on va prendre une classe qui a trois essais à réaliser en un mois. Donc ils ont trois documents à

[1] Bruno Latour, « Le topofil de boa vista. La référence scientifique : montage photo-philosophique », *op. cit.*

[2] Myriam R., « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs », *op. cit.*

fournir à partir de lectures, de contenus qu'on leur donne[1] ». C'est-à-dire qu'il s'agit de comparer les fiches de lecture que les étudiants auront produites à partir de trois types de lectures successives réalisées avec le S-Book. Ces fiches de lecture doivent permettre l'analyse des deux algorithmes et leurs effets sur le travail des étudiants. La troisième lecture est dite « test d'adoption » et vise à évaluer le nombre d'étudiants préférant travailler avec le S-Book ou avec le manuel papier. Mais cette expérimentation est elle aussi décalée par l'Université d'Abilene car le mois de novembre est trop tardif pour modifier les habitudes de cours des étudiants. L'argument du domaine Applications concernant la nécessité de réaliser cette expérimentation révèle alors tout l'enjeu de cette expérimentation :

> *« Nous ne pouvions plus continuer le projet si nous ne pouvions pas valider les algorithmes avec l'Université d'Abilene, et ce n'était plus la peine de parler de licencing de technologie. […] Nous avions mis beaucoup d'énergie pour mettre en place notre application, nous avions accepté leur contrainte de développer un logiciel pour iPad, nous avions mis en place nos algorithmes, et nous avions besoin de les valider[2]. »*

En réalité, réaliser l'expérimentation de 2011 et valider les algorithmes permet le passage à l'étape suivante que ce soit au « licencing » ou à « l'application ». En d'autres termes, ces deux opportunités ne seront possibles que si l'opération d'alignement avec les algorithmes est réalisée ; alignement qui doit être réalisé par l'expérimentation de 2011. Finalement les partenaires trouveront un accord et une expérimentation sera réalisée sur la rédaction d'une unique fiche de lecture :

> *« […] il y aura une moitié de la classe qui accèdera au texte avec les annotations déjà faites par des élèves diplômés, et ils auront le texte, les annotations, et devront réaliser à la fin de la semaine un contenu […]. Et l'autre moitié n'aura pas d'annotations d'étudiants ils auront juste le texte. Par contre ils auront tous les deux accès au S-Book : donc les deux groupes pourront mettre des annotations, discuter, etc[1] ».*

Le quatrième alignement entre les algorithmes et l'octroi possible de licences a donc bien

[1] *Ibid.*

[2] *Ibid.*

été réalisé : malmené, menacé d'interruption, mais sauvé in extremis. Nous voyons bien que ce moment de passage d'un état du projet à un autre est crucial et menace la totalité de la chaîne de médiateurs déjà constituée. Mais survient alors un coup de théâtre avec lequel les chercheurs n'ont pu composer un alignement : le directeur de Bell Labs Research annonce la fermeture du domaine Applications le 23 janvier 2012. Qu'importe les médiations réalisées parfois dans la douleur, puisque c'est le début de la chaîne qui est remise en cause : « Nous ne nous adressons pas aux marchés grand public et aux utilisateurs finaux[2]. » Le projet du département social communication sur le S-Book ne peut pas résister à cette lame de fond et le projet de recherche s'arrête :

> *« Ensuite le domaine Applications a été supprimé. Le projet S-Book s'est arrêté et j'ai eu un dernier meeting avec George aux Open Days 2012, en mai il me semble, où il me demandait malgré la fin du projet S-Book, de transférer le code de l'application et surtout des algorithmiques de traitements des notes à Apple et Pearson. À l'époque nous étions en train de démarrer le projet ILOT avec encore une fois un manque de données cruciales pour pouvoir tester nos algorithmes. J'ai donc demandé à George de voir s'il était possible de récupérer des données d'Apple et/ou Pearson, en contrepartie j'étais prête à transférer le code. Ce deal ne s'est finalement pas fait et le projet s'est entièrement arrêté en septembre 2012[3]. »*

Pourrons-nous dire, comme Bruno Latour pour le projet Aramis[4], que le projet CodeX n'a pas été suffisamment « aimé » pour survivre aux évolutions organisationnelles de Bell Labs ? Pouvons-nous penser que les chercheurs ont abandonné le projet CodeX « pour ne pas le compromettre, [et qu'] ils ont commis le seul péché qui compte, la désincarnation, positivistes endurcis, ils croient que l'âme et le corps sont distincts[5] » ? Ont-ils cru que le projet CodeX était dépendant de la technique ou n'ont-ils pas essayé de le sauver en transférant des

---

[1] *Ibid*.

[2] « We will stop research on customer application and close application domain. […]. We are not in customer and end user market. Folks from the domain will be reskills to be moved in other domain. » (Markus Hoffman, « Bell Labs Global Meeting », *op. cit.*)

[3] Myriam R., « RE: Codex » [courrier électronique], destinataire : François Guern. 16 avril 2013. Communication personnelle.

[4] Bruno Latour, *Aramis ou l'amour des techniques, op. cit.*, p. 231.

[5] *Ibid*.

éléments technologiques ? Non, ce n'est pas un manque d'amour cette fois qui a arrêté le projet CodeX, mais bien, comme nous l'avons montré, que l'utilisateur entre matière et forme, comme chose et signe n'était plus en adéquation avec la nouvelle organisation : « Qu'on interrompe la chaîne et elle cesse de transporter le vrai, de le produire[1] ». La mise en accord sur le statut de l'utilisateur comme objet a été remise en cause. La définition même de l'utilisateur a été modifiée par l'annonce de Markus Hauffman. Ainsi, supprimez la référence fondatrice, et la chaîne s'écroule. Le signe a été arraché dans la peine, et la matière a disparu : seul le symbole a le pouvoir de faire tenir des éléments aussi séparés.

En termes sémiotiques, nous avons successivement analysé chacun des termes du schéma ternaire peircien : l'émergence de l'utilisateur comme concept, les figures de l'utilisateur – ou interprétants – qui s'établissent sur une tension homme-machine, et le processus de construction socio-technique de l'utilisateur comme objet mobilisé dans le processus d'innovation. Autrement dit, nous avons successivement analysé l'utilisateur-representamen, l'utilisateur-interprétant, et l'utilisateur-objet. Il ne nous reste plus qu'à revenir sur la nature symbolique de l'utilisateur, c'est-à-dire sur l'inscription du schéma ternaire de l'utilisateur dans un régime de sens collectif et structurant.

[1] Bruno Latour, « Le topofil de boa vista. La référence scientifique : montage photo-philosophique », *op. cit.*, p. 213.

Chapitre 6

LA FIGURE DE L'UTILISATEUR OU LA TECHNICISATION DE L'ETRE HUMAIN

Lucien Sfez établit dans *Technique et Idéologie* que la technique est une fiction qui use de personnages et de récits pour se mettre en scène. Derrière la positivité, la neutralité, l'objectivité de l'innovation technologique se cache un ensemble de discours sur le monde :

> *« Ces discours sont d'un genre spécifique. Ils sont sur le monde non pas démonstratif, mais narratif. Ce sont des histoires qu'on nous raconte, histoires souvent pétries d'indécidables et d'idéologies, ce qui explique le caractère dispersé de ces récits. Fictions donc, et à analyser sur ce mode. Ces techno-discours trouveraient peut-être, en effet, quelque consistance, et une cohérence moins incertaine, si nous pouvions les considérer sous l'angle de la fiction*[1]*. »*

La thèse défendue par l'auteur va d'ailleurs au-delà du caractère fictionnel de la technique, car il questionne le lien qu'entretiennent la politique et la technique, toutes deux fondées sur la fiction. Le politique n'est pas le « gouvernail » d'une technique par nature neutre et vertueuse, mais les deux forment un couple, au point que la technique soit devenue la « servante-maîtresse » de la politique. La fiction est alors « […] le moteur de la technique, et par là de la politique[2] ». Dans ces conditions, serait-il possible que la technique puisse prendre la place du politique en crise, remède à ce que Lucien Sfez appelle « la politique éclatée[3] » ?

---

[1] Lucien Sfez, *Technique et idéologie, op. cit.*, p. 46.

[2] *Ibid.*, p. 13.

[3] Lucien Sfez, *La Politique symbolique, op. cit.*

> *« Je constate donc tout cela et je dis : nous arrivons à un système de politique éclatée. La politique éclatée, c'est quand aucun des référents ne colle avec les autres. Chacun des référents colle chaque fois dans un petit morceau spécifique, mais aucun ne colle entre eux. Il y a des éclats de pouvoir partout, des éclats de référents partout et des éclats de temps partout. Voilà la politique éclatée*[1]*. »*

Mais au symbolisme politique répond seulement une pauvreté des images proposées par la technique : stock d'images incapable de permettre l'opération symbolique d'unification des signes en un seul qui permettrait la communion des hommes en son nom :

> *« Imageries, avons-nous dit plus haut, qui peuvent avoir un certain écho chez le public, car, à partir du cercle étroit des entreprises de télécommunications, elles sont divulguées par les médias. Il s'agissait cependant encore d'un matériel de construction interne aux technologies elles-mêmes. On ne parlait pas encore de "symbolicité", seulement d'"imaginaire", avec tout ce que ce terme comporte d'ambiguïté et d'imprécision*[2]*. »*

Au mieux imaginaire, la technique recourt à ce que Lucien Sfez appelle dans la tradition philosophique des « personnages conceptuels », dont Gille Deleuze a mis en évidence le « […] "rôle de manifester des territoires" et des événements de la pensée[3] ». Les figures de l'utilisateur, ou personnages de fiction ont cela de commun avec les « personnages conceptuels » de la philosophie qu'ils défrichent des territoires, conçoivent « des mondes possibles » habitables par l'homme :

> *« Les mondes proposés par la fiction sont dotés d'une unité qui les rend "habitables" et en fait des exemplaires ou des échantillons de possibles. Les mondes possibles sont des mondes inventés, construits parallèlement au nôtre, et où nous pouvons projeter des doublures, munis de caractéristiques solides, qui ne se démentent pas… Or il est indéniable que la technique nous offre aussi des perspectives cohérentes dans des mondes possibles, perspectives qu'elle entend réaliser. L'innovation (ou l'invention)*

---

[1] Lucien Sfez et Jean-Marc Offner, « Symbolisme des réseaux, idéologie de la communication - Un entretien avec Lucien Sfez », *op. cit.*, p. 83.

[2] Lucien Sfez, *Technique et idéologie, op. cit.*, p. 266.

[3] *Ibid.*, p. 35-36.

> *technique projette au-devant d'elle des fictions vraisemblables. Elle leur est consubstantielle. Fiction et technique sont donc alliées*[1]*. »*

La technique met donc en scène des personnages de fiction qui font référence à un ensemble de pensées, de discours sur la technique et sur le monde, mais elle ne symbolise pas car elle est incapable d'unifier les signes en un seul, là où dans la symbolique c'est la référence à une image unique qui peut orienter l'action : « Tout au contraire, l'opération symbolique, c'est la mobilisation même, une image et une seule issue de la multitude désordonnée des images. […] Une et une seule image sur le devant de la scène, gouvernant toutes les autres, permet alors l'action[2]. » De là, Lucien Sfez affirme que les images techniciennes sont condamnées à « inséminer » le réel, c'est-à-dire qu'elles ne réaliseront jamais l'opération de transformation du réel, que l'auteur dénomme « opération symbolique », et qui renverse le processus de la représentation en convertissant le signe en chose. L'opération symbolique est rare car il faut que le corps soit en danger. C'est donc l'Histoire et elle seule qui peut « susciter » cette opération :

> *« Encore faut-il qu'à la suite d'un choc, l'opération symbolique se manifeste concrètement. […] L'histoire suscite ou refuse l'opération de réunification, utilise ou rejette l'image. Les déterminations historiques règnent ici. Les opérations symboliques entreprises par un ou par plusieurs membres d'une collectivité, en vue de réunir symboliquement ce qui est coupé en fait, sont filles de l'événement*[3]*. »*

Seule cette opération symbolique établit le symbole, qui est précisément la capacité d'un élément à permettre le renversement du processus représentatif. Selon l'auteur, qui a analysé le rôle du symbole dans la religion et la politique, un symbole est un signe qui est plus qu'un signe de par son inscription dans un système symbolique :

> *« À l'intersection du schéma linéaire des signes représentatifs et de la valeur de ces signes, on trouve donc des signes opératoires, qui sur le plan de l'analyse de la*

[1] *Ibid*., p. 232.

[2] *Ibid*., p. 271.

[3] Lucien Sfez, *La Politique symbolique, op. cit*., p. 325.

> *représentation sont des symboles, et sur le plan de l'économie politique et religieuse du signe sont des opérations symboliques*[1]*. »*

Le symbole permet ainsi le passage du système représentatif à un système symbolique, par ce que Lucien Sfez nomme « l'opération symbolique ». Cette opération se fonde sur l'acte de renverser l'ordre de la représentation et la séparation continue de la chose en signe car elle est l'acte du retour du signe à la chose qui se trouve alors investi d'un ordre nouveau : « Le symbole n'est pas signe de signe. Il est opérant et son opération est l'ancrage du système représentatif dans la réalité supérieure de la religion[2]. » Ainsi, la symbolique dans laquelle le symbole s'inscrit apparaît réelle et matérielle : « Mais cette opération symbolique, qui transforme le signe en chose et par laquelle Dieu paraît dans sa présence est soumise à des conditions sans lesquelles elle est inefficace[3]. » Ces conditions sont au nombre de deux : pour que le symbole soit opérant, celui-ci doit être manié par un représentant investi du pouvoir symbolique et qui a seul le pouvoir de renverser l'ordre représentatif, renversement qui nécessite au préalable que des instances religieuses aient produit une équivalence chose-signe. Le rôle du symbole est ainsi double car il lie des éléments séparés et permet de renverser la représentation et de transformer la chose en retour : « Double travail du symbole, qui au centre de toute chaîne de langage articule les illustrations nécessaires (images symboliques) sur l'opération de conversion elle-même[4]. »

Et en attendant l'opération historique qui permettra le renversement de la représentation, le symbole n'est qu'image symbolique, préparant le terrain à l'opération qui adviendra – peut-être : « Les images, de l'écriture où elles sont prises, mobilisent l'attention et suscitent l'émotion, mais elles ne guérissent pas pratiquement. Elles proposent à la réflexion des miroirs captivants, préparent le terrain[5]. » Ainsi, les images symboliques ne font que préparer une opération symbolique - qui elle seule fera passer une image symbolique au rang de symbole - tout en nous portant vers d'autres références :

---

[1] *Ibid.*, p. 56.

[2] *Ibid.*, p. 57.

[3] *Ibid.*

[4] *Ibid*., p. 58.

[5] *Ibid*., p. 325.

> *« Il n'est pas exclu, en somme, que par-delà leur rôle de recodage et de conservation, les images symboliques, images-phamacon, empoisonnent les structures qu'elles sont censées soigner et nous entraînent progressivement vers de nouveaux rivages. On peut déjà supposer que loin d'être coupées d'une opération symbolique d'envergure, elles la préparent de loin*[1]*. »*

On voit alors notre questionnement s'enrichir et se déplacer. Alors que nous cherchions à savoir si l'utilisateur est un symbole du tautisme permettant son inscription dans des objets techniques, nous voyons maintenant que cette figure peut être au sens de Lucien Sfez une image symbolique. Tout dépend de l'opération symbolique : a-t-elle eu lieu pour convertir l'utilisateur image en utilisateur symbole ? Pour déterminer la nature de l'utilisateur, entre image symbolique du tautisme et symbole du tautisme, nous avons choisi de confronter les discours sur l'utilisateur aux Bell Labs à la définition du symbole : il est une figure duale à la fois humaine et symbolique[2] dont le lien est garanti par une équivalence chose-signe préalablement établie, et le symbole permet grâce à un représentant le renversement de la représentation, c'est-à-dire le passage du signe à la chose.

Double processus que nous analyserons en deux temps : y a-t-il équivalence entre la face humaine et celle de la technique (I) ? Et l'utilisateur transforme-t-il à son tour le réel en « ancrant » le schéma représentatif dans la forme tautistique (II) ?

I L'équivalence entre la technique et l'être humain

Trouve-t-on dans la dernière vision tautistique de la communication une équivalence entre la technique et l'être humain ? Et la dernière évolution de la figure de l'utilisateur aux Bell Labs est-elle cette médaille à deux faces mi-technique mi-être humain ? Avant d'analyser les figures de l'utilisateur au prisme du tautisme, il convient de revenir brièvement sur l'analyse de la communication de Lucien Sfez. Car loin de réaliser un simple panorama des théories de la communication, l'auteur se fait un décodeur de la nouvelle vision du monde de la société contemporaine, fondée sur un schéma représentatif inédit, et portée par une idéologie : la communication technologique.

---

[1] *Ibid*., p. 321.

[2] *Ibid*., p. 58.

La communication est un élément nécessaire de la représentation, car elle permet de lier le signe et sa chose, et de forger une symbolique à partir de cette structure ternaire. Néanmoins, la société contemporaine, par l'évocation permanente de la communication, indique une crise du schéma représentatif : « On ne parle jamais autant de communication que dans une société qui ne sait plus communiquer avec elle-même, dont la cohésion est contestée, dont les valeurs se délitent, que des symboles trop usés ne parviennent plus à unifier[1]. » La communication, l'unification, la mise en commun des règles régissant le passage de la chose à son signe posent problème. Le politique est en crise et n'assure plus ce lien symbolique. La communication, pourtant manquante, est appelée à la rescousse pour remédier à cette perte de lien entre le signe et la chose, mais cette communication n'est rien d'autre qu'une communication technologisée :

> *« Dans tous ces cas, des années 1970 à 2000, une communication technicienne glorifiée, à portée de tous, est mise en scène par des publicitaires avertis, des ministres en mal de discours démocratiques, des industriels intéressés et des journalistes pressés et imprudents. […] Communication technologique qui se prétend constitutive de toute communication*[2]*. »*

Pour analyser cette communication technologique qui se fait passer pour simple communication nécessaire, Lucien Sfez fait intervenir trois métaphores ou visions du monde portées par la communication : la représentation ou la machine, l'expression ou l'organisme, Frankenstein ou le tautisme. La troisième vision du monde est la superposition de la représentation et de l'expression : le sujet prend la réalité représentée pour de la réalité exprimée, il prend la représentation pour la chose. C'est le tautisme.

La première métaphore, représentative, est celle d'un discours de la raison sur la technique : le sujet est un sujet libre qui utilise, « instrumentalise » une machine. Dans ce modèle, la machine est un simple canal qui sert à agir sur le monde : « La machine est objet. Le sujet est séparé d'elle. Il l'utilise et la maîtrise. Sauvé, le sujet[1]. » Le sujet domine la technique qui lui sert. Lucien Sfez attribue à cette métaphore la préposition « avec » :

---

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 28.

[2] Lucien Sfez, *La communication*, 8e éd. 2010, Paris, France : Presses Universitaires de France, 1991, p. 4-5.

l'homme agit *avec* la technique. De la machine-outil découlent des images telles que « système, direction, articulation, quantité, mesure, étendue, efficacité, réalité, unités discrètes, contenus, contenant », qui proviennent de la théorie de la représentation :

> *« Toutes les deux reposent sur une tripartition. La communication, en effet, pose la distinction émetteur-récepteur et introduit entre eux un canal. La représentation fait appel à un monde objectif et à un représenté, et les relie par un médiateur, tourné d'un côté vers le monde objectif, et, de l'autre, vers le signe qu'il garantit*[2]*. »*

Le triptyque de la représentation (chose, signe, représentant/interprétant) se superpose au modèle canonique de la communication (émetteur, canal, récepteur). Le média ou le représentant a dans ce modèle tout pouvoir, réalisant le passage de la chose au signe, ou de l'émetteur au récepteur dans le cas des médias.

La métaphore de la machine-représentative s'oppose à celle de l'organisme-expressif dans lequel les objets techniques constituent l'environnement. Dans cette seconde métaphore, le sujet ne manipule plus la technologie, mais celle-ci constitue le monde. Le sujet ne fait plus *avec,* il est *dans* le monde technologique : « Il est "jeté dans le monde", technique qui devient sa nature. L'idée de maîtrise s'efface pour laisser place à celle d'adaptation. En utilisant cette préposition "dans", l'homme s'insère dans un autre modèle, celui de l'organisme, qui fait état d'une relation interne des parties et du tout[1]. » La communication expressive est l'union symbolique qui lie les différentes parties : le média et le sujet s'influencent mutuellement, ils sont dans le monde, et se définissent par les échanges, les interactions qu'ils entretiennent. C'est la fin de la séparation représentative, et l'union des éléments dans un même environnement symbolique.

Enfin le tautisme. Ni séparation représentative, ni union expressive, mais confusion tautistique. La technique représentative et séparatrice est pondérée par l'union et les relations nécessaires : le monde d'un côté, sa représentation de l'autre. Temps révolu. Se mêlent dorénavant le réel et sa représentation, le signe et l'objet : la technique omniprésente fait passer ses représentations pour le réel et l'union, l'expression se réalise par la technique.

---

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 42.

[2] *Ibid.*, p. 43.

Enfermement dans un monde de représentations technologiques. Autisme : « C'est cela que je nomme "tautisme", néologisme qui contracte autisme et tautologie, tout en évoquant la totalité, le totalitarisme[2]. » La communication-médiatrice de la représentation ou la communication-expressive dans laquelle le sujet et le média s'influencent n'est plus, seule une communication répétitive est possible : « Ici, la communication n'est plus que la répétition imperturbable du même (tautologie) dans le silence d'un sujet mort, ou sourd-muet, enfermé dans sa forteresse intérieure (autisme), capté par un grand Tout qui l'englobe et dissout jusqu'au moindre de ses atomes paradoxaux[3]. » Des représentations créent des représentations, sans détour par le réel. Lucien Sfez choisit la métaphore de Frankenstein pour caractériser cette nouvelle épistémè : la technique est créée par l'homme, mais elle assigne en retour l'homme dans un monde technique à son image :

> *« Le sujet n'existe que par l'objet technique qui lui assigne ses limites et détermine ses qualités. La technologie est le discours de l'essence. Elle dit le tout sur l'homme et sur son devenir. Ici, la préposition "par" l'emporte. Par la technique, l'homme peut exister, mais non en dehors du miroir qu'elle lui tend[4]. »*

C'est la confusion entre le monde et sa représentation technicienne. La préposition « par » est celle du tautisme : par la machine, l'homme se révèle à lui-même. À cette nouvelle forme symbolique de la communication s'adjoignent de nouvelles manières de penser le monde que Lucien Sfez nomme *les technologies de l'esprit*. Sorte de quadrilatère de la pensée constitué de la pensée du réseau, du paradoxe, de la simulation, et de l'interaction, les technologies de l'esprit sont les indices du tautisme. Bien que pris séparément ou couplés à un autre, ces modes de pensée sont inoffensifs, « […] c'est la conjugaison de l'ensemble qui est tautistique[5] ».

Le réseau vient en opposition à l'arbre, mode de pensée à son apogée au Moyen-Âge : c'est la remise en cause de la linéarité et du déterminisme. La place du corps est essentielle dans la pensée du réseau : d'abord réseuil, le réseau est un tissu, sorte de filet superposé sur le

---

[1] *Ibid*., p. 44.

[2] *Ibid*., p. 47-48.

[3] Lucien Sfez, *La communication, op. cit*., p. 119.

[4] *Ibid*., p. 19-20.

[5] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit*., p. 379.

corps humain et il sert à expliquer le fonctionnement du corps comme un réseau (nerfs, vaisseaux, systèmes nerveux) ; puis le réseau devient une forme mathématique apposable sur le monde : « Le réseau devient alors une représentation générale, un modèle, pour définir une multitude de formes artificielles et naturelles dans l'Encyclopédie de d'Alembert et Diderot[1]. » Alors que la vision circulariste l'emporte, le corps devient l'explicateur des techniques : cœurs de réseaux de télécommunication, cerveau-processeur, etc. Le corps reste néanmoins l'invariant qui donne sa force au concept de réseau en lui permettant de se superposer au monde :

> *« Le monde de canaux, satellites, câbles, fibres optiques, messages télématiques, gestion à distance, embranchements possibles en tous sens, multifonction des transmetteurs (ce qu'on nomme improprement multimédia) ne déstabilise pas la conception du monde traditionnelle, dans la mesure où la référence au corps résiste dans son archaïsme aux innovations techniques[2]. »*

Néanmoins les attaches au corps, au vieux monde et à l'arbre sont indispensables voire nécessaires pour préserver des écueils que ne manquerait pas de faire surgir le réseau : où sont les sources et les fins dans une circularité réticulaire sans fin ? Problèmes ontologiques et moraux seraient alors insolubles, remarque Lucien Sfez. Car le réseau est une pensée qui met à mal les anciennes formes de pensées : il symbolise le passage sans fin, la circularité continue et nécessaire, au détriment d'une pensée de l'arbre, linéaire et déterministe[3].

Le réseau est un système ouvert, potentiellement sans limites. Recoupement du dedans et du dehors, superposition du réel et de la représentation sont facilités par l'usage du paradoxe qui n'est plus une exception de la pensée : le paradoxe est la règle contemporaine selon Lucien Sfez. Un paradoxe se caractérise par sa forme inclusive (« et… et… ») imposant une liaison de différents niveaux qui empêche de saisir le paradoxe et d'en sortir : « Il désigne une liaison déliée, une concordance discordante, une confusion du sujet et de l'objet sous la même caractéristique d'une réalité de second ordre[4]. » Ainsi, tout comme le réseau permet d'abattre

---

[1] Pierre Musso, « Le réseau : de la mythologie grecque à l'idéologie d'Internet », in : *Réseaux et société*, La politique éclatée, Paris, France : Presses Universitaires de France, 2003, p. 26.

[2] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 380.

[3] *Ibid.*

[4] Lucien Sfez, « Éléments de synthèse pour penser le réseau », in : Pierre Musso (sous la dir. de), *Réseaux et*

la pensée hiérarchique de l'arbre, le paradoxe ne peut être contredit et met à mal le principe de non-contradiction : la partie est égale au tout, le tout est égal à la partie, un objet peut être une chose et son contraire. Tout dépend du point de vue. Avec le paradoxe, tout est paradoxal puisque tout s'équivaut et inversement : tout s'équivaut, puisque tout est paradoxal. Le paradoxe permet le règne de l'équivalence généralisée. Symbole du lien entre des états différents, le paradoxe est le « symptôme de toute société quand elle se trouve prise dans la double contrainte d'une modernité qu'elle ne peut refuser et de traditions qui la nient, le paradoxe devient symbole d'une impuissance à déterminer[1] ».

La simulation vient du platonicisme qui différenciait l'être unique de son image. Copie. Mais copie dont on peut sortir et que l'on peut valoriser via la construction d'un monde réduit : c'est l'analogie simulatrice telle que montrée dans le mythe de la caverne de Platon. Et Lucien Sfez de placer le simulacre et non la simulation comme technologie tautistique. Le tautisme c'est l'équivalence, le « et… et… » du paradoxe. Alors que la simulation est une copie dont on peut se protéger par l'analogie, le simulacre épicurien est une image d'un objet réel, mais a sa propre existence et autonomie, loin de n'être que la copie de la simulation :

> *« Les images existent, ce sont des objets physiques, plus légers et plus ténus que les corps solides dont ils émanent en permanence. En tant qu'elles émanent, en effet, des corps, se propageant alors sous forme de petits ensembles réduits, les images peuvent être dites typoi : modèles ou empreintes (typos est l'empreinte en relief servant à la monnaie). »*[2]

Mais alors que dans la simulation platonicienne, la simulation est une image de moindre intérêt que l'objet réel premier, le typos a sa propre valeur, sans référent extérieur dont il serait « le faux ». Le simulacre est indépendant, sans référence à la source. Il est autoréférent, et par là même, une technologie de l'esprit tautistique : « Cette privation de référent rejoint l'autoréférence dont nous entretient le paradoxe, et, au-delà du paradoxe, le réseau : une contamination instantanée par le simulacre est possible grâce à l'entrelacs résillé des circuits[3]. » C'est dans ce sens de simulacre que Lucien Sfez envisage les ordinateurs : ils ne

---

société, La politique éclatée, Paris, France : Presses Universitaires de France, 2003, p. 59.

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 383-384.

[2] *Ibid.*, p. 387.

[3] *Ibid.*, p. 388.

sont pas des outils permettant de mieux connaître le fonctionnement de la pensée (analogie platonicienne) qui entreraient dans la différence naturelle/artificielle, paradigme/être. Non, ils sont autonomes et ne renvoient à aucune source : « […] ils sont en tant que simulacres. En tant que tels, ils peuvent préfigurer un monde sans envers ni endroit, sans ontologie, un monde indifférencié, illimité. Ce monde sans envers ni endroit est celui du paradoxe. »[1]

Enfin, l'interaction permet de rassembler et d'unir les trois termes précédents : elle réalise la confusion généralisée du tautisme. Dans la logique de l'interaction, l'ordinateur est doté d'une faculté créative, qui permet un dialogue entre l'homme et la machine – son égale. Mais la créativité partagée se trouve dans le dialogue, dans l'échange, dans l'interaction : « Plus encore : faire de cette zone de dialogue la véritable nature de la communication[2]. » Interaction et communication se superposent : les théories du sujet et de la machine s'interpénètrent créant une situation de « réciproque interpénétration » : l'homme n'est plus face à la machine, il est à la fois dehors et dedans. Le système technique récupère ainsi une partie du « vrai », ou du « réel », afin de jouer sur la confusion du « vrai » (le sujet), et du « vécu » (la technique). Dans cette optique, l'interaction telle qu'analysée par Lucien Sfez prend la place de lien entre le vrai et le vécu, entre le sujet et l'objet, facilitant d'autant plus la confusion des deux. Passage « Christique[3] » et confusion des genres permettent l'unification du réseau, du paradoxe et de la simulation par l'interaction dans la forme de la forme symbolique : le tautisme.

Les trois approches de la communication observées par Lucien Sfez se développent dans trois types de rapports entre l'homme et la machine que nous avons entrevus dans les figures de l'utilisateur dans le BLTJ au chapitre 4. Le premier type de relation est l'opposition, où la séparation des éléments est au fondement de la communication linéaire comme l'a observé Lucien Sfez : l'homme et la machine sont opposés (A). La seconde relation est basée sur l'analogie des éléments appartenant à un même ensemble ; analogie qui favorise l'interaction entre ces éléments : l'homme fonctionne tel un objet technique (B). Enfin, nous verrons que le dernier type de relation est celui de l'équivalence : l'être humain et la machine s'équivalent et sont interchangeables. Fruit de la confusion généralisée : le sujet équivaut à la technique (C).

[1] *Ibid*., p. 389.

[2] *Ibid*., p. 391.

[3] *Ibid*., p. 392.

A. Opposition

Les figures de l'opérateur et de l'expert dominèrent la littérature des Bell Labs entre 1922 et les années 1960. C'est durant cette période que Claude Shannon formalisa la théorie mathématique de l'information (1949), qui renforça l'approche linéaire de cause à effet de la communication. À l'approche déterministe héritée des *Principes* de René Descartes[1], s'ajoute la question du canal de transmission et du codage du message. Le canal n'est plus la langue, mais un élément physique repérable, tandis que le codage se fait suivant une conception quantitative de l'information, ou stochastique comme le nomme Lucien Sfez : « Le message se construit sur la base d'un calcul de probabilités de manière stochastique (au coup par coup), mais dépend aussi de ce qui a été choisi stochastiquement auparavant[2]. » À la linéarité s'ajoutent ainsi le canal mécaniste et la mesure quantitative. Ce qui fait de ce modèle, un

> *« […] modèle stochastique, atomistique, mécaniste. Stochastique, car c'est au coup par coup que se fait la communication, à ce moment-ci et à l'occasion de tel but. Atomistique, car la communication met en présence deux sujets, atomes séparés et insécables. Mécaniste, en raison de la linéarité du schéma de la transmission qui est une machine[3] ».*

L'opérateur et l'expert sont des figures qui usent d'une machine pour réaliser une tâche spécifique (modèle mécaniste). De plus, nous avons observé dans le BLTJ que ces figures sont contemporaines des études anthropomorphiques réalisées par la discipline des « Human Factors ». Ces études réduisent le corps humain à ses mesures physiques (modèle stochastique).

Illustrant cette conception mécaniste et stochastique du sujet, Joe et Josephine sont deux profils types qui servirent à la conception par les Bell Labs des consoles de contrôle. Identifiés par Nicolas Nova comme profils types de l'usager moyen[4], Joe et Josephine furent créés par Henry Dreyfuss entre 1950[5] et 1970[1]. Et c'est dans son ouvrage *Designing for*

---

[1] René Descartes, *Les Principes de la philosophie*, Paris, France : Gallimard, 1970, p. 633.

[2] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 65.

[3] *Ibid.*, p. 60.

[4] Nicolas Nova, *Les flops technologiques*, Limoges, France : FYP éditions, 2011, p. 75.

[5] Henry Dreyfuss, « The Industrial Designer and the Businessman », *Harvard Business Review*, novembre 1950.

People de 1955 que l'on en trouve la systémisation[2]. Henry Dreyfuss y explique que ces deux personnages de fiction sont utilisés dans son entreprise de design industriel afin de représenter les « millions de consommateurs », « et de diriger chaque ligne des dessins des concepteurs » :

> *« Joe joue de nombreux rôles. En vingt-quatre heures, il peut déterminer les positions de contrôle d'une machine à imprimer Linotype, être mesuré pour un siège d'avion, être pressé dans un tank blindé, ou conduire un tracteur ; et Joséphine peut se prévaloir d'une journée de repassage, de s'asseoir à un commutateur téléphonique, de passer l'aspirateur, ou d'écrire une lettre. Peu importe ce qu'ils font, nous observons chacune de leurs positions et réactions[3]. »*

Ces deux personnages témoignent des premières formes de prise en compte des facteurs humains dans la conception technique à partir de recherches en morphologie, et en psychologie pour anticiper les réactions des utilisateurs. Joe et Josephine sont réduits à un ensemble de variables physiques et physiologiques utilisables par les innovateurs pour adapter ou créer des postes et des machines (Illustration 17 page 314[4]). Selon Henry Dreyfuss, le travail des concepteurs est « […] de rendre Joe et Josephine compatibles avec leur environnement[5] ».

---

[1] Henry Dreyfuss, *The Measure of Man and Woman. Human Factors in Design*, Édition revue et augmentée, New York, USA : Whitney Library of Design, 1967.

[2] Henry Dreyfuss, *Designing for People*, 2003, New York, USA : Allworth Press, U.S., 1952.

[3] « Joe enacts numerous roles. Within twenty-four hours he may determine the control positions on a linotype, be measured for an airplane chair, be squeezed into an armored tank, or be driving a tractor; and we may prevail upon Josephine to do a day's ironing, sit at a telephone switchboard, push a vaccum cleaner around a room, type a letter. No matter what they are doing, we observe their every position and reaction. » (*Ibid*., p. 26.)

[4] Les dessins techniques de Joe, Josephine, et leur fils présents dans le livre d'Henry Dreyfuss sont reproduits en annexe page 490

[5] Henry Dreyfuss, *Designing for People, op. cit*., p. 27.

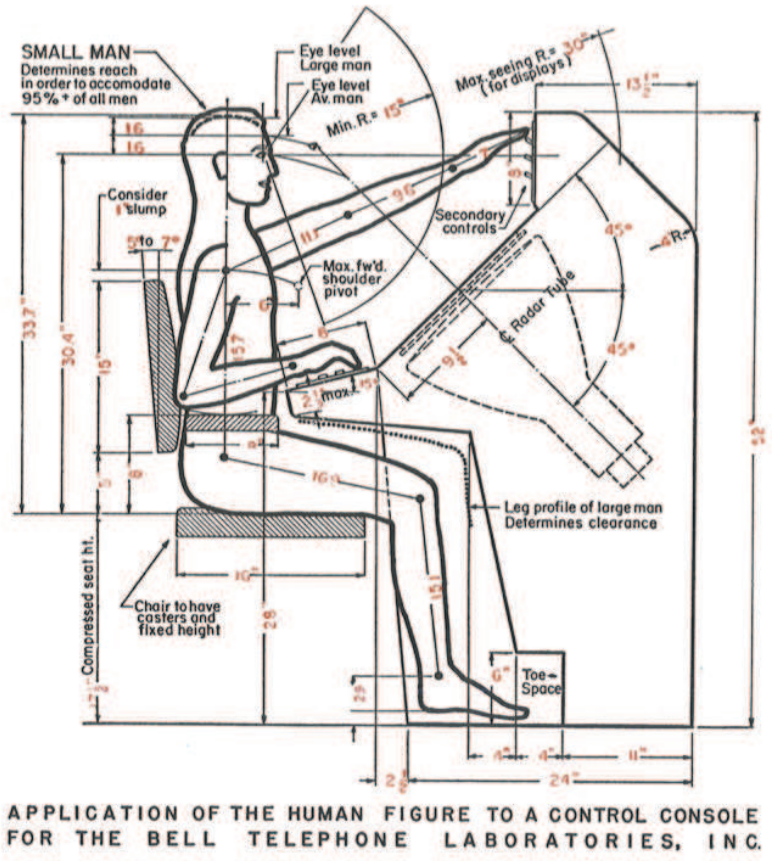


Illustration 17 — Mesures du corps humain de Joe servant à adapter les systèmes de contrôle des opérateurs du Bell System

Les trois exemples pris par Henry Dreyfuss font intervenir le fer à repasser d'une femme au foyer, le bras artificiel d'un soldat vétéran de l'armée, et la conduite d'un char par un soldat. Dans ces exemples, Joe et Josephine sont caractérisés suivant des critères de mesure et selon un rapport de cause à effet : taille du soldat pour s'asseoir dans le char, douleurs causées par la journée de repassage, le poids de la prothèse du bras, etc. Et le rapport à la machine induit une action linéaire du sujet sur l'environnement : « Dans le stress d'une bataille, le soldat doit trouver automatiquement le bon contrôle – celui-ci doit être à la bonne place, et avoir une forme reconnaissable pour ne pas être confondu avec le levier ou un bouton contigu[1]. »

Selon Lucien Sfez, c'est la préposition « avec » qui caractérise cette conception du monde.

[1] « In the stress of battle, the soldier must automatically find the right control — it must be in the obvious place, and must be of a shape that is readily identifiable and not to be confused with the lever or knob next to it. » (*Ibid.*, p. 30.)

Avec la machine l'homme agit sur le monde : « Ainsi, le penser "machine" et son moteur, l'énergie, prédisposent à utiliser la préposition avec. Je suis un être vivant qui se sert de machine, qui "fait avec". Je me situe comme un être complet, accompagné de quelques instruments utiles, mais qui restent extérieurs à ma définition[1]. » Dans ce premier type de relation, le sujet et la machine sont des entités séparées, bien identifiées, en opposition l'une avec l'autre, mais médiées par un rapport mécaniste. À ce premier rapport, succède un second fondé sur l'analogie des entités : l'homme et la machine sont les éléments d'un même environnement dont il convient de régir les échanges.

B. Analogie

La naissance de l'informatique s'accompagna d'une foi dans l'ordinateur. Ce dernier, machine en perpétuelle amélioration – étant entendu qu'elle serait capable d'atteindre le stade de la perfection selon les informaticiens des Bell Labs des années 1960 – facilite la vie de l'homme, mais l'utilisateur n'en saisit pas tous les rouages et commet des erreurs : l'exemple mentionné dans le BLTJ est celui de mots-clés mal rentrés par l'utilisateur et qui ne lui permettent pas de profiter de la puissance de l'outil. Les concepteurs portent alors leur attention sur les interfaces et les interactions entre l'utilisateur et la machine pour tenter d'éviter à l'utilisateur de commettre ces erreurs. Dans l'approche de la communication comme organisme, la machine n'est plus un outil, mais est une entité autonome dont il s'agit de régir l'interaction avec les autres éléments du monde :

> *« Ce que la partie a de commun avec le tout est ce par quoi elle communique. Il y a analogie de structure entre son organisme propre et le grand animal qu'est le cosmos. D'où l'adéquation de nos idées non pas à un objet sectoriel, mais aux liaisons et aux compositions par quoi nous entrons en contact avec d'autres individus et avec le corps du monde : "L'ordre et la connexion [ordo et connexio] des idées sont les mêmes que l'ordre et la connexion des choses[2]."[1]. »*

Et dans cette approche : « La communication est insertion d'un sujet complexe dans un environnement lui-même complexe. Le sujet fait partie de l'environnement, et

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 57.

[2] Baruch Spinoza, *L'Éthique*, Volume II Prop. 7.

l'environnement fait partie du sujet[2]. » Envisager le monde suivant l'insertion d'un sujet complexe dans un environnement complexe déplace la problématique des concepteurs de la conservation du mouvement linéaire amorcé par l'utilisateur sur la machine, vers l'interaction qu'ils entretiennent et dans laquelle se situe la communication. L'homme et la machine font partie d'une même totalité dont il s'agit de régir les échanges. Le déplacement de l'attention des concepteurs de la linéarité vers l'interaction est permis par l'analogie de structure entre les différents éléments de la totalité qu'induit la métaphore de l'organisme.

Conformément à l'analogie opérée entre l'utilisateur et la machine, l'interaction entre ces deux éléments est dorénavant possible et projette l'homme dans un monde technologique complexe. Les personnages Alice et Bob des Bell Labs (a) et Sal (b) et Sally (c) du Xerox Parc illustrent ces trois principes. Nous faisons un détour par le centre de Xerox à Palo Alto car il est le berceau des interfaces hommes-machines et des théories sur l'informatique ubiquitaire dont les principes fondateurs seront réutilisés par les Bell Labs pour développer les figures de l'utilisateur de type « monsieur et madame Tout-le-monde ».

a) Alice et Bob

La présence des personnages Alice et Bob dans le BLTJ se fait plus forte et régulière avec la naissance de l'informatique à la fin des années 1960[3]. Ces deux prénoms servent à identifier des personnages différents dans des scénarios requérant plusieurs intervenants. Alice et Bob sont utilisés dans des diaporamas, ou descriptions de scénarios afin de mettre en récit les innovations (Illustration 18 page 317).

Durant les observations menées dans le domaine Applications des Bell Labs, les ingénieurs de recherche expliquèrent que les prénoms Alice et Bob font référence à une nomenclature par lettre : Alice et Bob sont en réalité A et B. Cette caractérisation permet de différencier les téléphones et de leur attribuer des tâches différentes lors des démonstrations techniques (Illustration 19 page 317) : les mêmes programmes ne seront pas nécessairement installés sur les deux téléphones et leur rôle technique ne sera pas le même. Par exemple, Alice déclenchera une action qui sera visible sur le téléphone de Bob (Illustration 20 page 318). Cette attribution de lettre aux téléphones permet aux ingénieurs de ne pas se tromper de

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 73-74.

[2] *Ibid.*, p. 93.

[3] Pour un tableau de l'évolution quantitative de l'emploi de ces termes Alice et Bob dans le Bell Labs Technical Journal, se référer en annexe page 492.

téléphone lors de tests ou de démonstrations. Ainsi, Alice et Bob ne sont pas des personnages dotés de désirs, d'une histoire et de volonté propre, mais sont des téléphones, auxquels on a donné des traits humains pour la scénarisation. Quand les concepteurs décrivent Alice et Bob, il faut y voir des éléments techniques : les désirs et les besoins d'Alice et de Bob sont les caractéristiques du téléphone ; Alice et Bob sont des téléphones personnifiés, et ces personnages ne pourront faire dans les récits que ce que les fonctionnalités du téléphone leur permettent de faire.

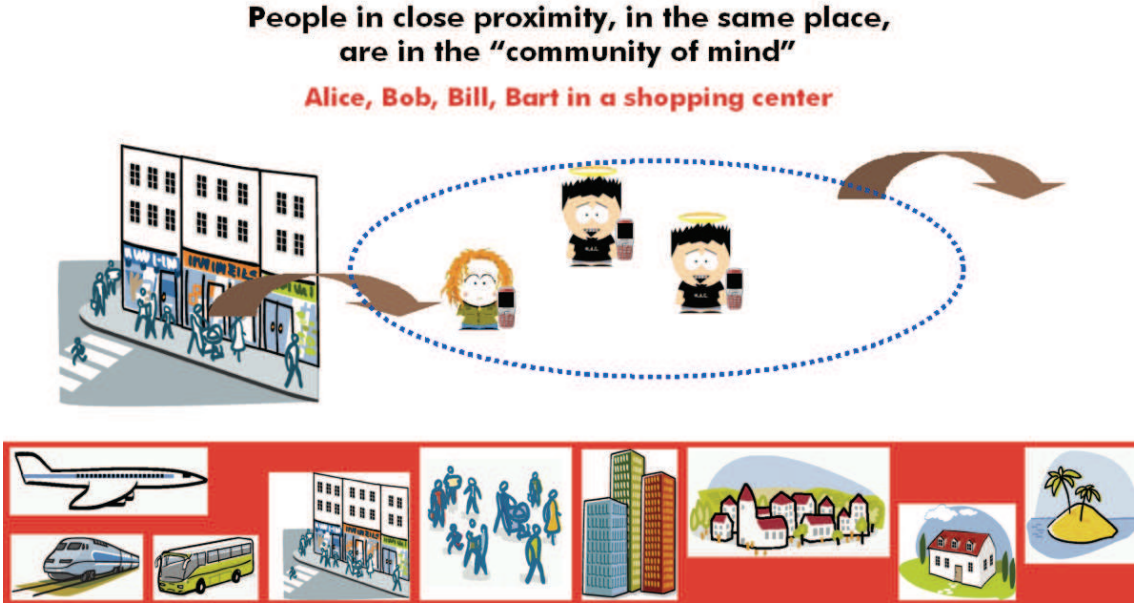


Illustration 18 — Diapositive de présentation du service Active TV mobilisant Alice et Bob.

Conçus par le département Hypermédia entre 2004 et 2006, Alice et Bob font partie d'une communauté « d'esprit » spontanée car ils sont présents dans un même lieu et ont tous accès au service Active TV.

Illustration 19 — Photos des téléphones Alice et Bob

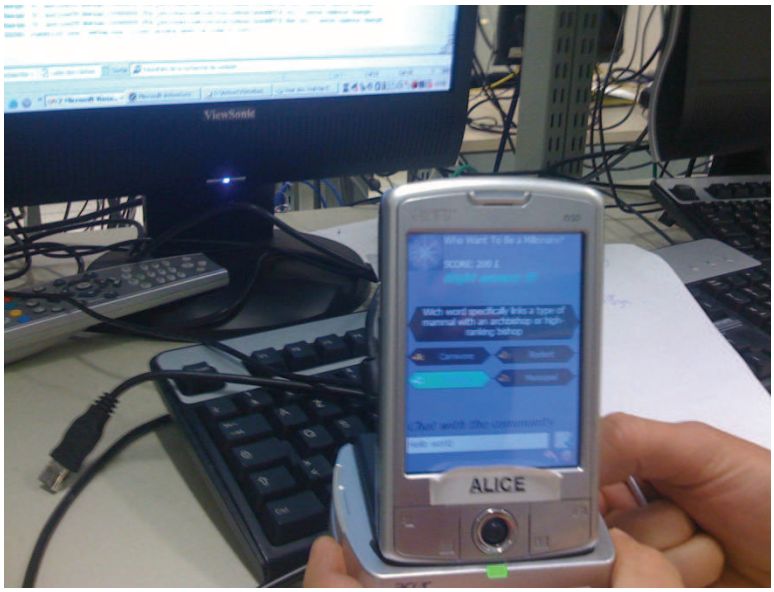


Illustration 20 — Photo du téléphone « Alice » lors d'un test du jeu « Qui veut gagner des millions ».

Dans la métaphore de l'organisme, l'homme est projeté dans un monde où il côtoie d'autres éléments, et il est *comme* ces éléments, *comme* la machine. De même dans le cas d'Alice et Bob, une analogie de structure s'opère entre le téléphone et l'être humain, et le scénario ne fait que mettre en scène des fonctionnalités techniques traduites en « désirs » ou « besoins ». Dans cette conception de l'utilisateur décrite aux Bell Labs, celui-ci est comme la machine, et il est réduit aux capacités du dispositif.

Les personnages Sally et Sal créés au Xerox Parc illustrent quant à eux l'interaction entre éléments et l'insertion de l'homme dans cet univers complexe. Succédant à l'utilisateur moyen présent sous les traits de Joe et Josephine, Sal et Sally présentent la tendance inverse selon Nicolas Nova : l'utilisateur particulier[1]. Cet utilisateur particulier a d'abord pris les traits de Sally, une secrétaire de direction du Xerox Parc à laquelle les concepteurs d'interfaces de Xerox ont fait explicitement référence dans les années 1970[2]. Ensuite, c'est au travers de la vie de Sal, jeune cadre de la banlieue de San Francisco que les visions de l'informatique ubiquitaire de Mark Weiser sont mises en scène en 1991[1]. Mark Weiser oppose sa vision de l'informatique ubiquitaire au monde fermé de la réalité virtuelle, qui n'est autre que le prolongement de la métaphore du bureau.

[1] Nicolas Nova, *Les flops technologiques, op. cit.*, p. 75.

[2] Thierry Bardini et August T. Horvath, « The social construction of the personal computer user », *op. cit.*

b) Sally

Dans un magnifique article retraçant le réseau d'acteurs et les traductions qui menèrent à la création de l'ordinateur personnel au centre de recherche Xerox PARC en Californie, Thierry Bardini et August T. Horvath décrivent les circonstances de la naissance du personnage de Sally[2]. Nous prenons appui sur cet article pour montrer que le passage du type de figure de l'expert à celui d'utilisateur naïf (« naive user[3] ») ou maladroit permet aux concepteurs d'introduire le paradigme de l'interactivité des systèmes grâce à l'analogie opérée entre l'homme et la machine.

Le personnage de Sally apparaît comme la conclusion d'un affrontement entre deux visions de l'informatique et des représentations de l'utilisateur. D'un côté, celle des experts dans laquelle les concepteurs sont les premiers utilisateurs de leurs machines, et de l'autre celle de l'informatique accessible à tous, qui prit les traits de Sally : « […] la dame à la machine à écrire Royal[4] ».

Avant la création de l'utilisatrice modèle « Sally », Alan Kay, docteur de l'Université d'Utah conceptualisa le « Dynabook » qu'il tenta de développer au PARC : « […] un "media dynamique favorisant la créativité… un gestionnaire autonome de connaissances dans un format portable de la taille et de la forme d'un cahier ordinaire"[5]. » Pour traduire la facilité d'utilisation et la portabilité de cette machine « tout-en-un », il représenta l'utilisateur non expert par un enfant[1]. Le projet fut refusé par la direction du PARC, mais Alan Kay réalisa un « Dynabook intermédiaire » avec l'aide de ses collègues : l'Alto. Matérialisant les multiples traductions du projet et l'enrôlement des collègues d'Alan Kay, l'Alto devint un ordinateur plus puissant, non portable, avec un écran de meilleure qualité, connecté à un réseau. Celui-ci

[1] Mark Weiser, « The computer for the 21st century », *Scientific American*, 1991, vol. 265, n° 3.

[2] Thierry Bardini et August T. Horvath, « The social construction of the personal computer user », *op. cit.*

[3] *Ibid.*, p. 55.

[4] Thierry Bardini, « Le clavier avec ou sans accord. Retour sur une controverse oubliée », *op. cit.*, p. 66.

[5] « […] a « "dynamic media for creative throught… a self contained knowledge manipulator in a portable package the size and shape of an ordinary notebook". » (Alan Kay, « Personal Dynamic Media », *Computer*, 1977, vol. 10, (Réédité dans Goldberg, A. (1988). A history of personal workstations, p254-263. New York: ACM Press), p. 255. Cité par Thierry Bardini et August T. Horvath, « The social construction of the personal computer user », *op. cit.*, p. 45.)

était réalisé à bas coût pour que tout le monde puisse l'acheter. Thierry Bardini et August T. Horvath montrent que la représentation de l'ordinateur se déplaça : « L'utilisateur fut ainsi inventé dans un déplacement complexe des utilisateurs de mini-ordinateurs actuels étendu aux utilisateurs potentiels qui n'ont pas les moyens d'acheter un mini-ordinateurs[2]. »

L'Alto ne doit pas être un jouet comme le Dynabook, mais un système réel, utilisable au quotidien par les scientifiques du Xerox PARC. Cette philosophie est celle du « bootstrapping » formulée par Douglas Engelbart. Ce professeur du Standford Research Institute (SRI) développa un modèle d'augmentation de l'intelligence humaine. Pour Douglas Engelbart, l'augmentation de l'être humain prend place dans une coévolution de l'homme et de la machine seule à même de permettre cette augmentation. Ce modèle induit une compréhension réciproque de l'homme et de la machine : l'ordinateur doit apprendre à manipuler le langage humain et l'homme doit apprendre à utiliser un ordinateur.

Le bootstrapping tient alors une place centrale dans ce modèle : le premier à apprendre était le concepteur lui-même, à partir d'une « amorce » de système (« bootstrap »), et la première représentation de l'utilisateur est celle de l'expert : « Engelbart était le concepteur du système et l'utilisateur fut rapidement représenté à sa propre image : un travailleur intellectuel. À la fin des années 1960, sous l'influence de Peter Drucker (1966-1969), ce concept fut traduit dans la notion moins élitiste de "travailleur du savoir"[3]. »

D'un point de vue sociodéterministe, Thierry Bardini et August T. Horvath révèlent que l'évolution de ces représentations a eu lieu de concert avec le système développé pour expérimenter le concept de coévolution de Douglas Engelbart, le NLS. Celui-ci était conçu suivant une architecture client/serveur centralisée à laquelle devaient se connecter les membres du projet. Mais la limitation induite par la connexion au SRI à partir de l'extérieur du centre et le partage du temps processeur du serveur produisaient une mauvaise utilisabilité du système. L'augmentation du nombre d'utilisateurs révéla les lacunes du système, rendant

---

[1] Thierry Bardini et August T. Horvath, « The social construction of the personal computer user », *op. cit.*, p. 45.

[2] « The user was thus invented in a complex move from the already existing users of minicomputers extended to the potential users who did not have the means to buy the costly existing minicomputer. » (*Ibid.*, p. 47.)

[3] « Engelbart was the designer of the system and the user was soon described in his own image : an intellectual worker. In the late 1960s, under the influence of Peter Drucker (1966, 1969), this concept was translated to the somewhat less elite-sounding notion of "knowledge worker". » (*Ibid.*, p. 49.)

de fait caduque la boîte noire de l'innovation. Le principe d'un serveur partagé entre plusieurs machines pouvait être remis en question au profit d'un ordinateur autonome.

À cette époque, une grande partie des équipes de Douglas Engelbart rejoignirent le PARC. Le SRI, le laboratoire de Douglas Engelbart, avait une approche itérative de l'évolution des systèmes (approche cohérente en fonction du modèle de l'apprentissage réciproque de Douglas Engelbart) alors que le PARC permettait le développement de l'informatique par rupture : essayer une voie, arrêter, recommencer. C'est lors de cette seconde vague d'arrivées au PARC qu'une traduction importante du concept de bootstrapping s'opéra : il s'agissait de fabriquer une centaine d'ordinateurs Alto pour les « vrais utilisateurs ».

> *« Une traduction supplémentaire fut nécessaire pour rendre l'utilisateur "réel", et cela fut réalisé par l'équipe développant l'ordinateur Star au cours de son travail sur l'interface utilisateur. La première vague d'arrivées au PARC, de chercheurs provenant du SRI, aida à élargir le concept de la conception par l'utilisateur réfléchi, et la seconde vague d'arrivées élimina l'utilisateur réfléchi pour créer une méthodologie de conception d'interface fondée sur un modèle d'utilisateur et une analyse de tâche*[1]*. »*

Cette traduction permit à une seconde équipe du PARC développant l'ordinateur STAR de le concevoir pour les « vrais utilisateurs » naïfs et maladroits qui l'entouraient : les secrétaires, dont notamment Sally, en réutilisant les concepts que celle-ci maîtrise, soit le clavier QWERTY de la machine à écrire Royal, et la métaphore du bureau :

> *« "Lorsque vint le temps de former les gens à Gypsy, j'allai directement à la dame à la machine à écrire Royal, pensant que si je pouvais lui enseigner, cela serait facile pour les autres. Après quelques heures de formation, elle en avait appris assez pour se débrouiller toute seule. Quelques jours après, elle disait que la qualité de son travail s'était améliorée parce qu'elle travaillait toujours avec des copies propres et qu'il lui*

[1] « It took one more translation to make the user "real", and this was done by the Star people with their work on the user interface. The first wave of researchers from SRI to PARC helped in opening the concept of design by reflexive user, and the second wave got rid of the reflexive user to create a methodology of interface design based on a user model and task analysis. » (*Ibid*., p. 56.)

> *était facile d'introduire des changements. Elle déclara qu'elle ne pouvait plus imaginer avoir travaillé autrement auparavant"*[1]*. »*

La mobilisation de la philosophie d'utilisation in situ des systèmes développés (ou « bootstrapping ») permit le passage de la figure de l'homme intellectuel ou expert informatique, aux « vrais utilisateurs » dans le cadre de l'ordinateur personnel Alto. Puis ces « vrais utilisateurs » fictifs se sont matérialisés dans le cadre du développement de l'ordinateur Star dans les « vrais utilisateurs » entourant l'équipe de développement : Sally.

Selon Thierry Bardini et August T. Horvath, au-delà du développement de l'informatique personnelle, le réseau socio-technique qui s'est construit entre le PARC et le SRI partageait la même représentation de l'interactivité formalisée par J. C. R. Licklidert fondateur de l'institut IPTO (Information Processing Technique Office). Cet organisme via J. C. R. Licklidert subventionnait les travaux de Douglas Engelbart. Selon lui, le rapport entre l'homme et la machine doit être symbiotique :

> *« Penser à l'interaction avec un ordinateur de la même manière que vous pensez à un collègue dont les compétences dépassent les vôtres requiert un couplage plus important entre l'homme et la machine que celui suggéré par cet exemple ou par toute autre chose que ce qui est aujourd'hui possible*[2]*. »*

De cette vision symbiotique des rapports homme-machine découle une nouvelle définition de la communication qui la situe dans la relation qu'entretiennent l'utilisateur et la machine : « L'innovation conceptuelle qui mène à la naissance de l'informatique personnelle provient d'une nouvelle définition de l'ordinateur, progressivement reconceptualisé d'une machine logique orientée sur des tâches, à un "medium dynamique personnel"[3]. » Le passage de la

---

[1] Tim Mott cité dans D. K. Smith et R. C. Alexander, *Fumbling the Future-How Xerox Invented, and then Ignored, the First Personal Computer*, New York, USA : William Morrow and Company, 1988, p. 110-112. Cité par Thierry Bardini, « Le clavier avec ou sans accord. Retour sur une controverse oubliée », *op. cit.*, p. 65.

[2] « To think in interaction with a computer in the same way you think with a colleague whose competence supplements your own will require much tighter coupling between man and machine than is suggested by the example and than is possible today. » (Joseph Carl Robnett Licklider, « Man-computer symbiosis », *IRE Transactionson Human Factors in Electronics*, 1960.)

[3] « The conceptual innovation that led to the birth of personal computing was a new conception of the computer,

figure de l'expert à celle de l'utilisateur naïf, de Joe et Josephine à Sally, prend place dans un changement de vision du monde qui met l'utilisateur et la machine dans un rapport d'analogie permettant les échanges réciproques entre ces éléments (interactivité).

Complétant l'analyse de la métaphore de l'organisme, la fiction imaginée par Mark Weiser en 1991 place l'utilisateur dans un environnement fait de machines qu'il doit s'approprier par l'interaction.

c) Sal

La vision de l'informatique de Mark Weiser en 1991 est une traduction de celle de Douglas Engelbart et d'Alan Kay datant des années 1970. Après avoir rendu l'ordinateur personnel, ceux-ci le considèrent comme un objet transitoire vers une forme d'informatique ubiquitaire[1] :

> *« Mes collègues du PARC et moi pensons que l'idée d'un ordinateur "personnel" n'est pas appropriée, et que la vision des ordinateurs portables, dynabooks et "navigateurs de connaissances" est seulement une étape transitoire vers la vraie réalisation du potentiel des technologies de l'information. De telles machines ne peuvent pas réellement faire partie intégrante et invisible de la vie des gens. En conséquence, nous essayons de concevoir une nouvelle manière de penser la place des ordinateurs dans le monde, une place qui prendrait en compte l'environnement naturel de l'homme et permettrait aux ordinateurs de se fondre à l'arrière-plan*[2]*. »*

---

progressively reconceptualized from a task-oriented logic machine to a "dynamic personal medium". » (Thierry Bardini et August T. Horvath, « The social construction of the personal computer user », *op. cit.*, p. 58.)

[1] L'informatique ubiquitaire est un courant de recherche qui vise à disséminer l'informatique dans les objets du quotidien. L'Internet des objets ou les objets communicants, par exemple, sont des modèles provenant de l'informatique ubiquitaire. Pour un état de l'art sur l'informatique ubiquitaire et l'Internet des objets, voir Pierrick Thébaut, *La conception à l'ère de l'Internet des Objets : modèles et principes pour le design de produits aux fonctions augmentées par des applications*., Thèse pour le doctorat d'informatique - traitement du signal, Paris, France : Arts et Métiers Paristech, 2013.

[2] « My colleagues and I at PARC think that the idea of a "personal" computer itself is misplaced, and that the vision of laptop machines, dynabooks and "knowledge navigators" is only a transitional step toward achieving the real potential of information technology. Such machines cannot truly make computing an integral, invisible part of the way people live their lives. Therefore we are trying to conceive a new way of thinking about computers in the world, one that takes into account the natural human environment and allows the computers

Le dessein de Mark Weiser est de permettre à la technologie de se fondre dans l'environnement tout en y intégrant la « virtualité » permise par celle-ci : d'intégrer les technologies si profondément dans l'environnement et nos habitudes qu'elles ne seraient plus visibles pour l'utilisateur. L'informatique ubiquitaire « enrichit le monde », et s'oppose aux mondes virtuels « […] qui tentent de créer un monde à l'intérieur de l'ordinateur[1]. » Pour se diffuser et disparaître dans l'environnement, la technologie doit être miniaturisée. C'est selon l'auteur la tendance des systèmes mécaniques depuis la naissance de l'industrie et la diminution de la taille des usines et des machines.

Pour donner corps à sa vision, Weiser met en récit la vie de Sal, jeune cadre supérieure célibataire de la Silicon Valley. Le scénario proposé décrit le début de sa journée au travers de quelques saynètes : elle commande son café par « Oui » ou « Non » à son radio réveil, elle lit le journal – « qu'elle préfère *encore* en version papier » —, entoure un article avec un crayon qui l'envoie automatiquement à ses collègues, elle retrouve le manuel de son garage grâce au bip émis par celui-ci après avoir réalisé un code sur la porte de garage, lors de son arrivée au travail sa voiture l'aide ensuite à trouver une place de parking libre. Une fois dans son bureau, elle partage d'un geste son écran avec un collègue ou lance une conversation d'un simple geste sur l'écran.

Cette vision de l'informatique décrite est un ensemble de capteurs, d'écrans, de réseaux à très haut débit, et d'ordinateurs miniatures disséminés dans les objets. Sal est entourée de ces objets qui constituent son environnement, et n'a plus qu'à « cliquer » pour les actionner. Le parallèle avec la description de Lucien Sfez de la métaphore de l'organisme est éloquent :

> *« Constatation banale, mais oubliée, nous sommes dans le monde, partie intégrante du système qui nous fait autant que nous le faisons. S'il en est ainsi, nous devons renoncer à poser des objets distincts, en face de nous, avec la prétention de pouvoir les comprendre, les expliquer, les pénétrer. Nous devons plutôt nous demander comment nous avons l'illusion de les voir comme objets et, parallèlement, nous*

themselves to vanish into the background. » (Mark Weiser, « The computer for the 21st century », *op. cit.*, p. 2.)

[1] « […] which attempts to make a world inside the computer. » (*Ibid.*, p. 3.)

interroger sur la manière dont nous les produisons alors que nous en sommes des parties[1]*. »*

Sal apparaît in fine comme un simple déclencheur des technologies qui régissent désormais son monde.

Nous avons vu que le passage de la figure de l'expert, opposant la machine et le sujet, est rendu possible par le principe de coévolution de Douglas Engelbart qui se trouve au fondement de l'informatique personnelle. Ce principe fait de l'interaction un prérequis permettant la compréhension réciproque de l'homme et de la machine, et donc leur évolution. L'analyse en terme de co-construction socio-technique de Thierry Bardini et August T. Horvath révèle qu'un problème de connexion des terminaux à un serveur central du centre de recherche de Standford redonna du crédit à la vision d'un ordinateur autonome. Cette évolution technique créa les conditions de déplacement de la figure de « l'utilisateur l'expert » à celle de « l'utilisateur monsieur et madame Tout-le-monde » sous l'égide de la philosophie du bootstrapping : l'ordinateur doit être un système réel, utilisable au quotidien, permettant l'interaction de l'homme et de la machine. À ce stade, l'homme et la machine sont deux éléments analogues d'un même environnement, donnant ainsi corps à la métaphore de l'organisme observée par Lucien Sfez. La vision de l'informatique ubiquitaire développée vingt ans plus tard par Mark Wieser utilise de nouveau la figure de « l'utilisateur monsieur et madame Tout-le-monde » qui se fonde sur l'interaction permanente entre l'homme et la machine, mais augmente la présence de l'informatique : celle-ci n'est plus cantonnée aux ordinateurs personnels, mais se diffuse dans tous les éléments de l'environnement, du journal à la porte de garage en passant par le bureau. Alors que les recherches menées au centre de recherche de Xerox à Palo Alto mettent l'accent sur l'interaction entre l'homme et la machine pour permettre l'évolution des deux, puis sur la construction d'un environnement informatisé, les figures d'Alice et Bob employées aux Bell Labs sont en réalité les masques de téléphones ou de fonctionnalités techniques. L'interaction permise par l'informatique entre l'être humain et la machine conduit à les percevoir comme deux éléments d'une même totalité, et mène à imaginer une analogie de structure entre les deux : l'utilisateur fonctionne comme un téléphone. Ainsi, de par l'analogie de structure opérée entre la machine et l'utilisateur, celui-ci est progressivement technologisé pour ressembler à la machine. Cette évolution de

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 70.

l'analogie des différents éléments d'une même totalité conduit progressivement à une confusion de l'utilisateur et de la machine, prélude au tautisme. L'être humain et la machine sont alors considérés comme équivalents.

C. Équivalence

Brenda Laurel enrichit le concept d'interaction avec la notion d'engagement dans son ouvrage *Computer as a theatre*. Selon l'auteur, au paradigme de la « manipulation-directe » des interfaces, créées suivant un rapport d'analogie avec le monde (l'interface des premiers Macintosh, du Star, et de l'Alto), doit succéder le paradigme de « l'engagement-direct » :

> *« Cela déplace l'attention de la représentation d'objets manipulables à l'idéal de permettre aux personnes de s'engager directement dans l'activité de leur choix, que cela soit en manipulant des objets symboliques dans la réalisation de certaines tâches instrumentales ou en errant dans le monde imaginaire d'un jeu vidéo. L'engagement direct met l'accent sur les valeurs émotionnelles aussi bien que sur celles qui sont cognitives. Cette notion conçoit l'activité homme-machine comme une expérience modelée, et reconfigure la conception d'applications et d'interfaces comme un seul et même processus*[1]*. »*

La notion d'engagement formulée par Brenda Laurel masque en réalité une recomposition du rapport homme-machine. Le travail sur les interfaces de l'Alto, auquel elle a participé avec Alan Kay, postule une conception de l'homme et de la machine comme deux entités mises en relation par une interface qui tente de transcrire les actions de l'un vers l'autre. Selon Brenda Laurel, ce type d'interface a été pensé comme séparé de l'application : l'application est un ensemble de fonctionnalités techniques et l'interface permet à l'utilisateur d'y accéder. La séparation entre l'homme, qui agit sur l'interface, et la technique, qui permet le fonctionnement de l'application reste présente malgré le travail réalisé sur les interfaces qui

[1] « It shifts the focus from the representation of manipulable objects to the ideal of enabling people to engage directly in the activity of choice, whether it be manipulating symbolic tools in the performance of some instrumental task or wandering around the imaginary world of a computer game. Direct engagement emphasizes emotional as well as cognitive values. It conceives of human-computer activity as designed experience, and it reconfigures the design of applications and interfaces as a single integrated process. » (Brenda Laurel, *Computer as Theatre, op. cit.*, p. xviii.)

doit permettre aux deux parties de communiquer. Rappelons-nous la métaphore de l'organisme de Lucien Sfez, dans lequel la communication permet de réguler les échanges entre les différents éléments.

La démarche de Brenda Laurel consiste à réunir ces deux versants grâce au concept d'engagement provenant de la métaphore du théâtre : les agents humains et informatiques sont sur la même « scène » virtuelle, et il n'y a plus de séparation entre l'homme et la machine. L'interface et l'application sont pensées comme un même espace « d'expériences ». Ces notions mettent l'accent sur la nature intrinsèquement interdisciplinaire de la conception en effaçant les frontières entre l'application et l'interface, et en intégrant des disciplines artistiques, notamment le théâtre et la fiction. Conceptuellement, l'homme et la machine sont pensés comme des éléments entretenant un rapport d'équivalence, dans un même espace :

> *« Dans une conception théâtrale de l'activité homme-machine, la scène est un monde virtuel. Il est peuplé d'agents humains et d'autres générés par l'ordinateur, auxquels s'ajoutent des éléments du contexte de représentation (fenêtres, tasses à thé, bureaux, ou ce que vous avez). La magie technique qui soutient la représentation est tout comme dans un théâtre derrière la scène. Que la magie soit créée par le matériel, le logiciel, ou le cerveau de l'homme n'a aucune conséquence ; la seule valeur est ce qui est produit sur la "scène"*[1]*. »*

L'important devient alors est l'expérience vécue par l'utilisateur, peu importe que cette expérience soit réelle ou représentationnelle. Cette nouvelle conception de l'interaction comme « engagement » est similaire à la troisième approche de la communication identifiée par Lucien Sfez qui est celle de la confusion, créant une indifférenciation du réel et de la représentation. L'engagement et le théâtre permettent la participation des agents humains dans un espace de représentation et non plus dans le réel :

> *« La recherche d'une définition de l'interactivité a distrait notre attention du vrai problème : comment les gens peuvent-ils participer comme agents dans des contextes*

[1] « In a theatrical view of human-computer activity, the stage is a virtual world. It is populated by agents, both human and computer-generated, and other elements of the representation context (windows, teacups, desktops, or what-have-you). The technical magic that supports the representation, as in the theatre is behind the scenes. Whether the magic is created by hardware, software, or wetware is of no consequence ; its only value is in what

> *représentationnels ? […] Enfouies dans notre instinct le plus profond, et entourées par les conventions culturelles du théâtre, du cinéma et de la narration, celles-ci sont nos sources de connaissances les plus profondes et intimes au sujet des représentations interactives. Une tâche de première importance est d'apporter ces ressources sur le devant de la scène et de commencer à les mobiliser dans la conception des systèmes interactifs*[1]*. »*

Brenda Laurel réalise ici un parallèle entre la scène du théâtre et les objets techniques vécus comme espace scénique. Ce faisant, elle projette l'homme dans la représentation technique. L'utilisateur est l'artefact qui permet de projeter l'homme et le social dans cette représentation technique. C'est précisément ce glissement qui produit la confusion de la représentation et de l'expression : la technologie n'est pas de l'expression spontanée comme peut l'être une représentation théâtrale. Ici, la représentation est médiée par un outil technique qui est un découpage et une sélection du réel. La confusion est introduite par ces intermédiaires qui se parent des habits du réel :

> *« Dans une dramaturgie ancienne : structure duale entre acteurs et spectateurs, distance liaison à portée de main. À la télévision, la structure est triadique entre spectacle, média (écran cathodique et ses commentateurs), et spectateur. […] C'est dire que tout à la fois ils représentent (on parle bien de "représentation" pour qualifier un spectacle) et ils s'expriment avec la spontanéité toujours changeante de leur corps en connivence avec le corps toujours changeant du spectateur. Représentation et expression sont simultanées dans la liturgie ancestrale, alors que, dans la liturgie télévisuelle, on croit être dans l'expression pure là où il s'agit exclusivement de montage et de mise en scène*[2]*. »*

Cette vision du monde où règne la confusion, où l'homme et la technique s'équivalent,

---

it produces on the "stage". » (*Ibid*., p. 17.)

[1] « The search for a definition of interactivity diverts our attention from the real issue : How can people participate as agents within representational contexts ? […] Buried within us in our deepest playful instincts, and surrounding us in the cultural conventions of theatre, film and narrative, are the most profound and intimate sources of knowledge about interactive representations. A central task is to bring those resources to the fore and to begin to use them in the design of interactive systems. » (*Ibid*., p. 21.)

[2] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit*., p. 104-105.

provient d'abord d'un constat : « […] le constat technologique l'emporte[1] ». Cette technologie devenue englobante est pensée comme un espace scénique qui permet de vivre des expériences : sans accès au réel, la technologie doit proposer les expériences que le réel ne permet plus, puisque l'homme n'y a plus accès. Mais l'espace scénique technologique n'est que représentation et découpage :

> *« Il semble que nous soyons parvenus à un point curieux et même inédit dans l'histoire de nos civilisations, en ce point limite où le spectacle qui se donne à voir, et qui suppose une distance entre le spectateur et la scène, nous inclut dans la scène même et nous pousse à croire en cette inclusion. Nous savons bien, pourtant, que seuls l'électronique et des dispositifs complexes nous relient à l'émetteur lointain. Mais la distance géographique et les intermédiaires technologiques, loin de donner un sentiment d'artifice, offrent le visage d'une spontanéité naturelle[2]. »*

L'homme s'enferme dans un monde de représentations machinistes qu'il prend pour le monde exprimé, sans médiation. Le constat technologie l'emporte au point que l'homme est produit par les représentations qu'il a lui-même produites. En somme, nous dit Lucien Sfez en analysant Gilbert Simondon, l'homme s'est mis à croire que les machines sont des hommes : « En somme, l'homme jouait à ce point le rôle de machine qu'il s'est mis à croire que les nouvelles machines se sont mises à jouer abusivement le rôle de l'homme[1]. » Ainsi, d'une analogie de structure entre l'utilisateur et la machine, l'homme a fini par croire qu'il n'y avait pas de différence entre l'homme et la machine, tels deux versants d'une médaille. Il n'y a alors plus une tension entre le social et la technique rendue visible au travers de l'utilisateur, mais il y a deux faces réversibles du social et de la technique : l'utilisateur est une médaille à deux faces, mi-homme mi-machine, et qui permet le passage entre le réel et la représentation technique.

L'homme n'existe plus que par cette technique qu'il a lui-même créée et qu'il croit être son double, son égal. La métaphore de cette vision du monde est celle de Frankenstein : « Nous sommes alors dans la société Frankenstein, essentiellement caractérisée par une circularité infinie. Le producteur est produit et producteur en même temps. Il n'y a ni

---

[1] *Ibid*., p. 34.

[2] *Ibid*., p. 103-104.

commencement ni fin. Plus de limites[2]. » Cette approche est celle de la préposition *par* : par la technologie, l'homme se révèle à lui-même. Néanmoins, cette approche n'exclut pas les deux précédentes, mais en est la superposition :

> *« Ce vieux rêve du double semble prendre corps à travers la machine à communiquer et l'intelligence artificielle. Nul doute qu'avec cette métaphore une place importante soit réservée aux deux métaphores mécanistes et organicistes. C'est bien toujours d'un instrument que nous nous servons (avec). Mais il nous entoure, semble former avec nous un milieu dans lequel nous évoluons (dans). Le milieu, ici, est animé de nos propres représentations qui interagissent circulairement entre deux constructions tout aussi artificielles : l'intelligence dont on ne sait plus laquelle est modèle pour l'autre. Sujet et objet, producteur et produit sont alors confondus. Perte de réalité, du sens, de l'identité. Préposition par[3]. »*

Le personnage d'Ashley, imaginé par l'Université d'Abilene pour le projet CodeX, relève de cette approche où l'homme n'existe plus que par la technologie : dans un monde où la technologie est omniprésente, il est impossible de différencier l'action d'Ashley de celle du Talos. La métaphore de Frankenstein est dans cette indifférenciation du message et du sujet dans un environnement entièrement technologique :

> *« Le destinataire, créateur du message qu'il reçoit, dépend lui-même des usages sociaux modifiés par les situations ponctuelles occasionnelles dans lesquelles il se trouve pris. En dernière instance, c'est l'interaction des différents messages reçus et leur entrelacement complexe qui définit l'usage possible du message. La boucle est bouclée. La réalité de la communication à un moment donné, toujours transitoire (flux perpétuel). C'est dire que la réalité de la communication ne peut se définir si l'on considère le message en soi, indépendamment de l'ensemble[1]. »*

Ainsi, comment distinguer l'émetteur du récepteur du message ? Ashley et son environnement sont à la fois producteurs et produits par le message. Et cela en un même mouvement. Elle est émettrice, réceptrice, et message tout à la fois. Le caractère omniprésent

---

[1] *Ibid*., p. 34.

[2] *Ibid*., p. 108.

[3] *Ibid*., p. 47.

de la technologie ne se fait pas par une débauche d'objets techniques disséminés dans l'environnement, mais par le nombre de tâches que peut réaliser l'agent digital d'Ashley. Après lecture du scénario de 19 pages, il semble que le Talos peut tout faire : de l'achat de tickets de métro, à l'analyse d'images, en passant par la prise de photographies ou la dictée vocale. Cette capacité à tout faire traduit l'emprise de la technologie sur le monde : si l'objet technique peut réaliser toutes ces tâches, c'est qu'il a accès à la totalité du monde, qui est déjà entièrement technologisé pour qu'il puisse avoir prise sur ce monde. Voire que la technologie *est* le monde comme le souligne Lucien Sfez[2] : l'accès au monde se faisant exclusivement par le Talos, le monde accessible à Ashley se trouve dans le Talos. Un seul objet technique pour absolument tout faire… ce qui ne fait que renforcer la comparaison avec la métaphore de Frankenstein. L'homme aurait ainsi produit son double ?

> *« Néanmoins, au cœur de toute chose, se trouvait le Talos, concourant à ce que tout soit possible. […] Il avait fourni à Ashley des éléments pour rechercher chaque pièce de ce mystère – et elle savait qu'elle continuerait à s'y fier pour l'aider à trouver l'information dont elle avait besoin, à organiser et à faire émerger le sens de tout ce qu'elle pourrait trouver d'intéressant dans son monde[3]. »*

Cette technologie d'abord omniprésente devient omnipotente car toutes les actions d'Ashley passent par le Talos. Souvenons-nous de l'approche organique dans laquelle la communication naissait de l'interaction entre éléments. Dans la communication tautistique, le sujet est détrôné par le contexte du message, et le sujet devient le simple support d'une communication sans référent :

> *« Le contexte occupe alors une place primordiale en tant qu'il apparaît indissociable du récepteur. C'est désormais le récepteur contexte qui reçoit-crée le sens des messages qui occurrent. On est ici au dernier tour de l'hélice. La communication*

---

[1] *Ibid*., p. 144.

[2] *Ibid*., p. 46.

[3] « At the core of everything, however, was her Talos, helping to make it all possible. […] It had provided her with resources to investigate every aspect of this mystery — and she knew she would continue to rely on it to help her find information she needed, and to organize and make sense of whatever she found of interest in her world. » (William R., George S., et Dwayne H., *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged world, op. cit*., p. 46.)

> *organise le corps du récepteur et le structure comme sujet second d'une réalité seconde. Ce n'est plus le sujet classique, c'est un support médié*[1]*. »*

La communication n'est plus entre deux éléments, elle se suffit dorénavant à elle-même. Le sujet n'est qu'un prétexte à la circulation du message et à la création d'autres messages. La totalité du monde n'est plus que communication, seul suffit un espace scénique de production des messages, lesquels se produisent les uns par rapport aux autres, « […] sans le déclic d'une réalité extérieure qui la déclencherait […][2] ». Ashley et le Talos sont indissociables : il n'y a plus de point de départ de l'émetteur d'un message, mais une circulation sans fin entre le sujet et l'objet.

Cette équivalence se retrouve dans la nature de l'objet : fruit d'une équivalence avec son utilisateur, il est lui-même un « être ». Tout comme les enfants étudiés par Sherry Turckle, dans *The Second Self*, qui prêtent une âme à l'ordinateur, les concepteurs ont donné vie au Talos, un être autonome dont les capacités surpassent celles de l'utilisateur :

> *« Alors qu'elle écrivait cela sur le Talos, celui-ci ajouta d'autres informations liées aux tags – cartes, données biographiques et détails historiques. […] La technologie de reconnaissance de formes avait remarqué ce qu'Ashley n'aurait peut-être jamais découvert par elle-même*[3]*. »*

Celui-ci « s'allume à la vie », l'apparition d'éléments sur l'écran se fait dans des « battements » lumineux, ou l'écran « clignote » tels des yeux. Le contact avec l'interface est sensible, voire sensuel : frôler, toucher, glisser, taper (du texte), cogner (les terminaux entre eux). Et le plus souvent, les interactions se font directement sur le contenu, laissant croire que le sujet agit sur le monde, alors qu'il agit sur des représentations de ce monde. Ainsi Ashley « pousse » des informations, « tire » des tags, « agrandit » une photo, entoure un ensemble de ressources, « exclut » une photo d'un journal : la frontière entre le réel et ses représentations

---

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 144.

[2] *Ibid.*, p. 143.

[3] « As she typed these, the Talos added other linked information to the tags – maps, biographical data, and historical details. […] The Talos's pattern-recognition engine had seen what she might never have discovered on her own […]. » (William R., George S., et Dwayne H., *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged world, op. cit.*, p. 42-43.)

s'estompe. Pourtant, Lucien Sfez nous mettait déjà en garde contre l'attention accordée aux données considérées comme brutes et qui ne sont que des représentations :

> *« On prend les réalités de deuxième degré formées par les émetteurs ou les réalités de troisième degré formées par les récepteurs pour une seule et même réalité, de premier degré, qui se confond avec les données brutes. Comme s'il y avait des données brutes, comme si la chaîne des intermédiaires, qui ont extrait l'information, produit son cadre, sa mise en œuvre jusqu'au récepteur lui-même était brusquement supprimée*[1]*. »*

En établissant la croyance qu'Ashley agit directement sur les données, c'est la barrière physique entre le terminal et Ashley qui a été supprimée. Il n'y a plus d'intermédiaire matériel entre les représentations et l'utilisateur, en raison de l'équivalence entre ces deux éléments, et cela conduit à prendre les représentations pour des données brutes. Le sujet et la machine sont deux éléments équivalents sur une même scène représentationnelle, laquelle doit recréer des expériences pour Ashley. N'oublions pas que le paradoxe avec sa forme inclusive « et… et… » est une des caractéristiques du tautisme. Il supprime les hiérarchies de structure afin d'inclure les différents éléments dans une réalité de second ordre[2]. L'indissociabilité d'Ashley et du Talos entraîne la confusion entre le réel et la représentation jusqu'à prendre les représentations pour du réel « brut ».

Fondé sur une tension entre la technique et le social, le concept d'utilisateur a progressivement rapproché la machine et l'homme : opposés dans un premier temps dans une vision du monde où le sujet se sert de la machine, puis analogues par leur structure qui permet la communication entre l'homme et la machine via les interfaces, et enfin équivalents grâce à la notion d'expérience. Dans cette troisième vision du monde l'utilisateur réunit deux éléments séparés, ce qui est le propre du symbole, en deux faces équivalentes : c'est une figure mi-homme mi-machine. Le versant machine de l'utilisateur l'inscrit dans les représentations techniques de la machine, alors que le volet social, humain, est de l'ordre de l'expression, de l'union[3]. La figure de l'utilisateur fait ainsi le lien entre la représentation

---

[1] Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 111.

[2] *Ibid.*, p. 59.

[3] Nous renvoyons ici le lecteur à la pensée de Charles S. Peirce, présentée en introduction de la seconde partie, et pour qui le propre de l'homme est sa capacité à symboliser, c'est-à-dire unifier. Et nous avons vu également en introduction de la troisième partie que Lucien Sfez poursuit cette même question de l'union dans l'ensemble de

machinique et l'expression de Lucien Sfez, et inscrit l'utilisateur dans une situation tautistique d'enfermement du sujet, dans un environnement dans lequel règne la confusion entre la représentation et l'expression. Néanmoins, pour prétendre au statut de symbole et pas seulement à celui d'image symbolique, il est nécessaire que la figure de l'utilisateur réalise une opération de conversion c'est-à-dire renvoie les signes techniques au réel. Pourtant, nous allons voir qu'au lieu d'une conversion du réel, c'est une captation du social par l'entremise de l'utilisateur que les Bell Labs réalisent.

II La captation de l'utilisateur

Il s'agit finalement ici de revenir à notre point de départ, « l'introduction de l'utilisateur dans le processus d'innovation des Bell Labs », mais enrichi des divers questionnements que nous avons menés tout au long de cette recherche. Y-a-t-il investissement du réel par une nouvelle signification ? Dans le cas où l'utilisateur est un symbole du tautisme, celui-ci inscrit-il le schéma ternaire dans la forme tautistique ? C'est le processus d'innovation, fruit des discours et représentations du centre de recherche qui façonne le lien entre la recherche technique des Bell Labs et la société. Nous allons voir que le processus d'innovation reflète le rapport homme-machine ou technique-société. Le processus mis en place dans le domaine Applications de Bell Labs réunit la technique et le social dans un même processus, permis par la figure mi-humaine mi-machine de l'utilisateur.

L'approche traditionnelle de l'innovation est fondée sur un processus linéaire et rationnel en fonction duquel s'est développé le schème déterministe des usages[1]. Bien qu'unanimement critiqué, Benoît Godin[2] montre que la domination de ce modèle est due à sa simplicité théorique définissant les étapes successives d'un processus allant de la recherche fondamentale au client. Ce modèle a également permis la gestion et l'allocation aisées des ressources financières basées sur des catégories statistiques, et faisant de facto de ce modèle

---

son œuvre.

[1] La différence entre l'approche déterministe des usages (dans laquelle la technique s'impose aux usages et aux usagers), et celle centrant son analyse sur la réception et la créativité des usagers a été discutée dans la partie I de l'introduction.

[2] Benoît Godin, « The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework », *Science, Technology & Human Values*, 2006, vol. 31.

un standard s'auto-nourrissant. Le processus linéaire de l'innovation se caractérise par cinq phases auxquelles les sociologues des usages ont ajouté une dernière, « l'appropriation ». Ce modèle oppose la recherche fondamentale à la diffusion de l'objet technique au client et s'est construit en trois étapes. Dans une première période centrée sur l'idéal scientifique entre le début du XXe siècle jusqu'aux alentours de 1945 le modèle est uniquement composé de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée. Puis pour des raisons statistiques et analytiques entre 1934 et 1960, le développement fut ajouté. Enfin, le modèle intégra la production et la diffusion à partir des années 1950, c'est-à-dire des activités autres que la R&D[1].

Modèle du techno-push par excellence, il a déconstruit par les sciences humaines, car il oppose la technique et l'humain aux deux extrémités, dans un schéma linéaire allant de l'innovation technique à la société : l'innovation technologique d'un côté, et de l'autre le marketing et la vente pour diffuser ces innovations. Les sciences humaines et sociales ont montré qu'il n'y a pas d'opposition d'un amont technologique, et d'un aval humain, mais une co-construction de la technique et du social dans l'innovation, dans la diffusion, et dans l'appropriation : travaillant ainsi à la rencontre du social et de la technique via les recherches sur l'usage et l'utilisateur. Pour preuve de cette opposition, Hélène Miallet analyse la tension entre l'approche philosophique qui conçoit l'inventeur solitaire et celle de la sociologie de l'innovation qui met à jour le caractère distribué de l'innovation : l'idée technique pure naissant du génie d'un homme, ou du réseau d'acteurs de l'innovation[2]. La sociologie des usages s'est, pour sa part, attachée à montrer la créativité des utilisateurs qui ne sont pas passifs face aux technologies.

Se faisant les interprètes des générations successives de recherche et développement William L. Miller et Langdon Morris identifient trois générations de R&D et appellent pour le développement d'une quatrième[3]. Cette quatrième génération traduit dans le processus d'innovation ce que nous avons identifié dans les récits comme la captation de l'utilisateur

---

[1] *Ibid*., p. 5.

[2] Hélène Mialet, *Le sujet de l'invention. Étude empirique de la conception d'une idée neuve : comparaison des méthodes philosophique et sociologique*, Thèse pour le doctorat de philosophie, Paris, France : Université Panthéon-Sorbonne, 1994.

[3] William L. Miller et Langdon Morris, *4th Generation R&D: Managing Knowledge*, New York, USA : John Wiley & Sons, Inc., 1999.

dans la technique. Bien que ne mentionnant à aucun moment le processus linéaire ci-dessus, les auteurs s'intéressent au type de connaissances nécessaires créées par l'entreprise dans trois catégories pour pouvoir innover : en R&D, en marketing et en production. L'apport de la quatrième génération de R&D est d'intégrer dans le cycle de création, c'est-à-dire dès l'amont du processus d'innovation, les partenaires et les clients.

Dans la première génération de R&D, l'innovation est gérée par des scientifiques et l'attention est portée sur les ruptures technologiques. La recherche fondamentale prédomine et les grands laboratoires de recherche tels ceux de General Electric (1900) et de Bell Labs (1925) apparaissent. Ce modèle d'innovation oppose la technique et le social en mettant l'accent sur la figure de l'expert comme nous l'avons analysé, figure relative à la première approche de la communication.

La seconde génération de R&D met l'accent sur l'application de ces inventions techniques et leurs reproductibilités comme critère premier. Les méthodologies de gestion de projet servent à assurer l'application et le développement technique : « Les dirigeants de l'entreprise avaient alors reconnu qu'ils devaient gérer leurs laboratoires en portant plus d'attention aux projets servant les besoins commerciaux, et pour cela ils appliquèrent et étendirent les pratiques du management de projet qui ont été développées durant la guerre[1]. »

Quant à la troisième génération de R&D, elle utilise les techniques de récolte explicite d'informations de type sondages, focus groupe et observations ethnographiques. La connaissance guidant l'innovation provient de l'analyse des besoins explicites des clients et du développement de technologies ciblées pour correspondre à ces besoins[2]. Cette génération de R&D tente de réduire l'écart entre la technique et le social en utilisant les techniques du marketing. Nous avons analysé précédemment que le mot client s'emploie de concert avec les recherches sur l'utilisabilité des systèmes, recherches qui étudient l'interaction entre l'homme et la machine, relatives à la deuxième approche de la communication

[1] « By then, corporate managers recognized that they must manage their labs with a greater focus on projects serving the needs of their businesses, and they applied and extended project management practices that were developed during the war. » (*Ibid*., p. 14.)

[2] *Ibid*., p. 18.

La quatrième génération de R&D prend pour point de départ le rayonnement important de la technologie : « Techniquement, cela fut le tournant d'une économie industrielle des XIXe et XXe siècles contrainte par la pénurie, à une économie du savoir plus abondante et fondée sur la technologie, qui prédominera au cours du XXIe siècle[1]. » Ces deux auteurs formalisent cette quatrième génération de R&D sur le constat d'un monde instable, et d'un afflux de technologies qui raccourcit les cycles de ventes. Sur cette base, les auteurs prônent l'innovation de rupture comme élément garantissant aux entreprises de rester leader sur leurs marchés. L'innovation de rupture nécessite la prise en compte des besoins futurs des clients, ou besoins latents, ce qui force les concepteurs à placer ces derniers au centre de l'innovation :

> *« En réalité, ils ne peuvent peut-être pas être articulés du tout, et le seul moyen efficace de comprendre les besoins futurs est de faire participer les clients dans le processus d'innovation. C'est seulement lorsque les chercheurs travaillent avec des clients que ces connaissances cachées peuvent être exposées, et il est normal d'analyser le rôle que la technologie devra jouer pour combler ces besoins tacites, seulement après qu'ils auront été révélés et compris[2]. »*

Cette génération de R&D se caractérise par la capacité d'une entreprise à capter les « besoins latents » et les imaginaires avant que ceux-ci ne soient formulés. Les besoins explicites captés par le marketing constituent seulement la face visible de l'iceberg selon les auteurs. Les besoins implicites sont plus nombreux, mais également plus difficilement accessibles. L'émergence de ces connaissances implicites n'est pas la tâche d'un segment de l'entreprise, mais nécessite de faire coexister dans un même temps la recherche, la production, l'innovation, et le marketing : l'ensemble du schéma linaire de l'innovation, et donc des segments internes à l'entreprise ainsi que les partenaires et clients extérieurs doivent être impliqués.

---

[1] « Technically, this is the shift from the scarcity-constrained industrial economy of the 19th and 20th centuries to the more abundant, technology-enabled knowledge economy that will predominate in the 21st century. » (*Ibid*., p. xii.)

[2] « In fact, they may not be able to be articulated at all, and so the only effective way to understand future needs is for customers to participate in the innovation process. Only when researchers work jointly with customers can this hidden knowledge be exposed, and only after tacit needs are exposed and understood is it effective to consider the role that technology should play in fulfilling them. » (*Ibid*., p. 10.)

> *« La matrice montre que la quatrième génération de R&D intègre les clients et les autres partenaires durant l'ensemble du processus de conception et de développement, afin que, lorsque le produit est prêt à être vendu, toutes les parties intéressées aient foi dans la valeur du nouveau produit*[1]*. »*

L'analyse des différentes générations de R&D révèle un déplacement progressif du type de connaissances nécessaires à l'innovation de l'amont à l'aval : connaissances provenant de la recherche fondamentale pour la première génération, du développement et de la production pour la seconde génération, et du marketing pour la troisième. Dans le même temps, le client ou l'utilisateur remonte progressivement la chaîne linéaire : alors qu'il était cantonné à l'extrémité opposée à l'innovation, il est d'abord pris en compte par le marketing, puis dans le développement. La quatrième génération clôture ce processus et porte l'attention simultanément sur les deux extrémités de la chaîne : le client et le partenaire ne font plus l'objet de récoltes de données ponctuelles, mais sont au centre d'une co-innovation dès la recherche. L'extrémité « sociale » de la chaîne ainsi que l'extrémité « technique », sont prises en compte ensemble, et agrègent les différents domaines présents entre les deux : la recherche, la production, le marketing, les partenaires et les clients doivent concevoir ensemble. Le client est alors capté dans l'amont de l'innovation au travers d'une figure qui tente de réunir l'amont et l'aval, la technique et le social : cette figure est celle de l'utilisateur.

Le processus d'innovation réalisé dans le domaine Applications des Bell Labs entre 2009 et 2010 relève de la quatrième génération de R&D. Le mantra du domaine est « la satisfaction des besoins utilisateurs » et celui-ci a été intégré dans le processus d'innovation. Un document de septembre 2009 modélise le processus d'innovation dans deux schémas. Alors que le premier dépeint la création de technologies, le second est centré sur l'expérimentation et la conception centrée utilisateur. Le premier schéma présente les différentes phases nécessaires à la conception technologique alors que le second intègre les différentes compétences en sciences humaines dans le processus d'innovation.

Le premier schéma est constitué de trois phases : Recherche d'idée, Développement de

[1] « The matrix shows that 4th generation R&D integrates customers and other partners in the entire conception and development process, so that when products are ready to market, all stakeholders have beliefs about the new value that is now available. » (*Ibid*., p. 23.)

l'idée, et Commercialisation. La recherche d'idée fait fi de l'invention et relève de la recherche appliquée, alors que la commercialisation est définie par le périmètre du centre de recherche dans l'entreprise : la commercialisation est une vente de technologie du domaine Applications à une autre entité du groupe Alcatel-Lucent. Néanmoins ce schéma linaire est constitué de deux processus : un versant social et l'autre technique.

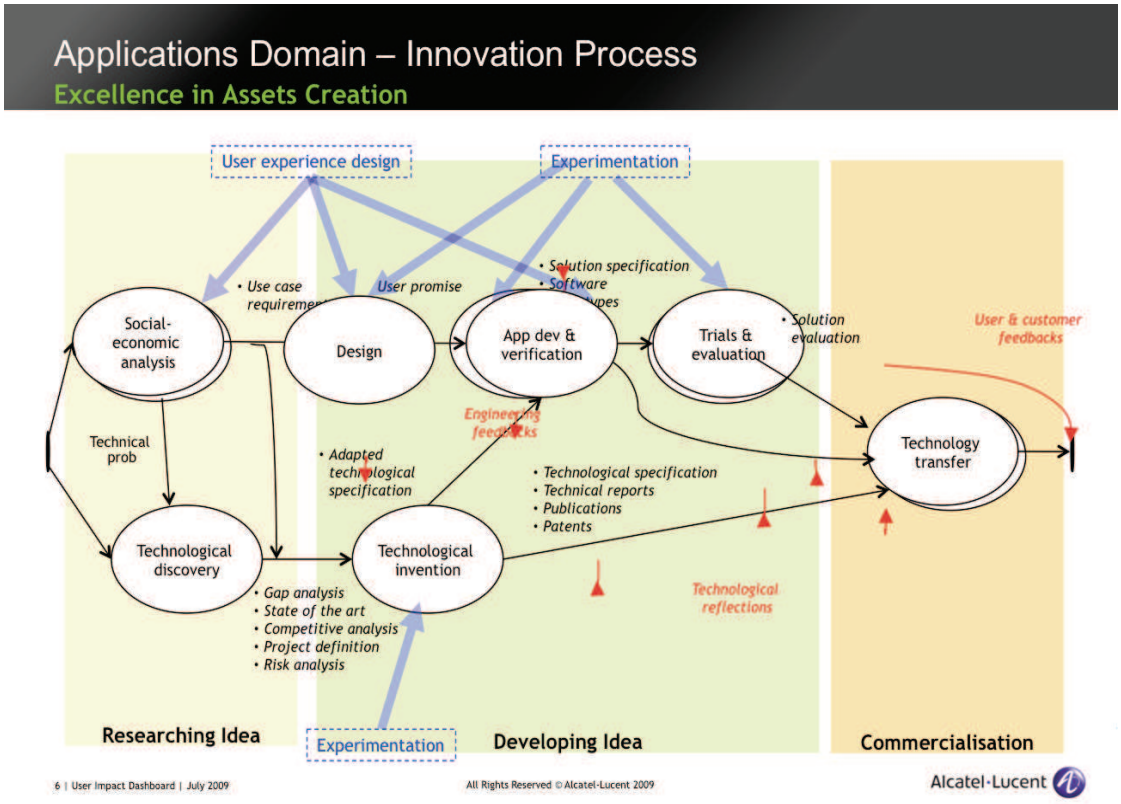


Illustration 21 — Processus d'innovation du domaine Applications de Bell Labs centré sur la création de technologies.

Ce processus est composé de deux versants : l'un social, l'autre technique. Des passerelles favorisant l'évolution réciproque sont créées après chaque phase de la création. In fine, ces deux éléments sont réunis, ne font plus qu'un, au moment du transfert technologique[1].

L'introduction de l'utilisateur se fait via le travail de deux départements du domaine Applications : le département User Experience Design (conception de l'expérience utilisateur) et le département Expérimentation. Le premier département intervient par des analyses socio-économiques, par le design, et par le développement de l'application et sa vérification. Le département Expérimentation intervient quant à lui dans le design, dans le développement de

[1] Alcatel-Lucent Bell Labs Applications Domain, *Application Domain. New Innovation Process for the*

l'application, et dans une quatrième phase de test et d'évaluation. Parallèlement à cette prise en compte de l'utilisateur, l'innovation technologique se fait en deux temps : la découverte de la technologie qui équivaut à l'émergence de l'idée et l'invention technologique. Des passerelles sont établies entre les deux versants à chaque étape ; chaque versant devant « nourrir » l'autre. La réunification définitive des deux versants a lieu lors du « transfert technologique » qui fige la co-construction socio-technique. Ce premier modèle montre qu'il y a cohabitation du processus linéaire de l'innovation avec l'introduction de l'utilisateur.

Le second schéma des Bell Labs, reproduit à l'Illustration 22 ci-dessous, pondère l'innovation technologique du premier schéma avec un second processus centré sur l'expérimentation et l'utilisateur. Cette intégration se découpe en cinq phases. La première phase est celle de la prospective qui pose des questions techniques qui seront prises en compte lors de la phase technologique suivante. Celle-ci est elle-même composée des étapes du précédent schéma. De ces deux premières phases naissent les usages et l'innovation technique qui débouchent sur la phase de concept lors de laquelle il s'agit de figer les usages et les technologies en une « innovation socio-technique ». Cette phase de conceptualisation est suivie par la phase d'application, dans laquelle est conçu un prototype. Enfin, à l'issue de ces réalisations, la technologie est prête à être « diffusée » sous la forme de technologies, d'interfaces de programmation, ou d'applications « utilisables ». Au cours de ces phases, différentes compétences interdisciplinaires sont mobilisées : sociologues, designers, ingénieurs, psychologues, graphistes, ergonomes.

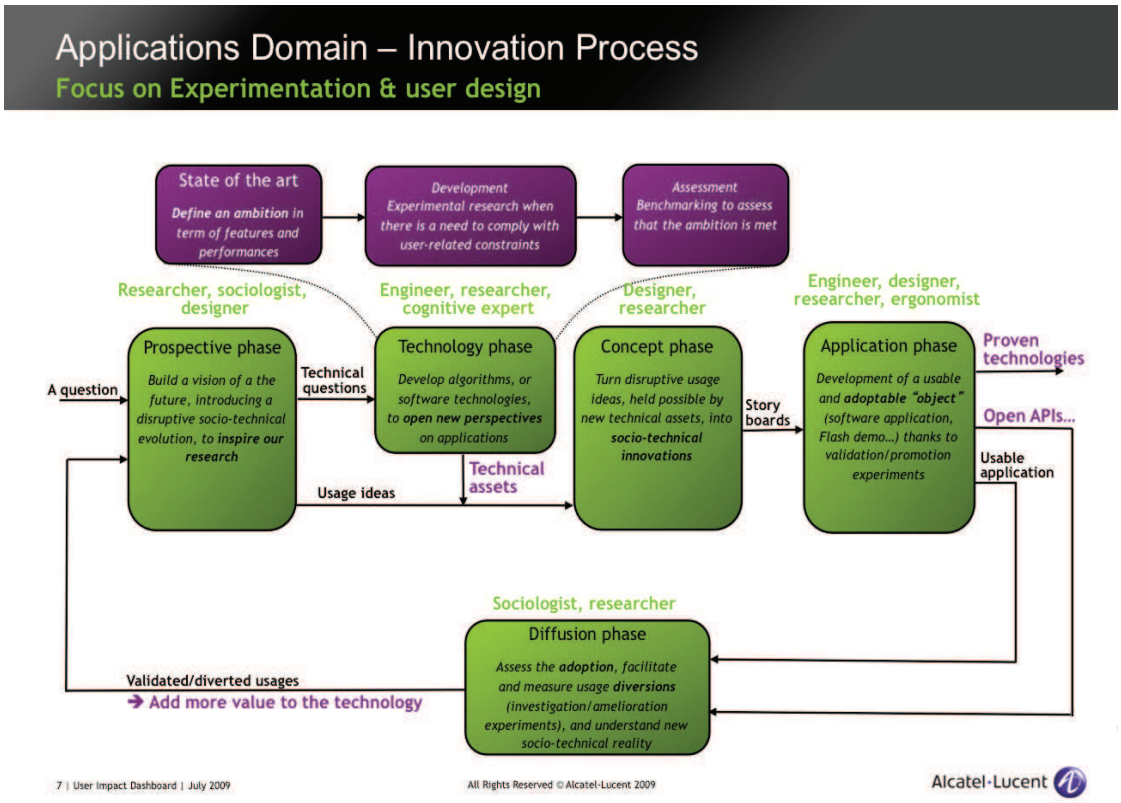


Illustration 22 — Processus d'innovation du domaine Applications de Bell Labs centré sur l'expérimentation et la conception centrée utilisateur[1].

La mise en place de ce processus d'innovation requiert des compétences interdisciplinaires afin de réaliser des phases de prospectives, de conceptualisation, de réalisation et de diffusion des technologies. Sont ainsi mobilisés des sociologues, designers, ingénieurs, psychologues, et ergonomes, en sus des chercheurs en informatique et des ingénieurs.

Pour quelle raison le domaine Applications de Bell Labs réunit-il donc l'aval et l'amont de l'innovation ou, selon le modèle linéaire de l'innovation à partir duquel se construisent les deux modèles précédents, le social et la technique ? L'objectif affirmé est de permettre un meilleur couplage entre l'utilisateur et la technologie, technologie qui une fois diffusée suivant le modèle linéaire sera moins facilement rejetée :

> *« Notre idée est que la sphère sociale ne peut pas être ignorée, que le paradigme du techno-push n'est pas adapté aux applications pour l'utilisateur final, et que l'innovation consiste en la création de nouvelles réalités socio-techniques. Notre idée*

[1] *Ibid.*

> *est que plus tôt l'utilisateur est considéré, moins notre travail se terminera dans une impasse*[1]*. »*
>
> *« Finalement, davantage d'études d'ordre général en sciences humaines doivent être conduites de manière itérative pour découvrir les besoins de l'utilisateur, car le processus de conception des technologies les font apparaître progressivement. Ces études doivent également stimuler la traduction/l'inscription socio-technique qui consiste à intégrer les croyances de l'utilisateur dans la technologie afin de la rendre acceptable*[2]*. »*

Ainsi, comme le prônent William L. Miller et Langdon Morris « l'introduction de l'utilisateur dès l'amont de l'innovation » a conduit le domaine Applications des Bell Labs à mobiliser de nombreuses disciplines (informatique, psychologie, sociologie, design, ingénierie, ergonomie, psychologie cognitiviste). L'objectif de ce processus est de capter les différentes facettes implicites de l'utilisateur et de réaliser la recherche, le développement technique, et le marketing dans un même temps théorisé par William M. Miller et Langdon Morris dans l'Illustration 23 ci-dessous. Les « boucles » entre les différentes étapes du processus d'innovation sont permises par la mobilisation de la figure de l'utilisateur qui réunit la machine et le social, l'amont et l'aval. Ainsi, ce processus révèle la fusion du social et de la technique dans le processus d'innovation grâce à la figure de l'utilisateur qui réunit ces deux versants.

[1] « Our idea is that the social sphere cannot be ignored, that the techno-push paradigm is not adapted to end-user applications, that innovating means building new socio-technical reality. Our idea is that the sooner the user is considered, the more likely it is that our work will not lead us to dead-end. » (Arnaud Gonguet, *A proposed innovation process*, Alcatel-Lucent Bell Labs Applications Domain, 2012.)

[2] « Finally, more general human science studies have to be performed iteratively to discover the user needs while the progressing technologies allows them to come to light, and to stimulate the socio-technical translation/inscription that consists in integrating users' beliefs in the technology itself, to make it acceptable. » (*Ibid*.)

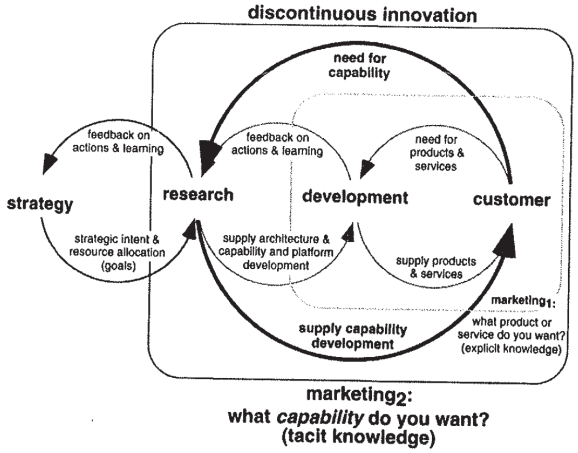


Illustration 23 — Processus d'innovation disruptive formalisé par Miller et Morris[1].

Afin d'identifier les besoins latents, la recherche et le client sont en communication directe.

*

* *

L'objectif réel de la captation de l'utilisateur n'est donc pas de socialiser la technique dès le processus d'innovation, mais de permettre une meilleure diffusion et de garantir une présence plus importante de la technique dans la société. C'est ce processus d'intégration de l'utilisateur aux Bell Labs en vue de créer une fusion de la technique et du social que nous nommons « captation de l'utilisateur ». L'utilisateur est capté dans la culture scientifique et technique de Bell Labs pour réunir le versant social et le versant technique. L'équivalence réalisée par la figure de l'utilisateur entre l'être humain et la machine, telle une médaille à deux faces, permet ensuite la réunification du social et de la technique dans le processus d'innovation comme deux volets équivalents. Mais l'utilisateur ne sert pas à renverser l'ordre de la représentation et à inscrire le schéma ternaire dans la forme du tautisme, il est utilisé par les Bell Labs pour diffuser leurs propres objets techniques. Captation et non pas conversion qui fait de l'utilisateur une image symbolique qui permet aux Bell Labs d'intégrer le social dans leur culture et de le techniciser.

[1] William L. Miller et Langdon Morris, *4th Generation R&D: Managing Knowledge, op. cit.*, p. 133.

CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE

Suivant les deux conditions formulées par Lucien Sfez nécessaires à la réalisation d'une opération symbolique - l'équivalence entre la chose et le signe, puis la transformation du réel grâce au passage par le signe - l'utilisateur est une image symbolique. Est-ce à dire que toute captation dans un processus industriel permet d'élever les figures au statut d'image symbolique ? Non, car il est nécessaire au préalable d'avoir opéré une équivalence entre la chose et le signe, entre deux éléments séparés qui sont réunis par une forme symbolique. C'est ce qui a été réalisé pour l'utilisateur dans la dernière figure de « l'utilisateur final », en créant une équivalence entre l'être humain et la machine et en l'inscrivant dans la forme tautistique. Ainsi, en tentant de prendre en compte la demande dès l'amont de l'innovation, les Bell Labs insèrent l'utilisateur dans leur culture scientifique et technique, mais n'ont pas réussi à renverser l'ordre représentatif pour ne serait-ce qu'opérer ce que nous appelons une « opération symbolique dégradée » : une opération symbolique au sein d'une « micro-symbolique[1] » et qui unifie uniquement à l'intérieur d'une idéologie.

Alors qu'il était figure, l'utilisateur devient une image symbolique. Cette image incarne la machine et permet d'asseoir la puissance de la technique et de techniciser le social tout en s'inscrivant dans la forme du tautisme dans laquelle elle prend sa source. L'image symbolique n'a toutefois pas la puissance du symbole qui lui seul permettrait la réalisation d'un environnement tautistique ; cela nécessiterait une opération symbolique au sens défini de Lucien Sfez.

[1] Une « micro-symbolique » est un consensus et une unification au sein d'une idéologie. Elle s'oppose à la « macro-symbolique » qui unifie l'ensemble du corps social. Le lecteur pourra se reporter page 221 pour une analyse détaillée de cette question.

Conclusion générale

Nous n'allons pas nous livrer ici à un retour sur les différents apports de cette recherche que le lecteur a pu trouver dans les conclusions des différents chapitres. Il convient néanmoins d'en revenir sur les lignes directrices. Tout d'abord, d'un point de vue empirique, notre thèse apporte un éclairage nouveau sur la construction des figures de l'utilisateur aux Bell Labs et plus particulièrement sur sa dernière manifestation dans le domaine Applications entre 2008 et 2012. L'analyse ne consiste pas en un inventaire des figures et des innovations mais en une analyse proprement sociologique qui met à jour l'articulation entre la culture des laboratoires, l'environnement économique et les rapports homme-machine. Mais ce terrain empirique, d'une qualité et d'une originalité sans équivoque, fut l'occasion d'aborder les mécanismes de construction des représentations entre le déterminisme technique que les sciences de l'ingénieur n'hésitent pas à véhiculer et le caractère socialement construit de ces représentations. Notre réponse à cette problématique montre que les figures de l'utilisateur produites dans l'innovation n'échappent pas à une construction proprement collective et donc sociologique, mais révèlent néanmoins une confusion à l'œuvre entre la technique et le social dans les représentations contemporaines.

Notre recherche s'est articulée autour d'un double impératif afin d'aborder l'utilisateur non pas comme un ensemble de simples figures, mais comme un objet d'analyse du champ de la techno-science : déconstruire cet artefact et en interpréter les dernières manifestations par l'entremise de ses figures. La reprise de ces impératifs va nous permettre de souligner l'articulation conceptuelle et empirique de ce travail.

Pour faire de « l'utilisateur » un objet d'analyse il s'agissait d'aborder ses différentes figures dans leur continuité et homogénéité plus que dans leur éclatement. Le système triadique formulé par Charles S. Peirce met en rapport un concept avec un objet dans un processus interprétatif continu et infini grâce aux interprétants. Envisagées comme formant le système triadique du concept « utilisateur », les différentes figures sont ainsi liées par leur fondement, c'est-à-dire par le concept premier, mais renvoient toutes au sujet utilisateur. Pouvaient ainsi être déconstruites et interrogées trois facettes de l'utilisateur comme artefact : son concept ou noyau de sens, ses interprétants ou figures, et l'objet ou l'utilisateur comme sujet qui est introduit physiquement dans le processus d'innovation. Cette déconstruction du concept d'utilisateur nous a permis d'isoler trois types de discours : ceux de l'ordre du concept qui dirigent l'innovation, ceux de l'ordre des figures et des images, et enfin ceux autour de l'objet utilisateur qui s'expriment dans une mise en scène.

Nous avons alors montré, dans un premier temps, les conditions d'émergence et d'évolution ordonnée de l'artefact utilisateur dans le Bell Labs Technical Journal et non pas ses emplois disparates et éclatés. Cette émergence a été particulièrement influencée par l'environnement concurrentiel et le processus de scission d'AT&T à partir de la fin des années 1980, puis par la fusion d'Alcatel et Lucent en 2006. Dans un second temps, nous avons « déplié » le concept pour en voir les interprétants. Ceux-ci peuvent être regroupés aux Bell Labs en trois périodes : celle de l'utilisateur expert, celle de monsieur et madame Tout-le-monde et celle de l'utilisateur final. Le caractère de médiateur de l'utilisateur entre la technique et le social apparut alors, révélant le caractère technique et sociologique du travail des chercheurs de Bell Labs, cristallisé dans trois figures principales de l'utilisateur.

Le deuxième impératif fixé à ce travail était de lever le voile sur la vision du monde portée par cet artefact de la techno-science. Cette question fut abordée par l'analyse de l'utilisateur comme troisième terme de la sémiosis, c'est-à-dire comme objet, et ce déplacement a fait immédiatement émerger une interrogation sur la valeur de l'utilisateur comme symbole dans la théorie peircienne. Notre méthode a alors consisté à questionner dans un même mouvement l'utilisateur comme symbole et comme objet aux Bell Labs grâce au concept très pratique et opératoire de « tautisme » de Lucien Sfez. Cette analyse nous a permis de souligner deux éléments de l'introduction de l'utilisateur dans le domaine Application.

Le premier est que les figures de l'utilisateur produites dans le domaine Applications de Bell Labs dans le cadre du projet CodeX sont fondées sur trois alignements et médiations nécessaires pour les rendre visibles et les faire « tenir » : un scénario, des entretiens, et une mise en scène. Ces méthodologies permettent l'introduction de l'utilisateur aux Bell Labs, mais permettent surtout au projet d'innovation CodeX de se stabiliser.

Le second point concerne la nature de symbole de l'utilisateur entrevue dans les raisons de l'échec du projet CodeX. S'inscrivant dans la symbolique tautistique, la figure de l'utilisateur du domaine Applications réalise une équivalence entre l'être humain et la machine, puis est captée dans la culture scientifique et technique des Bell Labs. Ce faisant, alors que l'utilisateur était une figure de Bell Labs, il devient une image symbolique du tautisme dans le domaine Applications de Bell Labs, conduisant à la technicisation de l'être humain.

Le modèle conceptuel que nous proposons in fine pour analyser l'utilisateur est fondé sur l'éclatement de l'utilisateur en trois termes du schéma ternaire, qui s'inscrit dans la forme symbolique de la communication et sa vision tautistique du monde à laquelle nous remontons

grâce aux figures. L'intérêt de ce modèle réside dans son caractère opératoire, permettant d'identifier différents niveaux de discours sur l'utilisateur, puis d'analyser les rapports entre le niveau conceptuel, celui des figures, et celui de l'objet. Ce modèle ne demande qu'à évoluer, et à être critiqué au fur et à mesure qu'il sera réutilisé dans d'autres environnements scientifiques et techniques. Il nous semble qu'un premier travail doit d'ailleurs consister à remobiliser ce modèle lors d'une étude croisée des représentations de l'utilisateur dans d'autres départements de recherche de Bell Labs, ainsi que dans d'autres environnements non fondés sur une culture scientifique et technique. Seule cette analyse croisée permettrait de valider les caractéristiques tautistiques de l'utilisateur et de pondérer certains facteurs. En sus d'un élargissement de ce modèle d'analyse à d'autres environnements, l'introduction de l'utilisateur dans la recherche et innovation de Bell Labs en tant qu'image symbolique ouvre sur deux nouvelles problématiques que sont les enjeux des figures de l'utilisateur dans la R&D, et ce que nous nommons « l'autonomisation de la technique ».

I Les enjeux des figures de l'utilisateur dans la R&D

Nous avons observé dans la première partie de cette recherche que la figure de l'utilisateur s'inscrit dans une culture de l'utilisateur et apparaît aux Bell Labs comme une réponse à l'ouverture de la concurrence dans les années 1970, puis à la fusion des cultures des télécommunications et de l'Internet. Cette figure répond à un triple impératif économique, institutionnel et technique, lesquels s'influencent mutuellement. Du point de vue économique, l'utilisateur apparaît comme une réponse à l'accélération du processus d'innovation, en fusionnant aujourd'hui autour d'un même artefact dans le domaine Applications, l'ensemble des acteurs de l'innovation (appelée co-innovation). Du point de vue institutionnel, l'utilisateur émerge dans le contexte de la dérégulation et de mise en concurrence de tous les acteurs de l'Internet et des télécommunications, et ce faisant, constitue un outil pour permettre l'évolution des acteurs des télécommunications vers la culture de l'Internet. Enfin, nous avons vu que l'évolution des figures de l'utilisateur replace ce concept au cœur d'une tension homme-machine qui guide les innovations techniques et qui ont elles-mêmes influencé les évolutions économiques et institutionnelles.

Quels sont donc l'influence et les enjeux de la culture de l'utilisateur pour l'équipementier Alcatel-Lucent ? En ouvrant le domaine Applications en 2008, Alcatel-Lucent prenait alors acte de cette évolution et tentait de prendre pied dans la culture de l'Internet, culture régie par une nouvelle image symbolique. La fermeture du domaine en janvier 2012 nous enseigne

pour sa part l'indécision de l'équipementier quant à ce nouveau modèle d'innovation : culture technique centrée sur le client ou culture de l'utilisateur qui nécessite une fusion des activités de l'entreprise. L'organigramme d'Alcatel-Lucent effectif en juillet 2013, et faisant suite à la présentation du plan stratégique du 19 juin 2013, montre que l'entreprise garde une structure de type « CS/NS/OS » inaugurée par John D. deButts en 1974 : c'est-à-dire que ce sont le réseau et l'orientation technique qui priment. Le nouvel organigramme d'Alcatel-Lucent est composé de trois pôles[1] : « Lignes de marchés » « Fonctions transverses », « Fonctions centrales ». Les lignes de marché sont en réalité découpées en fonction de l'architecture du réseau[2] (« Routage et transport sur IP », « Plateformes IP », « Réseaux sans fil », « Réseaux fixes ») et non en fonction des types de clients. Quant aux fonctions transverses[3], elles sont au nombre de trois : « Exploitation », « Stratégie et l'innovation », « Ventes ». Enfin les fonctions centrales[4] regroupent la « Finance », les « Ressources humaines », et « Juridiques et conformités ». Entre la fermeture du domaine Applications et l'établissement de ce nouvel organigramme, nous voyons clairement la balance de l'entreprise entre un modèle de techno-push et un autre centré sur l'utilisateur.

En faisant le choix de la référence technique et du client, Alcatel-Lucent révèle sa méfiance quant à son évolution possible de la culture des télécommunications à celle de l'Internet. Comme nous l'avons analysé, ce passage se fait grâce à une nouvelle image symbolique qui s'inscrit dans la forme tautistique de la confusion. Cette image symbolique organise le discours sur l'innovation ainsi que le processus d'innovation. Le passage vers une culture de l'Internet et de l'utilisateur ne peut donc se faire que par une évolution organisationnelle comparable à celle qu'AT&T a mise en place dans la souffrance en 1984. Comment dès lors produire une nouvelle organisation et une nouvelle « chaîne de valeur » comme le décrit Michael Porter [5] pour les entreprises de télécommunications voulant s'intégrer dans une culture de l'Internet ? Le modèle des industries des médias ou de

[1] « Business Lines », « Transversal Functions », « Corporate Functions ». (Alcatel-Lucent, *Leadership Team*, Paris, France, juin 2013.)

[2] « IP routing & transport », « IP plateforms », « Wireless », « Fixed Networks ») et non des types de clients. (*Ibid*.)

[3] « Operations », « Strategy &innovation », « Sales ». (*Ibid*.)

[4] « Finance », « Human resources », « Legal & compliance ». (*Ibid*.)

[5] Michael Porter, *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, New York, USA ; London, UK : Free Press ; Collier Macmillan, 1985.

groupes de l'Internet comme Google nous semble être une piste de recherche intéressante pour poursuivre ce travail, car il sépare « l'utilisateur » des revenus et permet par là même l'éclatement du schéma linaire de l'innovation : l'entreprise ne délivre plus une technologie au client suivant le modèle linéaire de l'innovation, duquel proviendra l'argent qui remontera le long de la même chaîne linéaire.

Ce nouveau paradigme s'inscrit dans une nouvelle conception de l'homme et de la machine, régie par un principe de confusion. Paradoxalement, la prise en compte de l'utilisateur dans l'innovation par l'étoffement des figures de l'utilisateur participe d'une logique technico-économique favorisant la forme tautistique. Suivant le point de vue adopté, l'utilisateur peut donc être perçu de deux manières :

- d'un point de vue industriel : il est nécessaire de l'inclure dans le processus d'innovation, et en se basant sur un nouveau type de rapport homme-machine, cela nécessite de réorganiser la structure de l'entreprise tout en étoffant les figures de l'utilisateur grâce au design et aux sciences humaines afin de préparer une opération symbolique permettant à la technique de régir le champ social ;
- d'un point de vue philosophique : la forme tautistique telle que décrite par Lucien Sfez et qui conduit à la domination de la technique, est-elle réellement souhaitable ou devons-nous nous en prémunir à tout prix par l'interprétation[1] ?

II L'autonomisation de la technique

Nous voudrions pour conclure partager avec notre lecteur une réflexion que nous a inspirée cette recherche.

Dans ce contexte où les vieilles idéologies politiques ont déserté la place, l'idéologie de la communication est, comme nous l'avons vu, une tentative de combler le vide laissé grâce à une nouvelle symbolique dont la forme est le tautisme et opérant à travers l'image symbolique de l'utilisateur. Cette image symbolique permet de relier les deux termes du schéma ternaire :

[1] Lucien Sfez a lui fait son choix puisqu'il conseille, en conclusion de l'ouvrage *Critique de la communication*, d'utiliser l'interprétation afin de lutter contre la forme du tautisme. L'auteur parlant même de l'interprétation comme une « arme », ne serait-ce pas alors, plus qu'une simple lutte, un combat à mort ? (Lucien Sfez, *Critique de la communication, op. cit.*, p. 438.)

le réel et le signe technique. Mais la captation de l'utilisateur n'est-elle pas révélatrice d'une idéologie techniciste qui se pense comme autonome du réel ? Nous allons ainsi brièvement montrer que l'équivalence produite entre la machine et l'homme rentre en réalité dans une idéologie d'autonomisation de la technologie, laquelle devient l'égal de l'homme, et par delà, du réel.

Notre intuition provient de la lecture de Guy Debord pour lequel la représentation est contenue dans la pratique sociale. La représentation, de l'ordre de la tiercéité, est effectivement seulement accessible aux humains, et la pratique sociale contient le réel et ses représentations. La thèse de Guy Debord est justement d'affirmer que les représentations se sont autonomisées du réel et n'y réfèrent plus, partageant en cela l'analyse de Lucien Sfez sur l'autonomie des représentations techniques qui ne se réfèrent plus au réel. Ces représentations autonomes produites par le mode de production moderne sont ce que Guy Debord désigne par le concept de spectacle :

> *« La séparation fait elle-même partie de l'unité du monde, de la praxis sociale globale qui s'est scindée en réalité et en image. La pratique sociale, devant laquelle se pose le spectacle autonome, est aussi la totalité réelle qui contient le spectacle. Mais la scission dans cette totalité la mutile au point de faire apparaître le spectacle comme son but. Le langage du spectacle est constitué par des signes de la production régnante, qui sont en même temps la finalité dernière de cette production*[1]*. »*

On retrouve ainsi le même fondement que dans les analyses de Lucien Sfez sur le nouveau statut des représentations, qui se délient du réel, apparaissant elles-mêmes comme le seul réel. Guy Debord va jusqu'à établir que les technologies de communications sont les outils choisis par le spectacle – point également partagé par Lucien Sfez — et révélant par là même que la technologie est productrice de signes :

> *« Mais le spectacle n'est pas ce produit nécessaire du développement technique regardé comme un développement naturel. La société du spectacle est au contraire la forme qui choisit son propre contenu technique. Si le spectacle, pris sous l'aspect restreint des "moyens de communication de masse", qui sont sa manifestation superficielle la plus écrasante, peut paraître envahir la société comme une simple*

[1] Guy Debord, *La société du spectacle*, Paris, France : Gallimard, 1992, p. 18.

> *instrumentation, celle-ci n'est en fait rien de neutre, mais l'instrumentation même qui convient à son auto-mouvement total*[1]*. »*

Notre intuition est que nous assistons à un mouvement similaire en ce qui concerne la technique : alors qu'elle était un élément de la pratique sociale, la captation du réel par le biais de l'image symbolique de l'utilisateur permet la mise en équivalence de la technique et du réel par la technologie, c'est-à-dire au travers d'un discours sur la technique. S'il y a équivalence entre la pratique sociale et la technique, c'est que le réel ne contient plus la technique, tout comme le spectacle n'est plus contenu dans la pratique sociale : ils apparaissent comme deux sphères autonomes, dont le passage de l'une à l'autre est permis par l'image symbolique de l'utilisateur. Par l'équivalence entre la machine et l'être humain, l'image symbolique de l'utilisateur permet la captation du réel en signe technique et par la suite son autonomie face au réel et à la pratique sociale qui ne le contient plus. Le réel devient la technologie, à la fois comme choses et comme représentations.

Est-ce le techno-push qui produit la logique tautistique, ou est-ce le techno-push et l'opposition entre la technique et l'être humain qui pourraient nous en préserver ? Logique industrielle ou logique philosophique montrent une fois de plus que la technologie n'est pas la servante neutre et vertueuse qu'elle prétend, mais qu'elle renferme en son sein un programme dont l'utilisateur est une figure clé :

> *« Alors il n'est plus question de voir la technique ou la technologie isolées, neutres, faisant seulement ce qu'elles ont à faire : innover, expérimenter, nous fournir des commodités pour vivre, en somme incarner le progrès*[2]*. »*

[1] *Ibid*., p. 26.

[2] Lucien Sfez, *Technique et idéologie*, *op. cit*., p. 12.

Liste des figures

A. ILLUSTRATIONS

Illustration 1 — Processus sémiotique illimité selon Charles S. Peirce 143
Illustration 2 — Regroupement thématique en fonction des périodes de Bell Labs. 167
Illustration 3 — Évolution de la relation homme-machine et types de figures associées à l'utilisateur aux Bell Labs.....177
Illustration 4 — Figure 3 de l'article « Current Trends in Access and Transport Architectures for Business Customers » 208
Illustration 5 — Système symbolique de Charles S. Peirce 215
Illustration 6 — Système symbolique inversé. 215
Illustration 7 — Chronologie du projet CodeX 249
Illustration 8 — Villemard, « En l'an 2000 », 1910. Paris, BNF. 253
Illustration 9 — Matrice des fonctionnalités. Version 1 260
Illustration 10 — Matrice des fonctionnalités. Version 2 263
Illustration 11 — Graphique du rapport Discovery présentant l'évolution des modes de consommation en fonction de l'évolution des techniques 266
Illustration 12 — « Matrice d'expérience d'apprentissage » réalisée par Alexandre V. le 14 octobre 2009. 270
Illustration 13 — Poster réalisé par le département User Experience Design à partir de la matrice d'expérience d'apprentissage.....270

Illustration 14 — Séance de prétest du test utilisateur qui sera mené à Abilene Christian University - le 29 septembre 2009. 281
Illustration 15 — Test utilisateur, Abilene University, 11 octobre 2010..... 292
Illustration 16 — Schéma extrait de Le topofil de Boa-Vista de Bruno Latour, caractérisant la formation de la connaissance entre matière et forme..... 297
Illustration 17 — Mesures du corps humain de Joe servant à adapter les systèmes de contrôle des opérateurs du Bell System 314
Illustration 18 — Diapositive de présentation du service Active TV mobilisant Alice et Bob. 317
Illustration 19 — Photos des téléphones Alice et Bob..... 317
Illustration 20 — Photo du téléphone « Alice » lors d'un test du jeu « Qui veut gagner des millions »..... 318
Illustration 21 — Processus d'innovation du domaine Applications de Bell Labs centré sur la création de technologies..... 339
Illustration 22 — Processus d'innovation du domaine Applications de Bell Labs centré sur l'expérimentation et la conception centrée utilisateur. 341
Illustration 23 — Processus d'innovation disruptive formalisé par Miller et Morris..... 343
Illustration 24 — Reproduction du brevet du schéma de fonctionnement téléphone, page 1 367
Illustration 25 — Reproduction du brevet du schéma de fonctionnement téléphone, page 2 368
Illustration 26 — Reproduction des spécifications accompagnant le brevet du téléphone, page 1 369
Illustration 27 — Reproduction des spécifications accompagnant le brevet du téléphone, page 2 370
Illustration 28 — Reproduction des spécifications accompagnant le brevet du téléphone, page 3 371
Illustration 29 — Reproduction des spécifications accompagnant le brevet du téléphone, page 4 372
Illustration 30 — Chronologie du Bell System entre 1876 et 2007 375
Illustration 31 — Reproduction de la publicité d'AT&T promouvant la politique d'intégration verticale 382
Illustration 32 – Carte de la présence des compagnies locales de téléphonie aux États-Unis – 1974 383
Illustration 33 — Option de réorganisation fonctionnelle d'AT&T, envisagée en 1973 384
Illustration 34 — Option de réorganisation en fonction des flux de production d'AT&T,

envisagée en 1973 385
Illustration 35 — Option de réorganisation en fonction des segments de marché d'AT&T, envisagée en 1973 385
Illustration 36 — Reproduction du logo de Lucent Technologies 386
Illustration 37 — Reproduction d'une page du Bell Labs News de 1982 représentant l'ancienne structure et la nouvelle structure d'AT&T après la divestiture 388
Illustration 38 — Reproduction originale de l'organigramme d'AT&T de mai 1984 389
Illustration 39 — Schéma réalisé par l'auteur dans un objectif de lisibilité à partir de l'organigramme original d'AT&T en mai 1984 390
Illustration 40 — Organisation d'une division commerciale d'AT&T post-divestiture 390
Illustration 41 — Reproduction originale de l'organigramme de Bell Labs de mai 1984 392
Illustration 42 — Questionnaire du 12 janvier 2010, page 1 481
Illustration 43 — Questionnaire du 12 janvier 2009, page 2 482
Illustration 44 — Questionnaire version 2.2, page 1 483
Illustration 45 — Questionnaire version 2.2, page 2 484
Illustration 46 — Questionnaire version 2.2, page 3 485
Illustration 47 — Grille d'entretien 486
Illustration 48 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 1 487
Illustration 49 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 2 488
Illustration 50 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 3 489
Illustration 51 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 4 490
Illustration 52 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 5 491
Illustration 53 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 6 492
Illustration 54 — Mesures moyennes d'une femme représentée par le personnage Josephine, ainsi que celles d'un enfant, non prénommé 494
Illustration 55 — Mesures de Joe face à la console des Bell Labs ainsi que les mesures de sa main et des postures possibles 495
Illustration 56 — Mesures moyennes d'un homme représenté par le personnage nommé Joe 495

B. GRAPHIQUES

Graphique 1 — Proportion de chercheurs de Bell Labs Research au sein de Bell Labs avant la

divestiture. 79
Graphique 2 — Répartition des employés de Bell Labs après la divestiture, entre AT&T Bell Labs, Bellcore et AT&T Information Services. 79
Graphique 3 — Répartition des employés de Bell Labs après la divestiture, entre AT&T Bell Laboratories et AT&T Bell Laboratories Research. 81
Graphique 4 — Répartition des chercheurs de Bell Labs Research après la divestiture, entre AT&T Labs Research et Bellcore. 84
Graphique 5 — Répartition des employés au sein de Bellcore en 1986, entre la recherche appliquée, la division Technical Services et le reste de l'entreprise. 84
Graphique 6 — Répartition des chercheurs de Bell Labs lors de la trivestiture. 90
Graphique 7 — Pourcentage de chercheurs restant aux Bell Labs après la scission d'Avaya et d'Agere. 91
Graphique 8 — Pourcentage d'employés restant aux Bell Labs après le plan social de Lucent en 2001. 91
Graphique 9 — Organigramme d'Alcatel-Lucent Bell Labs daté d'octobre 2009. 95
Graphique 10 — Organigramme de Bell Labs daté de janvier 2012. 98
Graphique 11 — Évolution des occurrences des termes dans les titres des articles entre 1922 et 2010. 153
Graphique 12 — Évolution des occurrences des termes dans le corps des articles entre 1922 et 2010. 154
Graphique 13 — Nombre d'occurrences de « user » et « customer » dans le corps des articles. 156
Graphique 14 — Moyenne du nombre d'occurrences des termes « user » et « customer » par année et par période. 156
Graphique 15 — Fréquence des occurrences « user » et « customer » par article. 157
Graphique 16 — Nombre d'articles publiés dans le BLTJ par an. 158
Graphique 17 — Fréquences des articles « the », « a », « many », « some » pour les termes « user » et « customer ». 161
Graphique 18 — Fréquences d'emplois en pourcentage des articles définis et indéfinis par période et par terme. 162
Graphique 19 — Nombre de termes différents utilisés avant les termes « user » et « customer » par année. 163
Graphique 20 — Fréquence de l'emploi d'un même déterminant autre que « the », « a », « many » et « some » par terme et par année. 164

Graphique 21 — Évolution du nombre de termes « Alice » et « Bob » par année employés dans le Bell Labs Technical Journal. 496

C. TABLEAUX

Tableau 1 – Évaluation du nombre d'employés, de chercheurs et du budget de R&D dans les entreprises du Bell System.....87
Tableau 2 — Évaluation du nombre d'employés, de chercheurs et du budget alloué à la recherche du Bell System entre 1997 et 2001. 92
Tableau 3 — Budget de R&D de Lucent entre 2003 et 2005.....93
Tableau 4 — Budget de R&D d'Alcatel et Lucent entre 2004 et 2011.....97
Tableau 5 — Tableau de concordance des thèmes fondateurs du projet CodeX 479

Annexes

Afin de faciliter la lecture, ces annexes sont organisées selon les quatre grandes thématiques abordées dans cette recherche. À savoir : les laboratoires Bell Labs dans le Bell System, le Bell Labs Technical Journal, le projet CodeX et la technicisation des figures de l'utilisateur. Enfin, un lexique conclut ces annexes.

A. Les laboratoires Bell Labs dans Le Bell System 365

A. 1. Brevet du téléphone 366
A. 2. Évolution du Bell System 373
A. 3. Quelques Inventions des Bell Labs 376
A. 4. Secteurs d'activité d'AT&T 379
A. 5. Publicité promouvant l'intégration verticale d'AT&T en 1908 381
A. 6. Carte des compagnies locales du Bell System en 1974 383
A. 7. Organigrammes de la réorganisation d'AT&T de 1973 384
A. 8. Logo de Lucent Technologies 386
A. 9. Évolution post divestiture du Bell System 387
A. 10. Organigrammes d'AT&T post-divestiture 389
A. 11. Organigramme des Bell Labs post-divestiture 391

B. Le Bell Labs Technical Journal 393

B. 1. Ressources documentaires 394

B. 2. Conversion des fichiers PDF image en fichiers PDF texte 396
B. 3. Fonctionnement du script de recherche de termes 398
B. 4. Étude statistique originale au sein des titres d'articles 400
B. 4. 1. Protocole expérimental 400
B. 4. 2. Test de l'hypothèse 1 (catégorie utilisateur) 403
B. 4. 3. Test de l'hypothèse 2 (catégorie client) 405
B. 5. Étude statistique originale au sein du corps des articles 408
B. 5. 1. Protocole expérimental 408
B. 5. 2. Étude du mot « user » 409
B. 5. 3. Étude du mot « usability » 410
B. 5. 4. Étude du mot « customer » 411
B. 5. 5. Étude du mot « market » 412
B. 5. 6. Étude du mot « human » et people 413

C. Le projet d'innovation CodeX 415

C. 1. La collaboration entre l'Université d'Abilene et Alcatel-Lucent 416
C. 2. Le rapport « Codex » de l'Université d'Abilene sur l'avenir du manuel scolaire 419
C. 2. 1. Le scénario Codex 420
C. 2. 2. « Fondations » du projet 477
C. 3. Les entretiens 480

D. La technicisation des figures de l'utilisateur 493

D. 1. Joe et Josephine 494
D. 2. Évolution de l'emploi des termes « Alice » et Bob dans le Bell Labs Technical Journal 496

E. Lexique 497

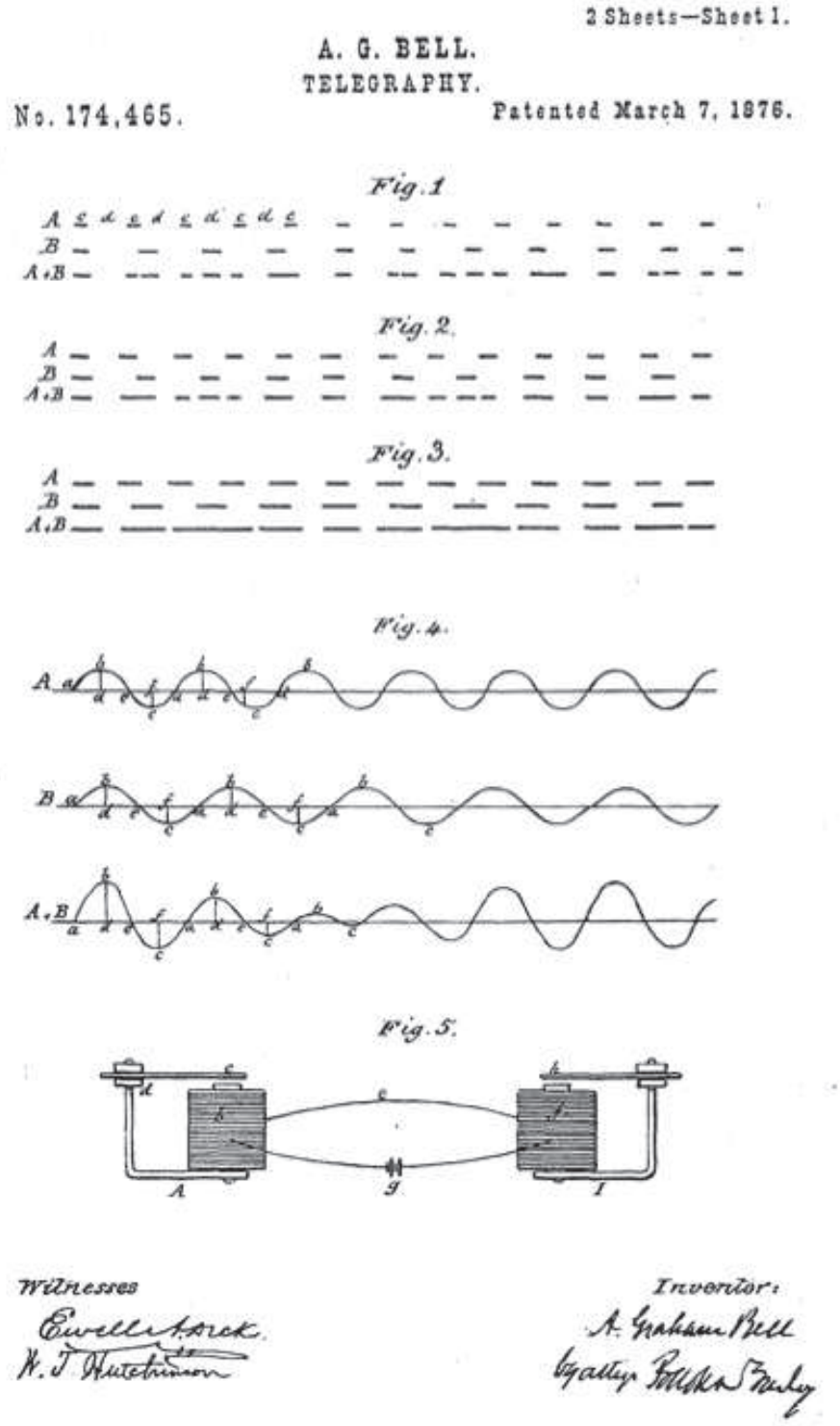
A. LES LABORATOIRES BELL LABS DANS LE BELL SYSTEM

A. 1. Brevet du téléphone

Cette recherche sur les Bell Labs n'aurait jamais pu voir le jour sans le brevet du téléphone déposé par Alexander Graham Bell avant Elisha Gray le 7 mars 1876. Celui-ci mérite à ce titre une place de choix dans cette recherche, et c'est donc avec lui que nous ouvrons ci-après ces annexes, à titre d'hommage.

« Le téléphone d'Alexander Graham Bell était capable de transmettre électriquement la voix grâce à l'utilisation de trois parties : le courant ondulatoire, un électro-aimant et une armature. Dans ce brevet, Alexander Graham Bell explique que les ondulations électriques sont créées par "des variations d'intensité du courant exactement analogues au changement de densité de l'air quand un son est émis[1]." »

[1] « Bell's telephone was able to electrically transmit articulate speech thanks to the collaboration of three main parts: the undulatory current, the electro-magnet, and the armature. In his patent, Bell explains that electrical undulations are created by "gradual changes of intensity exactly analogous to the changes in the density of air occasioned by simple pendulous vibrations". » (The Franklin Institute, « Good vibrations » [en ligne]. 2013.)


2 Sheets—Sheet 1.

A. G. BELL.

TELEGRAPHY.

No. 174,465. Patented March 7, 1876.

Fig. 1

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

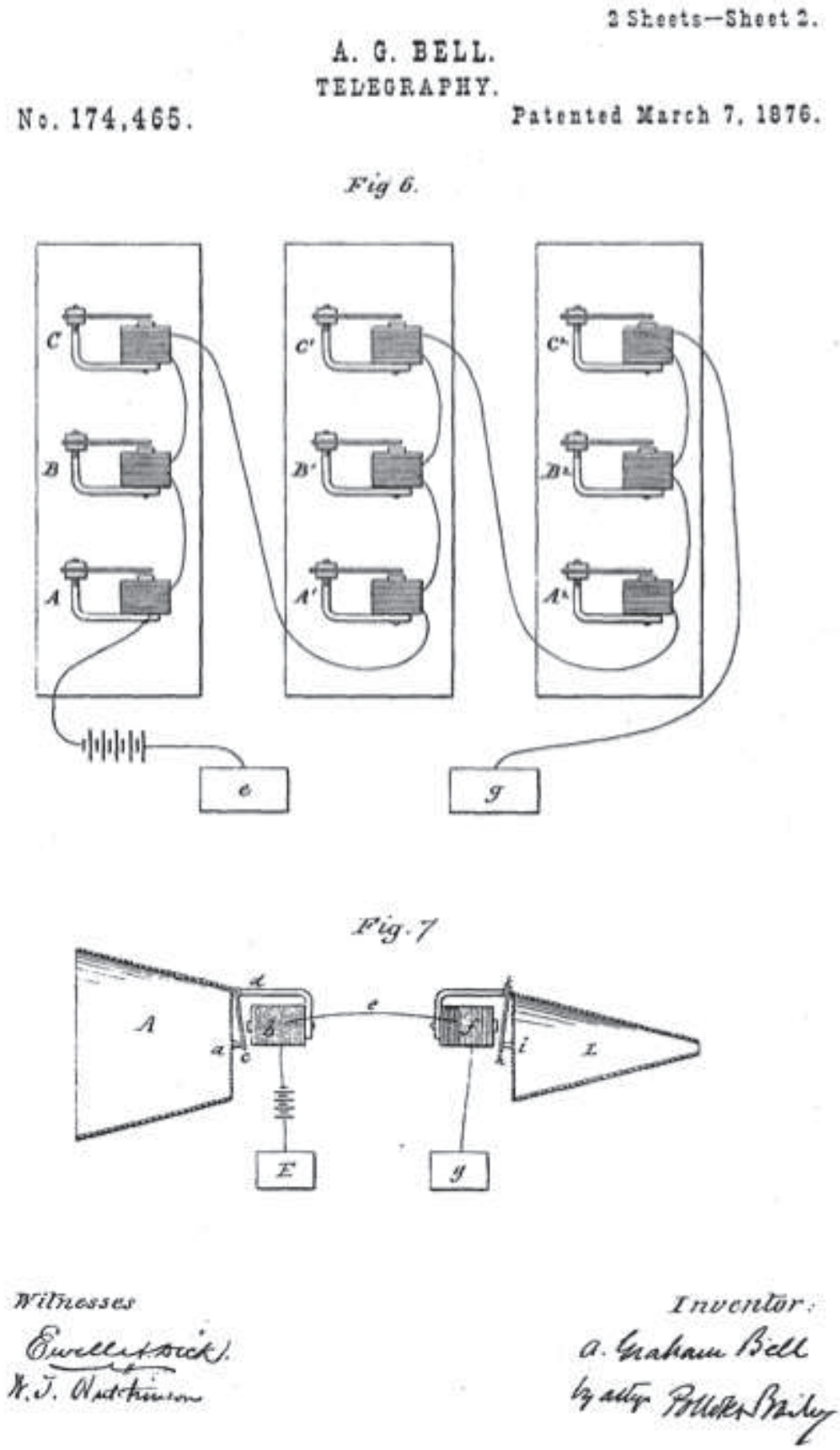
Fig. 5.

Witnesses

Inventor:

A. Graham Bell

Illustration 24 — Reproduction du brevet du schéma de fonctionnement téléphone, page 1


2 Sheets—Sheet 2.

A. G. BELL.

TELEGRAPHY.

No. 174,465. Patented March 7, 1876.

Fig 6.

Fig. 7

Witnesses

Inventor:

A. Graham Bell

by attys Pollok & Bailey

Illustration 25 — Reproduction du brevet du schéma de fonctionnement téléphone, page 2

UNITED STATES PATENT OFFICE.

ALEXANDER GRAHAM BELL, OF SALEM, MASSACHUSETTS.

IMPROVEMENT IN TELEGRAPHY.

Specification forming part of Letters Patent No. **174,465**, dated March 7, 1876; application filed February 14, 1876.

To all whom it may concern:

Be it known that I, ALEXANDER GRAHAM BELL, of Salem, Massachusetts, have invented certain new and useful Improvements in Telegraphy, of which the following is a specification:

In Letters Patent granted to me April 6, 1875, No. 161,739, I have described a method of, and apparatus for, transmitting two or more telegraphic signals simultaneously along a single wire by the employment of transmitting-instruments, each of which occasions a succession of electrical impulses differing in rate from the others; and of receiving-instruments, each tuned to a pitch at which it will be put in vibration to produce its fundamental note by one only of the transmitting-instruments; and of vibratory circuit-breakers operating to convert the vibratory movement of the receiving-instrument into a permanent make or break (as the case may be) of a local circuit, in which is placed, a Morse sounder, register, or other telegraphic apparatus. I have also therein described a form of autograph-telegraph based upon the action of the above-mentioned instruments.

In illustration of my method of multiple telegraphy I have shown in the patent aforesaid, as one form of transmitting-instrument, an electro-magnet having a steel-spring armature, which is kept in vibration by the action of a local battery. This armature in vibrating makes and breaks the main circuit, producing an intermittent current upon the line-wire. I have found, however, that upon this plan the limit to the number of signals that can be sent simultaneously over the same wire is very speedily reached; for, when a number of transmitting-instruments, having different rates of vibration, are simultaneously making and breaking the same circuit, the effect upon the main line is practically equivalent to one continuous current.

In a pending application for Letters Patent, filed in the United States Patent Office February 25, 1875, I have described two ways of producing the intermittent current—the one by actual make and break of contact, the other by alternately increasing and diminishing the intensity of the current without actually breaking the circuit. The current produced by the latter method I shall term, for distinction sake, a pulsatory current.

My present invention consists in the employment of a vibratory or undulatory current of electricity in contradistinction to a merely intermittent or pulsatory current, and of a method of, and apparatus for, producing electrical undulations upon the line-wire.

The distinction between an undulatory and a pulsatory current will be understood by considering that electrical pulsations are caused by sudden or instantaneous changes of intensity, and that electrical undulations result from gradual changes of intensity exactly analogous to the changes in the density of air occasioned by simple pendulous vibrations. The electrical movement, like the aerial motion, can be represented by a sinusoidal curve or by the resultant of several sinusoidal curves.

Intermittent or pulsatory and undulatory currents may be of two kinds, accordingly as the successive impulses have all the same polarity or are alternately positive and negative.

The advantages I claim to derive from the use of an undulatory current in place of a merely intermittent one are, first, that a very much larger number of signals can be transmitted simultaneously on the same circuit; second, that a closed circuit and single main battery may be used; third, that communication in both directions is established without the necessity of special induction-coils; fourth, that cable dispatches may be transmitted more rapidly than by means of an intermittent current or by the methods at present in use; for, as it is unnecessary to discharge the cable before a new signal can be made, the lagging of cable-signals is prevented; fifth, and that as the circuit is never broken a spark-arrester becomes unnecessary.

It has long been known that when a permanent magnet is caused to approach the pole of an electro-magnet a current of electricity is induced in the coils of the latter, and that when it is made to recede a current of opposite polarity to the first appears upon the wire. When, therefore, a permanent magnet is caused to vibrate in front of the pole of an electro-magnet an undulatory current of electricity is induced in the coils of the electro-magnet, the

Illustration 26 — Reproduction des spécifications accompagnant le brevet du téléphone, page 1

undulations of which correspond, in rapidity of succession, to the vibrations of the magnet, in polarity to the direction of its motion, and in intensity to the amplitude of its vibration.

That the difference between an undulatory and an intermittent current may be more clearly understood I shall describe the condition of the electrical current when the attempt is made to transmit two musical notes simultaneously—first upon the one plan and then upon the other. Let the interval between the two sounds be a major third; then their rates of vibration are in the ratio of 4 to 5. Now, when the intermittent current is used the circuit is made and broken four times by one transmitting-instrument in the same time that five makes and breaks are caused by the other. A and B, Figs. 1, 2, and 3, represent the intermittent currents produced, four impulses of B being made in the same time as five impulses of A. *c c c*, &c., show where and for how long time the circuit is made, and *d d d*, &c., indicate the duration of the breaks of the circuit. The line A and B shows the total effect upon the current when the transmitting-instruments for A and B are caused simultaneously to make and break the same circuit. The resultant effect depends very much upon the duration of the make relatively to the break. In Fig. 1 the ratio is as 1 to 4; in Fig. 2, as 1 to 2; and in Fig. 3 the makes and breaks are of equal duration. The combined effect, A and B, Fig. 3, is very nearly equivalent to a continuous current.

When many transmitting-instruments of different rates of vibration are simultaneously making and breaking the same circuit the current upon the main line becomes for all practical purposes continuous.

Next, consider the effect when an undulatory current is employed. Electrical undulations, induced by the vibration of a body capable of inductive action, can be represented graphically, without error, by the same sinusoidal curve which expresses the vibration of the inducing body itself, and the effect of its vibration upon the air; for, as above stated, the rate of oscillation in the electrical current corresponds to the rate of vibration of the inducing body—that is, to the pitch of the sound produced. The intensity of the current varies with the amplitude of the vibration—that is, with the loudness of the sound; and the polarity of the current corresponds to the direction of the vibrating body—that is, to the condensations and rarefactions of air produced by the vibration. Hence, the sinusoidal curve A or B, Fig. 4, represents, graphically, the electrical undulations induced in a circuit by the vibration of a body capable of inductive action.

The horizontal line *a d e f*, &c., represents the zero of current. The elevations *b b b*, &c., indicate impulses of positive electricity. The depressions *c c c*, &c., show impulses of negative electricity. The vertical distance *b d* or *c f* of any portion of the curve from the zero-line expresses the intensity of the positive or negative impulse at the part observed, and the horizontal distance *a a* indicates the duration of the electrical oscillation. The vibrations represented by the sinusoidal curves B and A, Fig. 4, are in the ratio aforesaid, of 4 to 5—that is, four oscillations of B are made in the same time as five oscillations of A.

The combined effect of A and B, when induced simultaneously on the same circuit, is expressed by the curve A+B, Fig. 4, which is the algebraical sum of the sinusoidal curves A and B. This curve A+B also indicates the actual motion of the air when the two musical notes considered are sounded simultaneously. Thus, when electrical undulations of different rates are simultaneously induced in the same circuit, an effect is produced exactly analogous to that occasioned in the air by the vibration of the inducing bodies. Hence, the coexistence upon a telegraphic circuit of electrical vibrations of different pitch is manifested, not by the obliteration of the vibratory character of the current, but by peculiarities in the shapes of the electrical undulations, or, in other words, by peculiarities in the shapes of the curves which represent those undulations.

There are many ways of producing undulatory currents of electricity, dependent for effect upon the vibrations or motions of bodies capable of inductive action. A few of the methods that may be employed I shall here specify. When a wire, through which a continuous current of electricity is passing, is caused to vibrate in the neighborhood of another wire, an undulatory current of electricity is induced in the latter. When a cylinder, upon which are arranged bar-magnets, is made to rotate in front of the pole of an electro-magnet, an undulatory current of electricity is induced in the coils of the electro-magnet.

Undulations are caused in a continuous voltaic current by the vibration or motion of bodies capable of inductive action; or by the vibration of the conducting-wire itself in the neighborhood of such bodies. Electrical undulations may also be caused by alternately increasing and diminishing the resistance of the circuit, or by alternately increasing and diminishing the power of the battery. The internal resistance of a battery is diminished by bringing the voltaic elements nearer together, and increased by placing them farther apart. The reciprocal vibration of the elements of a battery, therefore, occasions an undulatory action in the voltaic current. The external resistance may also be varied. For instance, let mercury or some other liquid form part of a voltaic circuit, then the more deeply the conducting-wire is immersed in the mercury or other liquid, the less resistance does the liquid offer to the passage of the current. Hence, the vibration of the conducting-wire in mercury or other liquid included in the circuit occasions undulations in the current. The vertical vibrations of the elements of a battery in the liquid in which

Illustration 27 — Reproduction des spécifications accompagnant le brevet du téléphone, page 2

they are immersed produces an undulatory action in the current by alternately increasing and diminishing the power of the battery.

In illustration of the method of creating electrical undulations, I shall show and describe one form of apparatus for producing the effect. I prefer to employ for this purpose an electro-magnet, A, Fig. 5, having a coil upon only one of its legs *b*. A steel-spring armature, *c*, is firmly clamped by one extremity to the uncovered leg *d* of the magnet, and its free end is allowed to project above the pole of the covered leg. The armature *c* can be set in vibration in a variety of ways, one of which is by wind, and, in vibrating, it produces a musical note of a certain definite pitch.

When the instrument A is placed in a voltaic circuit, *g b e f g*, the armature *c* becomes magnetic, and the polarity of its free end is opposed to that of the magnet underneath. So long as the armature *c* remains at rest, no effect is produced upon the voltaic current, but the moment it is set in vibration to produce its musical note a powerful inductive action takes place, and electrical undulations traverse the circuit *g b e f g*. The vibratory current passing through the coil of the electro-magnet *f* causes vibration in its armature *h* when the armatures *c h* of the two instruments A I are normally in unison with one another; but the armature *h* is unaffected by the passage of the undulatory current when the pitches of the two instruments are different.

A number of instruments may be placed upon a telegraphic circuit, as in Fig. 6. When the armature of any one of the instruments is set in vibration all the other instruments upon the circuit which are in unison with it respond, but those which have normally a different rate of vibration remain silent. Thus, if A, Fig. 6, is set in vibration, the armatures of A^1 and A^2 will vibrate also, but all the others on the circuit will remain still. So if B^1 is caused to emit its musical note the instruments B B^2 respond. They continue sounding so long as the mechanical vibration of B^1 is continued, but become silent with the cessation of its motion. The duration of the sound may be used to indicate the dot or dash of the Morse alphabet, and thus a telegraphic dispatch may be indicated by alternately interrupting and renewing the sound.

When two or more instruments of different pitch are simultaneously caused to vibrate, all the instruments of corresponding pitches upon the circuit are set in vibration, each responding to that one only of the transmitting instruments with which it is in unison. Thus the signals of A, Fig. 6, are repeated by A^1 and A^2, but by no other instrument upon the circuit; the signals of B^2 by B and B^1; and the signals of C^2 by C and C^1—whether A, B^2, and C^2 are successively or simultaneously caused to vibrate. Hence by these instruments two or more telegraphic signals or messages may be sent simultaneously over the same circuit without interfering with one another.

I desire here to remark that there are many other uses to which these instruments may be put, such as the simultaneous transmission of musical notes, differing in loudness as well as in pitch, and the telegraphic transmission of noises or sounds of any kind.

When the armature *e*, Fig. 5, is set in vibration the armature *h* responds not only in pitch, but in loudness. Thus, when *c* vibrates with little amplitude, a very soft musical note proceeds from *h;* and when *c* vibrates forcibly the amplitude of the vibration of *h* is considerably increased, and the resulting sound becomes louder. So, if A and B, Fig. 6, are sounded simultaneously, (A loudly and B softly,) the instruments A^1 and A^2 repeat loudly the signals of A, and B^1 B^2 repeat softly those of B.

One of the ways in which the armature *c*, Fig. 5, may be set in vibration has been stated above to be by wind. Another mode is shown in Fig. 7, whereby motion can be imparted to the armature by the human voice or by means of a musical instrument.

The armature *c*, Fig. 7, is fastened loosely by one extremity to the uncovered leg *d* of the electro-magnet *b*, and its other extremity is attached to the center of a stretched membrane, *a*. A cone, A, is used to converge sound-vibrations upon the membrane. When a sound is uttered in the cone the membrane *a* is set in vibration, the armature *c* is forced to partake of the motion, and thus electrical undulations are created upon the circuit E *b e f g*. These undulations are similar in form to the air vibrations caused by the sound—that is, they are represented graphically by similar curves.

The undulatory current passing through the electro-magnet *f* influences its armature *h* to copy the motion of the armature *c*. A similar sound to that uttered into A is then heard to proceed from I.

In this specification the three words "oscillation," "vibration," and "undulation," are used synonymously, and in contradistinction to the terms "intermittent" and "pulsatory." By the terms "body capable of inductive action," I mean a body which, when in motion, produces dynamical electricity. I include in the category of bodies capable of inductive action—brass, copper, and other metals, as well as iron and steel.

Having described my invention, what I claim, and desire to secure by Letters Patent is as follows:

1. A system of telegraphy in which the receiver is set in vibration by the employment of undulatory currents of electricity, substantially as set forth.

2. The combination, substantially as set forth, of a permanent magnet or other body capable of inductive action, with a closed circuit, so that the vibration of the one shall occasion electrical undulations in the other, or in itself, and this I claim, whether the permanent magnet be set in vibration in the neighborhood of the conducting-wire form-

Illustration 28 — Reproduction des spécifications accompagnant le brevet du téléphone, page 3

ing the circuit, or whether the conducting-wire be set in vibration in the neighborhood of the permanent magnet, or whether the conducting-wire and the permanent magnet both simultaneously be set in vibration in each other's neighborhood.

3. The method of producing undulations in a continuous voltaic current by the vibration or motion of bodies capable of inductive action, or by the vibration or motion of the conducting-wire itself, in the neighborhood of such bodies, as set forth.

4. The method of producing undulations in a continuous voltaic circuit by gradually increasing and diminishing the resistance of the circuit, or by gradually increasing and diminishing the power of the battery, as set forth.

5. The method of, and apparatus for, transmitting vocal or other sounds telegraphically, as herein described, by causing electrical undulations, similar in form to the vibrations of the air accompanying the said vocal or other sound, substantially as set forth.

In testimony whereof I have hereunto signed my name this 20th day of January, A. D. 1876.

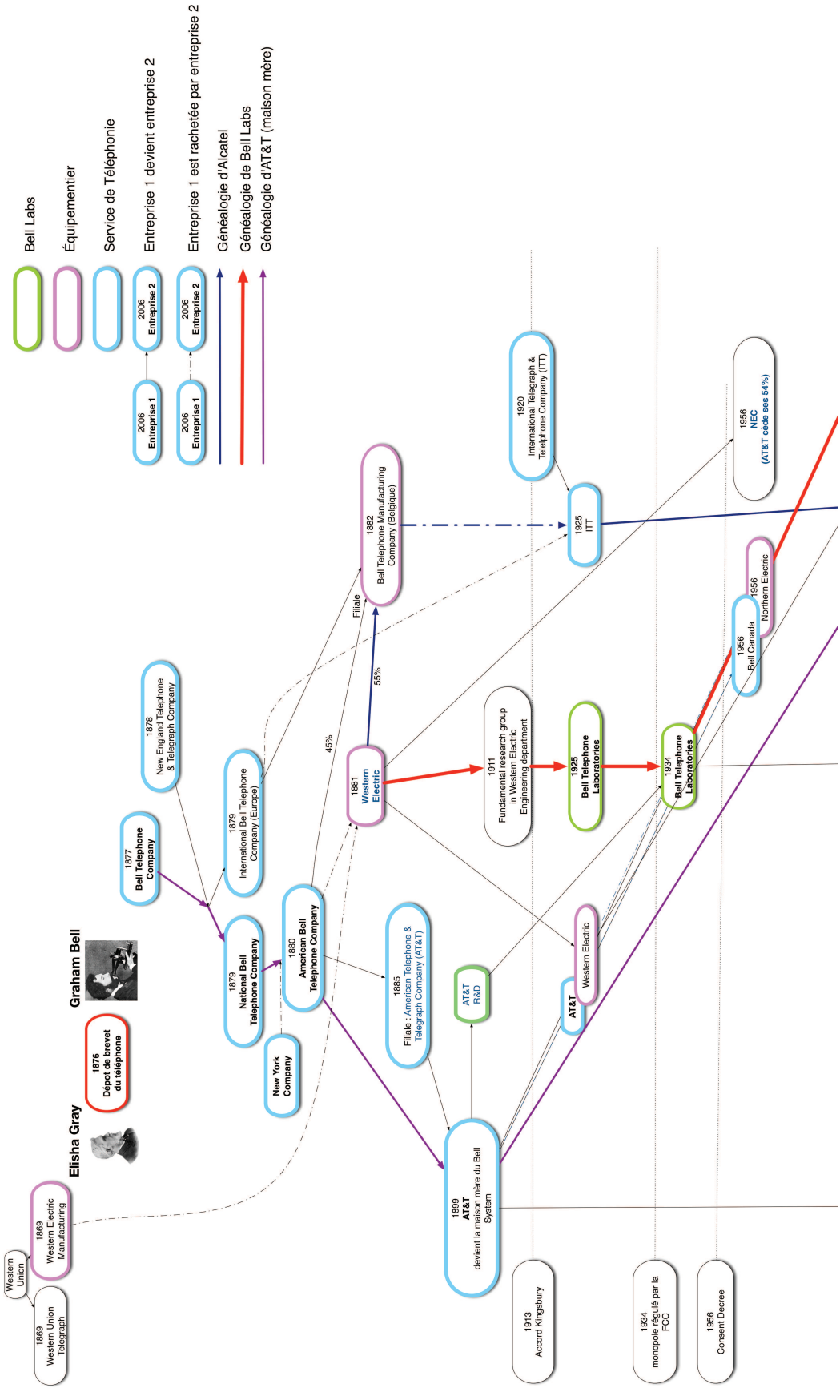
ALEX. GRAHAM BELL.

Witnesses:
THOMAS E. BARRY,
P. D. RICHARDS.

Illustration 29 — Reproduction des spécifications accompagnant le brevet du téléphone, page 4

A. 2. Évolution du Bell System

Le graphique ci-dessous retrace l'évolution du Bell System et des Bell Labs au gré des accords et procès subis par l'entreprise.


Bell Labs
Équipementier
Service de Téléphonie
Entreprise 1 devient entreprise 2
Entreprise 1 est rachetée par entreprise 2
Généalogie d'Alcatel
Généalogie de Bell Labs
Généalogie d'AT&T (maison mère)
1870
1880
1890
1900
1910
1920
1930
1940
1950
1960
1970
Western Union
1869 Western Union Telegraph
1869 Western Electric Manufacturing
Elisha Gray
1876 Dépot de brevet du téléphone
Graham Bell
1877 Bell Telephone Company
1878 New England Telephone & Telegraph Company
1879 National Bell Telephone Company
New York Company
1879 International Bell Telephone Company (Europe)
1880 American Bell Telephone Company
1881 Western Electric
45%
55%
Filiale
1882 Bell Telephone Manufacturing Company (Belgique)
1885 Filiale : American Telephone & Telegraph Company (AT&T)
AT&T R&D
1899 AT&T devient la maison mère du Bell System
1911 Fundamental research group in Western Electric Engineering department
1913 Accord Kingsbury
AT&T
Western Electric
1920 International Telegraph & Telephone Company (ITT)
1925 ITT
1925 Bell Telephone Laboratories
1934 monopole régulé par la FCC
1934 Bell Telephone Laboratories
1956 Consent Decree
1956 Bell Canada
1956 Northern Electric
1956 NEC (AT&T cède ses 54%)
2006 Entreprise 1
2006 Entreprise 2
2006 Entreprise 1
2006 Entreprise 2

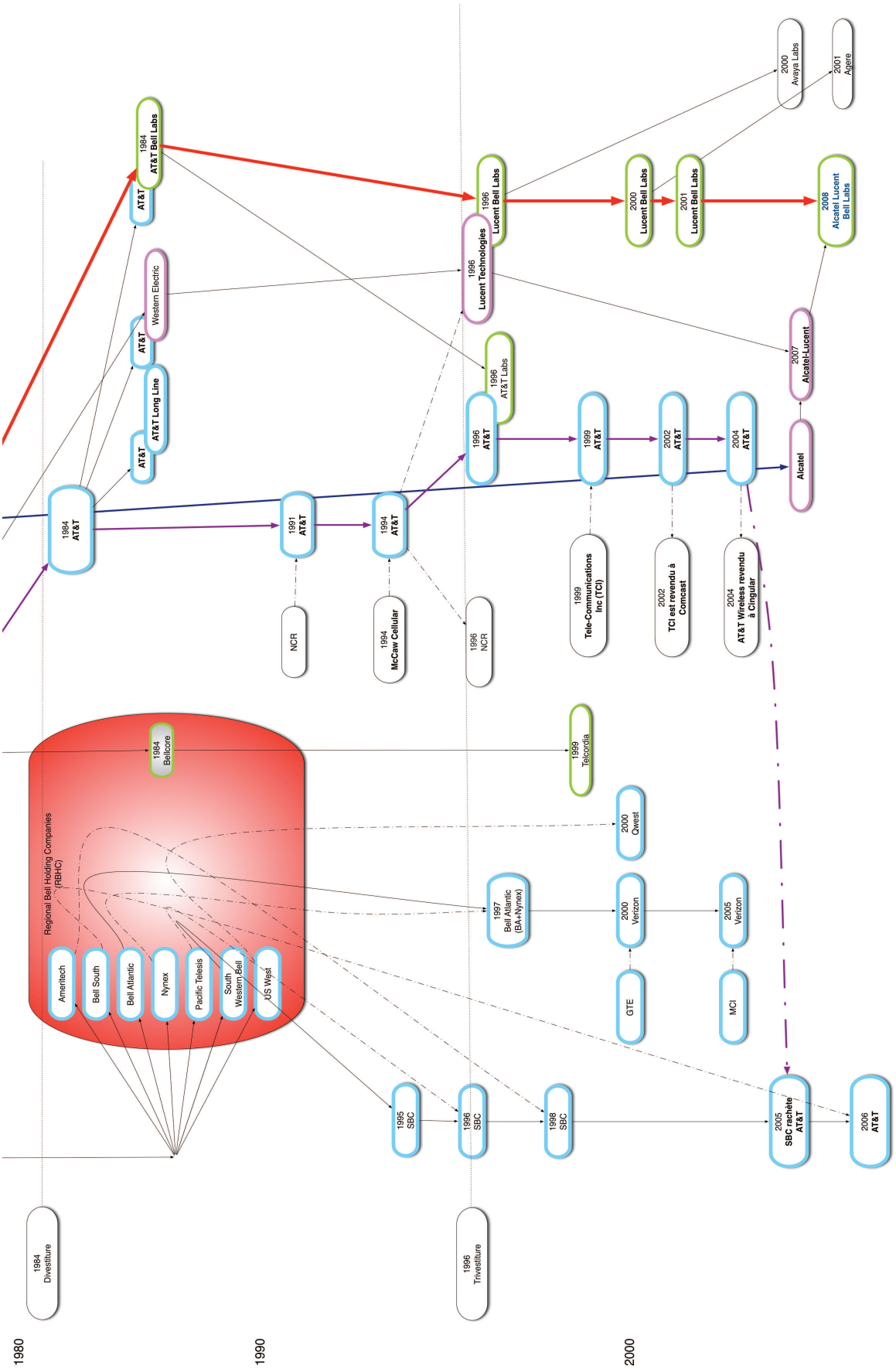


Illustration 30 — Chronologie du Bell System entre 1876 et 2007

A. 3. Quelques Inventions des Bell Labs

Les laboratoires de recherche Bell Labs ont été surnommés « les joyaux de la couronne » par Narain Gehani pour la valeur de la recherche et des inventions qui en sont sorties. En effet, œuvrant sous l'égide de l'idéal de progrès, ces laboratoires ont été producteurs de nombreuses inventions encore au cœur de notre société contemporaine, et sept chercheurs ont reçu des prix Nobel.

1929 - Développement du larynx artificiel qui permit à des milliers de personnes de retrouver leur voix.

1935 - Développement de l'approche scientifique du contrôle qualité fondé par Shewhart.

1937 - Clinton J. Davisson partagea le prix Nobel de physique avec George Paget Thomson « pour leur découverte expérimentale de la diffraction des électrons par les cristaux[1] ».

1938 - Développement de la technologie micro-onde pour des antennes, satellites, et les radars utilisés durant la Seconde Guerre mondiale pour le contrôle des tirs.

1947 - Invention du transistor en 1947 par John Bardeen, Walter Brattain et William Shockley.

1948 - Formulation de la théorie mathématique de l'information par Shannon.

1950 - Développement de système d'exploitation pour ordinateur. Dès les années 50, Richard Hamming et V.M. Wolontis conçurent des systèmes faciles d'usage. Recherche qui mena au développement du système Unix, encore employé aujourd'hui.

1950 - Contribution à la recherche océanographique, notamment aux outils acoustiques de détection des sous-marins et de propagation du son.

1954 - Invention de la batterie solaire.

1956 - William B. Shockley, John Bardeen, et Walter H. Brattain reçurent le prix Nobel de physique « pour leurs recherches sur les semiconducteurs et leur découverte de l'effet transistor[2] ».

1958 - Invention du laser

[1] Nobelprize.org, « The Nobel Prize in Physics 1937 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013.

[2] Nobelprize.org, « The Nobel Prize in Physics 1956 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013.

1970 - Invention du capteur CCD (Charge-Couple Device) ou capteur à transfert de charge. Le CCD est un circuit imprimé sensible à la lumière qui stocke et affiche les données d'une image en transformant les pixels en charge électrique.

- Recherches sur la super conductivité et découvertes de centaines de matériaux qui perdent toute leur résistance à basse température.
- Développement des langages de programmation de haut niveau permettant un développement plus simple : l'un permet de simuler des opérations du circuit électrique sans développer un modèle du circuit ; un autre résout des modèles algébriques complexes ; et d'autres rendent la programmation plus simple par l'usage d'un langage de programmation basé sur l'anglais.

1977 - Philip W. Anderson partagea le prix Nobel de physique avec Sir Nevill F. Mott, et John H. van Vleck « pour leurs recherches théoriques fondamentales sur la structure électronique des systèmes magnétiques et désordonnés[1] ».

1978 - Arno Allan Penzia et Robert Woodrow Wilson reçurent le prix Nobel de physique « pour leur découverte du rayonnement thermique cosmologique ». À noter que ce prix Nobel de physique de 1978 fut divisé en deux, l'autre moitié étant attribuée à Pyotr Leonidovich Kapitsa « pour ses inventions et découvertes fondamentales dans le domaine de la physique à basse température[2] ».

1997 - Steven Chu partagea le prix Nobel de physique avec Claude Cohen-Tannoudji « pour le développement de méthodes pour refroidir et capturer des atomes par laser[3] ».

1998 - Hors Stormer partagea le prix Nobel de physique avec Robert B. Laughlin et Daniel Tsui « pour leurs découvertes d'une nouvelle forme de liquide quantique possédant des excitations de charges fractionnaires[4] ».

2009 - Willard S. Boyle et George E. Smith reçurent le prix Nobel de physique « pour leur invention d'un circuit semi-conducteur à imagerie – le capteur CCD ». À noter que ce prix Nobel de physique de 1978 fut divisé en deux, l'autre moitié

[1] Nobelprize.org, « The Nobel Prize in Physics 1977 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013.

[2] Nobelprize.org, « The Nobel Prize in Physics 1978 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013.

[3] Nobelprize.org, « The Nobel Prize in Physics 1997 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013.

[4] Nobelprize.org, « The Nobel Prize in Physics 1998 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013.

étant attribuée à Charles K. Kao « pour ses réalisations remarquables en matière de transmission de la lumière dans les fibres de communication optique[1] ».

[1] Nobelprize.org, « The Nobel Prize in Physics 2009 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013.

A. 4. Secteurs d'activité d'AT&T

Le périmètre d'activité d'AT&T a été modifié à chaque intervention du département de la Justice des États-Unis ou de la Commission Fédérale des Communications (FCC). En conséquence de quoi il est parfois difficile d'apprécier quels types d'activités étaient permises à l'entreprise à une époque donnée. Nous avons donc synthétisé dans le tableau ci-après les secteurs d'activités dans lesquels pouvait opérer AT&T après chaque accord passé avec la justice ou avec la FCC.

	Types d'activités menées par AT&T…					
	International	**National**	**Régional**	**Équipements**	**Recherche**	**Informatique**
1880. ***Naissance du Bell System***		X	X	X		
1913. ***Accord Kingsbury***	X	X	X	X		
1934. ***Régulation par la FCC***		X	X	X	X	
1956. ***Consent Decree***	Désengagement de diverses compagnies locales caribéennes, et canadiennes, de la Northern Electric[1], filiale de la Western	X (à hauteur de 85 %)				

[1] Northern Electric, d'abord département mécanique de la Bell Telephone Company of Canada fut créé comme filiale le 7 décembre 1895. La compagnie fut rebaptisée Northern Telecom Limited en 1976, puis Nortel Telecom en 1998. Alcatel rachètera la branche de téléphonie mobile 3G à Nortel en 2006.

	Electric, et de sa participation de 54 % dans NEC.					
1984. ***Divestiture***	X	X		X	X	X
1996. ***Trivestiture***	X	X	X	X	X	X

A. 5. Publicité promouvant l'intégration verticale d'AT&T en 1908

La célèbre phrase de Théodor Vail visant à promouvoir l'intégration verticale d'AT&T, acte de naissance du Bell System, provient d'une publicité visant à convaincre le contribuable étasunien du bien-fondé de cette politique d'intégration. Cette publicité est reproduite ci-après.

CENTURY ADVERTISEMENTS—TELEPHONES

One Policy
One System

Universal Service

THAT the American public requires a telephone service that is universal is becoming plainer every day.

Now, while people are learning that the Bell service has a broad national scope and the flexibility to meet the ever varying needs of telephone users, they know little of how these results have been brought about. The keynote is found in the motto—"One policy, one system, universal service."

Behind this motto may be found the American Telephone and Telegraph Company—the so-called "parent" Bell Company.

* * * *

A unified policy is obtained because the American Telephone and Telegraph Company has for one of its functions that of a holding company, which federates the associated companies and makes available for all what is accomplished by each.

As an important stockholder in the associated Bell companies, it assists them in financing their extensions, and it helps insure a sound and uniform financial policy.

* * * *

A unified system is obtained because the American Telephone and Telegraph Company has for one of its functions the ownership and maintenance of the telephones used by the 4,000,000 subscribers of the associated companies.

In the development of the art, it originates, tests, improves and protects new appliances and secures economies in the purchase of supplies.

It provides a clearing-house of standardization and thus insures economy in the construction of equipment, lines and conduits, as well as in operating methods and legal work—in fact, in all the functions of the associated companies which are held in common.

* * * *

Universal, comprehensive service is obtained because the American Telephone and Telegraph Company has among its other functions the construction and operation of long distance lines, which connect the systems of the associated companies into a unified and harmonious whole.

It establishes a single, instead of a divided, responsibility in inter-state connections, and a uniform system of operating and accounting; and secures a degree of efficiency in both local and long distance service that no association of independent neighboring companies could obtain.

* * * *

Hence it can be seen that the American Telephone and Telegraph Company is the active agency for securing *one policy, one system,* and *universal service*—the three factors which have made the telephone service of the United States superior to that of any other country.

American Telephone & Telegraph Company

Illustration 31 — Reproduction de la publicité d'AT&T promouvant la politique d'intégration verticale

A. 6. Carte des compagnies locales du Bell System en 1974

Jusqu'en 1984, AT&T possédait 24 compagnies locales de téléphonie, dont deux, la Cincinnati Bell et la Southern New England Telephone Company, dans lesquelles AT&T possédait des participations respectivement à hauteur de 22,7 % et 16,8 %.

La répartition géographique de ces compagnies montre une concentration plus importante à l'est des États-Unis, où elles sont au nombre de dix-huit.

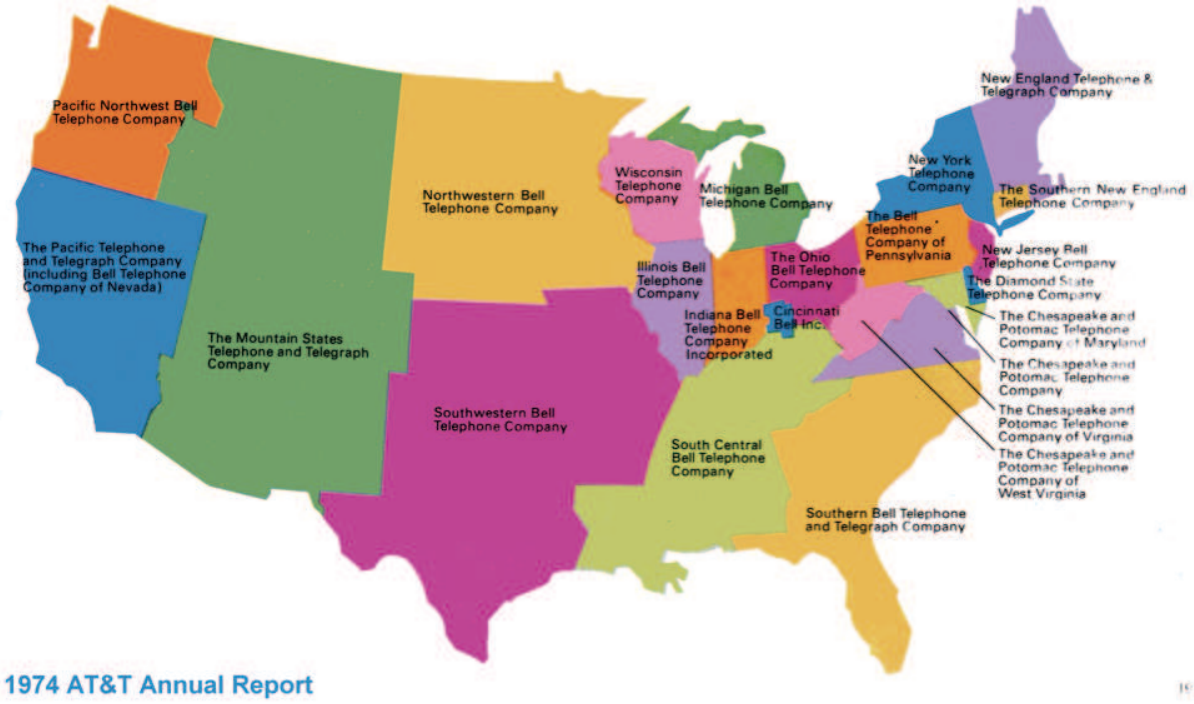


Illustration 32 – Carte de la présence des compagnies locales de téléphonie aux États-Unis – 1974

A. 7. Organigrammes de la réorganisation d'AT&T de 1973

Afin d'améliorer la capacité marketing d'AT&T John D. deButts envisagea en 1973 trois options de réorganisation d'AT&T. La première présentait une structure fonctionnelle, la seconde une structure définie en fonction des flux de production, et la troisième organisait l'entreprise en fonction des segments de marché à adresser. Sans surprise, la solution retenue par John D. deButts était la médiane, à mi-chemin entre l'ancienne organisation fonctionnelle et la troisième, radicalement nouvelle, tournée vers le marché et la compétition.

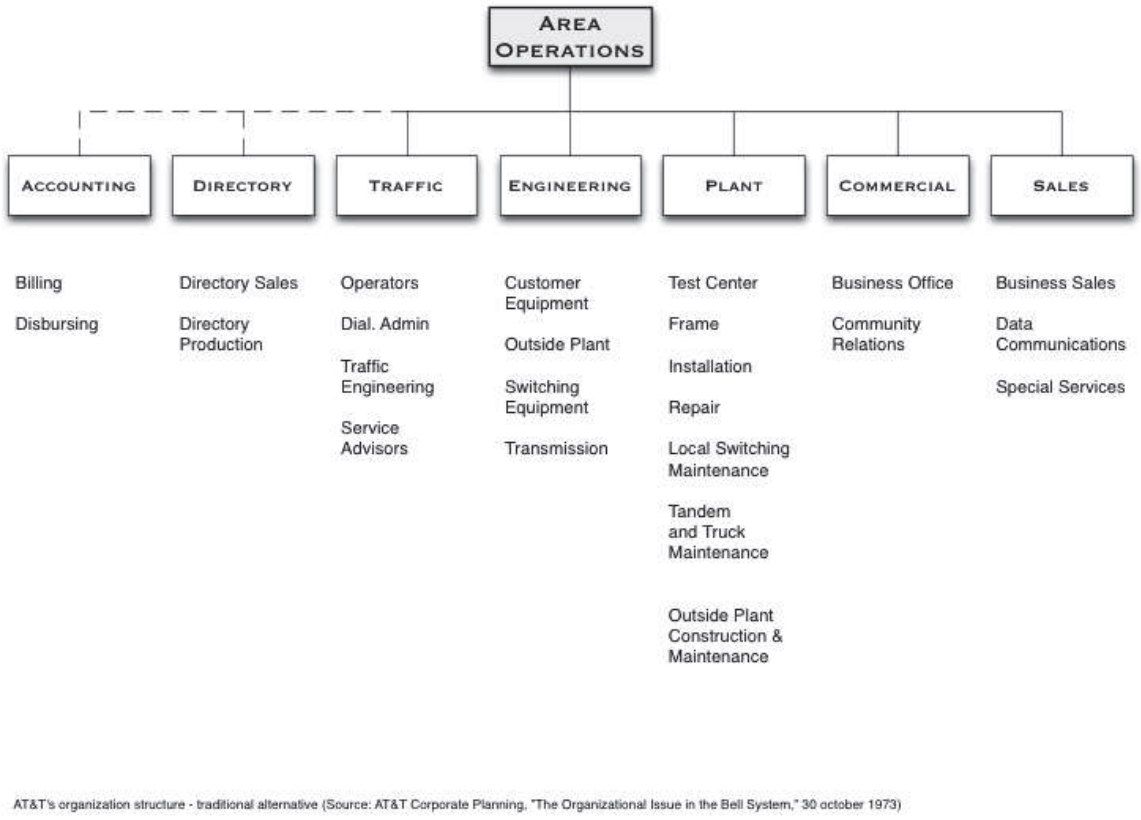
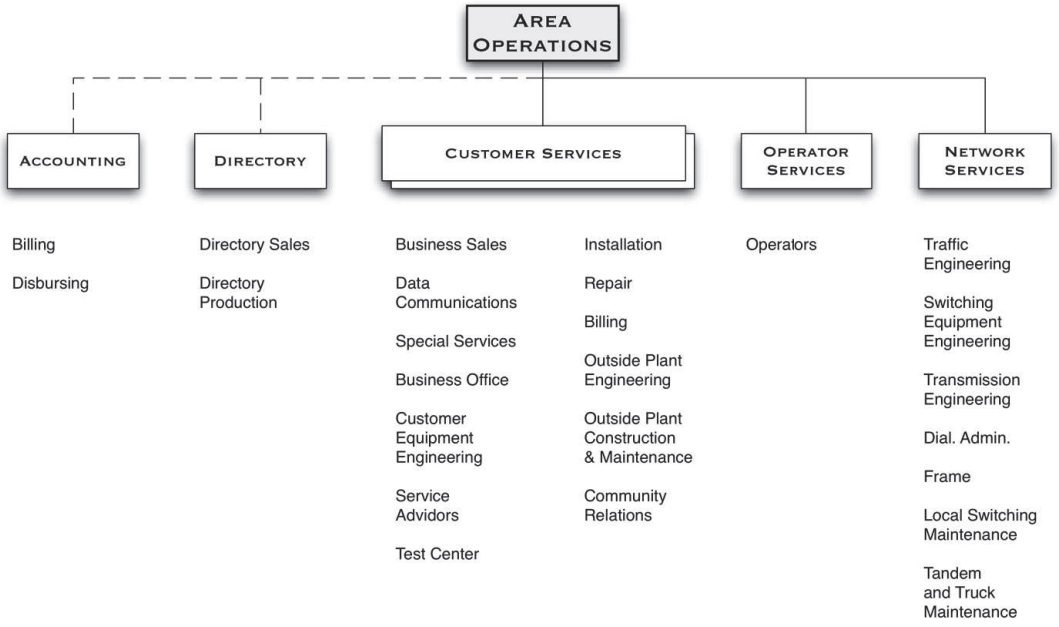
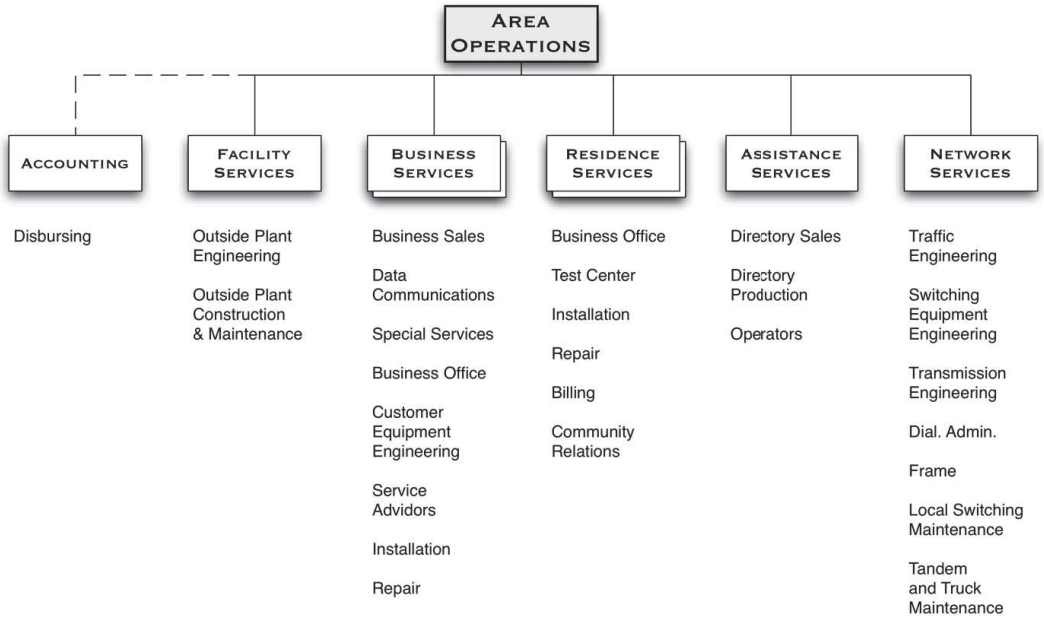


Illustration 33 — Option de réorganisation fonctionnelle d'AT&T, envisagée en 1973



AT&T's organization structure - Customer/Networ/Operator services alternative (Source: AT&T Corporate Planning, "The Organizational Issue in the Bell System," 30 october 1973)

Illustration 34 — Option de réorganisation en fonction des flux de production d'AT&T, envisagée en 1973



AT&T's organization structure - Competitive alternative (Source: AT&T Corporate Planning, "The Organizational Issue in the Bell System,' 30 october 1973)

Illustration 35 — Option de réorganisation en fonction des segments de marché d'AT&T, envisagée en 1973

A. 8. Logo de Lucent Technologies

En 1996, AT&T se sépare de sa branche informatique et de sa branche équipementière pour se recentrer sur les services de communication. Cette procédure est dénommée Trivestiture en raison de la scission en trois entités.

Les Bell Labs sont transférés à Lucent Technologies afin d'assurer l'effort d'innovation nécessaire à la production d'équipements. Le management de Lucent créera des liens étroits entre les laboratoires de recherche et les divisions commerciales dont l'objectif est d'assurer le transfert rapide des technologies. Les laboratoires sont cruciaux pour le groupe, et cette reconnaissance va jusqu'à apposer le nom de Bell Labs sur le logo de l'entreprise, reproduit ci-après. Cet acte enchantera les chercheurs qui y voient une reconnaissance de la valeur commerciale de leur travail.

Illustration 36 — Reproduction du logo de Lucent Technologies

A. 9. Évolution post divestiture du Bell System

Au moment de la première scission d'AT&T, l'entreprise usa de pédagogie pour expliquer ce qu'il allait rester de l'entreprise. Le schéma ci-dessous publié dans le journal Internet *Bell Labs News*[1] et à destination des employés, présente AT&T sous la forme d'une pyramide intégrée, dont le sommet après la scission reste composé de la Wester Electric, de Bell Labs et des communications longue distance. La base d'AT&T était très formée par les compagnies régionales qui deviennent à leur tour sept « petites pyramides » après la divestiture. Les graphistes d'AT&T avaient dès lors justement identifié que les RBHCs constituaient le fondement de l'entreprise…

[1] American Telephone & Telegraph, « AT&T Divestiture charts », *Bell Labs News*, 27 décembre 1982.

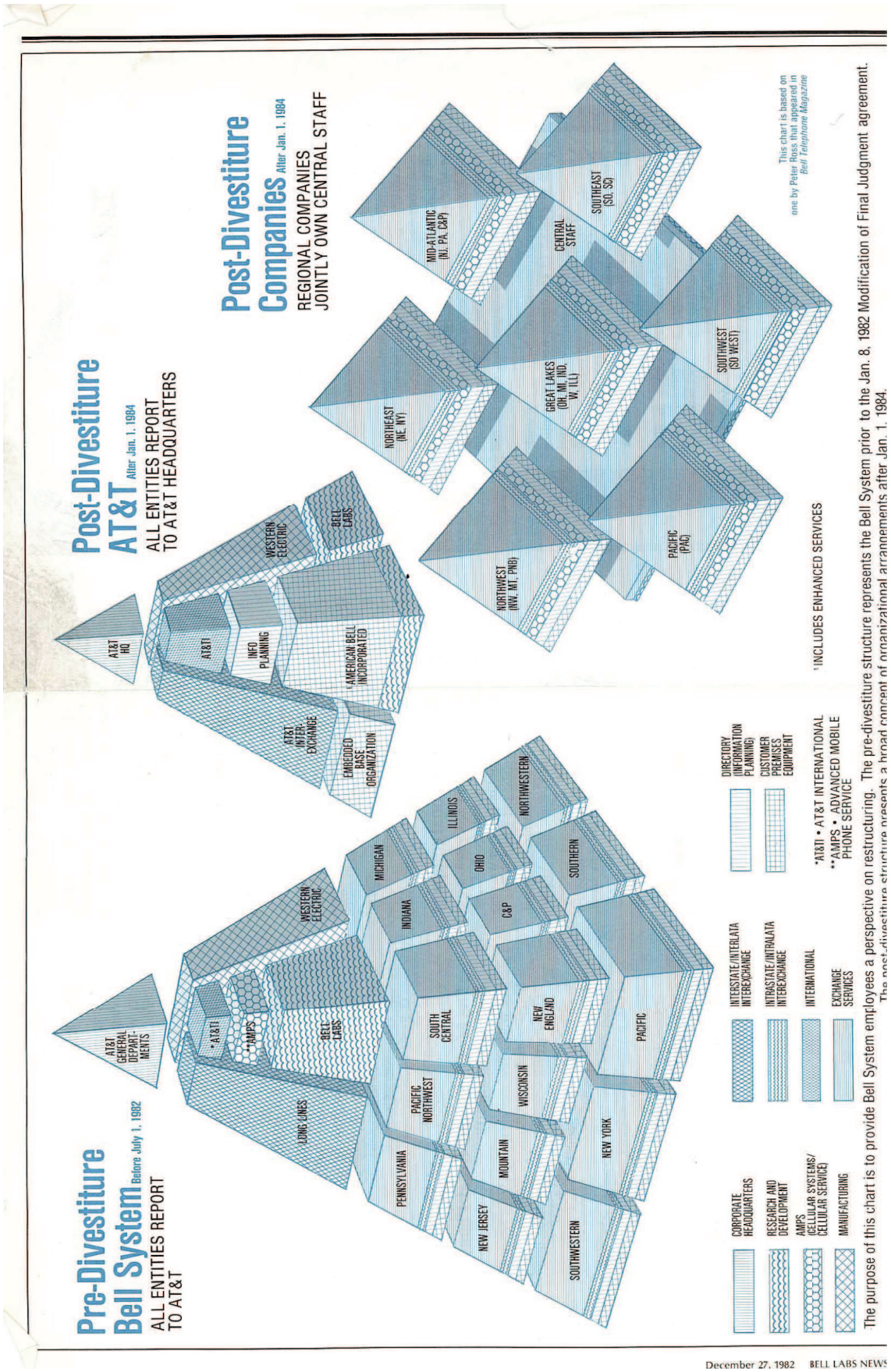


Illustration 37 — Reproduction d'une page du Bell Labs News de 1982 représentant l'ancienne structure et la nouvelle structure d'AT&T après la divestiture

A. 10. Organigrammes d'AT&T post-divestiture

Nous reproduisons ci-dessous une photocopie originale de l'organigramme d'AT&T après la divestiture, ainsi que le schéma que nous avons réalisé pour plus de lisibilité.

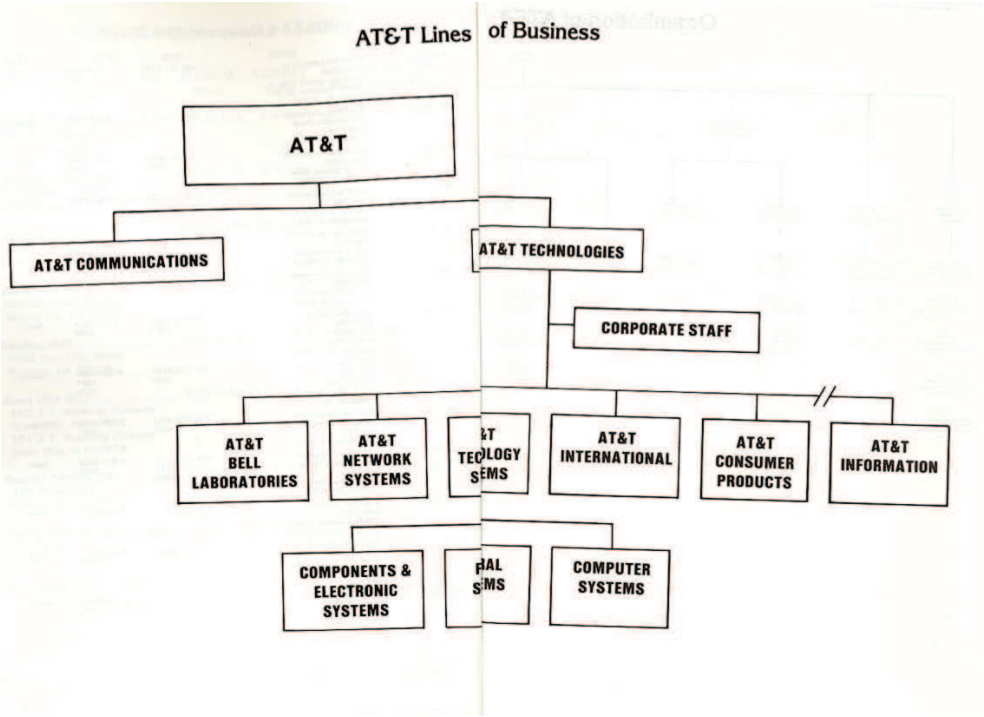


Illustration 38 — Reproduction originale de l'organigramme d'AT&T de mai 1984[1]

[1] AT&T Bell Laboratories, *Organizational Directory*, New York, USA, mai 1984.

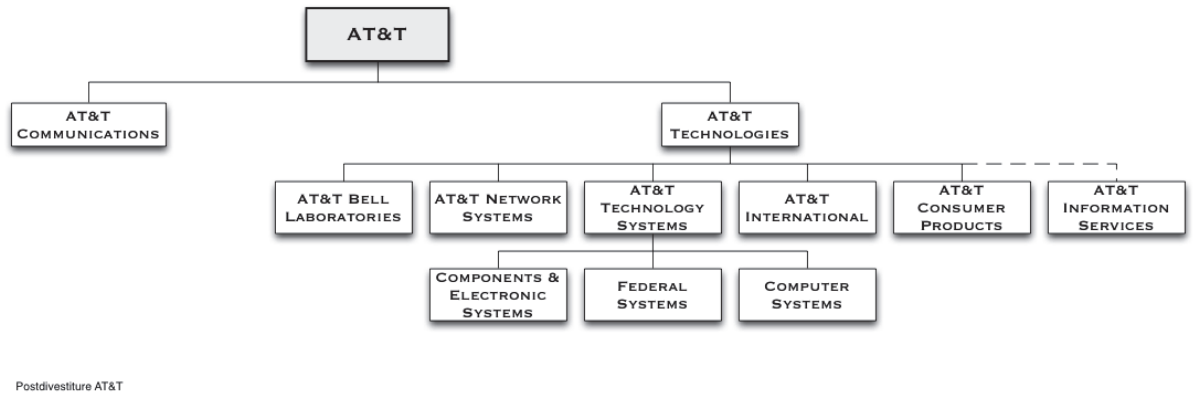


Illustration 39 — Schéma réalisé par l'auteur dans un objectif de lisibilité à partir de l'organigramme original d'AT&T en mai 1984

Ce nouvel organigramme réintègre les Bell Labs au sein de l'entreprise, dans le département AT&T Technologies. Bien que séparées du reste des autres divisions, les recherches des Bell Labs sont orientées pour correspondre aux activités des six autres divisions

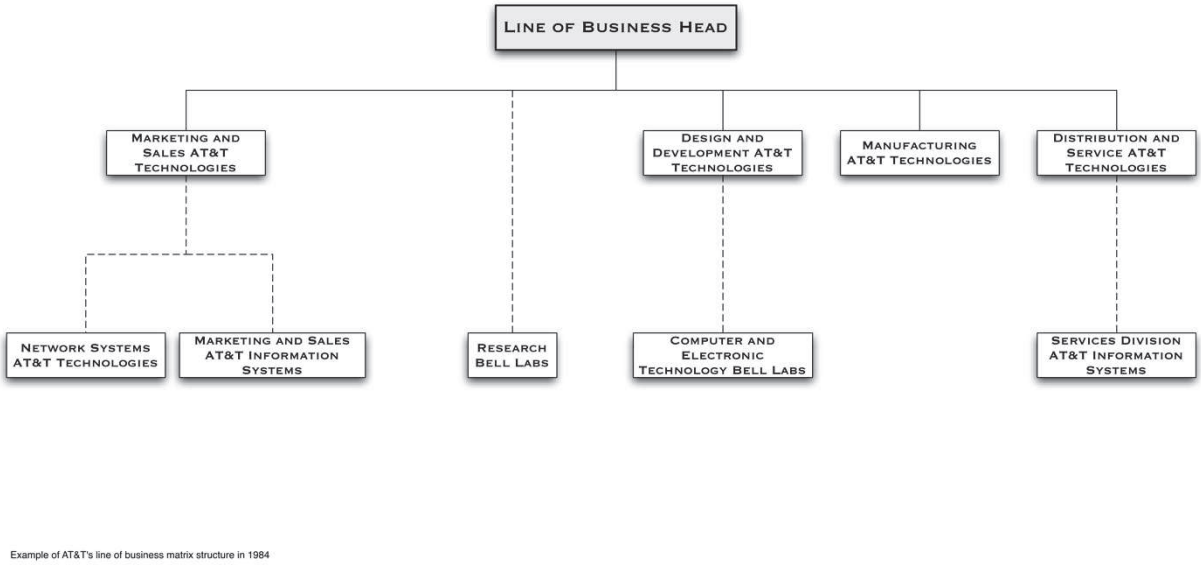


Illustration 40 — Organisation d'une division commerciale d'AT&T post-divestiture

Une division commerciale dirige alors la recherche menée aux Bell Labs et la fabrication d'équipements, reproduisant l'intégration verticale au sein des lignes de produits. (Schéma reproduit à partir de l'ouvrage de Peter Temin, The Fall of the Bell System: A Study in Prices and Politics[1])

[1] Peter Temin, *The Fall of the Bell System, op. cit.*

A. 11. Organigramme des Bell Labs post-divestiture

Après la divestiture, Bell Labs est constitué de cinq divisions, dont seule une chargée de réaliser de la recherche. Les quatre autres sont destinées aux « systèmes clients », « systèmes réseaux », conseil juridique et administration. Arno Allan Penzias, prix Nobel de physique en 1978, est chargé de la division recherche.

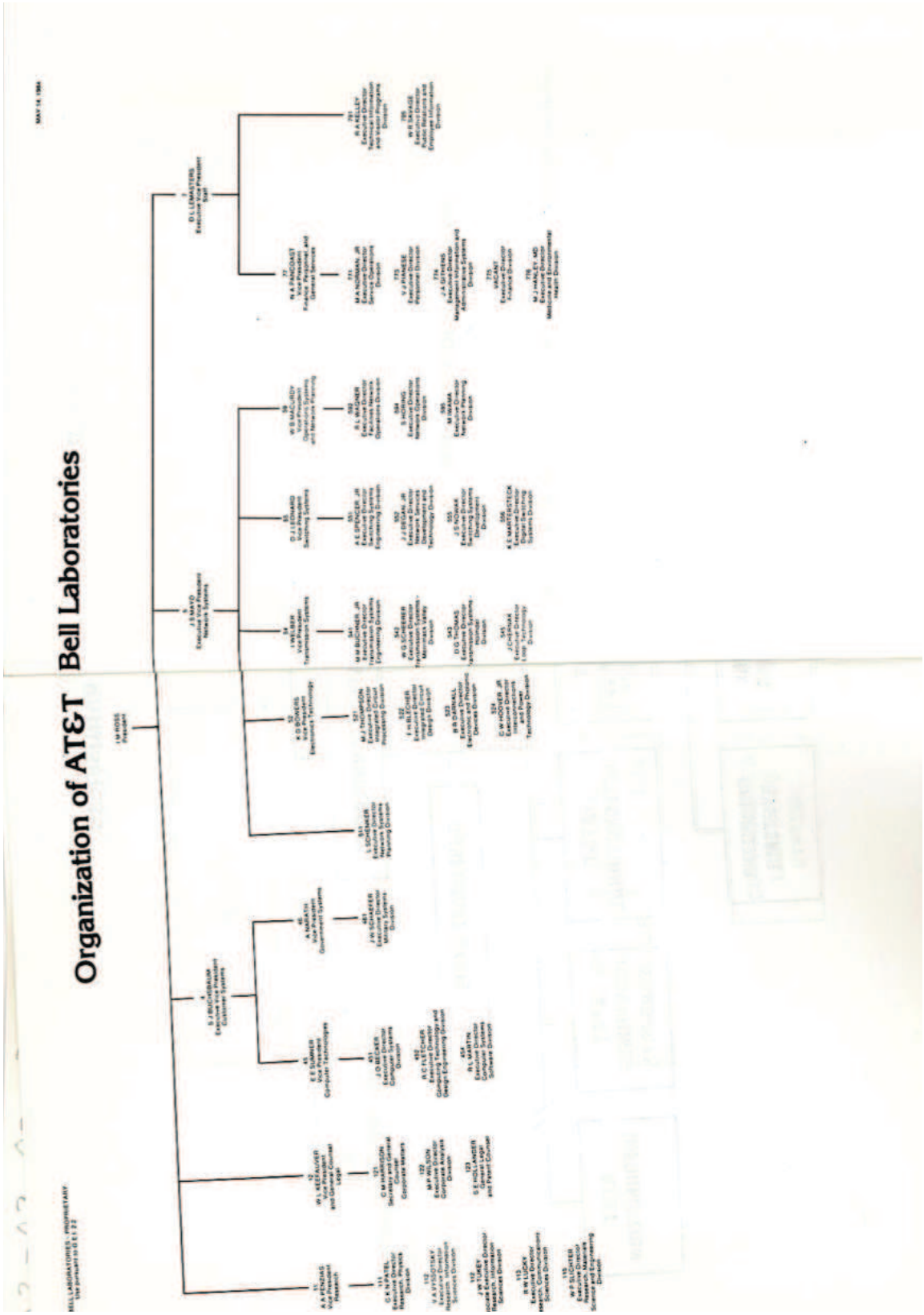


Illustration 41 — Reproduction originale de l'organigramme de Bell Labs de mai 1984[1]

[1] AT&T Bell Laboratories, *Organizational Directory*, *op. cit.*

B. LE BELL LABS TECHNICAL JOURNAL

B. 1. Ressources documentaires

À titre de reproductibilité scientifique et d'organisation documentaire, nous souhaitons particulièrement indiquer au lecteur la façon dont il pourra accéder aux articles du Bell Labs Technical Journal, souvent dispersés, et parfois difficilement accessibles.

Nous saisissons l'occasion pour remercier les services de documentation d'Alcatel-Lucent France ainsi que Jane DeHeaven, rédactrice en chef du BLTJ, sans lesquels il aurait été encore plus difficile de se frayer un chemin dans les dédales du BLTJ, entre les versions papier, les versions numériques et celles indexées.

1922-1983 – Le Bell System Technical Journal

Les articles du Bell System Technical Journal sont disponibles publiquement sur le site Internet d'Alcatel-Lucent : http://www3.alcatel-lucent.com/bstj/

1984 – AT&T Bell Laboratories Technical Journal

Les articles sont disponibles uniquement en papier, ils n'ont jamais été numérisés.

1985-1995 – AT&T Technical Journal

Les articles sont disponibles uniquement en version papier, ils n'ont jamais été numérisés. De nombreuses bases de données documentaires sur Internet indiquent posséder une version numérique des articles parus dans le journal durant cette période, mais après vérification, les articles numérisés s'arrêtent également en 1983. La raison en est un flou sur la détention des droits de propriété et de reproduction du journal sur cette période : est-ce Bell Labs ou AT&T qui détient les droits sur ces périodes ? Ce flou a été levé durant cette recherche, mais nous n'avons eu ni le temps ni les moyens d'amorcer un processus de numérisation.

Néanmoins, une indexation des titres des articles du journal entre 1984 et 1994 est disponible sur l'intranet de la documentation d'Alcatel-Lucent à cette adresse : http://infoview.all.alcatel-lucent.com/cgi-bin/dbsearch/16

Le lecteur devra ensuite réaliser cette recherche : (at&t or att)()technical()journal/jname

Enfin, l'année 1985 n'a jamais été indexée et il faut se reporter directement aux journaux papier ou contacter la documentation d'Alcatel-Lucent qui dispose d'une photocopie privée de l'index des articles de l'année.

1996-2013 – Bell Laboratories Technical Journal

Les articles sont disponibles à l'achat sur le site de l'éditeur Wiley : http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1538-7305/issues

B. 2. Conversion des fichiers PDF image en fichiers PDF texte

Afin de réaliser une recherche de termes dans le BLTJ il était au préalable nécessaire d'homogénéiser le corpus composé de documents PDF au format image et de documents PDF texte. Nous détaillons ci-dessous la procédure que nous avons suivie pour convertir et rechercher les termes.

Afin de nous permettre d'utiliser un script de recherche de termes conçu au sein du département Hypermédia du domaine Applications de Bell Labs, les articles devaient tous être en format texte (en « *.txt »). Ce type de format fait fi de tout formatage du texte (titre, gras, italique, etc.) pour ne garder que le texte brut.

Les articles de la période 1922 à 1984 avaient été numérisés sans utiliser de logiciel de reconnaissance de caractères et n'étaient donc que des images numériques des articles papier. La première étape fut de convertir ces images en texte en utilisant un logiciel de reconnaissance d'écriture (OCR) : ABBY Fine Reader Corporate 10. Ce dernier a l'avantage de traiter la totalité des fichiers présents dans un dossier et ses sous-dossiers et d'enregistrer le résultat textuel dans le format désiré.

Pour cette procédure de conversion, nous avons réparti le nombre de fichiers entre deux ordinateurs utilisés simultanément, et le temps de conversion de ces 4433 articles fut de quatre-vingt-seize heures. Grâce à cette procédure, nous disposons des 4433 articles de la période 1922-1983 dans un format PDF texte à l'intérieur desquels une recherche de terme est possible.

Bien évidemment, le logiciel utilisé ne dispose pas d'un taux de reconnaissance d'écriture de cent pour cent, bien que la marge d'erreur ne soit pas indiquée sur le site de l'éditeur du logiciel. Sur le nombre de mots convertis dans la totalité des 4433 articles, la probabilité que certains des termes qui seront cherchés soient mal convertis est faible. De plus, nous nous intéressons à l'évolution globale de l'utilisation de ces termes, et à ce titre, la tendance globale de l'utilisation des termes sera peu altérée. Une lecture rapide d'un grand nombre d'articles ne nous a fait détecter que peu d'erreurs.

Le script Unix réalisé permet la recherche de termes dans des fichiers de texte brut (*.txt). Une commande Unix permettait la conversion à la volée d'articles PDF texte en fichiers texte, mais cette conversion n'était que temporaire lors du passage du script et prenait un temps supplémentaire. Par souci de commodité et de gain de temps, nous avons de nouveau utilisé le

logiciel ABBY Fine Reader Corporate 10 pour disposer d'une version texte (*.txt) de tous les articles de 1922 à 1983 et de 1996 à 2011.

B. 3. Fonctionnement du script de recherche de termes

Alexandre V., ingénieur de recherche du département Hypermédia de Bell Labs, me dirigea vers un stagiaire de l'ENSIMAG, Antonin B. Antonin disposait des compétences techniques pour développer un tel outil de recherche et de concaténation des résultats. Sans aucune connaissance de ce qui était techniquement possible, je lui ai exprimé mon désir de disposer d'un outil capable de chercher des mots dans le corps de texte de plusieurs articles en même temps. Mais plus que la recherche de termes, l'outil devait être capable d'inscrire les résultats du nombre d'occurrences d'un terme par article dans un tableau de type Excel. Ce qui me permettrait ensuite de réaliser des calculs et des croisements.

Dans un premier temps, le script doit être capable de parcourir l'arborescence de fichiers que l'on a obtenue lors du téléchargement automatique des articles de la période 1922-1983. Les articles sont en effet contenus dans une arborescence de type : /bstj/vol1-1922/articles/bstj-1-1-1.txt. C'est-à-dire que dans un dossier nommé « bstj », on trouve soixante-trois dossiers sur le modèle de « vol1-1922 », « vol2-1923 », etc. Chacun des volumes ayant un sous-dossier nommé « articles » contenant tous les articles d'un volume. Et ces derniers sont nommés sur le schéma : bstj-1-1-1 ; signifiant Bell System Technical Journal -premier volume-premier numéro-page 1. Le script a été codé pour utiliser une arborescence précise et nous avons reproduit cette arborescence pour les autres périodes.

Comme nous l'avons vu, les articles étaient en texte, mais dans un format PDF. Le premier script réalisé permettait d'effectuer une recherche d'un seul mot dans la totalité des articles, et d'inscrire les résultats dans un fichier texte sur le modèle : « bstj-1-1-1.pdf $ ». Le dollar étant le nombre d'occurrences du mot recherché dans cet article. Chaque article étant sur une ligne de ce fichier texte.

Bien vite, la seconde version du script fut capable de réaliser une recherche de plusieurs mots en même temps et de les exporter dans un document de type « *.csv » : c'était alors un tableau Excel contenant un article par ligne et un terme recherché par colonne. C'est-à-dire que l'on avait un tableau manipulable avec le logiciel Microsoft Excel dans lequel une série d'opérations pouvait être réalisée (calculs, segmentation, réalisation de diagrammes, etc.). Mais l'utilisation du format PDF ne permettait pas de rechercher les mots dans les sous-titres des articles à cause du formatage opéré par ce format.

Antonin a alors trouvé une commande Unix capable de convertir à la volée les fichiers PDF en fichiers TXT. Néanmoins, la conversion temporaire et à la volée de fichiers PDF en fichiers TXT (texte) nécessitait un temps important. Réutilisant le logiciel ABBY Fine Reader Corporate 10, nous avons converti tous les fichiers à partir du format *.pdf vers le format *.txt. Contrairement à la première conversion, cette opération n'a nécessité « que » vingt-quatre heures à un seul ordinateur. Le script d'Antonin a alors pu être utilisé directement sur du texte brut sans aucun formatage.

Ce script est utilisé dans ce qu'on appelle un terminal de commande. Cet outil ne dispose pas d'interface graphique et il faut spécifier directement à l'ordinateur ce que l'on souhaite réaliser. Il faut d'abord spécifier le dossier dans lequel se trouve le script avec la commande : « cd / », puis le chemin du dossier directement après le slash. Une fois le dossier spécifié, la commande à utiliser pour lancer le script est : « ./nbr_d_occurrences_txt_sh user customer market ». Les mots « user », « customer », « market » sont ceux que l'on recherche en faisant appel au script « ./nbr_d_occurrences_txt_sh ». Il est bien évidemment possible de réaliser une recherche sur plus de trois mots en même temps. Le temps nécessaire pour avoir les résultats sur l'ensemble de 5330 articles est d'environ trente minutes suivant le nombre de termes cherchés.

B. 4. Étude statistique originale au sein des titres d'articles

Le chapitre 3 présente les conclusions et l'interprétation des analyses statistiques menées sur les termes présents dans le BLTJ. Ces analyses ont d'abord porté sur les termes observés dans les titres des articles[1] car nous n'avions pas accès à suffisamment d'articles numérisés. Ayant pu disposer de ce matériau après l'usage d'outils de reconnaissance de caractères, et d'un script, nous avons pu ensuite réaliser les analyses statistiques sur ce matériau. Ces dernières sont présentées dans l'annexe B. 5. page 408.

Nous reproduisons ci-dessous le protocole, les calculs, et les résultats au fondement de nos propos.

B. 4. 1. Protocole expérimental

Le nombre de termes par année est insuffisant pour étudier l'évolution statistique de chaque terme. Pour pouvoir discriminer une différence entre les périodes, il faut préalablement regrouper les mots en catégories, car seuls les termes ne sont pas assez sensibles. Ainsi, les catégories sont celles de « l'utilisateur » et du « client » et sont composées ainsi :

- utilisateur : user, user expérience, usability, expérience, human factor ;
- client : customer, customer expérience, market, business ;
- les termes « human » et « people » font état de variables de test.

Trois variables de test

Les périodes

La période est la variable indépendante. Cette variable est construire en suivant les différentes périodes segmentant l'histoire du Bell System et des Bell Labs : en 1984 a eu lieu la divestiture d'AT&T ; en 1996 la scission d'AT&T et de Lucent qui garda les Bell Labs ; et en 2006 la fusion d'Alcatel et de Lucent.

Cette variable a quatre modalités :

[1] L'ensemble des titres des articles entre 1922 à 1994 est indexé sur l'intranet d'Alcatel-Lucent et disponible via un moteur de recherche. Il était alors aisé de rechercher les termes nécessaires à notre analyse, et de compter le nombre de résultats présentés par le moteur de recherche pour chaque année.

- P1 = 1922 – 1983
- P2 = 1984 – 1995
- P3 = 1996 – 2006
- P4 = 2007 – 2010

La catégorie « utilisateur »

La seconde variable est une variable dépendante. Elle correspond au nombre d'occurrences de la catégorie « utilisateur » dans les titres par année.

La catégorie « client »

La troisième variable est une variable dépendante. Elle correspond au nombre d'occurrences de la catégorie « client » dans les titres par année.

Les hypothèses

Les hypothèses testées sont :

- hypothèse 1 : il y aurait une augmentation progressive de la catégorie « utilisateur » dans le BLTJ.
- hypothèse 2 : la catégorie « client » aurait son apogée après 1984 et jusqu'en 2006.

Tests réalisés

1. Test de Kolmogorov-Smirnov

Ce test sert à tester la normalité d'une distribution de variables. Une distribution normale se caractérise par une répartition gaussienne.

La distribution des occurrences des termes est non normale, seuls des tests non paramétriques peuvent être utilisés.

On utilise ces tests non paramétriques dans le cas où les données violent certaines assomptions, c'est-à-dire dans notre cas l'assomption de distribution normale de l'échantillon.

La lettre « D » exprimée dans la réponse correspond au type de test, qui est ici le test de Kolmogorov-Smirnov. Entre parenthèses c'est le nombre d'années contenues dans la période ; « 0,403 » c'est par exemple le résultat du test ; et la lettre « p » correspond à la significativité du test.

2. Test de Kruskal-Wallis

Le test de Kruskal-Wallis est un test omnibus comme celui de Kolmogorov-Smirnov. C'est-à-dire que le test de Kruskal-Wallis teste l'ensemble de l'échantillon de données. Ce

test est un test d'identité qui permet de vérifier si les données de chaque groupe font partie du même ensemble ou non.

Ce test de Kruskal-Wallis se base sur des rangs et non pas sur des moyennes. C'est-à-dire qu'il ordonne les données du plus petit au plus grand en attribuant à chaque donnée un rang qui est un nombre entier à partir de 1, puis fait la moyenne pour chaque groupe (dans notre cas, pour chaque période).

La lettre « H » exprimée dans la réponse correspond au type de test, qui est ici le test de Kruskal-Wallis. Entre parenthèses c'est le degré de liberté, qui correspond au nombre de périodes moins un ; « 22,583 » c'est par exemple le résultat du test ; la lettre « p » correspond à la significativité du test.

Le chi²

Le test du Chi² (ou x^2) est utilisé dans le test de Kruskal-Wallis. Ce test statistique permet de vérifier que toutes les données observées dérivent bien de la même loi de probabilité.

C'est ainsi la question de l'homogénéité des données qui est vérifiée.

3. Test de Mann-Whitney U

Ce test est similaire au test de Kruskal-Wallis ne porte que sur les différences entre deux échantillons.

Le test de Mann-Whitney U est un test d'identité entre deux séries de valeurs numériques : les deux séries testées font-elles partie d'une même distribution ? C'est-à-dire que ce test non paramétrique nous permet de vérifier si deux échantillons sont significativement différents ou non.

Tout comme le test de Kruskal-Wallis, ce test n'utilise pas les valeurs observées, mais leurs rangs.

La lettre « U » exprimée dans la réponse correspond au type de test, qui est ici le test de Mann Whitney U. ; « 171 » c'est par exemple le résultat du test ; et la lettre « r » correspond à la taille de l'effet.

Le coefficient de corrélation de Pearson

Le coefficient de Pearson sert à mesurer la corrélation entre deux variables, mais également la magnitude de l'effet entre ces variables.

Le coefficient s'exprime par la lettre « r » et varie entre -1 et 1. Le coefficient est positif ou négatif dans le cas où l'une des variables est fonction affine croissante ou décroissante de l'autre variable.

Ce coefficient peut prendre n'importe quelle valeur de -1 (quand une variable change,

l'autre change dans la direction opposée dans la même proportion), en passant par 0 (quand une variable change, l'autre ne change pas du tout), jusqu'à +1 (comme une variable change, l'autre change dans la même direction dans la même proportion).

À partir de ce coefficient, il est possible de détecter si la différence entre les groupes est plutôt faible, moyenne ou forte en fonction de la valeur du coefficient entre -1 et 1.

Entre 0,1 et 0,3 l'effet est considéré comme faible. Entre 0,3 et 0,5 l'effet est considéré comme moyen. Et au-delà de 0,5, l'effet est considéré comme fort. De même en négatif : entre -0,1 à -0,3 l'effet est considéré comme faible, de -0,3 à -0,5 l'effet est considéré comme moyen, et au-delà de -0,5 l'effet est considéré comme fort.

La taille de l'effet

C'est une mesure objective et standardisée de la magnitude d'un effet observé (ex : D de Cohen, ou R de Pearson)

B. 4. 2. Test de l'hypothèse 1 (catégorie utilisateur)

1. Test de normalité de Kolmogorov-Smirnov

Sur ce test de Kolmogorov-Smirnov, six des douze distributions testées sont significativement non normales.

Le nombre d'occurrences des termes de la catégorie « utilisateur » pour la période 1922-1983 ($D(62) = 0{,}403$; $p < 0{,}000$), pour la période 1984-1995 ($D(12) = 0{,}333$; $p < 0{,}001$), et enfin pour la période 1996-2006 ($D(11) = 0{,}263$; $p < 0{,}033$), est pour les trois périodes significativement non normal.

De plus, le test de Kolmogorov-Smirnov n'a pas pu être effectué sur la période 2007-2010, car le nombre d'individus statistiques est insuffisant (n=4). (n étant la taille de l'échantillon. Dans le cas présent ce sont les 4 années entre 2007 et 2010).

2. Test de Kruskal-Wallis

Le nombre d'occurrences de la catégorie « utilisateur » diffère significativement en fonction des quatre périodes étudiées, $H(3) = 22{,}583$; $p < 0{,}000$.

Valeur de P pour H est estimée par le Chi^2 avec 3 degrés de liberté.

$Chi^2 = 22{,}58$ avec 3 degrés de liberté. $p < 0{,}000$.

3. Test de Mann-Whitney U

Les périodes de 1922-1983 et 1984-1995

Il apparaît que le nombre d'occurrences de la catégorie « utilisateur » diffère significativement entre la période 1922-1983 et la période 1984-1995 (U = 171 ; p < 0,000 ; r = -,58).

R étant égal à 0,58, la taille de l'effet entre les variables est forte : les deux périodes comparées sont fortement différentes.

Les périodes de 1984-1995 et 1996-2006

Il apparaît que le nombre d'occurrences de la catégorie « utilisateur » ne diffère pas significativement entre la période 1984-1995 et la période 1996-2006 (U = 52 ; p < 0,367)

P étant égale à 0,367, la marge d'erreur est de 37 %.

On ne peut pas dire qu'il y ait des différences significatives entre les deux périodes concernant le nombre d'occurrences de la catégorie « utilisateur ». Il y a 37 % de chance de se tromper si l'on veut montrer que ces deux périodes sont différentes. C'est-à-dire que ces deux périodes sont relativement proches eu égard à l'utilisation des termes de la catégorie « utilisateur ».

La convention en sciences humaines et sociales pour valider un résultat est de 0,05 ou 5 %.

Ces périodes n'étant pas différentes significativement, la taille de l'effet entre les deux périodes (r) n'a pas été estimé.

Les périodes de 1996-2006 et 2007-2010

Il apparaît que le nombre d'occurrences de la catégorie « utilisateur » ne diffère pas significativement entre la période 1996-2006 et la période 2007-2010 (U = 8,5 ; p < 0,067)

P étant égal à 0,067, la marge d'erreur est de 6,7 %.

On ne peut pas dire qu'il y a de différences significatives entre les deux périodes pour le nombre d'occurrences de la catégorie « utilisateur ». La convention en sciences humaines et sociales pour valider un résultat est de 0,05, ou 5 %.

Néanmoins, la différence entre ces deux périodes est presque significative. On remarque une tendance qui pourrait s'observer avec des données plus sensibles et sur une plus longue période : il n'y a pas assez de données et les données ne fluctuent pas assez (trop proches de 0 et de 1) pour pouvoir statuer statistiquement.

Ces périodes n'étant pas différentes significativement, la taille de l'effet entre les deux périodes (r) n'a pas été estimé.

Conclusion

P1 est différent de P2

P2 n'est pas différent de P3

P3 est proche d'être différent de P4

Ainsi, P2 et P3 forment un même groupe concernant l'usage des termes de la catégorie « utilisateur » allant de 1984 à 2006.

Les périodes significatives concernant l'usage des termes de la catégorie « utilisateur » dans les titres des articles publiés dans le BLTJ entre 1922 et 2010 dans l'histoire des Bell Labs sont donc :

1922 – 1983 / 1984 – 2006 / 2007 – 2010

B. 4. 3. Test de l'hypothèse 2 (catégorie client)

1. Test de normalité de Kolmogorov-Smirnov

Sur ce test de Kolmogorov-Smirnov, six des douze distributions testées sont significativement non normales.

Le nombre d'occurrences des termes de la catégorie client pour la période 1922-1983 ($D(62) = 0{,}503$; $p < 0{,}000$), et enfin pour la période 1996-2006 ($D(11) = 0{,}398$; $p < 0{,}000$), est pour les deux périodes significativement non normal.

En ce qui concerne la période 1984-1995 ($D(12) = 0{,}229$; p = ns).

Ce test montre que cette distribution est non significativement non normale. Autrement dit, elle est normale (ns = non significatif).

De plus, le test de Kolmogorov-Smirnov n'a pas pu être effectué sur la période 2007-2010, car le nombre d'individus statistiques est insuffisant (n=4). (n étant la taille de l'échantillon. Dans le cas présent ce sont les 4 années entre 2007 et 2010).

2. Test de Kruskal-Wallis

Le nombre d'occurrences de la catégorie « client » diffère significativement en fonction des quatre périodes étudiées, $H(3) = 30{,}663$; $p < 0{,}000$.

Valeur de P pour H est estimée par le Chi^2 avec 3 degrés de liberté.

$Chi^2 = 30,663$ avec 3 degrés de liberté. $p < 0,000$.

3. Test de Mann-Whitney U

Les périodes de 1922-1983 et 1984-1995

Il apparaît que le nombre d'occurrences de la catégorie « client » diffère significativement entre la période 1922-1983 et la période 1984-1995 ($U = 143,50$; $p < 0,000$; $r = -0,53$).

R étant égal à -0,53 la taille de l'effet entre les variables est forte : les deux périodes comparées sont fortement différentes.

Les périodes de 1984-1995 et 1996-2006

Il apparaît que le nombre d'occurrences de la catégorie « client » ne diffère pas significativement entre la période 1984-1995 et la période 1996-2006 ($U = 58$; $p < 0,599$)

P étant égal à 0,599 la marge d'erreur est de 60 %.

On ne peut pas dire qu'il y ait de différences significatives entre les deux périodes pour le nombre d'occurrences de la catégorie « client ». Il y a 60 % de chance de se tromper si l'on veut montrer que ces deux périodes sont différentes. C'est-à-dire que ces deux périodes sont très proches eu égard à l'utilisation des termes de la catégorie « client ». La convention en sciences humaines et sociales pour valider un résultat étant à 0,05, ou 5 %.

Ces périodes n'étant pas différentes significativement, la taille de l'effet entre les deux périodes (r) n'a pas été estimé.

Les périodes de 1996-2006 et 2007-2010

Il apparaît que le nombre d'occurrences de la catégorie « client » ne diffère pas significativement entre la période 1996-2006 et la période 2007-2010 ($U = 8,5$; $p < 0,051$)

P étant égal à 0,051 la marge d'erreur est de 5,1 %.

On ne peut pas dire qu'il y a de différences significatives entre les deux périodes pour le nombre d'occurrences de la catégorie « client ». La convention en sciences humaines et sociales pour valider un résultat étant à 0,05, ou 5 %.

Néanmoins, la différence entre ces deux périodes est presque significative. On remarque une tendance qui pourrait s'observer avec des données plus sensibles et sur une plus longue période : il n'y a pas assez de données et les données ne fluctuent pas assez (trop proches de 0

et de 1) pour pouvoir statuer statistiquement.

Ces périodes n'étant pas différentes significativement, la taille de l'effet entre les deux périodes (r) n'a pas été estimé.

Conclusion

P1 est différent de P2

P2 n'est pas différent de P3

P3 est proche d'être différent de P4

Ainsi, P2 et P3 forment un même groupe concernant l'usage des termes de la catégorie « client » allant de 1984 à 2006.

Les périodes significatives concernant l'usage des termes de la catégorie « client » dans les titres des articles publiés dans le BLTJ entre 1922 et 2010 dans l'histoire des Bell Labs sont donc : 1922 – 1983 / 1984 – 2006 / 2007 – 2010

B. 5. Étude statistique originale au sein du corps des articles

Nous reproduisons ci-dessous le protocole, les calculs et les résultats des analyses statistiques des termes employés dans le corps des articles du Bell Labs Technical Journal et qui sont au fondement de nos propos dans le chapitre 3.

B. 5. 1. Protocole expérimental

Au contraire des premiers tests statistiques réalisés sur les titres des articles du BLTJ, chaque terme dispose de suffisamment de données au sein du corps de chaque article pour être étudié comme variable.

Les mots testés sont :

- « User »
- « Usability »
- « Customer »
- « Market »
- « Human »
- « People »

Une variable de test

Les périodes

De même que pour l'analyse des occurrences des termes dans les titres des articles du BLTJ, on a une variable indépendante qui est la période. Néanmoins, comme nous l'avons souligné ci-dessus, il n'a pas été possible d'avoir accès aux articles du BLTJ en version électronique entre 1984 et 1995.

Cette variable a donc trois modalités :

- P1 = 1922 – 1983
- P3 = 1996 – 2006
- P4 = 2007 – 2010

Hypothèses

Au travers des tests statistiques menés sur le corps des articles, nous cherchons à confirmer pour chaque terme la segmentation des périodes que nous avons esquissée dans les tests sur les titres d'articles.

L'hypothèse à vérifier est qu'il y aurait une rupture dans l'usage des termes en fonction des

périodes. Ensuite, si rupture il y a, nous chercherons à savoir si les contrastes entre périodes sont importants ou non.

Tests réalisés

1. Bootstrap

Avant de mener les différents tests, nous avons réalisé ce qu'on appelle un bootstrap sur l'ensemble des données. Ce test analyse toutes les données et crée autant d'échantillons possibles qu'il y a de combinaisons dans ces données.

C'est une alternative aux tests non-paramétriques, car ça lisse la distribution pour appliquer des tests paramétriques.

Un bootstrap a été réalisé sur les données avant l'analyse de la variance de chaque terme (ANOVA). Le passage de ce test ne sera pas mentionné avant chaque ANOVA.

2. Anova

L'ANOVA est un test paramétrique. C'est un test omnibus qui permet de dire s'il y a des différences ou pas entre les groupes, mais pas de savoir entre quels groupes.

La lettre « F » exprimée dans la réponse correspond au type de test, qui est ici l'ANOVA. Entre parenthèses c'est le degré de liberté, qui correspond au nombre de périodes moins un ; « 75 » correspond par exemple au nombre d'années moins le nombre de périodes ; « 131,61 » c'est par exemple le résultat de l'ANOVA ; et la lettre « p » correspond à la significativité du test.

3. Test des contrastes

Le test utilisé est le test de Student, car il réalise des comparaisons paire à paire. Ce test sert donc à comparer les groupes entre eux.

La lettre « T » exprimée dans la réponse correspond au type de test, qui est ici le test des contrastes. Entre parenthèses c'est le nombre d'années moins le nombre de périodes ; « -11,202 » c'est par exemple le résultat du test ; la lettre « p » correspond à la significativité du test ; et la lettre « r » correspond à la taille de l'effet observé.

B. 5. 2. Étude du mot « user »

Statistiques descriptives

La moyenne par année pour la période 1922-1983 pour l'occurrence du mot « user » dans

le corps des articles est de 89,31 avec un écart-type de 217,13. Par année, il y a 89,31 mots en moyenne entre 1922-1983.

Pour la période 1996-2006 la moyenne est de 957,36 et un écart type de 320,637.

Enfin, pour la période 2006-2011 la moyenne est de 1505,20, et un écart type de 275,78.

Anova

On observe des différences significatives pour le nombre de mots « user » par an et dans le corps des articles entre chaque période, $F(2,75) = 131,61$; $p = 0,000$.

On considère qu'il y a des différences significatives avec un $p = 0,01$ quand $F(2,80) > 4,88$.

C'est-à-dire quand le résultat de F est supérieur à 4,88. Avec un résultat pour notre échantillon à 131,61, l'indice de significativité est très au-dessus du seuil.

Test des contrastes

Le premier contraste réalisé entre les périodes 1922-1983 et 1996-2006 montre des différences significatives dans l'occurrence du mot « user » dans les articles par année, $t(75) = -11,202$; $p = 0,000$; $r = 0,79$.

Il en est de même entre les périodes 1996-2006 et 2006-2011, $t(75) = -4,228$; $p = 0,000$; $r = ,44$

La comparaison des deux effets montre que les différences sont plus importantes entre la période 1 et 3 qu'entre la période 3 et 4.

Conclusion

On constate une augmentation croissante et significative entre chacune des trois périodes pour le mot « user ».

B. 5. 3. Étude du mot « usability »

Statistiques descriptives

La moyenne par année pour la période 1922-1983 pour l'occurrence du mot « usability » dans le corps des articles est de 0,47 avec un écart-type de 1,501. Par année, il y a 0,47 mot en moyenne entre 1922-1983.

Pour la période 1996-2006 la moyenne est de 6,74 et un écart type de 5,293.

Enfin, pour la période 2006-2011 la moyenne est de 7,80, et un écart type de 3,114.

Anova

On observe des différences significatives pour le nombre de mots « usability » par an et dans le corps des articles entre chaque période, $F(2,75) = 45,77$; $p = 0,000$.

On considère qu'il y a des différences significatives avec un $p = 0,01$ quand $F(2,80) > 4,88$.

C'est-à-dire quand le résultat de F est supérieur à 4,88. Avec un résultat pour notre échantillon à 45,77 l'indice de significativité est très au-dessus du seuil.

Test des contrastes

Le premier contraste réalisé entre les périodes 1922-1983 et 1996-2006 montre des différences significatives dans l'occurrence du mot « usability » dans les articles par année, $t(75) = -7,756$; $p = 0,000$, $r = 0,67$

Par contre, le contraste réalisé entre les périodes 1996-2006 et 2006-2011 n'est pas significatif, $t(75) = -0,806$; $p = 0,423$.

La convention en sciences humaines est de déclarer un test non statistiquement significatif quand le résultat de p est inférieur à 0,05.

La période 1 et la période 3 sont significativement différentes. Par contre, on n'a pas été en mesure d'observer de différences significatives entre la période 3 et la période 4.

Conclusion

On constate une augmentation significative du mot « usability » entre la période 1922-1983 et 1996-2006. Néanmoins, nos données ne nous permettent pas de remarquer une différence significative de ce même mot entre 1996-2006 et 2006-2011.

B. 5. 4. Étude du mot « customer »

Statistiques descriptives

La moyenne par année pour la période 1922-1983 pour l'occurrence du mot « customer » dans le corps des articles est de 107,71 avec un écart-type de 249,352. Par année, il y a 107,71 mots en moyenne entre 1922-1983.

Pour la période 1996-2006 la moyenne est de 319,45 et un écart type de 143,495.

Enfin, pour la période 2006-2011 la moyenne est de 185,6 et un écart type de 126,494.

Anova

On observe des différences significatives pour le nombre de mots « customer » par an et dans le corps des articles entre chaque période, F(2,75) = 3,958 ; p = 0,023.

On considère qu'il y a des différences significatives avec un p = 0,01 quand F(2,80) > 4,88.

C'est-à-dire quand le résultat de F est supérieur à 4,88. Avec un résultat pour notre échantillon à 3,958, l'indice de significativité est très au-dessus du seuil.

Test des contrastes

Le premier contraste réalisé entre les périodes 1922-1983 et 1996-2006 montre des différences significatives dans l'occurrence du mot « customer » dans les articles par année, t(75) = -2,781 ; p = 0,007 ; r = 0,67

Par contre, le contraste réalisé entre les périodes 1996-2006 et 2006-2011, n'est pas significatif, t(75) = 1,066 ; p = 0,290.

La convention en sciences humaines est de déclarer un test non statistiquement significatif quand le résultat de p est inférieur à 0,5.

Conclusion

On constate une augmentation significative du mot « customer » entre la période 1922-1983 et 1996-2006. Néanmoins, nos données ne nous permettent pas de remarquer une différence significative de ce même mot entre 1996-2006 et 2006-2011.

B. 5. 5. Étude du mot « market »

Statistiques descriptives

La moyenne par année pour la période 1922-1983 pour l'occurrence du mot « market » dans le corps des articles est de 3,95 avec un écart-type de 10,191. Par année, il y a 3,95 mots en moyenne entre 1922-1983.

Pour la période 1996-2006 la moyenne est de 140,82 et un écart type de 62,557.

Enfin, pour la période 2006-2011 la moyenne est de 129,80 et un écart type de 59,449.

Anova

On observe des différences significatives pour le nombre de mots « market » par an et dans le corps des articles entre chaque période, F(2,75) = 142,701 ; p = 0,000.

Test des contrastes

Le premier contraste réalisé entre les périodes 1922-1983 et 1996-2006 montre des différences significatives dans l'occurrence du mot « market » dans les articles par année, $t(75) = -14{,}839$; $p = 0{,}000$, $r = 0{,}86$

Par contre, le contraste réalisé entre les périodes 1996-2006 et 2006-2011, n'est pas significatif, $t(75) = 0{,}725$; $p = 0{,}471$.

La convention en sciences humaines est de déclarer un test non statistiquement significatif quand le résultat de p est inférieur à 0,5.

La période 1 et la période 3 sont significativement différentes. Par contre, nous ne sommes pas en mesure d'observer de différences significatives entre la période 3 et la période 4. Il faudrait avoir plus de données pour étudier la période 4.

Conclusion

On constate une augmentation significative du mot « market » entre la période 1922-1983 et 1996-2006. Néanmoins, nos données ne nous permettent pas de remarquer une différence significative de ce même mot entre 1996-2006 et 2006-2011.

B. 5. 6. Étude du mot « human » et people

Pour l'occurrence « human » et pour l'occurrence « people » nous n'avons pas observé de différences significatives entre les différentes périodes, avec respectivement $F(2,75) = 1{,}438$; $p = 0{,}244$ pour le mot « human », et $F(2,75) = 1{,}823$; $p = 0{,}169$ pour le mot « people ».

De ce fait, nos données ne nous permettent pas de remarquer de différences significatives pour le mot « human » et pour le mot « people » entre 1996-2006 et 2006-2011.

C. LE PROJET D'INNOVATION CODEX

C. 1. La collaboration entre l'Université d'Abilene et Alcatel-Lucent

Alcatel-Lucent a consigné dans un document dénommé *Dynamic Enterprise Awards 2009. Customer Backgrounder* différents éléments de son rapport avec l'université. Ce document réalise un « aperçu » de l'université, les produits d'Alcatel-Lucent qui y sont déployés, en quoi ces produits ont permis à l'université de devenir une « entreprise dynamique », et les produits innovants sur lesquels Alcatel-Lucent travaille en collaboration avec elle.

Ces futurs produits ont pour objectifs d'améliorer la collaboration et le partage de connaissances au travers de cinq axes :

- des applications commerciales mobiles « facilitant la communication » [communication-enable[1]] afin d'améliorer l'efficacité des utilisateurs [2] ;
- implémenter des applications de communications unifiées sur iPhone pour améliorer la collaboration entre l'université et les étudiants [3] ;
- rendre possible un environnement de communication avec les réseaux sociaux sur le campus[4] ;
- profiter des services géolocalisés pour la distribution de contenu et pour le contrôle pendant les cours[5] ;
- améliorer l'apprentissage par la gestion de contenu multimédia distribué[1].

Ces cinq axes sont décrits au travers de cinq scénarios d'usages.

Le premier prend place durant une conférence ou un symposium organisé par l'université. L'application « Alcatel-Lucent's Instant Conference » développée pour iPhone met en relation deux participants voire plus et leur permet d'établir une session de chat ou de

[1] « Communication-enable » est une expression courante dans les télécommunications pour désigner des systèmes encourageant à la consommation des réseaux de télécommunication.

[2] « Communications-enabling mobile business applications to improve user efficiency »

[3] « Implementing Unified Communications applications on iPhones to enhance collaboration among students and faculty »

[4] « Communications-enabling the social networking environment on campus »

[5] « Leveraging location-based services for content delivery and classroom control »

s'appeler. Cette application permet de se connecter à une des nombreuses sessions de la conférence et de l'écouter en direct ou par la suite puisque celle-ci aura été enregistrée.

La seconde collaboration a pour but de développer une version spécifique de l'application « My Instant Communicator » qui est une application de discussion instantanée vendue par Alcatel-Lucent. Cette version spécifique de l'application doit permettre aux étudiants ainsi qu'au personnel de l'université de communiquer « plus efficacement » au travers de « groupes virtuels », ou de « bureaux virtuels ».

Le troisième axe de travail doit « intégrer les réseaux sociaux dans la vie du campus ». Cela se ferait par le biais de boutons « cliquer pour appeler ou cliquer pour démarrer une conférence » intégrés à Facebook.[2] Il est également prévu d'installer des bornes nommées « Touchatag » sur l'ensemble du campus et disposant de la technologie RFID.[3] Ces bornes permettraient aux étudiants de mettre à jour leur localisation en passant leur carte d'étudiant sur la borne.

Le quatrième axe vise à permettre à un professeur de contrôler l'iPhone de ses étudiants durant un cours. Grâce aux bornes Touchatag disposées sur le campus, il est possible de déterminer électroniquement quels sont les étudiants présents et de permettre au professeur de bloquer certains sites Internet, la messagerie instantanée, etc., du téléphone afin d'éviter toute distraction. Il serait également possible au professeur de fournir du contenu numérique aux étudiants présents ou de mettre à jour leurs agendas, ou la liste de leurs devoirs. Grâce au badge RFID, il serait également possible pour un visiteur du campus de demander assistance,

---

[1] « Managing distributed, multi-media content to enhance learning »

[2] Ces systèmes sont mentionnés en anglais par « click to to call and click to conference ».

[3] RFID vient de l'anglais Radio Frequency Identification et se traduit en français par « radio-étiquette ». Un rapport de la Commission Fédérale du Commerce Etats-Unienne (FTC) définit un système RFID comme : « In RFID systems, an item is tagged with a tiny silicon chip and an antenna; the chipplus antenna (together called a "tag") can then be scanned by mobile or stationary readers, using radio waves (the "RF"). The chip can be encoded with a unique identifier, allowing tagged items to be individually identified by a reader (the "ID"). Thus, for example, in a clothing store, each particular suit jacket, including its style, color, and size, can be identified electronically. » (Deborah Platt Majoras, Orson Swindle, Thomas B. Leary [et al.], *RFID. Radio Frequency IDentification: Applications and Implications for consumers*, Workshop Report, Federal Trade Comission, mai 2005.)

demande retransmise à l'étudiant ou au personnel de l'université le plus proche.

Le cinquième et dernier axe concerne un logiciel de gestion de contenus distribué. Il permettrait aux utilisateurs de modifier le contenu alors que celui-ci resterait localisé dans un serveur unique.

C. 2. Le rapport « Codex » de l'Université d'Abilene sur l'avenir du manuel scolaire

Le rapport rédigé par l'Université d'Abilene est un élément important et fondateur du projet CodeX. À ce titre, nous le reproduisons en totalité dans la prochaine section, et présenterons dans le détail « les fondations » sur lesquelles est rédigé le scénario dans la section suivante.

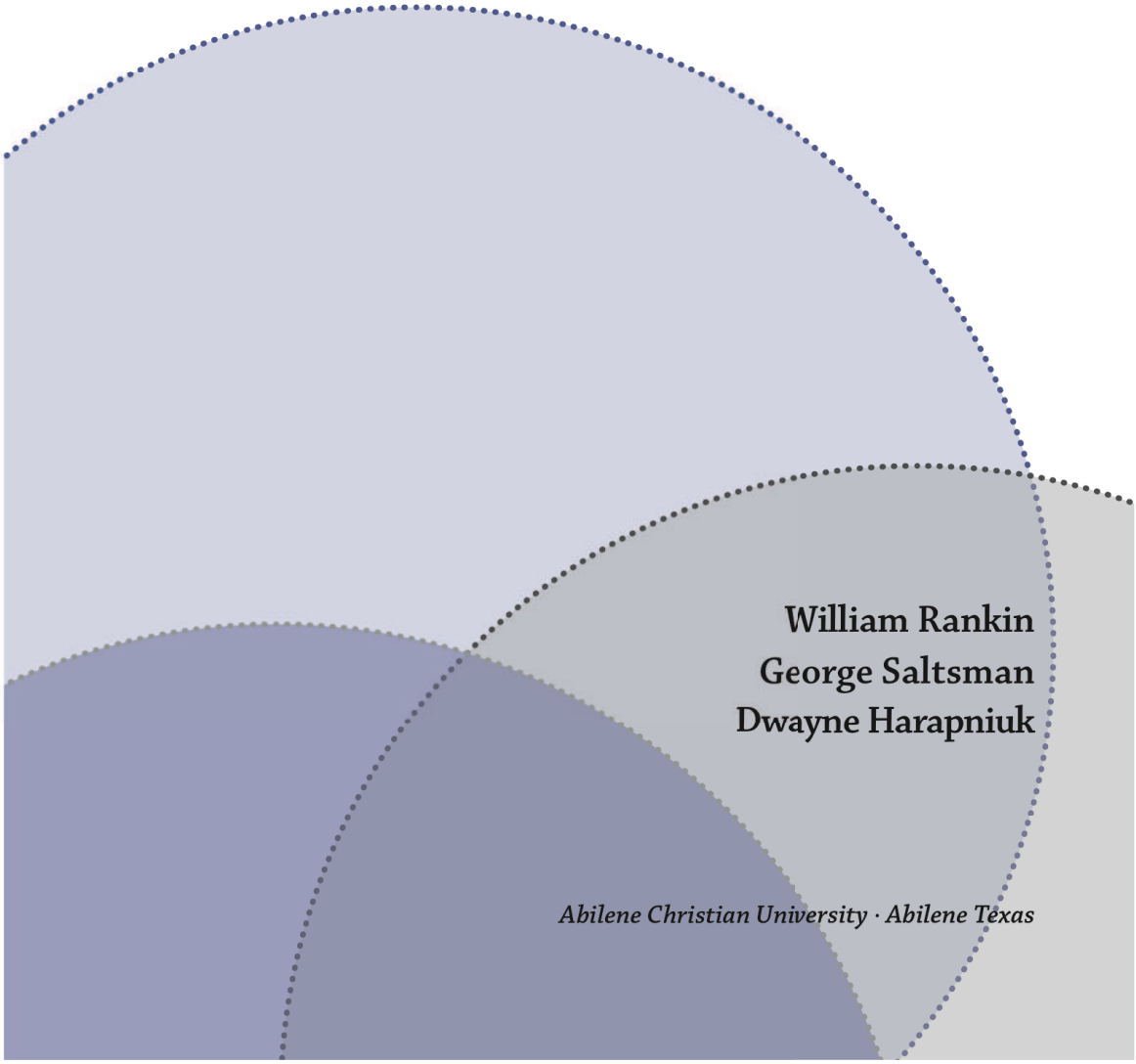
C. 2. 1. Le scénario Codex

Élément des plus importants du début du projet CodeX, c'est pourquoi nous proposons au lecteur de retrouver l'intégralité du scénario prospectif[1] réalisé par l'université d'Abilene reproduit ci-après.

[1] W. R., G. S., D. H., *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged world*. Abilene, Texas, U.S.A. : Abilene Christian University, 9 octobre 2009.

codex

considering the future of textbooks & learning in a converged world



William Rankin
George Saltsman
Dwayne Harapniuk

Abilene Christian University · Abilene Texas

CODEX
Considering the Future of Textbooks & Learning in a Converged World

William Rankin
George Saltsman
Dwayne Harapniuk

The Adams Center for Teaching and Learning
Abilene Christian University
ACU Box 29201
Abilene TX 79699-9201

Copyright © 2009 Abilene Christian University

All rights reserved. Except as provided in the Copyright Act of 1976, no part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transcribed, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior written permission from the authors or Abilene Christian University.

Version 1.0 · 8 October 2009

01 Preface

setting the stage for a discussion of new technologies

Thinking about new technologies is complicated. We often have so much invested in previous paradigms and technologies that it can be hard for us to see beyond the known. And even when we have a clear sense of future directions, we are often surprised when we discover the eventual destination.

For example, this 1910 French postcard drawn by Villemard imagines a convergence of the then emerging technologies of the phonograph, the telephone, the "magic lantern," and the electric light to create a vision of video telephony "in the year 2000." It is remarkably insightful. However, while the image presents an astonishingly creative — and accurate — vision of how technologies might converge, the concept misses two critical aspects: one regarding technology itself and the other regarding the implications of technology. In the first case, Villemard fails to consider how technologies mature. His portrayal of what are clearly early 20th-century conceptions of "high tech" and the necessity of a trained assistant (capable of operating both hand and foot controls) to provide the various required background services now seems odd and anachronistic. In the second case, Villemard fails to foresee the socio-cultural implications of the very technology he predicts, locking him to a vision that naïvely mirrors the social hierarchies of his own time. As evidenced not only by the dress of the speakers, but also by the telling differences in the postures of speaker and technologist in this image, Villemard's vision of future connectivity seems exclusively the province of a privileged class. Lacking a broader vision, he can only portray video telephony as a technology available to those who have the economic resources to provide a dedicated technologist for support.

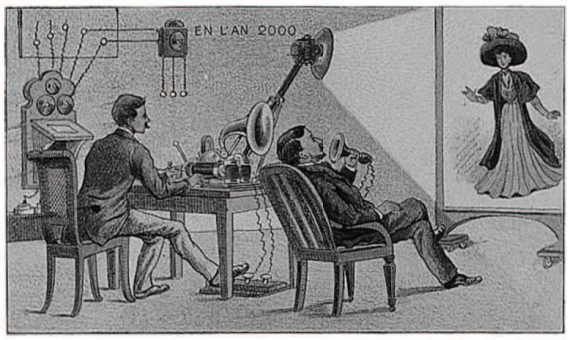


Image by Villemard, 1910. Paris, BNF, Estampes <http://expositions.bnf.fr/utopie/grand/3_95b2.htm>. This image is in the public domain.

Yet while details like the speaker and microphone, which recapitulate the height of technology circa 1910, and the image projector, which is purely a product of Villemard's fantasy, demonstrate a basic understanding of the functions necessary for video telephony as we now know it, the most significant shortcoming of his vision is not directly technological; he fails to understand how bringing together existing technologies

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

to form a new manifestation will change society and its structures. Though Villemard is able creatively to imagine a new convergence of technology, the one notable yet completely unsurprising deficiency of his vision is his apparent inability creatively to imagine the larger cultural impact of that new technology.

This is no small point: no technology exists in a vacuum.

The purpose of including this diverse collection of materials and the purpose for the intentionally broad focus of our concluding narrative involves an attempt to understand the context surrounding books in the digital age and thereby to provide a fuller and more meaningful picture of this technology. Rather than offering a simple list of features or characteristics, this document seeks to examine both the technology itself and its messy, complex, human impact — to provide not only the "what" of technology, but also its "how" and "why."

The real purpose of this document is not to get all the facts and details right; it's to create a compelling vision that generates discussion among the diverse community of technologists, educators, and students who encounter it. We look forward to forthcoming discussions.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

02 Foundations

givens and fundamental understandings behind our conceptualization

The pedagogical and technical details of future learning technologies presented in this document is based on a series of considered understandings and assumptions. The list below displays the foundations of our thinking on the future of teaching, learning, and technology and establishes the groundwork for our vision.

01 The biggest informational challenge in the period prior to the printing press was access, which the printing press solved. The biggest informational challenge in the print age was finding information, a problem which digital storage and digital search solved. The biggest challenge in the current digital age involves assessing, contextualizing, and organizing the copious amounts of information now produced by digital search. ***Future learning technologies must help to solve the current informational challenge while also continuing to address past informational challenges***.

02 As social beings, we gain valuable insight when our learning takes place in community with others and studies show we retain information learned in community more fully than information gleaned on our own. Indeed, 1-on-1 or other relational learning models characterize most societies — from tribal cultures through to notions of apprenticeship and internship — and efforts to establish and maintain social connections in learning are behind many of the current technological manifestations we see in popular culture, from YouTube to text-messaging and blogging. Further, the more diverse our social networks are, the more capably they can serve as resources for exploration and learning. ***Future learning technologies must help learners to connect socially***.

03 Walter Ong's book *Orality and Literacy: The Technologizing of the Word* (New York: Routledge, 1981) argues that learning in oral cultures is characterized by nine basic features. Among these, he notes that learning in oral cultures is both "situational rather than abstract" and "homeostatic"— taking place in particular contexts for particular reasons at times chosen by the learner. Yet the advent of print culture caused academic learning increasingly to lose these features. Learning had to move into the abstract, decontextualized, and regimented space of the classroom in order to provide easy access to the information residing in school libraries. With the advent of digital technologies, we believe that culture in the early 21st century is increasingly recapitulating the forms of oral cultures that were lost when print culture became dominant. ***Future learning technologies must help to restore contexts for learning and must serve students not on a predetermined, rigid schedule at predetermined, rigid locations but when and where students need information and assistance.***

04 As we look at how digital technology is impacting culture, one of the most notable impacts is that a new generation of digital tools is encouraging a shift from a model dominated by consumption

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

to a model in which creation and consumption play equal roles. As YouTube, Flickr and other post-your-own-content sites show, an increasing number of people expect to be able to create, mashup, remix, and edit the information and media they encounter. In so doing, they often create communities of practice and consumption. ***Future learning technologies must provide learners with the tools and resources they need to create content and participate in communities of content creation as well as facilitating content consumption***.

05 As the channels for media creation and consumption grow and as tools allow more people to participate in the creation and consumption of content, people increasingly expect to be able to access content wherever they are and whenever they wish. In addition, learners learn more effectively in spaces where they feel comfortable. ***Future learning technologies must be durable, highly portable, and highly flexible, allowing people to create and consume multiple kinds of content. Future learning technologies must also leverage multiple kinds of network infrastructures, providing access no matter where a student chooses to learn***.

06 Experiential or "pleasure" reading and informational reading differ, but both are valuable and both can facilitate learning. Further, the more technologies can be used for pleasure and entertainment as well as more serious tasks, the more familiar they become, creating a knowledgeable user-base and yielding increased saturation and accessibility. ***Future learning technologies must provide aesthetically pleasing experiences and must be accessible enough and integrated enough in users' everyday lives to be used regularly***.

07 As they become more familiar and accessible, we increasingly perceive the information and technologies we use as extensions of ourselves. We identify with the tools that help us understand, manage, and interact with the world around us and we identify ourselves in the media we consume. As evidenced by the PDA and the mobile phone, empowering technologies tend to move from strictly labor-related uses toward more personal uses, and these technologies are increasingly perceived as necessities for self-realization. ***Future learning technologies must provide functionality that serves both professional and personal use***.

08 Recent transformations in information culture have yielded changes in the way authority is defined and established, yet authority is still perceived as essential in learning situations. Students will only dedicate themselves to study if they believe a topic is relevant and authentic. The move toward more social conceptions of authority is less jarring in the academic world, which has always valued peer review, then in some arenas, but the academy will require more flexible, more diverse, and more rapidly available access to systems of authorization to keep pace with technological changes. ***Future learning technologies must provide flexible, dynamic access to and demonstration of multiple systems of both external authority, including access to experts and access to social and professional networks, and internal authority, including resource versioning and inter-resource linking***.

09 Privacy and the establishment of protected, low-threat spaces are necessary to learning. As students gain experience in a field, they're increasingly able to engage with increasingly comfortable engaging with others, yet they require safe places to experiment with thoughts and ideas as thy move toward expertise. ***Future learning technologies must provide functionality that allows learners to establish secure spaces as they grow comfortable with content, including the ability to isolate themselves, to participate anonymously, and to use self-guiding or highly-personalized media and tools***.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

03 Features

considering the functions necessary for a fully-realized digital agent

Given our foundational understandings of the features necessary for future learning technologies, we believe that any device developed as a platform for serving educational content will have to feature a wide array of capabilities and tools. The chief problem with using current eBook readers in an academic setting, for example, has to do with their limited functionality. They simply don't provide a toolset that is comprehensive enough to be compelling for most students.

Given the content, communication, and creation requirements essential for the broad success of any learning technology, we believe that a robust platform must be developed that possesses the following capabilities:

General Functionality

- High personalizability and customizability, allowing users to focus on their own interests
- High social networking capabilities, allowing users to interact with other readers, with authors, and with scholars and experts, leveraging the resources and expertise of the larger community
- Content interactivity, allowing users to explore information through simulations, virtualization, and user-controlled interactions in addition to serving as a mechanism for information delivery
- Location awareness, allowing users to locate both content and people — real-world examples of content related to their reading and interests and other users who share those interests
- Augmented reality capabilities, dynamically linking content and information with users' surroundings and enabling them to
- Content awareness, allowing users to discover links between media they have and other related media not in their possession and leveraging intelligent agents to filter and anticipate links based on users' patterns of media interaction — including presenting users with links to media that challenges or represents differing perspectives than the media they have
- Versioning and history functions, allowing users to gain access to specific versions of media and to follow maps of their previous searches and projects and to examine the trajectory of their learning
- Robust user profiles, allowing users to enter information about themselves and their interests that intelligent agents can use to organize, contextualize, and pre-select content
- Assessment capabilities, allowing users to assess their understanding and mastery of content and to organize content based on their proficiency and experience

Hardware Capabilities

- High portability
- Robust battery life

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

- Robust wireless networking (including both WiFi and cellular access)
- Location awareness (using GPS and WiFi)
- Robust media-playback capabilities
- Flexible onboard input technologies (including touch, voice, and traditional keyboard capabilities)
- Robust personal-communication capabilities (including audio and video telephony)
- Robust content-creation capabilities (including still and video photography, audio recording, and drawing capabilities)
- Self-configuring networking featuring auto-discovery and resource-sharing capabilities (involving Bluetooth or other ad-hoc networking protocols)
- Peripheral connectivity for input and output devices

Software Capabilities

- Productivity suite (including calendaring, contact management, to-dos, email, and note-taking)
- Multiple-participant chat (featuring text, audio, and video functions)
- Interactive mapping software with navigation and the ability to display user-generated location content
- Robust digital book software that supports interactivity, user-controlled configurability and input, media richness, and social networking
- An intelligent agent to assist with search
- Media store and other shopping capabilities with secure transactions
- Robust reference tools (including multi-language dictionaries with auto-translation, interaction with online tools such as Lexis-Nexis)

Infrastructure Requirements

- Robust, pervasive, always-on networking that enables rapid transfer of large media files
- Robust tagging infrastructure that allows content to be tagged not only thematically or topically, but also in terms of structure, function, complexity, context, etc.
- Robust support for versioning, allowing resources to exist in multiple, trackable versions

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

04 Transitions

a consideration of the promise and threats facing publishing as it moves toward convergence

There is little doubt that the publishing industry is on the threshold of fundamental change, but many disagree about what that change will entail. Some analysts point to triple digit growth for digital books and see exciting potential for new market possibilities (American Association of Publishers release, 2009; International Trade and Standards Organization for the Digital Publishing Industry, 2009), while others suggest that digitalization will impact the publishing industry much as Napster shook the music industry (Weir, August 2009). Still others argue that the "Kindle will not be the iPod for books" (Harwood, 2009), minimizing both the threat and the promise of digitalization.

The prevailing attitude, however, might best be articulated by veteran journalist, Berkeley professor, and content editor for *Wired* magazine David Weir, who notes that "Everybody seems to recognize that the book as we've come to know it is threatened by the same forces that are rendering newspapers and magazines obsolete" (April 2009). An examination of recent movements within other media markets may help to predict a path that publishing might take in a converged world, and this section seeks to offer some insights based on a historical overview of how technology affects patterns of media creation and consumption.

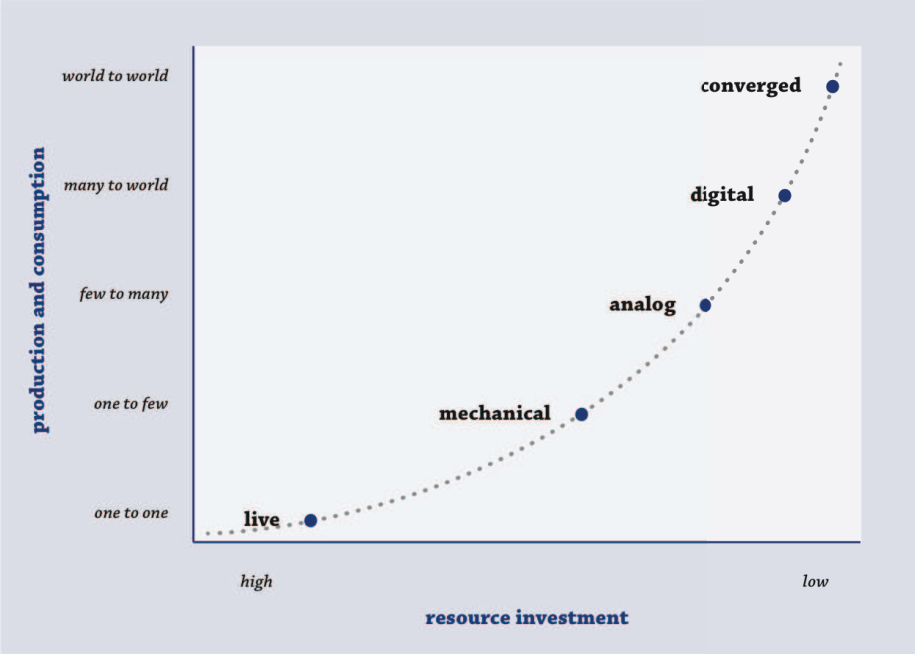
In general, evolving technologies exert two separate forces upon media markets: they extend access or they reduce the resources required for creation and distribution. Four interrelated factors affect the direction, speed, and context of these market forces:

Creation How is content created?
Consumption How is content consumed?
Context How is content encountered?
Channel How is content distributed?

The expansion of any one of these four factors directly influences the others. For example, a technology that reduces the cost to record music encourages more creation. The creation of more music at a lower cost encourages increased consumption, which, in turn, demands more or broader channels for distribution taking music into an increasing number of contexts. An example of this pattern may be found in the early years of rock and roll. Access to cheap recording technologies in the early 1950s allowed Elvis Presley, Johnny Cash, and a variety of other artists to make their first records — typically while they were amateurs holding other jobs. The influx of new music and new musical styles in turn led to a dramatic increase in the audience for music, especially among the young. This increase in demand resulted in an increase in the number of radio stations and record stores providing access to music, and the drive for increased access led to the widespread adoption of inexpensive technologies like the 45, the portable record player, and the transistor radio, which brought music into an increasing number of venues and made it an increasingly important part of people's lives.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

This pattern of expansion holds true over the course of technological history. Changes in any of the four factors lead to corresponding changes in the other three, and this results in the emergence of a standard paradigm for the "life-cycle" of a given medium. In this model, all content tends to drive toward maximum saturation among an audience, which is facilitated by simplifying creation and consumption and by expanding context and channel to their maximum levels. These forces propel markets toward an eventual equilibrium point where access approaches ubiquity and cost approaches zero, as illustrated by the graph below. As technology enables the movement from resource-intensive live delivery of content toward increasingly less resource-intensive modes, the production and consumption of content grows geometrically as more people gain access. During the course of history, which we've broken into five epochs, content becomes increasingly accessible until, in the final "converged" epoch (where access is universal and cost is effectively zero), it becomes a commodity.



Historical patterns of content delivery resulting from the interrelationship of creation, consumption, context and channel.

The move toward the commodification of content does not mean that content becomes irrelevant, however. Rather, it means that content becomes foundational — expected — and producers and consumers expect it to participate in a broader, more interactive, more "converged" way. Put another way, the move toward commodification means that content becomes "vertical," part of a matrix of elements, services, and contexts in which it must now participate coequally rather than as the foreground element.

Music

While piracy in all settings is illegal, immoral, and disruptive, widespread piracy of music has provided a compelling, real-world market example which allows us to observe a media market as it approaches the final stages of the move toward universal access at extremely low cost.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

The phenomenon of music piracy and the subsequent movement toward "giving away" music online by many bands has significantly altered the music industry's application of the "marketing mix" (product, price, placement, and promotion — also known as the "4 Ps"). Lesser-known artists have embraced free distribution as a way to move from obscurity to popularity and fame, which can then be traded upon financially as artists perform in larger venues while charging increasing rates for tickets, sales of promotional goods, and other items.

In his "Free(konomic) E-books" article in Locus Online, Cory Doctorow (2007) points to quantitative research that confirms that music piracy will contribute to an increase in sales for less popular artists while having a near-zero affect on moderately popular and only a minor impact on the richest or most popular artists.

Doctorow also cites publisher Tim O'Reilly's assessment of piracy:

> For all of these creative artists, most laboring in obscurity, being well-enough known to be pirated would be a crowning achievement. Piracy is a kind of progressive taxation, which may shave a few percentage points off the sales of well-known artists (and I say "may" because even that point is not proven), in exchange for massive benefits to the far greater number for whom exposure may lead to increased revenues (O'Reilly, 2002).

David Blackburn, a Harvard PhD candidate in economics, published a paper in 2004 that further supports Doctorow's clam. Blackburn states that for music, "piracy" results in a net increase in sales for all titles in the 75th percentile and lower, negligible change in sales for the "middle class" of titles between the 75th percentile and the 97th percentile, and a small drag on the "super-rich" in the 97th percentile and higher (2004).

Compelling evidence shows that music piracy has brought about a state of near convergence that has actually been beneficial for both artists and their labels, a fact attested to by a wide assortment of artistsand by a plethora of articles and posts (see Appendix 1 below). The success of business models that took a non-traditional approach toward distribution, such as the tremendously successful iTunes Music Store, also demonstrates that a significant amount of money can be still be made even as a content medium moves toward universal availability and near zero costs — provided those models are helping to drive the medium toward its final equilibrium.

Video

The digitization of movies and television initially lagged behind the digitization of music, largely due to the technical resources required. This provided a somewhat longer window of opportunity for the video industry to adapt, and it has generated models that look remarkably similar to those in music. Sites such as Hulu, Joost, and the iTunes Store have all experimented with varying models of inexpensive or free distribution, and the emergence and widespread use of social media has also provided new opportunities for creation, consumption, and distribution of content. The widespread availability of inexpensive digital cameras (including digital video capabilities on mobile phones) has offered widespread opportunities for creation and participation in this medium, and YouTube and other video-sharing sites now allow virtually any content creator to capitalize on the distribution of non-commercial video.

A video clip on YouTube can go viral, spreading rapidly in a matter of days — even hours. And the free viral quality of this medium has led even the most conservative firms to begin using viral marketing. Entertainers like Monty Python, who recognized the power of YouTube early on, have even created dedicated YouTube channels for the free distribution of their content. Stan Schroeder of the Mashable.com (2009) reports that shortly after Monty Python released their content on YouTube, sales of Monty Python media on Amazon increased by 23,000 percent. As with music, Monty Python's experience illustrates the odd axiom of the converged world that giving away content can actually make more money for content producers.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Authors like Eric Qualman, the author of *Socialnomics* (2009), point to these changes in the market as the symptom of a much more significant shift toward social media. Brian Stelter (2008) also points to the significance of social media and argues that rather than requiring viewers to find their news and entertainment content, that content, powered by social networks and integrated within social contexts, will increasingly find its viewers. As social media channels become increasingly common and powerful, they will create new channels and contexts, providing viewers with increased access and allowing them to take charge of what they buy, from whom they buy it, and where, when, and how they view it. According to Qualman, "word-of-mouth" has become "world-of-mouth," and when one combines the individualization and personalization available through socially connected media with the mobility and near-ubiquitous access a new generation of devices has made available, average consumers have never had such control over both the messages they see and the conduits that provide them.

Qualman points out that 70 percent of 18 to 34 year-olds have watched television content on the Web, with most watching either online on Hulu or offline with content downloaded through Bit Torrent. Hulu has grown from 63 million total streams in April 2008 to 373 million in April 2009, and it continues to work to expand its market-share. Rather then eliminating adds altogether, Hulu has reduced the length of ad play time to two minutes. It has even given users the option of choosing the type of ad they see and when the ad will play, customizing content for the user. And this provides Hulu with another advantage: since ads are delivered over the Internet, analytics can determine precisely how frequently ads are viewed and how effective they are. When one compares statistics for the low- or no-cost access provided by online sources with those of the higher cost broadcast and cable world, online access shows itself to be superior — a view further underscored by the fact that only 18 percent of traditional television campaigns generate a positive return on investment. Indeed, the targeted world of online and socially-mediated advertising suggests that, like newspapers, the days of traditional broadcast and cable networks may be numbered. For distribution of non-live programming.

News & Information

The markets for news and information have been in transition for a significant period of time, perhaps longer than either music or video. The news and information industry — and specifically the newspaper industry — may offer the best example of what can happen when an entire industry ignores the internal and external warning signs of changing content-delivery paradigms and even seeks to impede or reverse those cahnges.

Jeff Jarvis, a CUNY Journalism professor and author of *What Would Google Do?,* wrote a recent post-mortem for the newspaper industry in an article for Huffingtonpost.com titled "To Newspaper Moguls: You Blew It." Jarvis' key points include:

- The newspaper industry has had 20 years since the start of the web, 15 years since the creation of the commercial browser, and 10 years since the birth of Google and Craigslist. Nonetheless, it has failed to reinvent its products, services, or organizations for the digital world. The industry has also failed to take advantage of new opportunities and efficiencies, such as the opportunity to retrain and prepare staff and both readers and advertisers for the new structures required by digitization.

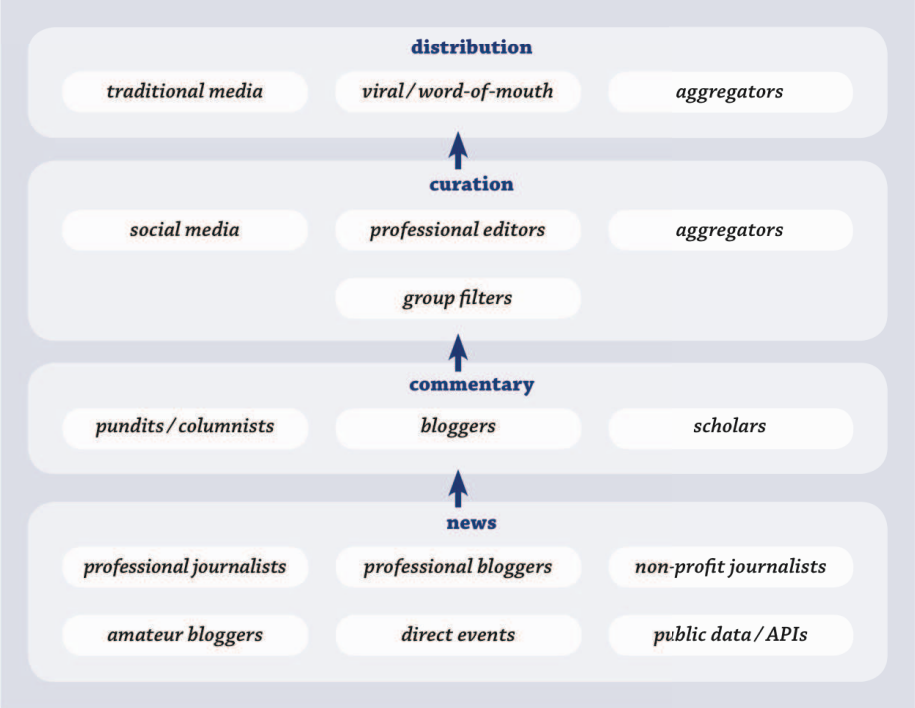
- The industry continues to fail to recognize that the majority of its potential audience will never come to a newsstand and will only rarely come even to a newspaper's dedicated website. A college student's now famous quote, published in the *New York Times,* sums up the current situation well: "If the news is that important, it will find me" (Selter, 2008).

- Had the newspaper industry started building the networks, frameworks, and platforms to support the ecosystem of digital news — even if it were just in the past year or two — and had the

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

> industry started to retrain its staff to take on new responsibilities to support that ecosyste (including reorganizing and "curating the best, training people to be the best") then the industry would have had a chance to survive. As it is, the industry's chances are slim.

Other journalists, academics, and media specialists such as Clay Shirky and Tom Watson have been echoing the messages of traditional journalism's demise for several years (see Appendix 2), but perhaps the best indicator of where the news industry may be going comes from Steven Johnson, the *New York Times* best-selling author of *Everything Bad Is Good for You*. As illustrated in the graphic below, Johnson (2009) offers a snapshot (which, he is the first to admit, is not perfect) of the social media/networking strengths of commentary, curation, and distribution. Johnson argues that news aggregators and the viral, word-of-mouth communication that characterizes social media have taken a position equal with traditional media in terms of delivery as well as professional editorship for an increasing number of people. In both cases, older, less-converged, more linear models have been displaced by models that are more open and more participative, as well as being less costly. The key to Johnson's new model is that, unlike the traditional news industry, it has worked to leverage social media rather than trying to compete with it. Johnson argues that social media and the "freeing" of content are keys to the future of news.



Patterns of news creation and dissemination in the converged world: the Future of News (Johnson, 2009).

Books

The digitization of books has not happened as rapidly as it did with music, video, or the news. Books are already portable and feature a highly-refined distribution channel. However, the publishing industry is beginning to experience significant change. Amazon reports that 35 percent of its book sales are now digital

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

and they expect to see this figure grow. Sony, ASUS, Toshiba, Microsoft, Google, and Apple are all (or are all rumored to be) looking at the reinvention of print content and its distribution for a converged world.

Despite growth for eBooks, many point out that they are not taking off as fast as they could be. Bobby Johnson (2009) from the *Guardian* argues that eBooks have failed to realize their potential in part because not enough people are pirating their digital content. If Amazon wants the Kindle to dominate the electronic book market, he argues, they should allow their content to be stolen; their biggest enemy, he concludes, could be the lack of criminally-minded readers who could popularize the form and make it a standard. The impact of near-zero cost that has been seen in the music, television, and film industries has not played a significant role in the publishing industry — yet. This may be due to the fact that the publishing industry, which predates these other industries, has consolidated control of the channel more thoroughly and has more established models. Yet the age of digitalization offers new challenges to the long-held structures that dominate publishing, threatening to open new channels that diminish or obsolesce established ones. As the Web matures and becomes an increasingly capable channel for delivering book-length content and as new technologies like print-on-demand solidify their position in the marketplace, publishing could find itself in a position to that of the news industry.

Writing for the US National Endowment for the Arts, Sally Gifford (2007) points to another possible challenge to publishing: people are simply not reading as much as they once did. While public libraries have offered near-zero access for more than a hundred years, the growing desire for the verticality engendered by the shift toward convergence in other industries is increasingly leaving this channel behind, offering a new opportunity for a technology or entity to step in and fill the void.

In 2002, acclaimed technology author and publisher Tim O'Reilly posited that obscurity is a far greater threat to authors and creative artists than piracy. O'Reilly argues that the problem of obscurity perpetuates an inefficient publishing model based around "blockbuster" results. Lynn Neary (2009) traces these inefficiencies and the challenge they pose to the publishing industry: more than 80 percent of all books published fail to earn back the author's advance, slightly less than 20 percent break even, and only the slightest percentage achieve blockbuster status. These authors both argue that the perpetual search for the next blockbuster which now characterizes the publishing industry is unsustainable in the long term. Landing or losing a blockbuster can financially make or break a publisher's year, and this increases the challenge posed by the opening of new channels as publishing moves from the digital into the converged epoch.

Writer Paul Coelho argues that protecting content is a lost battle in an age where content has become commodified — yet he sees benefits in losing this battle. According to Coelho, piracy and Bit Torrent have helped him not only be more widely read, but also to sell more books. Coelho faced a problem with distribution in Russia due to its large territory; he sold only 1,000 copies of *The Alchemist* per year for a population of over 100 million. After he made the pirated version available for download on his website in 2001, the title's sales went up to 10,000, and then to 100,000 in 2002. In 2003, sales reached 1 million. As of 2008, over 100 million copies of *The Alchemist* have been sold worldwide.

The transformation of *The Alchemist* from also-ran to blockbuster through the leveraging of new technologies and free content distribution is not inconsequential. As we have argued, advances in technology dramatically affect creation, consumption, context, and channel, and the ability to innovate in one of these areas can offer a new, more organic model for achieving success than the current "blockbuster" model provides. Just as the iTunes Store has demonstrated with music, a very viable business model exists for distribution at near-zero prices, especially for those who are able to circumvent or reinvent the current system of distribution and consumption.

In terms of academic publishing, Chris Anderson's recent book *Free: The Future of a Radical Price* (2009) offers further support for this conclusion. Anderson provides the following example of how a publisher might

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

benefit from giving away basic access to a $160 textbook while charging for some of the "vertical" access to content. Because the threshold cost is so low, consumers are more likely to interact with the text and purchase some form of its content (a model echoed and confirmed by recent trends in Apple's iPhone App Store).

> Sell more than textbooks. A print textbook's content can be disaggregated (or versioned) into smaller chunks in a range of formats and purchasing options. The resulting menu appeals to more students who, for instance, won't read an entire book online but may purchase mp3s, of a few chapters to study for midterms.
>
> Digital book (online) . . . . . free
> Printed book (black and white) $29.95
> Printed book (full color) $59.95
> Printable PDF (full text) $19.95
> Printable PDF (single chapter) $1.99
> Audio book (full text) $29.95
> Audio book (chapter) $2.99
> Audio summary (10 minutes) $0.99
> eBook (full text) $19.95
> eBook (chapter) $1.99
> Flashcards (full text) $19.95
> Flashcards (chapter) $0.99

Scholarly, Reference, & Textbook Publishing

While the market for academic publishing shares many similarities with the market for popular books, it also differs substantially. Interestingly, even within academic publication, the fields of scholarly, reference, and textbook publishing each have unique sub-markets characterized by differing emphases and values.

Scholarly publishing has long been seen as the a hallmark of academic achievement. It also has one of the longest "tails" of any form of publishing. Academic authors publish prolifically in highly-specialized fields for very small audiences. Even titles that are acclaimed as groundbreaking may only see sales numbering in the hundreds of copies. Yet scholarly books also typically have highly stable lifespans; many authoritative texts continue to have a usable life for decades, even after newer titles in the field emerge. High costs are not typically an impediment for scholarly books since academics see accessing these titles as necessary for remaining current in their fields, so the majority of purchasing is done by institutions or motivated specialists.

Reference books, on the other hand, may sell thousands or even millions of copies, but they require significant investments in editing and updating to keep their currency. Part of a highly volatile market segment, they are often displaced by new titles, and they must hold a difficult line between popular accessibility and production costs.

Textbooks exhibit the characteristics of both scholarly and reference publishing: they typically focus on highly-specialized topics, but they also require significant editing and updating to maintain their currency. The competing factors of high production and publication costs and small marketshare can push even useful titles out of the market, meaning there is significant volatility.

What all academic publishing shares, however, is the need to provide the broad and open access that the target audience for this content — academics and students — expects and requires. Open access is necessary because unlike the popularity-driven "blockbuster" model of mainstream publishing, which seeks profits from the high distribution of relatively low-cost titles, the academic market is driven by a focus

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

on credibility, yielding a model based on low distribution of relatively high-cost titles. While the creators of this content appreciate financial reward, it is not the primary motivation in their creation of content. Instead, these authors are rewarded by their academic institutions for scholarly activity that is both expected and required, providing a motivation that exists externally to the world of publishing.

This external motivation, added to long-held beliefs about the basic human right of equal access to knowledge and education, has recently yielded the "open-content movement," a no-cost model for the distribution of academic content. The open content movement has grown rapidly over the past few years, with institutions like MIT offering up their entire curriculum via OpenCourseWare (Massachusetts Institute of Technology, 2009). Free curriculum sites like Curriki (2009), the Open Content Alliance (2009), and Connections (2009) provide similar academic content, and new startups like Flat World Knowledge (2009) offer free online textbooks as well as a menu of convenient, low-cost choices for students: soft-cover editions for under $30, audio books and chapters, self-print options, and more. In the past year alone Flat World Knowledge's service has grown from a few hundred titles being used in 30 to 40 institutions to thousands of titles being used in over 400 institutions.

Freely-provided video and multimedia are also making significant inroads in academic publishing markets. Michael Wesch's "The Machine Is Us/ing Us" (2007) and "A Vision of Students Today" (2007) are only two examples of academic work published on YouTube that has now been viewed by millions of educators and scholars.

Given this recent trend toward free distribution of academic content, future business models for academic publishers may require a new emphasis, leveraging the verticality of the converged epoch rather than the content that dominated preceding epochs. As a historical assessment of the various media distribution cases shows, changes in creation, consumption, context, and channel will yield new opportunities for revenue creation to those who are able to move quickly and creatively to embrace new models.

Conclusion · How Convergence Could Transform Publishing

The "Discovery" story that follows this section depicts many of the lessons gleaned from this consideration of the history of media distribution. We portray a content model in which basic access to all texts is provided for free (or at very low cost). This model would enable readers who lived in such a world to sample, use, and link books broadly and easily, increasing their interaction with them. Purchasing books in the model we propose would give access to a whole new range of premium content and services — including audio, video, access to professionally-moderated and interactive "margins," and social-networking access to the larger community of readers. Although we do not go into the specific details of a business model in this narrative, we believe that the model we portray represents an opportunity to reinvigorate publishing and expand its impact even more pervasively for the converged state that serves as the final epoch of content delivery.

In a converged world where information is considered to be commoditized, providing access to basic information can no longer serve as a primary profit center. Providing access to the other vertical services associated with publishing, on the other hand, can open new doors not only for economic gain, but also for the creation and consumption of content and for an expansion of the contexts in which "printed" information participates. Even as physical, printed books become less central in the world we imagine, the need for editing — the organization, contextualization, and interconnection of information — becomes greater. In a world saturated with information, the need for professional, highly-skilled content managers who can assure quality and establish credibility and authority becomes significantly greater. The key difference between the Web at large and the world of fully-realized digital book we imagine in our narrative is that the latter is "edited." Editing becomes the central service that publishers offer in a converged world, and it would also serve as their chief profit center.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Just as the building of public libraries by 19th- and early 20th-century philanthropists yielded an explosion of invention and new content creation and just as access to inexpensive technologies for recording and consuming music led to an explosion of invention and new content creation in the early years of rock-and-roll (a model repeated with Rap and Hip-Hop as technologies moved from the corporate to the personal world), we believe that the move into the converged world will yield an explosion of creativity as an entirely new population gains access, an aspect that forms the centerpiece of our narrative. As our historical survey suggests, a change in channel will yield corresponding changes in creation, consumption, and context, and this will offer publishers rich new opportunities to discover, develop, and disseminate content.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

05 Discovery

an illustration of the power of convergence in a fully-realized, digital learning context

"Now boarding Transatlantic Flight 46 from Dallas to London Heathrow, group four."

One by one, the passengers of Flight 46 filed onto the jetbridge and settled into their assigned seats. Ashley Peters was both anxious and excited; she had been looking forward to this day since word arrived that she had been granted the scholarship — a school-year abroad at Cambridge University followed by a three-month internship at the Tate Modern.

For Ashley, a third-year art major at Abilene Christian University, this was a dream come true. Studying in Europe, working in a world-class museum, and traveling to the most influential and historic places in the art world — how could it get any better? But there was still that apprehension, that gnawing of the unknown.. Would she like her roommate? Would she make friends? Was she capable of working at the advanced levels Cambridge and the Tate Modern required? What would her life be like in this very different place?

"It is now safe for you to use approved electronic devices," the flight attendant was announcing over the intercom. Ashley reached into her pocket and slid out her Talos digital agent. As the device glowed to life, she looked at the invitation to link to the in-flight magazine. Most of the time, she found articles in these sorts of magazines uninteresting — mainly targeted at business people or those who were headed to exotic vacation spots. But as she scrubbed over the preview, thumbnail images and article titles scrolling quickly under her finger, she noticed an article on out-of-the-way art museums and public collections in Europe. Plus, she knew that the detailed guide to Heathrow would be helpful since she'd never been there before. She tapped the "accept" button to establish the link and noticed with satisfaction as the magazine's digital cover placed itself in her collection and began to morph itself to reflect the interests recorded in her profile. Now she had access not only to the article on museums, but also to all of the other articles the magazine had carried about museums, art, and artists, too.

Ashley started to open the interactive map of Heathrow, but changed her mind. It was going to be a long trip, and since the in-flight magazine was now linked to her reader, she could come back to that later. At the moment, she wanted something comfortable and familiar. As she thumbed through her collection, the book covers slowly floating across the screen, Ashley decided on *Harry Potter*. After all, the series was one of the main reasons she was on her way to England. She remembered back to her first encounter with the books as a kid — the excitement of imagining a place with history and traditions. Though it was the product of much more mature contemplation, she realized that her interest in Cambridge had its first sparks in

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

her childhood wish to be at a place like Hogwarts. And when she thought about it, her interest in art and literature had been sparked by these stories, too. The idea of talking, shifting paintings, of photographs that moved and responded, and of books and newspapers that interacted with their readers had always ignited her imagination. She loved the idea that they captured a moment in history but still participated in the present....

Now with her Talos in her hands, she smiled to think about how much of these stories had become real. The *Harry Potter* series had been some of the very first books Ashley had linked to her Talos. As she waved her hand over the surface of *Harry Potter and the Order of the Phoenix* to open it, she saw not only its table of contents, but also a glowing web of connections to related texts and resources — the other books in the series, similar works of children's fiction, discussions and notes from friends and classmates. Floating among it all was also the collection of critical articles she had used for a paper titled "Violence in Children's Media: What Lessons Does It Teach?" that she had written for her social sciences class in her second year of high school. Each set of links stretched out next to the little floating tag cloud that identified it, some links made by her, others by friends at school or in online communities, and still others automatically generated by the Talos as resources had entered her collection.

She reclined her seat and settled back to read, amused by some of the marginal notes her friends and she had made when they were first reading the book almost 8 years before — including several half-serious discussions identifying one of their teachers at the time with Delores Umbridge. As she skimmed over the text, an indicator began to pulse on her screen: two other people on the plane were currently reading *Harry Potter* books as well. Ashley flicked her locator button from "private" to "public" so she could join the conversation, and the three of them spent more than an hour writing back and forth about what the books had meant to them, their views on whether or not the movies had lived up to their sources, and their reasons for this trip to England.

One reader, like Ashley, was a student, a young man from California named Colin who was going to spend a year as an exchange student and who was, like her, a bit nervous about what he had gotten himself into. The other was a bit more of a surprise: a woman in her sixties who lived just outside of Leeds and taught folklore at the university. Professor Willoughby, returning from a conference on "Modern Mythologies," had been especially interested to hear about Ashley's scholarship at Cambridge. "I read there myself — literature and philosophy — and took both my bachelors and MPhil at St Botolph's College before going on to St Andrews for my doctorate."

"Wow! St Botolph's is the college where I'll be studying!" Ashley replied, her fingers flying over the screen's keyboard, keeping with the text-only mode that had been triggered automatically when she boarded the plane.

"What a brilliant coincidence," Professor Willoughby wrote back. "I remember my time at St Botolph's quite well. Wonderful place. The fountain in the fellows' garden was designed by Cavendish, you know. And you'll want to stop by the Feather and Bell on Thompson's Lane when you get a moment. It's not far from the college. I spent many an afternoon in its garden with a good book. It's a lovely place with friendly people. They'll make you feel right at home."

The data detectors in Ashley's reader had already turned the professor's mention into a data link, and as she tapped it, a map came up, accompanied by several articles about Cambridge life, a comparison guide to area pubs, and a collection of weblinks about the pub students apparently referred to as "the Quill and Clang." After taking a couple of minutes to browse through the links and a collection of Flickr photos, Ashley wrote, "It looks charming ... and really old." Ashley tapped to add the pub to her "Favorite Places" list.

"Indeed," Professor Willoughby wrote back. "It's been a public house since the late 16th century. Many generations of students have studied there, and quite a few have used it as an excuse to keep from studying,

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

too. Just make sure to mute your devices when you enter. A bunch of electronic beeping would spoil the mood, and they like to keep the atmosphere quiet — at least on weekdays."

"I'll do that," Ashley typed in reply, then set her preferences to allow the pub's location systems to mute her audio automatically upon entering. "Thanks so much for your advice. I really appreciate it."

"No trouble at all," Professor Willoughby responded. "Anything for a fellow student at Botty's. If it's all right, I'll move this chat into my live-links. That way, if you have any more questions or if I think of anything else that might be useful during your stay, we can keep in touch."

"Thanks; that would be great," Ashley wrote, happy to make this connection. Already she felt a lot more comfortable, and her future home didn't seem nearly as foreign as it had when the flight had started. "Now, what was that you were saying about Rowling using British folklore to add depth to her stories?"

"Ah yes," Professor Willoughby replied. "Well, boggarts and grindylows are traditional Northumbrian creatures, and kelpies derive from Celtic myth…"

When Ashley awoke after a couple hours of fitful sleep, she pulled out her Talos to see what time it was and where they were: still over the North Atlantic heading toward Ireland. Too overcome by excitement to doze anymore, she decided to look back over her Cambridge admissions materials. There was her letter of acceptance, along with instructions on where to check in. Opening up the travel itinerary, she went over the connections from Heathrow to her train to Cambridge — augmented now by the thorough guide to Heathrow linked from the in-flight magazine. "Simple enough," she said as she watched the animations guide her through the airport and on to the Tube and rail stations. She felt increasingly confident that she could traverse her way through the Underground without getting lost.

Satisfied that she would make her connections, she pulled up the resource list for one of her courses which had been slowly pulsing to indicate that new content had been added. The course director greeted her in a video announcement:

> Welcome to *Modernity and Society*, I'm André Pétouan, and I'm excited that you'll be joining us in this exploration of culture, history, and civilization. Before we begin our studies this term, I need to know a bit more about you — *your* goals for this course, and how *you* prefer to learn. Please complete the assessment that's now appearing on your screen so we can provide a more customized learning plan for you in this course.

Ashley dutifully answered the questions, describing her interests and goals for the course. The profile on her Talos automatically generated much of the information from her educational portfolio and collection of digital materials, allowing her to focus more on the discursive part of the questions.

When she had completed her assessment 15 minutes later, she watched as the personalized catalogue of course materials began to download, including not only Shulamith Behr's *Expressionism* and Mel Gooding's *Abstract Art*, both from the Movements in Modern Art series, but also *The Cambridge Introduction to Modernism* (a literary anthology) and Jean Cocteau's surrealist film *Belle et la Bête*. Articles from a number of art and literary journals also appeared, along with a variety of other media. She noticed a couple of essays authored by her future professors at Cambridge and a critical assessment of 20th-century sculpture by Dr Maxwell, one of her professors back at ACU. She made a quick note tagged to the collection to remind her to ask Professor Pétouan if he personally knew Dr Maxwell. That would be an interesting connection.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Browsing through the materials, Ashley was intrigued by the selections and pleased to see connections forming with the materials already present in her digital collection. As she looked over an excerpt on the post-impressionists specified by Professor Pétouan, she pressed the control that revealed its original context, the missing passage filling in around her professor's selections, which now glowed with a subtle highlight. It was always handy to see a text in its original context — especially for writing papers. "This looks like fun," she said aloud, forgetting herself for a moment. She paged through a few more texts and was entirely oblivious to her surroundings when the flight attendant arrived and handed her a breakfast tray.

Ashley absent-mindedly spread a packet of marmalade over her croissant as she closed the course repository and read through a few emails and Facebook posts, updating her status to "Almost in the UK; can't wait!" When she finally returned to *Harry Potter and the Order of the Phoenix* to pick up where she had left off hours earlier, she noticed that the cloud associated with "folklore" was displaying a "new content" indicator on the word "giants," which now glowed bright blue against the fading blues and grays of the older content. "I guess Professor Willoughby's had a productive night," Ashley mused to herself, but as she tapped the link, she realized that this was something else entirely.

The plane was now coming in over Ireland's Causeway Coast. Her proximity to these strange, hexagonal, basaltic formations — long attributed to be the work of giants — had generated a new link associated with the giants that appeared in the *Harry Potter* stories, and Ashley was intrigued as she looked through the collection of photos and discussions that now appeared on her Talos. She flagged the location for further follow up. Maybe this would be a fun trip for a Bank Holiday weekend (whatever that is!) or one of the school holidays that had appeared in her calendar along with her class schedules and assignments....

It had been good to meet Professor Willoughby face-to-face as they deplaned and have a moment to chat before Willoughby headed off to her connecting gate, and this had also given her a chance to pass-link her Cambridge files to Ashley. Now Ashley would have a head-start at discovering the town, with guidance from someone who had actually lived and studied there. It had been interesting (and gratifying) to watch the points of contact form between Willoughby's links and those in the Rick Steves guide Ashley had bought, and Ashley felt increasingly confident that she had chosen the right guide. She was looking forward to exploring the city and adding her own links to the collection.

As she passed through baggage claim and customs, Ashley was glad not only to have been able to see the mockups of her route, but also to have the Talos's audio guide now quietly directing her. "20 yards ahead, then left to the Heathrow Express platform. Two minutes' travel time remaining at your current pace," the voice said. "The next train to London Paddington arrives in 6 minutes. Cars 3, 5 and 6 currently have open seats."

Stepping onto the train, she made her way to an open window seat and settled into it, tapping the "accept" button when her Talos presented her with the opportunity to purchase her ticket. It was now mid-morning, and though she could tell she would be struggling to stay awake later, she was still too excited to nap.

"Resume current book by audio," she said, the tiny microphone in her wireless earbud picking up her voice amid the noisy chatter of the train. The Talos, still in her pocket, picked up at precisely the point where she had stopped reading on the plane, its familiar voice now speaking the text so she could watch the scenery as the train made its way through the countryside. She wasn't quite sure how the Talos always made this transition from text to audio so flawlessly — maybe it watched your eyes or something to know where to start — but this was one of her favorite features, and she had used it often to keep awake on the long drives to her grandmother's (not to mention to finish reading assignments at the last minute as she drove to school).

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

The quick ride to Paddington Station and the transfer to the Tube were uneventful. As Ashley moved into the station at King's Cross, the Talos announced, "the 9:43 train to Cambridge departs in 12 minutes from track 6." Crossing through the terminal, she paused at the Talos's next announcement. "A point of interest related to your current book, *Harry Potter and the Order of the Phoenix*, is nearby. Would you like more information?"

"Yes," Ashley said. "Describe."

"The filming location for platform 9 ¾ where students board the Hogwarts Express is 20 yards ahead of your current position," the Talos replied.

Arriving where she had been directed, Ashley was initially confused. This was not the platform she had expected. "Read the description," Ashley said, hoping the entry from her travel guide would explain the apparent error.

> Although the Hogwarts Express is said to leave from platform 9 ¾ at King's Cross Station, tracks 9 and 10 are immediately adjacent to one another and thus lack a shared platform. To accommodate this problem, filming for the seven *Harry Potter* films actually took place on the platform between tracks 4 and 5. In a 2001 interview, author J K Rowling claimed to have been thinking about the track layout at Euston Station and said she made the error due to confusion about the two stations. However, Euston Station also lacks such a feature between platforms 9 and 10.

Ashley removed the Talos from her pocket and raised it to her view. The screen blinked on, projecting an image of what was behind it so that she appeared to be looking through a pane of glass. White outlines began to highlight the relevant architectural details onscreen, and sets of links also appeared, connecting information to the station's elements as Ashley scanned past them. In one set of links, she saw the various film adaptations, cued to their portrayals of platform 9 ¾. Another guided her to passages in the books that described catching the Hogwarts Express, and still another collected more general *Potter* information involving the station: reviews, fan-sites, and catalogues of the controversies that had surrounded the series.

As she scanned beyond the locations associated with *Harry Potter*, links on her screen began to be replaced by discussions of the station's architecture and history, a list of other literary works and movies set at King's Cross, and guides to British Rail and other travel information. Passing over the train waiting at track 6, the Talos began to display a countdown timer to her train's departure: a little over four minutes. Time to board....

✧ ✧ ✧

Walking through Cambridge, Ashley was enthralled. The architecture, the character, the cobblestone streets and honey-colored sandstone spires: *this* was what college in England was supposed to be.

"Welcome, Ashley," the receptionist in the porter's lodge greeted her cheerfully from behind a counter framed by mailboxes and cubbyholes. "According to our records, your files are complete, but I'm afraid we've had a bit of an issue. Your previously chosen roommate had to cancel at the last minute, so you'll be lodging with..." she looked down at the screen, " a young woman from Punjab, India called Devi Sharma. Chemistry major. She's in your, ah, *Modernity and Society* class. I'm forwarding her contact information to you now."

Just great, thought Ashley. She had worked hard to find a person whom she felt would be compatible, and now she would be getting a random roommate instead ... and a chemistry major, no less. *What do I have in common with a chemistry major?* she wondered.

When Ashley opened the door of their bedsit in Yewbarrow House, she found Devi in her bedroom transferring clothes from her suitcase into a gothic-revival armoire that must have dated from the quad's construction in the 1830s. "Good morning. I'm Ashley," she said in her most confident voice.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"I'm pleased to meet you. I'm Devi."

"Nice to meet you, too." There was a pause, and Ashley didn't know what to say. "So… chemistry, huh? I've never been much into science myself. I was never really that great at math."

Devi replied as she continued unpacking, "Maths have always been easy for me. And they're very important for the degrees I'm pursuing. Literature and the arts—that's where I have trouble. It all just seems so … well, I've just never been that good at that sort of thing. I prefer working with facts and numbers. In chemistry, the answers are clear—either right or wrong. In literature, it's all so uncertain, so much about interpretation. I'm not looking forward to *Modernism and Society*, that's for certain."

"Why are you taking the course if you feel that way?"

"My director thought it would be a good idea," Devi replied. "She said that the more ways we understand, the more we can see. I suppose It will be worth it if it can help me in my career."

Hmmm…, thought Ashley. *This might be a long school year*….

Throughout the afternoon, the young women talked and compared notes. The more they talked, the clearer their differences became. It wasn't as though they had any sort of problem with each other — they were both polite and congenial; it was just that they couldn't find much in common to talk about. They were two very different personalities with two very different goals and two very different ways of pursuing their education. Devi was all business. She had a laser-focus on her math and science courses and was looking for the fastest route to a PhD so she could work in molecular science with a special emphasis on developing medical applications. Ashley, on the other hand, was in no particular hurry to finish her schooling. Though she was keenly interested in art, she also liked literature and music, and she wasn't quite sure what she wanted to do after school or even exactly where to focus her studies. She had always loved visiting museums and was excited about her internship at the Tate, but she didn't see it as something that would necessarily lead to a career. Perhaps working in a museum would be interesting—she could imagine that being a curator or museum educator would be rewarding—but that seemed too far away to consider now. Listening to her new roommate, Ashley once again wondered if she really belonged here. Devi had such a clear idea of where she wanted to go with her education and how she was going to get there. *Maybe I'm just not ready*, Ashley thought. *Maybe all of this is going to prove to be a terrible mistake*.

The next morning brought the first day of classes. Ashley had a class titled *Impressionist Art* and a literature class called *Imagined Worlds: Creative Vision in Nineteenth-Century Poetry* before her *Modernism and Society* class. Devi had classes in *Differential Equations* and *Organic Chemistry* before joining Ashley in *Modernism and Society*, and she rounded out her day with a class in *Neurobiology*.

As Ashley entered the classroom, she immediately recognized Professor Pétouan from the video she had watched on the airplane. "Such a pleasure to meet you, Ashley," he said with a smile, extending his hand. "I was intrigued by your profile. You've been reading some interesting texts in the past couple of years about politics and art. I share an interest, though I come at it primarily from film — especially film of the 1950s and 1960s. Bit of a cold-war buff.. I noticed in your profile that you'd done a project focusing on *Dr. Strangelove*; that's the sort of thing I've been working on recently… Thinking about the ways the Bomb generated protest and satire in popular culture."

Ashley found her seat and waited for class to begin, still nervous even though this was her third class of the day.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Professor Pétouan walked to the front of the room and addressed the class: "Welcome! Thanks for submitting your profiles.. Reviewing them was most interesting. You should have received your resources for the course by now, though it's likely you'll have a different collection of materials than the colleague next to you. Each of your collections is customized for your particular interests and goals based on the profile you submitted. However, there are two texts in common: Armstrong's *Modernism, Technology, and the Body* and Sheehan's *Modernism, Narrative and Humanism*. The rest is unique to you. That means we'll be relying on you to bring your particular focus and expertise to our discussions — both online and in-class. The course only works if each of you shares what you're reading and exploring.

"I'll be assigning you to teams for your work in the course during the Michaelmas term," Professor Pétouan continued. "Each of you will have a discussion group made up of four or five of your classmates — the group with whom you'll have your supervisions. The groups are a bit larger than usual, but we've chosen them to maximize the diversity of perspectives as you discuss our course material and prepare your projects. Projects for the term will involve exploring an aspect of the 'modern project' that continues to affect society today. Your topic should reflect a conflict or tension that characterized 20th-century Modernism, something that shows the complexity of the human experience in a world that was becoming increasingly multivocal and heterogeneous. And your project must incorporate more than one disciplinary approach. I know all this might sound a bit complicated and grand, but the assignment guide on your digital information agents should offer a more thorough explanation, some sample projects, and a few starting points to help you generate ideas. I'd like to see an initial proposal by Friday.

"Now, if you'll consult your digital information agents, you'll find the list of your partners and their public contact information. Why don't you take a few moments to find and greet those in your groups and then we'll get started with today's discussion."

Ashley moved to join her group assembling in one corner of the classroom. She recognized one of her partners instantly — Ian, a lanky fellow from Birmingham whom she had met at supper the night before and who had talked animatedly about Banksy and public art. Another, Sarah, was from Coventry and was reading in psychology, and James, a pianist and guitar player from South London, was studying music theory. Alec, reading in history, was from Exeter and had wild, spiky hair and one collar point that had escaped being captured by his sweater. Then there was the last member of her group: Devi Sharma.

Ashley knew that the professor had wanted to "maximize diversity," but surely this didn't make sense. All of the rest of her group were studying in the humanities; wouldn't Devi have more to add — and be happier — in a group of students that could relate to her better? Ashley worried that Devi would always be the odd-one-out in their supervisions, and that would complicate their living together.

Back in Yewbarrow House that afternoon, Ashley was checking email and managing her social networks while Devi sat at her desk, occupied with homework. They worked in silence for a few minutes until Devi finally spoke up.

"Well, I'm excited about my individual project in *Modernism and Society*. I was worried before class, but now I'm thinking it will be okay. For my topic, I'm going to talk about 20th-century farming and the tension between food production and the ecological degradation caused by herbicides and pesticides. It's interesting, don't you think? In one way, you're saving lives, and in another, you're threatening them. Do you think that sounds like it would work?"

To be honest, it sounded great, and Ashley felt embarrassed that she had doubted Devi and that she hadn't come up with anything nearly as promising. Her own ideas were still vague and jumbled. "That

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

sounds really good — but I don't know much about farming so I can't really advise you. I just don't know what's out there."

"That's very kind of you, but I've already found some promising sources, so I think it will be manageable. The impact of agricultural degradation in Punjab has been very great. Agricultural sustainability is not only an important social issue; it's also a significant health issue. It will be interesting to see how things compare here in England. I'm looking forward to exploring the topic."

"So what's that you're working on now? That doesn't look agricultural," said Ashley, pointing to the large monitor on her roommate's desk. The central image portrayed a painted wooden panel depicting an angel blowing a trumpet, perhaps from the 15th century. Around this, a number of links were glowing. Devi was clearly in the middle of another project.

"No, it isn't. Just getting a start on some other homework. For our organic chemistry class, we're trying to determine the origin of some of the items in the college chapel. The story goes that a number of elements were brought here at the dissolution of the monasteries, just around the time the college was founded, but nobody's quite sure where they're from originally."

"So how do you find out?"

"Let me show you," said Devi. She took her Talos off the desk, where she had been using it as a wireless palette for input and manipulation of research information, and held it up next to the screen on her desk. As she did so, she selected a couple of the links floating around the central image and pushed them over onto the screen of her Talos. Then she got up and took the device over to Ashley on the couch. "Do you see these graphs? These are the chemical signatures of three of the paints used to decorate the panel. Each color has certain chemical properties related to its main pigment — this green from copper, the white from lead, this reddish orange from mercury. A lot of these pigments were brought in from other parts of the country or even from abroad, so they may not be as useful to us. What we're trying to do now is to find a more subtle chemical signature ... from the eggs."

"Eggs? You mean like in egg tempera?" replied Ashley, startled and intrigued. "But how would that help identify where the panel came from?"

"Each of the paints on this panel would have been mixed on-site. The egg yolks used as a binding agent in the mixing of the paint left specific chemical fingerprints that we can use to locate the origins of the panel."

"What sort of chemical fingerprints?"

"Well, the chickens ate insects and plants and drank water from a certain place. Each place has a fairly distinctive chemical signature — minerals, iron, even things like trace amounts of arsenic and radioactive elements. As the chickens ate and drank, they took in those chemicals, which were then transferred to their eggs. Here, let me show you." Devi touched one of the links, and a map of England filled the screen of her Talos. "This is a map of British soil chemistry produced by the British Society of Soil Science. I've merged it with one from the British Bryological Society to increase its depth of coverage. So now if I link the chemical signature from the white—" here, she tapped on the graph and drew a line with her finger, linking it to the map "—you can see all the places in England that have a similar concentration of arsenic, or whatever other chemical you choose." Parts of the map began to glow in varying shades of blue corresponding to how closely they matched the sample. "And if I change the arsenic levels," she said, dragging her finger up and down on the slider that appeared, "the map changes to reflect the new values, so I can account for diminished chemical signatures or modern pollution models and start narrowing in on potential sites."

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

To Ashley, chemistry had always seemed dry and boring, and she still didn't understand all of what Devi was explaining. But Ashley had to admit: this was cool. She had always known that art could tell a story through its imagery and through the artist's techniques, but now she was discovering that it could speak in other languages she had never imagined. At the same time, she felt a growing dread that Devi was much smarter and more advanced than she was. *I don't belong here,* Ashley thought. *Why did I accept this scholarship?*

"So how do you decide?" Ashley asked hesitantly, worried about sounding stupid. "Even narrowed down, there must be a hundred places that are an exact match to your sample there."

She was relieved when Devi nodded eagerly and explained: "You're right. That's a big problem and the reason we have to cross-reference. Over this term, we'll record the signatures of each color, of the wood, of the wax that's been rubbed into the wood, of the glue — every part of the panel — and we'll cross reference them with contemporary samples from known locations. While a lot of places might match the characteristics of one element, we're hoping that only one or two will match the characteristics of all of the elements. Plus, we'll do it for a whole series of panels; each team got one to study. Since they're replacing the old wiring in the chapel and had to remove the part of the ceiling with these panels anyway, it seemed like a good time to conduct the study."

"That's amazing. I have to admit that I'm a little jealous of you for getting to work on a piece like that."

"Well," replied Devi, suddenly looking unsure of herself, "If you'd like to, maybe you can help me. I'm meant to go out to a couple of the 'wool churches' in Diss and Southwold on Saturday to see if I can find any similarities between their paintings and ours—a hunch of my professor's. But I've really been dreading it. I'm rubbish at that sort of artistic thing. I'm worried that I'll get out there and have no idea what I'm looking at. It's not terribly far — an hour and a half or so. Would you be interested in coming? I mean, you don't have to or anything, but—"

"That sounds great!" Ashley interrupted. Her relief in discovering that Devi was as insecure as she on subjects not in her area of expertise was overwhelming. More than that, however, Ashley was grateful for the opportunity this trip offered. The chance to prowl around a medieval church was just the sort of thing she'd looked forward to doing when she first found out she would be spending a year in England.

"Brilliant," said Devi, looking much relieved herself. "I know it's a Saturday, but I'd like to get an early start so we have plenty of time. Do you mind if we leave around 7:30?"

"Sounds like a plan…. "

✧ ✧ ✧

Ashley had made it through her first day, and still electrified by the prospect of a trip out to the country —and by her breakthrough with Devi—she decided this would be the perfect time for a trip to the Feather and Bell. She took out her Talos and did a quick search for the pub and its information and then watched as the screen displayed a path from her location at Yewbarrow house to the pub on Thompson's Lane. Though it would be a relatively short trip, this was one of Ashley's first real forays into town and she decided it would be fun to explore a bit along the way. She chose a couple of "overlays" from the list on the left side of the Talos's screen—art and literature—and watched as color-coded markers began popping up at key locations on the map. Professor Willoughby's notes also began organizing themselves around several of the locations, and so did information from her Rick Steves guide to the city. But it didn't take long for Ashley to realize that there was far more to see in these few blocks than she could have imagined possible.

Of course, she had known that Cambridge had a rich history of associations — hardly surprising for a school that was more than 800 years old — but as she watched the dozens of links, images, and media

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

files organizing themselves around the indicators on her map, she realized that she hadn't really had any idea. In some cases, movies, images and discussion from online sources organized themselves around the markers; in others, books and articles connected with the authors or artists offered themselves for perusal and purchase. As Ashley moved her hand over the screen, various sites came into "focus." Their associated content thumbnails grew to fill the screen in a ballet of movement with collections of items arranging themselves and then shrinking back down to allow the next site's materials to fill the screen. She decided she would have to make separate trips to many of these locations just so she could explore them more fully. Clearly, even nine months in Cambridge wasn't going to be adequate to investigate everything, and Ashley was grateful the Talos put so much information at her fingertips, including live links to a number of professional tour-guides who might answer her questions and help her sort out a plan for exploring the city.

But tonight, she was headed to the Feather and Bell and the rest could wait. "Audio directions with site overview for selected overlays," she said, placing the Talos back in her pocket. As she walked down Northampton and turned onto Magdalene Street, Ashley listened as the device read audio compiled from the various sources introducing the points of interest along her way. Here were sites associated with some of her favorite writers and their texts — Douglas Adams and Sylvia Plath … even Chaucer.. Here, too, were locations connected with some of the artists she liked — Adam Dant, Lucy Skaer, and Jeremy Moon. Nearby, she'd find the school where illustrator Ronald Searle had studied—his *Hurrah for St Trinian's* was a favorite of hers—and just ahead on Jesus Lane stood All Saints Church, with its stained-glass windows by the Pre-Raphaelite Edward Burne-Jones.

By now, she had turned left onto Thompson's Lane, and there before her hung the sign with its carved feather and bell on a background of Cambridge blue. The pictures hadn't really done the place justice; it was one of the most inviting and instantly comfortable places she had ever visited. The ceilings were low, with hand-hewn oak beams at irregular intervals. The first room was dark and intimate, with several smaller rooms, each holding two or three tables, extending from a main corridor. This whole area was lined with dark oak paneling, some of it featuring carved garlands and wreathes around heraldic crests and finely carved Tudor roses. There wasn't a true right angle in the place.

At the end of this area, a wide portal with a thick stone lintel — originally the door leading into the building when this had been an external wall — opened onto a wide room with a long bar on one side and a much-used stone fireplace on the wall next to it. This room had been plastered and painted a light golden orange, making it feel brighter and warmer. Of course, the fire helped with that, too. On the wall opposite the bar was a collection of photographs and drawings, dominated by a large canvas that featured a huge, swirling red splash with hints of black and gold at its center. Ashley took a seat at the empty table nearby.

A vintage copper and brass espresso machine on the bar was busily steaming away, and Ashley thought a coffee would be the perfect antidote for the early October evening that was already considerably cooler than those she was used to back home. While she waited, she took her Talos out of her pocket and touched the screen to start a new project labeled "Modernism & Society." But what was her focus going to be? She still didn't have a clear idea. She entered a few tags, a bit uncertain that they would lead to anything useful: modernism, art, conflict. It wasn't much, but maybe it would give her some things to read, and maybe that would spark an idea for her.

The Talos began to assemble its list of resources, links appearing in a 3D axis between the terms onscreen. As they appeared, a tag-cloud formed next to each term, indicating major topics and key phrases in the collection. Ashley tapped some of these tags to promote them and slashed through others that seemed irrelevant, helping the Talos continue to narrow and refine its search. Satisfied that her results were becoming sufficiently focused, she began to narrow the types of resources to those she wanted: photography, painting, and film, along with critical and scholarly discussions appropriate to each genre.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Her coffee arrived at the table, and Ashley paused for a moment to stir in two small spoons of sugar. As she did so, her gaze was once again drawn to the large painting on the wall nearby. It really was compelling — a great example of abstract expressionism. This wasn't what Ashley had expected to find in a pub. Clearly, someone associated with the Feather and Bell had an exceptional eye.

Ashley started to raise her Talos to the canvas to take a photo, but then she paused, remembering Professor Willoughby's admonition about technology in the pub. She didn't want to be rude. "Pardon me," she said to the passing waiter. "Do you think anybody would mind if I took a picture?"

"Suit yourself," he replied, shrugging cheerfully.

She stepped back from her table so she could better capture the painting and lifted her Talos. For years now, she had made a practice of taking pictures of art she found inspiring. Who knew when it would come in handy for a project or a piece she was working on? Plus, she was interested in finding out a bit about this painting, and the automated search would give her a good start on what she wanted to know. She waited for her Talos's image analyzer to do its work, but nothing happened. Or more precisely, what her Talos found was nothing—at least nothing important. No artist name, no title, no associated works, no critical articles. All that appeared on her screen was a collection of photos scraped from the web: mostly tourist photos and pictures from parties and celebrations — all featuring some portion of the painting in the background. None had tags any more helpful than "lovely painting at the pub" or "Feather & Bell canvas." It was an uncommon failure, and her device's inability to uncover any useful information intrigued her even more.

"Excuse me. Sorry to bother you again," Ashley said as the waiter was returning to the bar, "could you tell me a bit about that piece?"

"Don't know much about it. A few people have looked at it over the years, but it's what they call an enigma. Unsigned. Left by the last owner when he sold the place in the mid 70s. Looked good there, so the current owners left it." He paused and looked back at the table. "Can I get you anything else? Something to go with your coffee?"

"No thanks," said Ashley, a bit absently. As the waiter made his way back to the bar, Ashley moved closer to the large canvas. The treatment of the colors reminded her of Rothko, but the structure was all wrong. There could have been an influence, but this was something a lot more energetic.

As Ashley got closer, she realized that the canvas was actually covered with what appeared to be scraps of newspaper and images cut from magazines. All of it had been washed over with paint, but if you looked closely, you could still make out some of the details. Some of the headlines seemed to feature the word "crisis," and she made out a couple of images that unmistakably depicted some sort of forest. Probably an art student mimicking the work of Johns or Rauschenberg....

"Still puzzling over it?" The waiter had returned and was standing at her shoulder, looking at the painting.

"Yes. It's really good. Strange there wouldn't be any information about it."

"Not surprising at all," he smiled. "The Quill and Clang is full of mysteries. A very mysterious place." He chuckled to himself as he went off to serve another customer.

Ashley certainly loved a mystery, but she would have to attend to that later. For now, it was time to get back to her project for *Modernism and Society*. She had to submit a proposal in four days, and she was nowhere near ready.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

✣ ✣ ✣

On Wednesday, Ashley entered the ivy-covered building where her first "supervision" was to be held. As she made her way up the stairs, she ran into Ian and Sarah, both in her supervision group, and they entered the small room together. Their supervisor, a lecturer named David Sanderson, whose closely cropped hair was graying prematurely, welcomed them in. They saw that Devi, Alec, and James were already gathered. As the three new arrivals settled into their chairs, Sanderson started. "This term, we'll be meeting together each week to discuss your reading and projects for *Modernism and Humanity*. Our discussions will be challenging, and I'll expect each one of you to participate fully."

Ashley looked around. Clearly she wasn't the only one feeling nervous.

"I want to begin today's discussion by examining two short poems from the very beginning of the Modern period. You'll find them on your digital information agents. Both were written during the First World War. I want you to tell me what patterns you see and what you can surmise from them. I've temporarily disabled all links to these texts, so I'm not expecting the usual sort of discussion. For now, I want to know what you know."

Ashley looked at her Talos. The poems, McCrae's "In Flanders Fields" and Rosenberg's "Break of Day in the Trenches," were centered on the screen, without any other links or apparatus. It looked strangely sparse compared to what Ashley was used to, reminding her of the disappointing results of her image search in the pub. This was what Ashley referred to as the "cone of silence"— a state she sometimes invoked herself when she wanted to sit quietly with a text. Of course, you could always dial back the Talos's standard settings, limiting the links and making them fade to unobtrusiveness on the screen, but sometimes you needed to take it all the way. Her teachers, too, sometimes invoked this state during exams or particular class activities, as her lecturer was doing now.

Ashley began to read through the poems, starting with McCrae's, and found the last stanza especially moving:

> Take up our quarrel with the foe:
> To you from failing hands, we throw
> The torch; be yours to hold it high.
> If ye break faith with us who die
> We shall not sleep, though poppies grow
> In Flanders fields…

Although an excellent student, Ashley sometimes felt uncomfortable with poetry, and now she wondered if she were misunderstanding it or if the author had really intended the poem to reflect a pro-war stance. She seemed to remember that most poets had been fairly anti-war by the end of the conflict — this poem was dated 1917 — and she struggled to remember what her professor had said about World War I poetry in her previous year's literary survey. If her recollection were accurate, then McCrae's piece was an interesting anomaly. Rosenberg's poem, however, seemed to take the more familiar and common anti-war stance she remembered, describing the rats, blood, pain, and fear of modern warfare. It ended with the gruesome yet memorable lines:

> What do you see in our eyes
> At the shrieking iron and flame
> Hurled through still heavens?
> What quaver — what heart aghast?
> Poppies whose roots are in men's veins
> Drop, and are ever dropping;
> But mine in my ear is safe,
> Just a little white with the dust.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

The discussion was slow to get started. In her anxiety about sounding ignorant, Ashley was determined not to be the first to comment, and apparently some of the others felt the same way. Eventually, however, one of her classmates ventured a tentative remark, and the conversation slowly picked up.

The six students began to identify recurring patterns, and, as their comfort with the situation and with each other increased, they began to add analogues from their own fields of study. Ashley, emboldened by the others' comments, talked about the collapse of symbolism in painting that had occurred in the artistic world following World War I.

"Some artists clung to older, traditional meanings of symbols, while others felt the old meanings had lost the power to communicate to modern people," she said.

Although she couldn't link to external resources, Ashley still had access to the information and resources stored on her device. Quickly pulling up some paintings on her Talos, she held it in front of her as she explained how Cubism and Surrealism were each emblematic of the post-war sense of alienation from both the natural and human orders. Then, in a sudden flash of insight — surprising even herself a bit — she made a connection back to the seemingly opposite ways the two poets had used the symbol of the poppies.

"It's like Rosenberg's saying that in a world where loyalty, honor, patriotism, and faith are worthless — or even false — everything becomes absurd. Maybe that's why he uses the symbolism of the poppies in a different way than McCrae does. They both connect the poppies to the soldiers' blood, but in the first poem, the poppies are a reminder that we owe something to the soldiers who died, while in the second poem, the symbolism changes. Wearing a flower behind your ear in a battle is a weird thing to do, so maybe this poem is trying to show the war's absurdity. And we're supposed to honor the dead soldiers not by continuing the war, but by ending that absurdity."

"That's interesting," Sanderson said. "So you're saying that it's not so much that the poppies themselves change, but that one has to understand their signification in a new light? Excellent point. Would you mind sharing some of your images with us? They illustrate your point well and may be helpful in later discussions."

Ashley relaxed noticeably, her contribution to the discussion having gone well. She pushed several images to the shared resources dock in the course window on her Talos, making them available to her classmates, and also linked a couple of articles that she had found particularly useful in understanding this period of painting. As the hour progressed, she felt increasingly comfortable, and some of her fears began to ebb. She was glad she had invoked the Talos's speech-to-text engine at the start of class so she could record the discussion and follow up on several of the points her colleagues were making, and she periodically paused to note items that she found particularly interesting or to jot down thoughts that had come to her and link them to phrases in the discussion. She'd have to explore some of these after class when she once again had access to the network. Coming back from writing a lengthy note inspired by Sarah's explanation of Freud, Ashley found Devi, Ian and James engaged in an energetic conversation.

James, pulling up Stravinsky's *Rite of Spring* on his Talos and playing a few moments of it for them, talked about how, at the ballet's opening performance, the audience had not known how to react. "The crowd not only booed," explained James, "but an actual argument broke out during the performance between those who thought it was an artistic masterpiece and those who thought it was pure rubbish."

"That's fascinating," said Devi, "because there was a similar pattern of argument in the sciences around the same time. For example, the lack of an absolute frame of reference in Einstein's theory of special relativity was very jarring to the scientific community when it was first published in 1905, just before World War I."

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"Absolutely!" interjected Ian.. "I mean, you see the same thing philosophically!" He noticed the twinkle in Sanderson's eye and settled back down in his seat, trying to regain a more dignified demeanor, as he continued: "Here's de Saussure at just about the same time arguing that the relationship between a sign and its meaning is arbitrary, that there's no fixed frame of reference in language, either. It upends the whole system of linguistics and semiotics."

Ashley was amazed at how much her classmates knew about their particular academic interests although they were only third-years, and she was a bit surprised to see how all of these seemingly disparate topics were fitting together to address Professor Sanderson's ongoing questions. While she had initially been skeptical about the diversity of her group, she began to realize that, even without access to the full network, the resources her partners were sharing in the dock had begun to form a remarkably helpful and thorough guide to modernism. It was an important lesson.

With the power and ease of the Talos, it was easy to turn to the network first and imagine that access to information was the most important element of learning, but Sanderson was showing them that it wasn't just about information; they needed one another. The expertise and knowledge that each student brought contextualized and enriched the information, and that made it more valuable. It was just like what had happened with books. People had imagined that the move online would kill books, but, in fact, it had made them a far more important part of people's everyday lives. What the move online had actually done was to highlight the need for editors—people who could help tag, organize and contextualize information and guide and manage the discussion communities that formed around books. Professor Sanderson had structured this first day to remind them of this same truth: information explored in community and directed by those with expertise is richer than information on its own.

Ashley still didn't fully know what she wanted to do for her project, but the day's discussion and the shared resources had at least guided her to an overall focus: she wanted to explore the social function of art, maybe focusing on it as a tool for protest. It was a topic so general that it would be hard to manage, but at least it was a start. Now she just had to narrow it.

Ian caught up with her after class on the gravel walk that divided the quad near Cavendish's fountain. "Hey, I really liked what you said today."

"Thanks. I thought what you were saying about theory was really interesting, too, though I have to admit that I haven't studied it much. Who was that guy you were talking about? Helmann or something?"

"Hegel," Ian corrected. "If you're interested, I'd be glad to send you some links. Listen, since we don't have class tomorrow afternoon, Sarah and James and I and maybe a couple of others were thinking about heading into London. There are a few Banksy locations on the way that I'd like to see — I've got this self-guiding map — and then we were going to go to the Tate Modern for the afternoon. After that, we thought we might go to this blues club James knows about. You in?"

Ashley thought about it for a minute. This might be just the opportunity she needed to do some research at the museum and really get her topic nailed down. Plus, she might have a chance to encounter the Tate curator who would be overseeing her internship. She would email him tonight to see if she could arrange a brief meeting. "Absolutely!" Ashley replied. "I'm actually going to be working at the Tate in the summer — an internship — but I haven't had time to visit it in person yet. I've done the virtual tour a hundred times, of course," she said laughing, "but it's just not the same. Actually being there to see it with my own eyes would be wonderful."

"Brilliant. So, we'll meet at the arch into Yewbarrow quad at 11:00 and then we can walk to the station together, maybe grab a bite along the way. Sound okay?"

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

As she sat on the train for London with this group of new friends who were chatting and telling stories, Ashley took a moment to review the Tate's resources. There was so much she wanted to see. Long ago, she had marked the works and artists that most interested her, and she took a moment now to scan through the current exhibit guide on her Talos.

A message from Stefan Althoff-Kühn, Modern and Contemporary Art Curator for the Tate Modern, had been waiting for her that morning. He had arranged to meet with her at 4:30, and now Ashley was using her Talos to consider routes through the collection that would take her near his office at that time. Making a final decision, however, would be impossible without the others. "Hey, you guys want to merge on this? That way we can see what everybody wants to do."

The other four loaded the Tate floor-plan onto their devices and then collectively brought them together, bumping them gently against one another. Instantly, a message appeared on each of their screens asking them to confirm the short-term workgroup link that this gesture had established. Once they did, each of the five could see not only their own favorites on the floor-plan and any resources connected with them, but also those of their four companions. Each person's information was displayed on color-coded "overlays" just like the ones Ashley had used on the way to the Feather and Bell.

The overlays belonging to Sarah and James were nearly empty; clearly modern art was not the same sort of passion for them that it was for Ashley, Ian, and Ian's friend Meg, a student from Pelby College who had joined them for the day. For these three, various parts of the floor-plan glowed intensely based on favorite artists or movements and schools they had studied. Indicators showing resources—photos, articles, videos, or books—also appeared at points on the plan that corresponded to their content. Ashley knew that this sort of spatial arrangement of materials appeared not only on the digital museum map now onscreen, but would also appear as a virtual array floating at the location of the actual exhibits, making research access particularly easy.

"It looks like we've got a lot of stuff here," Ashley observed. "How do you want to arrange our trip?"

"Since you've got that meeting, why don't you organize things?" Meg suggested.

"Well, okay. I'll give it a try," said Ashley, nervous under the scrutiny of her new friends.

Ashley began to highlight possible routes that would guide the group through the exhibits they wanted to see, assisted by the Talos. When she was done, she tapped "deploy," and the itinerary and highlighted map popped onto her friends' screens, awaiting their approval. While they looked it over, she tapped the button that had been pulsing since their merge, offering to display the content from her friends' shared resources that she could approve for entry into her own collection. Ashley watched as the new articles, images, and other materials from those who had enabled sharing appeared and began to link with the content on her own Talos.

Ian had a fairly extensive collection of resources on modern art, including articles from *ARTnews* and *Artforum* and a couple of recent anthologies of art criticism. Meg, who was reading in art history at Pelby, had a remarkable collection of photographs of 20th-century and Impressionist art, many of which she had taken herself. She also had a thorough collection of biographies that included titles on Jasper Johns, Robert Motherwell, and the environmental artist Andy Goldsworthy. Ashley was excited to have access to these new resources and to the notes her friends had added to them. As she browsed through, she contemplated purchasing a couple of the titles. They would be helpful at school and would also be handy in preparing for her internship.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Ashley already owned the biographies on Johns and Motherwell, so she just chose to merge Meg's notes and links into her own copies. And though she had Goldsworthy's *A Collaboration with Nature*, she had never seen his *Enclosure*. She switched on preview mode and began to look over the augmented excerpt. She already had full access to the basic text, of course, since all texts were free, but now she was able to view the supplementary materials that came with purchase. They were impressive: video clips, interviews with the artist and with top scholars, and an interactive guide to the locations of the pieces featured in the book. Some lively marginal discussions were taking place, both in the public and in the academic margins, and Ashley thought it might be helpful for her work at the Tate to be able to participate in them. She tapped the "purchase" button just as her friends finished looking over the itinerary.

"Look," said Sarah, glancing up from her Talos. "I like modern art and all, but I don't really know anything about it. Are any of you three 'experts' going to help me out when we get there, or are you just going to abandon me—or worse, go flouncing about spouting a bunch of terms I don't understand?"

"Come on, Sarah," Ian replied, his voice dripping with humorous condescension. "You're our mate! We wouldn't do that to you…."

Sarah threw her jacket at Ian in mock protest.

"Pay no attention to him," laughed Ashley. "Not that any of us are exactly experts. But I for one would be thrilled to share what I know, especially if you'll return the favor by letting me hit you up for explanations of psychology stuff."

"It's settled then," agreed Sarah. "Right. Do you think we could go over a little of this stuff before we get there,? If it's not too much trouble, I mean."

"Sure!" agreed Ashley, delighted with the opportunity. She pulled up a collection of images of 20th-century art from a class she had had the previous fall. The work of Surrealists, Fauvists, Cubists, Abstract Expressionists, and Pop Artists began to parade across the screen with their bright colors. "For starters, a lot of artists we'll see today were pushing the limits of what people defined as art, so you'll see them exploring the boundaries in terms of content, structure, and technique."

"Fair enough. But what does 'content, structure, and technique' really mean?" asked Sarah. "What does that look like? I can't really make any sense of these," she said, pointing at the images on the screen.

"Okay. Let me show you some specifics."

Ashley entered "Dadaism" as a tag on her Talos, and a number of pictures on her screen fell away to the background, leaving about 30 images now joined by a definition glowing at the top of the screen and a collection of resources filling the side dock. Ashley paged through the thumbnails of the remaining pictures until she came across the image of Marcel Duchamp's *Fountain*, and then she spread the picture out until it filled her screen.

"It looks like a piece of plumbing," Sarah observed.

"Right. It's a urinal, actually," Ashley grinned. "He just signed his name to it and gave it a title, nothing else. So the question is, does this act — an artist signing his name and providing a title — does this turn a urinal into a work of art? The Dadaists were trying to figure out where the boundaries were between everyday life and art, and Duchamp was experimenting with content and structure here — what's a fit subject for art and what makes art art?"

"Hmmm. Interesting."

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"Here…," Ashley said. She wiped through the Dadaism tag to dismiss it, restoring the entire collection of photos. Then she moved her Talos until one side was touching the side of Sarah's. She circled a finger around the collected resources, and dragged them across onto Sarah's device. "Now if you want to look through examples or explore any of the concepts behind these schools of art, you've got access to my resources. I always find it really helpful to be able to see a term or concept illustrated and used in context before I really get it, and this should help with that. To reveal the list of tags you can use, just tap in the usual place here. And now, as we move through the museum, you can add your own tags and add to this set by photographing pieces you find interesting; they should automatically link to this collection…"

"Brilliant. Thanks."

The Tate Modern, housed in what had once been the Bankside Power Station at the south end of the Millennium Bridge, had quickly become Ashley's favorite place in the world. The collection was, of course, amazing, but she also really liked the interplay between the art and the industrial starkness of the building.

Moving among the paintings and sculptures, Ashley kept her Talos in her hand, ready for when she needed it. Periodically, she took photos of pieces she found especially intriguing and composed notes on items and ideas she wanted to pursue later. Sometimes, she held her Talos in front of a painting so she could trace a detail she found especially beautiful or a region of the painting she wanted to study in greater depth, storing high-resolution detail shots she could review later. At other times she had the Talos read introductions or overview discussions of a particular piece. But she didn't really use the device to do systematic research. This wasn't a time to be nose-deep in research; it was a time to enjoy her friends and the experience of being at the Tate. Besides, with the Talos's image detectors automatically locating and linking appropriate resources to the pieces she photographed, the analysis could come later.

Whenever Ashley came to a piece she found especially moving or interesting, she inserted a place-tag so her Talos could guide her back to this location, and she tagged several of these with virtual notes and reminders that would appear the next time she came to the Tate Modern: "Find out about the motif of the bird in these paintings," or "Ask a guide about the brush technique here."

As they worked their way through the collection, the Talos guided Ashley and the others on the route Ashley had marked out. When they temporarily split up — Ashley, Meg, and Ian heading off to the special exhibit on Minimalism in the Level 2 Gallery while Sarah and James took a break at the café — the two groups were able to communicate with one another and find one another through the opt-in locational links that displayed their positions moving across the floor-plan.

At 4:20, Ashley left her friends in the Cubism, Futurism, and Vorticism gallery and headed up the flight of stairs that led to Stefan Althoff-Kühn's office on the sixth floor. Rounding the corner to the hall that led to his office, she recognized him in the hall, standing and chatting with a colleague. Ashley waited until the conversation was finished and then approached and introduced herself.

"Dr Althoff-Kühn, I'm Ashley Peters. I'm slated to begin my internship with you in May. Thanks so much for agreeing to meet with me on such short notice. It's truly a pleasure."

"Ah… Ashley! Yes. A pleasure to meet you, too," Althoff-Kühn replied in his German-accented English, extending his hand to shake hers. "I was most impressed with your application materials, and I've been looking forward to meeting you in person. Please. Let's walk through the galleries while we chat." They moved to the stairway and began to make their way to the galleries below. "So. How are your studies going at Cambridge thus far?"

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"Really well, though I'm still getting used to things," Ashley replied. "I've got some great classes and I'm really enjoying them — one in Impressionist art and one in *Modernism and Society* that looks at the interplay between the social, cultural, and philosophical developments of the 20th century."

"Intriguing!" Althoff-Kühn said. "That latter class should be very useful to you in your work here." After a brief pause to speak with one of the museum guides, he continued. "So what brings you here today, Ashley? A project? A quest for inspiration? A need to get away from boring old Cambridge?" He laughed.

"A combination of things, really. A friend from class invited me and a couple of others for an 'art day' in London."

"Sounds like just the sort of friends one would hope to have. That's very important."

"Yes, absolutely," Ashley continued. "And I'm working on a project, too. To tell the truth, I was hoping that a trip here might help me narrow my topic."

"And what is your topic?"

"Well," Ashley began haltingly, "we were reading some World War I poetry in our supervision the other day — McCrae and Rosenberg. Both of them use a pretty traditional image — poppies — but in pretty different ways. McCrae uses them traditionally but Rosenberg uses them to undermine and subvert his culture's values. Looking at this, I sort of got interested in the idea of art as a tool for protest."

"Excellent," Althoff-Kühn replied eagerly. "Many of the pieces here are about protest. I've always found that a really interesting topic. You know, much of my own work has focused on art and politics in the divided Germany." He paused for a moment. "So now you just need to find a theme or focus — some examples you can explore. Perhaps I can be of some assistance."

"That would be wonderful," Ashley replied, grateful but a bit sheepish. "At this point I'm kind of floundering. I keep thinking about the flowers in the poems, but I'm not sure where to go with that."

"Hmmm. The flower as a symbol of resistance.... It's not an uncommon image, at least not in the 20th century. In fact, there's an interesting example in this room just on the left."

When they entered the long, bright gallery, Ashley's eyes were drawn to a canvas on the opposite wall that she recognized from the collection she had been showing Sarah earlier.

"That's a Mosley, isn't it?" Ashley asked, hoping to impress her guide.

"Yes, it is. Well done! Mosley is not terribly well known, but in my opinion, he was quite an important artist. He flourished in the 60s. It's unfortunate that he has so often been overshadowed by Johns and Rauschenberg, because he did some very interesting work. Had his career cut short by a fatal car accident, sadly. This is part of his protest series —'Flowers of War'— which he made to protest the cold war." Althoff-Kühn led her closer to the large canvas dominated by a sweeping, energetic yellow splash with yellow-orange strokes bursting from its center. Under the paint, one could just barely make out the hints of images, perhaps of babies or children, if one looked closely enough. Ashley glanced at the information tag:

"Flowers of War: 2 of 4" [Daffodil?], 1962
Anton Mosley (1936–1970). American.
Oil, tempera, wax, and newsprint on canvas.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"Mosley did these during the Cuban Missile Crisis while traveling around Europe," Althoff-Kühn said. "Feared the world would end and wanted to make a final statement, sort of an existential act of resistance. Here…" Althoff-Kühn extended his hand, requesting Ashley's Talos. She handed it to him and he held it before him, the painting behind it illuminating the screen. He tapped and held the overlay button to separate the various informational layers the Talos was displaying and then swiped his finger across the screen to remove the default research overlay. It slid off of the screen to reveal the surface-detail layer which featured a locational grid that overlaid the painting as though projected onto it. Althoff-Kühn swiped past this layer, too, to reveal the structure layer, composited from x-ray, infrared, and ultraviolet views and other narrow-spectrum illuminations of the paintings. This wasn't a layer that most paintings had; it took hundreds of hours of scanning, compositing, and writing by scholars and specialists to produce such a detailed view. Ashley took a deep breath, surprised by what she saw.

In the image on her Talos, it now appeared that the top layer of paint had been removed from Mosley's canvas, revealing the collage of images he had assembled as the surface for his painting. These were indeed images of children, apparently cut from newspapers and advertising circulars. Mosley had carefully organized them, arranging the darker and lighter images to create an unmistakable mushroom shape in the center of the canvas.

"Look," Althoff-Kühn said, tapping and holding a finger over the image to bring up the loupe tool. He moved its magnifying disk to one of several special content markers viewers had placed on the overlay. He then held his thumb and forefinger apart and rotated his hand to the right so that the image zoomed to fill the loupe. "Notice anything here?"

"Yes. The words on that clipping aren't in English. Is that Russian?"

"Indeed," Althoff-Kühn replied. "From *Pravda*." He tapped again and the image of the child moved back slightly, the rest of the long missing page of newsprint slowly filling in around it so that the image once again appeared in its original context in the newspaper. "He wasn't just protesting the potential loss of life in the West; he's trying to show atomic war as a catastrophe for all of humanity. So far, researchers have found images from papers from almost every continent. And look over here…" He dismissed the image of the newspaper and moved the loupe to a different marker on the image grid. "Do you see what he's done? He's drawn petals around the faces here, turning the children into little flowers in their own right. He didn't do it to all of the images in this collage, but images like this appear in each of the other paintings in the series." He handed back her Talos and she panned it across the painting, the image onscreen moving to reveal other areas of interest. Ashley used a finger to reactivate the surface detail overlay and toggled its opacity back and forth to help orient her search. As she did so, she saw a new meaning in the forceful, yellow-orange strokes that tracked along the mushroom cloud's vertical axis. This wasn't just a flower; it was an explosion.

"Wow. This is amazing. Where are the other three paintings displayed?" asked Ashley, looking around.

"This is the only one of the series in the Tate's collection, but there are only two others," Althoff-Kühn corrected.

"But the tag says 'two of four,'" Ashley observed. She glanced at her Talos, which also displayed the attribution information, just to make sure the wall tag wasn't wrong.

"Mosley was a bit of a, um, trickster sometimes, and this is one of those cases. There are actually only three paintings in the series, though the numbering in his title suggests four. Some believe it's a mistake, the product of one of his frequent bouts of drunkenness, and others think he intended to paint a fourth but never did. The prevailing scholarly view, however, is that it's yet another extension of his commentary on the cruelty and destruction of war. The absent painting in the series becomes a powerful symbol precisely because of its absence. Plus, you must remember," he continued, "this was the height of the Cold War, the

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

closest the world ever got to full-fledged nuclear conflict. For several weeks, many believed that the earth was on the verge of being vaporized, so the missing flower serves evocatively to symbolize that fear." He paused for a moment and then continued. "Does any of this help as you think about your project?"

"Oh yes. It's great," Ashley replied. She lowered her Talos to take in the painting with her own eyes again. Not very long ago, she would never have had access to the kind, quality, and quantity of information she had just seen, and, having seen in detail the care with which Mosley had constructed his work, she understood the painting now on an entirely different level. Her realizations had also given her some useful guidance for thinking about her project. This wasn't some meaningless assignment that she could take lightly The people who had lived through this period had had real hopes, real fears, and real passions. Looking at this painting, she realized it wouldn't be right to treat this project as a mere academic exercise. There was something real here, and it demanded her respect.

As she turned with Althoff-Kühn to leave, Ashley saw one more Mosley on an adjacent wall, quite different from the one she had just been studying. It featured two rectangles on a golden orange background. The top one, long and wide, was only slightly darker than the background, and the bottom one, thick and vertical, was a dark, energetic mix of blues, blacks, purples, and browns. It was titled "out/in."

"This one looks kind of familiar," Ashley said, "like I've seen something similar before."

"Yes, it's a bit derivative. Still a nice piece, though. Mosley studied under Rothko during Rothko's last year at Brooklyn College in 1954, and you can clearly see the influence here. This seems to have been painted quite a while after that, however — probably the early 60s — but we can't be certain since the painting is undated. Mosley could be a bit cavalier with such niceties."

Ashley took a few more pictures of the paintings with her Talos and said, "These are going to be really great for my project; thanks so much for helping me."

"No trouble at all," Althoff-Kühn said. "It's been a pleasure meeting you, and I look forward to working with you in the summer. Now, unfortunately, I must run. Do call if you need anything."

Althoff-Kühn headed back toward the stairs and, guided by the indicators on her Talos, Ashley turned and made her way to rejoin her friends.

As they rode east into the countryside, Ashley and Devi alternated between chatting and study. Ashley was finally satisfied with her topic for the *Modernism and Society* class, "the image of the flower in artistic protest," and Professor Pétouan had approved it, so she felt she could relax a bit today and think about other things. The prospect of touring through the two medieval wool churches was especially exciting, and Ashley had pulled up a couple of her medieval art textbooks on the Talos, working through them so she'd be able to help Devi think about the artistic context of the St Botolph's chapel panels.

"Listen to this, Devi," she said, and read from her Talos:

> A common location for artistic exuberance and parody, the carved misericords in medieval churches often served as a commentary on local personages and events, kept hidden from the eyes of most congregants by their location within the church. These sculptures often contrasted with the more spiritually-focused subject matter of other choir stall carvings in the same way that babewyns and grotesques in the margins of medieval manuscripts contrasted with and offered commentary on the pious scenes portrayed in miniatures and historiated initials.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"I understood about two percent of that," Devi laughed. "I'm glad you came with me to help with all of this!"

"Well, don't get your hopes up," smiled Ashley. "To be honest, I'm kind of stumped by some of this, myself."

Ashley hovered her finger over the word "miseracords" and waited for the basic definition and a set of accompanying images to pop up. She continued to hover, and now, underneath the definition, a series of passages from various books and articles appeared, each featuring the term "miseracord" or a related concept used in context and each sorted and colored with a correspondingly brighter background depending on their relevance. Ashley began reading the excerpts, trying to understand the term more fully in preparation for her visit today. She lingered for some time over a section from Michael Camille's *Image on the Edge: The Margins of Medieval Art*, which had a fascinating thesis about the interplay between the dominant message of the "centers" of art and the subversive "margins" (of which miseracords might be considered one example). This fit well with what she had been thinking about for her *Modernism and Society* project. Camille's idea about the artist using humble or earthy imagery to establish a kind of cultural dialogue seemed especially helpful.

When Ashley performed the same passage search for "babewyns," Camille's book appeared again — this time at the top of the list and glowing with a very bright background since it had now appeared in two consecutive searches. The pictures were very funny — scandalous even — but the content again offered her a new perspective on how art could function as a tool for protest. Medieval art wasn't really an area that Ashley had studied seriously, but the book's engaging writing and provocative thesis convinced her that it needed to be part of her collection. Plus, it would give her an excellent resource to use today in her exploration of the wool churches. She tapped the "purchase" button, and while the text and its materials began to download, she resumed her chat with Devi.

They were passing through farmland now, the fields and pastures golden in the October morning sun. As she looked out the bus window, Ashley could see splashes of red at the edges of the fields and along the roadside. The sight and its colors reminded her somehow of the painting in the pub.

"Do you know what those red flowers are?" she asked Devi.

"Poppies. They grow where the soil is disturbed — fields, roadsides, places like that. I was reading about them the other day after we talked about those poems in our supervision. They apparently grew all over the battlefields because the shelling and maneuvers turned up the soil. Aren't they pretty?"

Ashley didn't answer. Seeing the poppies in the field had just suggested an interesting possibility.... What if the painting in the pub were a poppy. The red splashes, the black center ... it made sense. And then an even more amazing thought struck her. Could the painting be a Mosley? Could it even be the missing fourth in the "Flowers of War" series?

"It's an intriguing idea and a striking similarity," Althoff-Kühn was saying over the video chat when she rang him on Monday "but it will be hard to prove. You'll have to get the owners' permission to examine the work more rigorously, though you should wait to do any examination until my team gets there next week. We'll have to take every precaution or people will call the evidence into question — provided there is any evidence, of course. Hopefully, there will be a signature that's just hidden by the current frame; but if the painting does prove to be unsigned, we'll have to consider other options."

"Such as?" Ashley asked. She had barely slept since her trip to the countryside with Devi, voraciously downloading and reading everything she could find on Anton Mosley. Her Talos was now loaded with im-

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

ages from galleries all over the world, including images of the other two "Flowers of War" paintings — "1 of 4" [Daisy?] at the Whitney Museum in New York and "3 of 4" [Lily?] at the Musée National d'Art Moderne in Paris.

"Well, I can think of a number of possibilities," Althoff-Kühn said. "There may be records showing the purchase or ownership of the painting or some other form of documentary evidence for it. Eyewitnesses might be found who could corroborate the painting's provenance. Or we might find evidence in the painting itself."

"Like what?"

"We know, for example, that the three verified canvases in the 'Flowers of War' series were all painted at roughly the same time," Althoff-Kühn continued: "late October and early November of 1962. And we know that Mosley used pieces cut from contemporary newspapers and magazines to form the ground for these paintings. If we could find a cutting in the Cambridge painting whose edge matched a cutting from one of the three verified paintings, then we would have pretty solid evidence. It would take months to prove, of course, and exhaustive study of the piece by teams of experts at all three museums."

"What about some type of chemical analysis," Ashley proposed, thinking about Devi's project with the chapel's wooden panels.

"If this were a painting from a hundred years ago, say, that would be one of my first suggestions. Unfortunately, with modern paints that are produced in large batches by factories and shipped all over the world, it's much harder to narrow things down using that method. At best, it would probably be another form of circumstantial evidence."

"I've been reading nonstop for two days, and I know a lot about Mosley already. I know, for example, that he traveled through Europe from August of 1962 until February of 1963, staying wherever he could and just sort of wandering from place to place. The biographies say he spent most of the time running up tabs and getting drunk, but several pieces also date from this period, including the 'Flowers of War" series. There's evidence Mosley was in London the last part of September, but I can't find anything more until he's arrested in Paris on November 28th of '62."

"It's possible we may have some of Mosley's original documents here in the museum archive. I don't know that any of them have ever been published, but I can have the records people scan what we have and send you the digital files."

"I can't thank you enough for all of your help with this," Ashley said. "I could never have gotten this far on my own."

"Don't mention it," Althoff-Kühn said, smiling. "I'm excited about the prospects myself. This sort of detective work is something we curators get to do only very rarely — sometimes only once in a career. It's an honor to be able to help."

The video chat ended, Ashley resumed her position on the sitting-room couch and returned to her reading. She had downloaded every book and article she could find on Mosley and had even requested some out-of-print hard-copy materials from the university library, which would be available tomorrow in a study carrel on the third floor of the UL so she could scan them and turn them into searchable text. For now, she opened a new title on her Talos — *Cry in the Dark: Protest and Nihilism in the Works of Anton Mosley* — and began to read.

The book was densely written and she found herself relying on definitions a number of times to help her through. As she read, she periodically linked a note to a particular passage or image from the text. The notes would be viewable on their own as a kind of text file, but each also served as a hotlink that would

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

take her immediately back to the passage the note discussed and could be used as a way to "thumb through" the book. Wherever she linked a note, the Talos would perform an automatic tag search for similar content in her collection of texts, forming a kind of research index she could use later as she developed projects. Coming to a passage that she found particularly relevant for her current project, she would highlight it by tap-dragging across the passage, and having purchased a temporary research license for *Cry in the Dark*, she could even activate the layers of marginal comments to see what artists and scholars were saying about a given passage or could view one of the other rich resources accompanying the free basic text.

Ashley had been reading intensely for more than four hours when Devi came in. "I've brought you some supper," she said. "You still need to eat, you know."

"Oh, uh, thanks." Ashley had completely lost track of time and was surprised to see that it was dark out.

"So how's it going? Any more clues?"

"Not really." Ashley was clearly disappointed that her research wasn't being more fruitful. "I'm narrowing things down a bit, but this part of Mosley's life is pretty murky. A lot of the books have a story or two about things he did during his European travels in '62 and early '63 — he was a pretty colorful guy — but nobody has much more than that. I've been sorting through newspapers from the period for at least an hour, running tag searches for Mosley, but I'm just not finding what I want."

"I ran into Professor Pétouan while I was in the hall, and we got to talking about your project. He told me to tell you not to forget the blooms at the end of *Dr. Strangelove*, though I'm not sure what that means."

Ashley thought for a moment and then smiled. "At the end of the movie, there's just shot after shot of atomic bombs exploding — almost like they're blooming — and it's all set to this really sentimental song, 'We'll Meet Again,' that was popular during the Second World War."

"So what does *that* mean?" asked Devi, puzzled.

"He's telling me to keep going. He's telling me he thinks I'm onto something." Ashley smiled again. "I think *Dr. Strangelove* came out a couple of years after Mosley's series, but they use the same kind of imagery — and they've got the same absurd mix of sappy sentimentalism with an undercurrent of destructive violence. Here, look." She held her Talos over to Devi. On the screen was the image of a painting. Ten energetic white splashes extended against a sky-blue background from a yellow-orange center. Extending out from the bright center was another white shape, long and streamlined, outlined in black with a red and blue splash at its center.

"What's that?" Devi asked.

"It's the first of Mosley's 'Flowers of War' series — 'Daisy.'"

"Oh, yes. I see. But I mean what's that in the middle? It doesn't look like it fits with the rest."

"Now look at this," Ashley said bringing up another picture from its dock on the side of her screen and superimposing it over the first. It was a missile rising from its silo, the metal protective housing having opened out into ten angular metal sections like the petals of a flower. The red, white, and blue air-force insignia was clearly visible centered on the missile body. "It's a Jupiter nuclear missile. The kind the US had deployed in Turkey during the Cuban Missile Crisis. They were one of the main reasons the Soviets felt the need to send missiles to Cuba."

"Oh my goodness!" Devi said, the surprise of the realization dawning on her. "But that's what's in the painting, isn't it? That's the shape!"

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"Right. It's a daisy *and* a Jupiter. Sort of a macabre joke. Just like the end of *Dr. Strangelove*." She took a deep breath and exhaled slowly. "Okay. Thanks again for supper. That was really sweet. Tell me how your work on the medieval panels is going while I eat. Then I've got to get back to work...."

As Ashley looked at the project files on her Talos, even she found it hard to believe. She had read through almost twenty biographies and monographs on Mosley, had examined more than forty-five articles in art and critical journals, and had amassed 217 photos of Mosley's works. She had videos of all six of Mosley's television interviews, a full collection of obituary articles from several countries, and digital copies of the exhibition catalogues from the retrospectives that had been held at the Whitney and the San Francisco Art Institute.

She had taken pictures of every aspect of the Feather and Bell that might offer some context or clue and had posted images of the pub's painting in marginal comments in several of her books, looking for insights or guidance from the scholars who participated in the discussions there. Yet although she had started a number of lively debates, none of them had yielded much that she hadn't already discovered in her research. For every waking moment when she wasn't in class during the past three weeks, Ashley had collected and examined every resource she could find and had pursued every avenue she could think of to help identify the painting.

The greatest difficulty now lay in sorting and organizing all of the information Ashley had gathered. The Talos's automatic data sensors and tagging engine had offered some useful rudimentary organization, but this clearly called for human intervention. Ashley needed to work on focusing the list of automated tags and links, discarding those that were off-topic and reinforcing those that seemed most promising. And her organizational challenge had just gotten harder: Ashley had just received the newly-scanned Mosley papers from the Tate Modern's files.

The Tate files were raw. No one had ever tagged them, there was no apparatus, and no editor had organized or contextualized them. Indeed, until this week, none of these materials had ever existed in digital format. The Tate staff had performed basic character recognition, so all of the text was digital and searchable, but the task of examining and tagging this material seemed daunting to Ashley — at least until she had determined her own research terms a bit more precisely. She decided to focus first on organizing the published materials she already had; then she could use what she found there to begin processing the materials from the Tate.

The Talos had automatically organized the materials loosely by theme and by genre, but neither of these was showing her exactly what she wanted. She brought up the "Sort materials" window and scanned through her options. Sorting by date of publication might uncover a few things, but sorting by date of event seemed most useful. And if she added "sort by event location," then she could produce a kind of timeline that showed where Mosley was. After all, Ashley was looking for events associated with England during a narrow range of dates from late October to mid-November of 1962. She also selected the "Search all tags" option so the Talos would consider both official tags and those added by various readers, and then she set her Talos to work.

A bright blue, horizontal line pulsed into existence in the center of Ashley's screen and began to be subdivided by an increasing number of date divisions between boundaries at 1936 on the left and 1972 on the right. Images and excerpts from the resources in her collection began to appear as thumbnails linked by spidery vertical lines of varying lengths, each type of resource — images of Mosley, images of his work, biographical details, and contextual or historical events — sorting itself into a different layer vertically on the timeline. Glowing location labels also appeared, showing where Mosley had been and splitting the timeline into corresponding regions with differently colored glowing backgrounds. Many of the location regions remained unidentified, however, leaving dark strips amid the brightly colored backgrounds, and a collection of undatable resources pooled itself at the far right in a dark gray region.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

A prominent portion of the Talos's screen now displayed a careful, illustrated timeline of Mosley's life and work. Ashley put a finger on each side of the timeline at 1962 and stretched them apart to enlarge that portion somewhat and then brought up the loupe tool. She began studying the collection of materials toward the end of that year in more detail. As she zoomed in and out of more detailed views, her spread thumb and forefinger rotating back and forth around an imaginary pivot point at their center, she could not only see week- and day-divisions focusing into place, but even specific times of day for the pieces of information that had been tagged with that level of detail.

Mid-October to mid-November 1962 now filled the Talos's screen. Ashley laid a finger on the bar representing the Cuban Missile Crisis and began to move across it, watching as the thumbnail images and videos, icons for audio, and texts of news stories popped up above her fingertip. The timeline before her was not merely a graphical representation of information; it was the portal to a focused research library, sorted according to the parameters Ashley had chosen.

Only a handful of biographical entries appeared for Mosley during these few weeks, but this had clearly been part of a remarkably fruitful period for his art. Not only did the "Flowers of War" paintings appear during this time, but also a notebook of character studies executed with the dark, energetic strokes common to Mosley's drawings. A few pieces glowed semi-transparently amid the collection, linked to the timeline by dashed rather than solid lines. These were the pieces that were not precisely datable but that showed some evidence of having been created during this period. Here was the Rothko-like canvas Ashley had seen at the Tate Modern and an explosive drawing in oil pastels that pulsed with cyan, violet, and crimson.

Ashley thought for a moment and then triggered the "Show tags" command. Collections of words pulsed into place across the length of the timeline. She began the process of sorting through them, promoting some and eliminating others, hoping all of this effort would produce some useful results. Someplace, there was evidence proving one way or another whether the canvas in the Feather and Bell was Mosley's. She was going to find it.

Having hardly left her room for days except to attend class and eat an occasional meal, Ashley was beginning to get a bit stir-crazy. She needed a change of scenery and decided the best place to comb through the Mosley papers might just be the Feather and Bell itself, at the table where she had first noticed the painting. Maybe being there right next to it would bring her inspiration and luck.

She ordered a coffee and settled in, only opening the project file from the Tate after spending a few minutes admiring the painting. It really was a quality piece, and having spent days looking at Mosley's technique and collected works, she was more convinced than ever that this was one of his canvasses.

Utilizing the basic tagging applied by the scanning staff, the Talos sorted the materials from the Tate by kind. In one digital stack were letters and notes by Mosley himself; in another were messages written by others. One stack contained clippings from newspapers and magazines, and another consisted of 71 black-and-white photos, ostensibly from Mosley's own camera. All of them had been left in a garage that Mosley had used as a studio during his stay in London. He had apparently forgotten them when he went on to Paris, and the owner had initially kept them to see if he could use them as leverage to recover the rent Mosley had failed to pay. When the owner, too, had died some years later, the photos and papers had been discovered among his effects and donated to the museum.

The texts would take more work, so Ashley decided she would start with the photos. First, she triggered the Talos's image detectors to begin linking them with published images associated with Mosley and with other elements they recognized. Next, she began to sort them, organizing them to ease her analysis. The companies that had processed the original film rolls had stamped the processing date and exposure number

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

in the margin of each picture, and it was clear from differences in format that at least two companies had been involved. One group of 24 photos had been processed on October 17th and the rest on November 15th, 1962. Ashley felt a sudden thrill run up her spine: the photos came from precisely the period she needed.

She pushed the November group off to one side of her screen for a moment and began sorting through the October collection. Many of the first photos in the set were typical London tourist photos: Big Ben, Westminster Cathedral, views of the Thames. As it displayed on the screen of her Talos, each of these images now had a small cloud of related images floating above it. Nothing particularly noteworthy there. The image detectors had also begun adding informational links — the history of the current Houses of Parliament building, a guide to the sculptures on Westminster's façade, and so forth. As Ashley pored over each image and its newly associated cloud of links looking for clues to Mosley's history, she found nothing remarkable or helpful.

The second half of the October photos was more abstract — images capturing some detail that had intrigued or inspired the artist: a carved wooden acanthus leaf, a window with rippling glass reflecting a distorted sky, the detail of a lion-headed door knocker, an ancient iron railing. These were more interesting, but they could have been taken anywhere, and they lacked any images or links associated by the Talos's automatic detectors. As she moved through picture after picture, Ashley became used to their isolated presentation on her screen.

And then she came to a photo that put her heart in her throat.

In exposure 23, a jocular Mosley in a bowler and knit scarf leaned against a bar, a copper and brass espresso machine gleaming behind him. Floating above the picture glowing on her screen was not only a standard collection of portraits of Mosley in his mid-twenties; there were also links to three photos from Ashley's own collection ... photos of the bar in the Feather and Bell.

She looked up from her Talos to the scene before her. There was no question: the espresso machine in the Feather and Bell and the one in the picture of Mosley looked remarkably similar. Ashley held the Talos up before her to trigger its live image-capture and dragged the Mosley image until the image of the espresso machine in the photo was near the live image of the machine now steaming at the end of the bar. She double-tapped and then dragged the two images together, invoking the Talos' overlay command. Immediately, the Mosley picture began to stretch and reform itself to match the perspective in the live image of the bar. When the Talos was finished, the results were astonishing. Although the bottles on the shelves had changed, the rest was a perfect match — the line of the bar, the corners of the walls, even the small dent on the espresso-maker's copper dome.

She knew it: Mosley had been to the Feather and Bell. Ashley could barely contain herself. Here was the first definitive link in her search. Sometime before October 17th, on the verge of the Cuban Missile Crisis, Mosley had been in Cambridge.

Ashley held out her thumb and forefinger before the Talos and twirled her wrist, causing the image to flip over to its back so she could enter tags: "Anton Mosley," "Cambridge, UK," "Feather and Bell Pub," and so forth. As she typed these, the Talos added other linked information to the tags — maps, biographical data, and historical details. Had she pressed the "Publish" button now, the links would have automatically gone live, establishing two-way connections to the image and publishing it out to the various connected sources so that it would be discoverable in a standard search. And after approval by the appropriate editors, it would also become part of the standard Mosley biography. That thought made Ashley determined to be especially careful. She wanted to be absolutely certain of her facts before publishing her discovery.

When she came to the date field, she paused. The picture had been developed on October 17th, but it could have been taken at any time during several weeks before that. To be safe, Ashley decided to enter a range,

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

starting with the last firm date in Mosley's biography — September 22, 1962 — a date confirmed by an incident in a London hotel lobby. Working with the rest of the images in the set, it might be possible for professional editors to narrow the date further, but this would suffice for now.

When she had finished entering tags and flipped the picture back to its image side, Ashley watched with satisfaction as it took its place on her timeline, now displayed in miniature at the bottom of her screen. Then she paged to the next picture.

Though on its own unremarkable, exposure 24 was even more compelling than the picture of Mosley at the pub. It was just a faded picture of an open doorway, the room beyond lost in shadow. Like the first picture, it was black and white, but this one had been damaged and now showed several smears of color. Three spots of orange and purple paint were still clearly visible on its surface, and a dark smudge near the bottom right corner bore the unmistakable ridges of a thumbprint. But what amazed Ashley were the photos the Talos had linked to this image. One showed the old stone lintel above the door that led into the Feather and Bell's back room. Ashley had taken the picture herself and it was strikingly similar to Mosley's. The other linked pictures featured various perspectives of a painting in which a light orange elongated rectangle hovered over a wide dark rectangle comprised of blacks, blues, purples and browns. It was Mosley's "out/in," the Rothko-like painting Althoff-Kühn had shown Ashley on her first visit to the Tate Modern. The photograph now on her screen must have been the very picture Mosley had used as a reference while he painted. Ashley couldn't believe it. The Talos's pattern-recognition engine had seen what she might never have discovered on her own — that the abstract oblongs of Mosley's painting actually depicted the interior of the Feather and Bell.

Ashley's fingers were already hovering over Dr Althoff-Kühn's number. He and his staff were about to need to update the Tate Modern's information…

"It's so nice to see you, dear! What a lovely surprise. How are you finding Cambridge?" Professor Willoughby smiled from the Talos's screen. "Are the lecturers at St. Botolph's keeping you adequately on your toes?"

"It's spectacular! I love my classes, and I've some wonderful new friends. And you were right: the meringues they serve in the hall on Sundays are unbelievable!"

"I'm so glad things are going well for you. And have you had a chance to visit the Feather and Bell yet? I do hope you're not working too hard."

"Well that's why I'm calling, actually," Ashley said. "I've been working to solve a mystery there." She knew it was a long-shot, but she hoped Professor Willoughby might be able to add yet another link between Mosley and the pub. "Would you mind if I recorded our conversation?"

"No, certainly. How may I help?"

"You were a student at St Botolph's in the early '60s, right?"

"Yes. I took my degree in 1963. Why do you ask?"

"Well, I was wondering if you had any memory of this person hanging around the Feather and Bell in late 1962."

Ashley pulled the image of Mosley at the bar from its dock on the side of the Talos's screen and pushed it into the corner of the video window so it would be transmitted to Professor Willoughby's screen.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"By the time I was a third-year, there wasn't a lot going on at the Quill that I didn't know about, but I'm afraid it was very long ago and I simply don't remember this fellow. What's his name?"

"His name is Anton Mosley. He was an American artist. He made a series of paintings around the time of the Cuban Missile Crisis."

Ashley pulled the image of Mosley out of the window and replaced it with a photo of the pub's painting. "I know you were a regular at the pub. Is there any chance you might remember when this painting first appeared?"

Professor Willoughby pursed her lips as though she had just tasted something disagreeable. "Oh that atrocious thing! I always thought it looked like a big splash of blood." She paused to think for a moment, and then continued. "I suppose it must have gone up around the time of the Crisis, because I remember thinking it was in such poor taste hanging that up just after we all felt so relieved that things were calming down. Ruined the cozy feeling of the back room…."

"So you remember when it went up!" Ashley exclaimed. "Can you think of anything else?"

"Hmmm. Well, now that I think about it," she continued deliberately, "I do seem to recall some transient around that time who claimed to be some sort of artist, though you couldn't prove it by me. He certainly lived like a bohemian, though — carousing and womanizing. He was very rude. Apparently ran up quite a tab. I remember hearing that he tried to settle up with the owner by giving him that awful painting. The owner hung it in the back room as a warning to cheats, I think. Anyway, I never much went in the back room after that. Such a horrid thing." She paused for a moment and Ashley removed the image from the chat window. Willoughby's mood, which had grown increasingly somber, brightened. "But that's all ancient history, I suppose. Was that helpful in any way, dear? What exactly are you hunting for?"

"It was more helpful than you can know," Ashley beamed. "I know you don't like the painting, but I'm increasingly convinced that it's part of a famous series — a canvas that has been lost for more than fifty years."

"A famous series?" Willoughby asked, her face registering her incredulity. "Well, as you say, I've never liked it. What's it meant to be?"

"If I'm right, it's a poppy, but it's also a nuclear explosion. It's part of a series of paintings protesting the cold war called the 'Flowers of War.'"

"A poppy, eh? You know, I know a bit about the symbolism of poppies…"

"Yes, I know," Ashley affirmed. "When I first started researching, I used 'poppy' as one of my search parameters and turned up your "Bloom of Sleep/Bloom of Death: The Poppy in Celtic and Iberian Myth" for the Folklore Society's winter issue two years ago. That's part of the reason I called. I thought you might have some insights to offer beyond any recollections about the painting."

"Well, I'm honored that my article was useful. Can you show me what you have so far? I'll be happy to help, if I can."

Ashley tapped the project stack to bring it full screen, and Professor Willoughby's image shrank and docked in one corner. Then, Ashley tapped the "Show by link" command and watched as the images, article links, tag clouds, and notes organized themselves in a three-dimensional matrix, denser at the center and sparser around the edges. She zoomed in slightly and then tracked out from the center until she saw the nodes on "poppy" and "flower imagery." Next, she drew a circle around them with her finger and dragged them to the image of Professor Willoughby to establish the reviewing links. "Here's what I think so far…," Ashley began.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

When the specialists from the Tate Modern had arrived almost two weeks ago to examine the painting, it had, indeed, proved to have no signature. But just as Dr Althoff-Kühn had suggested, there had been other possibilities. Spurred on by an idea from Devi, Ashley had encouraged them to take samples of the paint. "I know that modern manufacturing means you can only narrow the use of a particular paint down to maybe a few thousand artists," Ashley said, "but my research shows that Mosley was traveling widely and painting profusely during this period. He would have been running out of certain colors and needing to replace them. That means by this point in his travels, he would have had a fairly unique set of paints — some European, some American — even though they were created by modern manufacturing techniques. Plus, we now have four confirmed canvases to use for comparisons — the other three 'Flowers of War' paintings and 'out/in,' which shares a number of colors with the Feather and Bell's canvas." As Devi had observed, just as the collection of environmental elements in an egg left a unique signature, the collection of paints would do the same. Each element on its own might be meaningless, but taken together, those elements would produce a unique fingerprint.

And as for fingerprints, the one on the photograph of the pub's doorway and lintel had also played a critical role. That the fingerprint was Mosley's could be easily proven by comparing it with any of his numerous police records. But the key had lain in the paint. Since the photo had been used as a guide for Mosley's "out/in," it had been easy to associate the paint on the photo with that of his painting. But when the paint had also matched the black at the center of the Feather and Bell's canvas, it was another important piece of circumstantial evidence supporting Ashley's theory.

When the results of the chemical analysis had come in earlier this afternoon, Ashley had felt a strange mix of emotions. On the one hand, she had never been so sure of anything in her life; on the other, she had never been so nervous and uncertain. But when she had opened the message, all of her doubts had fallen away. There it was, glowing on her Talos's screen: every element an undeniable chemical match. She had found definitive proof.

Ashley looked down at her Talos's screen. The first draft of her project for *Modernism and Society* glowed in miniature in her dock, though she could still make out the places on its surface where professors Pétouan and Sanderson had added comments and suggestions. Around this miniature rendition, live icons of the various resources and collections radiated, each connected to it by a thin line. On top was the timeline in miniature, which, if she zoomed in, would display the new additions to Mosley's biography that she, herself, had added. Next was the collection of linked photos, sorted and organized with keywords, and under that, the tag-cloud that served as the access point for her collected text resources.

But after all of these weeks, her project on Mosley was no longer the primary element on the Talos's screen. Now overlapping on at its center, today's top news stories were displayed, broadcasting the important discovery: "Painting Lost for 53 Years Found in Cambridge Pub," "American Artist's Cold-War Protest Rediscovered," "University Student Identifies Missing Masterpiece." All day long, friends and family had been sending Ashley congratulatory messages, and on the video chat with her family earlier in the evening, even her older brother had said how proud he was.

As she thought about it, Ashley couldn't believe how much her life had changed over the past few months. She had not only come to a new country and a new school, but she had discovered a new vision of what she wanted to do with her life. When the message had come in from the publishers' consortium, she hadn't even hesitated to say yes. All of the assessments of Mosley's "Flowers of War" series would have to be rewritten, and the resources Ashley had collected on her Talos now comprised one of the most important digital collections on Anton Mosley currently in existence. The consortium had asked her to contribute to the extended features in two upcoming books on the artist, and editors from the University Press had

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

expressed interest in seeing the final draft of her project and working with her to publish it. Here she was, a third-year undergrad, and her research was about to become part of the authoritative record of Mosley's life and work. Her writing would now be featured in updated links that would hover over the now incorrect passages about Mosley's "Flowers of War" series that appeared in hundreds of books on modern art while the volumes awaited correction. Her work would be published as part of the standard modern-art stream, an opportunity that would have been impossible back in the days when length requirements and marketability had dominated publishing.

It was unbelievable. A few short months ago, Ashley had felt unprepared, uncertain whether she could make it here at Cambridge. Now, she was convinced not only that she would make it, but also that she would forever be linked with this wonderful place. For years to come, the story of her achievement would be featured in books and periodicals, and place-links to Mosley would now appear along with all of the links to the other artists that Ashley had encountered on that first stroll down Northampton toward the Feather and Bell. News of her finding had transformed the pub into one of the most newly famous public art displays in Europe, and it was with no small sense of amusement that she had learned it was being featured in the same in-flight magazine article that she had linked to on the trip over.

As Ashley thought about it, so many people had helped her along the way: a folklorist whom she had met through *Harry Potter*; a roommate who had, at first, seemed to be her polar opposite; a lecturer who had challenged her to explore two confusing World War I poems; a group of friends who had planned an "art day" at the museum; and a curator who had introduced her to protest painting and art research. At the core of everything, however, was her Talos, helping to make it all possible.

Thinking back on the technology of Mosley's day, and how he must have labored to organize the piles of newspaper clippings that he was using to make the statements in his work, Ashley was glad that she had been able to use this remarkable tool. It had provided her with the resources to investigate every aspect of this mystery — and she knew she would continue to rely on it to help her find the information she needed, and to organize and make sense of whatever she found of interest in her world.

Now, sitting in the pub near the newly proven fourth painting of Anton Mosley's "Flowers of War" series, she reread the card that Stefan Althoff-Kühn, Modern and Contemporary Art Curator for the Tate Modern, had included with the bouquet of red poppies: "Ashley, few careers can boast such a momentous beginning. Your future lies before you, full of promise. Congratulations on a most amazing discovery."

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

06

Resources

a guide to articles about the next phase in information culture

Bibliography

Blackburn, D. (2004, December 12). "On-line Piracy and Recorded Music Sales." Retrieved September 20, 2009 from <http://www.katallaxi.se/grejer/blackburn/blackburn_fs.pdf>.

Coelho, P. (2009). "Pirate Coelho/ Help Your Community." Retrieved September 7, 2009 from <http://paulocoelhoblog.com/pirate-coelho/>.

Coelho, P., Silverman, D., Porco, C., Toscani, O. (2008, January). "Creating Universes." In *Digital, Life, Design* conference, Munich, Germany.

Connexions (2009). "Philosophy: The Connexions Approach." Retrieved October 2, 2009 from <http://cnx.org/aboutus/>.

Curriki (2009). "Curriki: A Web Site Where the Community Shares and Collaborates on Free and Open Source Curricula." Retrieved September 27, 2009 from <http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Main/WebHome>.

Doctorow, C. (2007, Septebmer). "Free(konomic) E-books." Locus Magazine, Retrieved October 2, 2009 from <http://www.locusmag.com/Features/2007/09/cory-doctorow-freekonomic-e-books.html>.

Flat World Knowledge (2009). "Our Story." Retrieved September 30, 2009 from <http://www.flatworldknowledge.com/about>.

Gifford, S. (2007, November 19). "National Endowment for the Arts Announces New Reading Study." Retrieved September 27, 2009 from <http://www.nea.gov/news/news07/TRNR.html>.

Harwood, S. (2009). "Top Ten Reasons Why the Kindle Won't Be an iPod for Books." Retrieved October 1, 2009 from <http://www.openculture.com/2009/08/top_ten_reasons_why_the_kindle_wont_be_an_ipod_for_books.html>.

International Trade and Standards Organization for the Digital Publishing Industry (2009) *Industry Statistics*. Retrieved October 1, 2009 from <http://www.idpf.org/doc_library/industrystats.htm>.

Jarvis, J. (2009). *What Would Google Do?* New York: HarperCollins.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Johnson, B. (2009, February 9). "Why aren't ebooks taking off? Not enough pirates." Retrieved September 17, 2009 from <http://www.guardian.co.uk/technology/blog/2009/feb/09/kindle-ipod-books-piracy>.

Johnson, S. (2009, March 18). "Old growth media and the future of news." Retrieved October 1, 2009 from <http://www.huffingtonpost.com/steven-johnson/old-growth-media-and-the_b_175313.html>.

Kirk, J. (2009). Study: "Other network traffic surpassing P2P growth." Retrieved October 1, 2009, from <http://www.itworld.com/internet/62869/study-other-network-traffic-surpassing-p2p-growth?page=0%2Co>.

Massachusetts Institute of Technology (2009). *Unlocking Knowledge, Empowering Minds*. Retrieved September 29, 2009 from <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm>.

Neary, L. (2009, April 15). "Publishers Gamble On Blockbuster Book Deals." Retrieved October 7, 2009 from <http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=10312780&ft=1&f=1006>.

O'Reily, T. (2002, December 11). "Piracy is Progressive Taxation, and Other Thoughts on the Evolution of Online Distribution." Retrieved September 16, 2009 from <http://openp2p.com/pub/a/p2p/2002/12/11/piracy.html>.

Olsen, S. (2008). "Free BookMooch service puts novel spin on books." Retrieved September 22, 2009 from <http://news.cnet.com/8301-10784_3-9920774-7.html?tag=mncol>.

Open Content Alliance (2009). *Open Content Alliance: Building a Digital Archive of Global Content for Universal Access.* Retrieved September 25, 2009 from <http://www.opencontentalliance.org/>.

Qualman, E. (2009). *Socialnomics: How Social Media Transforms the Way We Live and Do Business*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Schroeder, S. (2009, January 22). "Can Free Content Boost Your Sales? Yes, It Can." Retrieved September 30 2009 from <http://mashable.com/2009/01/22/youtube-boost-sales>.

Stelter, B. (2008, March 27). "Finding Political News Online, the Young Pass It On." Retrieved September 2, 2009 from <http://www.nytimes.com/2008/03/27/us/politics/27voters.html?_r=4&ref=todayspaper&oref=slogin&oref=slogin>.

The Association of American Publishers. (2009, August) "Book Publishing Sales Post Gains in June." Retrieved October 1, 2009, from <http://www.publishers.org/main/PressCenter/Archicves/2009_August/StatsJune2009.htm>.

Weir, D. (April 2009). "Eucalyptus eBook Reader: A Glimpse of the Future?" Retrieved October 1, 2009, from <http://industry.bnet.com/media/10001990/eucalyptus-ebook-reader-a-glimpse-of-the-future/>.

Weir, D. (August 2009). "Flat World Knowledge: A Disruptive Business Model." Retrieved October 1, 2009, from <http://industry.bnet.com/media/10003790/flat-world-knowledge-a-disruptive-business-model/ ?tag=content;top-active#comments>.

Wesch, M. (2007, March 8). *The Machine is Us/ing Us* (final version). Retrieved September 25, 2009 from <http://www.youtube.com/watch?v=NLlGopyXT_g&feature=player_profilepage>.

Wesch, M. (2007, October 7). *A Vision of Students Today*. Retrieved September 25, 2008 from <http://www.youtube.com/watch?v=dGCJ46vyR90&feature=player_profilepage>.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Appendix 1 · Free Access & Profit in the Music Industry

Mike McCready describes the future of the music industry in this two-part report <http://www.huffingtonpost.com/mike-mccready/the-future-of-the-music-i_b_182444.htm>.

The Norwegian School Of Management notes that those who said they download music illegally bought ten times as much legal music as those who never download music illegally <http://www.antiquiet.com/news/editorials/2009/04/piracy-helps-the-music-industry/>.

Two economists — Felix Oberholzer-Gee (Harvard) and Koleman Strumpf (University of Kansas) — have recently argued that access to free music actually increased consumers' willingness to buy MP3 players, increasing the channel and context factors for digital music and expanding the overall music market. According to another study, 65% of respondents said they did not buy a CD because they had downloaded the contents for free, yet 80% reported buying a CD because they had already sampled it through free access <http://www.readwriteweb.com/archives/study_piracy_does_not_deter_the_production_of_music_books_films.php>.

Video of an interview with rap artist 50-Cent in which he says that piracy is part of his marketing strategy. People who pirate his music are more likely to buy tickets to his concerts <http://www.techdirt.com/article.php?sid=20090914%2F0348436181&threaded=true&sp=1#comments>.

Moby's best-selling iTunes track "Shot in the Back of the Head" has been available for free for the past two months, but this has not diminished sales <http://lefsetz.com/wordpress/index.php/archives/2009/07/01/from-moby-2/>.

Researchers for the Canadian Government at the University of London estimate that the effect of one additional peer-to-peer download per month is to increase music purchasing by 0.44 CDs per year, an increase called the "creation effect" <http://www.ic.gc.ca/eic/site/ippd-dppi.nsf/eng/ipo1461.html>.

Radiohead distributed its album *In Rainbows* directly to fans for whatever fans wanted to pay — including the opportunity to pay nothing. Inspired by the success of this album, Nine Inch Nails, Pearl Jam, Prince and other artists are considering distribution directly to fans <http://www.mtv.com/news/articles/1579443/20080110/nine_inch_nails.jhtml>.

Nine Inch Nails' *Ghosts* I–IV, is a 36-track instrumental album made available via the band's official website in a number of different formats and price points, ranging from a free download of the first volume, to a $300 "ultra-deluxe, limited-edition" package. All 2500 copies of the $300 package sold out in three days <http://arstechnica.com/old/content/2008/03/reznor-makes-750000-even-when-the-music-is-free.ars>.

Appendix 2 · News in the Digital Age

"Newspapers and Thinking the Unthinkable," March 2009 <http://www.shirky.com/weblog/2009/03/newspapers-and-thinking-the-unthinkable/>.

"When You Don't Understand the Business You're in, You're Screwed (Good-Eye Newspapers)," March 30, 2009 <http://www.huffingtonpost.com/james-boyce/when-you-dont-understand_b_170507.html>.

"The Debate Over Online News: It's the Consumer, Stupid," April 10, 2009 <http://www.huffingtonpost.com/arianna-huffington/the-debate-over-online-ne_b_185309.html>.

"So Much News, So Little Truth," March 14, 2009 <http://ajliebling.blogspot.com/2009/03/so-much-news-so-little-truth.html>.

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

"Old Growth Media and the Future of News," March 18, 2009 <http://www.huffingtonpost.com/steven-johnson/old-growth-media-and-the_b_175313.html>.

"Doing the Math on Online Newspaper Subscriptions," March 4, 2009 <http://recoveringjournalist.typepad.com/recovering_journalist/2009/03/doing-the-math-on-online-newspaper-subscriptions.html>.

Appendix 3 · The "Power of Zero"

Brian O'Leary examines the impact of free access and piracy on book sales <http://www.publishersweekly.com/article/CA6661481.html>.

Randall Stross asks "Will Books Become Naptserized?" and examines the difficulties of applying the lessons learned from free access and piracy in the music industry to publishing <http://www.nytimes.com/2009/10/04/business/04digi.html?_r=1&hpw>.

Mike Masnick, operator of the popular blog *Techdirt*, experiments with applying a "free-music" business model to publishing <http://news.cnet.com/8301-1023_3-10351205-93.html?tag=mncol>. Masnick also explores free content as marketing technique: "if infinite goods make scarce goods more valuable, by their very nature they're increasing the size of any market" <http://www.techdirt.com/articles/20080109/013441.shtml>.

A discussion of "content marketing," a broad term that relates to creating and sharing informative content as a means of converting prospects into customers and customers into repeat buyers <http://www.copyblogger.com/content-marketing/>.

Traditionally, publishers have sent review copies of their books for free to book reviewers and professional publications as part of the publicity surrounding the launch of a new book. However, thanks to blogs and providers like Amazon, almost anyone can now be a reviewer who can be leveraged to bring significant attention to a new book <http://www.techdirt.com/articles/20090421/1714254601.shtml>.

The Traveler's Restaurant gives away a free book with each meal and draws about 600 paying customers per month (and hundreds more who are browsers). Often, people get their free book upstairs and then go downstairs to the bookstore to look for more <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=10&hid=3&sid=a1749234-60d8-48f9-9a77-7dd194d32833%40sessionmgr14&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl#db=a9h&AN=9525505>.

Free books earn awards and recognition for FirstBook, lending the company credibility. FirstBook gives out free books and has been named "Social entrepreneur of the year," "First ever non-profit marketer of the year," etc. <http://www.firstbook.org/site/c.lwKYJ8NVJvF/b.2004071/k.9C51/Honors_and_Awards.htm>.

Purchases of Naomi Novik's "Temeraire" fantasy series took off after the first book was offered for free. Sales for the other Temeraire novels increased by more than 1,000 percent <http://freetail.tumblr.com/post/157941177/the-latest-craze-free-ebooks>.

Appendix 4 · Inspirational Examples

Proof-of-concept media or even working prototypes and shipping products exist for many of the features we delineate in this document, although few of these examples demonstrate the kind of broadly converged capabilities we believe are essential for creating an effective next-generation learning tool. Nonetheless, these examples may be helpful as one considers the array of features we describe in our narrative .

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

Overall device mockups

http://www.youtube.com/watch?v=_vBb3_aZN7g
http://www.youtube.com/watch?v=kl3CVaWtF-0&feature=player_embedded
http://www.youtube.com/watch?v=HntiqyNPtVc
http://www.engadget.com/2009/03/02/microsoft-shows-a-glimpse-at-the-future-of-computing-and-the-peo/#continued

Functionality as a remote-input device

http://www.youtube.com/watch?v=m1Mc4EywMLo
http://www.youtube.com/watch?v=rUIGwMk90ak
http://www.youtube.com/watch?v=rUIGwMk90ak

Pen-based, book-like control

http://gizmodo.com/5365299/courier-first-details-of-microsofts-secret-tablet
http://www.youtube.com/watch?v=T697S--9Zyg
http://www.youtube.com/watch?v=bWi6vtSK7N4
http://www.youtube.com/watch?v=DW1PGq4_7eI

Image recognition

http://www.sciencedaily.com/releases/2009/01/090108082912.htm
http://www.readwriteweb.com/archives/ibms_image_recognition_powers_sapir_search.php
http://www.youtube.com/watch?v=bakKQFEFLCA

Audio recognition

http://www.gracenote.com/business_solutions/mobileMusic/
http://www.shazam.com/music/web/pages/explorer.html

Facial, vocal, & emotional recognition

http://www.google.com/hostednews/ukpress/article/ALeqM5gtXrkKvIhJOsg9QqNJDB3Pqowy-A
http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/high-tech-gadgets/facial-recognition.htm
http://www.youtube.com/watch?v=CPIbGnBQcJY
http://www.readwriteweb.com/archives/augmented_id_augmented_reality_facial_recognition.php
http://www.youtube.com/watch?v=Jd3-eiid-Uw

Speech-to-text & text-to-speech

http://www.youtube.com/watch?v=NpQBSh_nSy8
http://www.youtube.com/watch?v=rW9m9230LnA
http://iphoneapplicationlist.com/2009/08/31/im-to-revolutionize-messaging-and-twittering-with-speech-recognition/

Augmented reality

http://www.readwriteweb.com/archives/augmented_id_augmented_reality_facial_recognition.php
http://www.nzherald.co.nz/technology/news/article.cfm?c_id=5&objectid=10597232
http://www.youtube.com/watch?v=ooFGtH5nkxM
http://www.youtube.com/watch?v=aYtKRoSoBMU
http://www.youtube.com/watch?v=b64_16K2eo8
http://www.youtube.com/watch?v=ztoWLgvoDow
http://www.engadgetmobile.com/2009/07/09/video-tats-augmented-reality-concept-unveiled/
http://www.youtube.com/watch?v=tN85gPrLoes
http://www.youtube.com/watch?v=5fZkoHaIs4s

Location aware settings & activities

http://www.youtube.com/watch?v=QYFzkf4b_6c
http://www.youtube.com/watch?v=aJLIJwOzwEM
http://www.youtube.com/watch?v=PgETf_7otks
http://www.youtube.com/watch?v=kaphdB6Wafs
http://www.youtube.com/watch?v=m4H7eP-H-C8
http://www.youtube.com/watch?v=I0737I2WOHc
http://www.patentstorm.us/patents/7373383.html

Context aware settings & activities

http://www.youtube.com/watch?v=ZPxI5CQQrXg
http://www.youtube.com/watch?v=m4H7eP-H-C8

Resolution-independent media display

http://www.ted.com/talks/blaise_aguera_y_arcas_demos_photosynth.html

Building real-time links within media

http://www.youtube.com/watch?v=DiXzotkXJGM
http://www.youtube.com/watch?v=e00r19C1Zo8&NR=1
http://www.youtube.com/watch?v=9renvWel9cY

Image comparison

http://www.engadget.com/2009/03/02/microsoft-shows-a-glimpse-at-the-future-of-computing-and-the-peo/#continued

Visual organization of information

http://www.shazam.com/music/web/pages/explorer.html
http://www.visuwords.com/

Non-traditional navigation of media files

http://www.youtube.com/watch?v=AYMA5W8b1zY
http://www.youtube.com/watch?v=p2qlHoxPi0M
http://www.youtube.com/watch?v=cymAuLdP47Q
http://www.youtube.com/watch?v=UK6lBhTJ3Fs
http://www.roughlydrafted.com/RD/Home/28814DD4-ADDD-4807-A3CE-69766A9383B2.html
http://www.youtube.com/watch?v=QcYrPkFe2Jo&NR=1

Versioning

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Both_Kindles_-_Front.jpg
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Opus.jpg
http://ebookstore.sony.com/

Social networking

http://www.youtube.com/watch?v=OJL-h9HWUpo
http://www.youtube.com/watch?v=hm_hRlvVmf8

Annotating, bookmarking, & sharing resources

http://www.irextechnologies.com/products/iliad
http://www.tegrity.com/ (view Demo)
http://www.livescribe.com/
http://www.youtube.com/watch?v=u49qTaMthBw

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.

http://lifehacker.com/5365996/google-sidewiki-is-a-universal-commenting-system-for-the-web
http://www.youtube.com/watch?v=skikMDle6Qc (watch at 1:00)

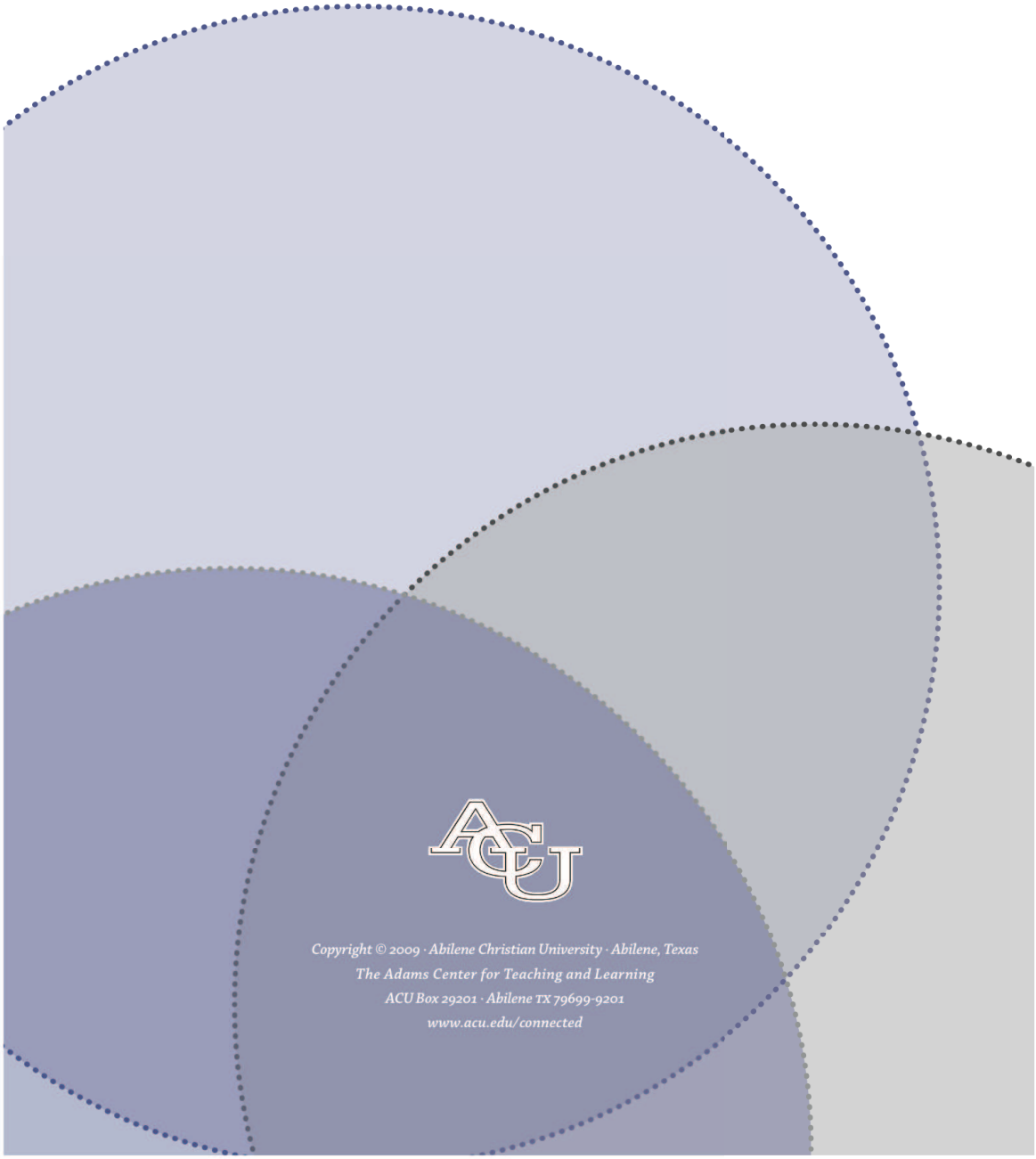
User profiles

http://docs.moodle.org/en/Student_projects/Social_Networking_features

Search capabilities with intelligent assistance

http://radar.oreilly.com/2008/07/iphone-location-aware-apps.html
http://www.youtube.com/watch?v=SbjH7N-eI-c

Copyright ©2009 Abilene Christian University. All rights reserved.


ACU
Copyright © 2009 · Abilene Christian University · Abilene, Texas
The Adams Center for Teaching and Learning
ACU Box 29201 · Abilene TX 79699-9201
www.acu.edu/connected

C. 2. 2. « Fondations » du projet

Le projet d'innovation CodeX a pour base neuf « fondations », ou hypothèses sur l'apprentissage et l'utilisation du numérique à l'Université. Ces neuf points sont décrits ci-après, et un tableau synthétisant la concordance des thèmes du « numérique », de « l'étudiant », du « livre » et de « l'apprentissage » que nous avons réalisé clôture cette annexe.

01/ **Organisation de l'information (fonctionnalité).** Le problème d'aujourd'hui n'est plus l'accès à l'information depuis l'invention de l'imprimerie. Ce n'est pas non plus la recherche de l'information grâce au numérique, mais le problème d'aujourd'hui est lié à la quantité d'informations numériques produites. L'objectif est de l'organiser, la contextualiser et la rendre accessible.

02/ **Réseaux sociaux (fonctionnalité).** Les modèles d'apprentissages sont toujours sociaux, et le futur livre numérique devra aider les étudiants à se connecter socialement.

03/ **Du livre au livre numérique (argument).** Au travers de la référence à l'ouvrage de Walter Ong, *Orality and Literacy : The Technologizing of the Word*,[1] les auteurs évoquent la perte de l'apprentissage en situation plutôt qu'abstrait [« situational rather than abstract »], ainsi qu'homéostatique, c'est-à-dire tirant partie d'un contexte et d'un moment choisi par l'apprenant. L'école du XXe siècle aurait ainsi privilégié l'apprentissage abstrait, décontextualisé afin de faciliter l'accès à l'information. Mais le numérique permet un retour à la culture de l'oral et à ses structures où l'apprentissage peut se dérouler en tout lieu et suivant l'agenda de l'étudiant :

- **[Extrait de document]**

« […] non pas de façon prédéterminée suivant un agenda fixe, ou selon des lieux fixes, mais à l'endroit et au moment où l'étudiant a besoin d'informations et d'aide[2]*. »*

---

[1] Walter Ong, *Orality and literacy: the technologizing of the word*, London, UK ; New York, USA : Routledge, 1981.

[2] « […] not on a predetermined, rigid schedule at predetermined, rigid locations but when and where students need information and assistance. » (William R., George S., et Dwayne H., *Codex. Considering the future of*

L'intérêt du passage au livre numérique est ici justifié par un retour à une structure de l'oral où l'étudiant peut apprendre en tout lieu et en tout temps.

04/ **Création et consommation de contenus (fonctionnalité).** Le passage au numérique impacte la culture en développant la création des contenus et non plus leur consommation. De nombreux outils numériques ont fleuri, et l'émergence de sites comme YouTube ou Flickr révélerait la volonté des « gens » [people] à produire des contenus. Un nouvel outil d'apprentissage doit donc proposer la consommation des contenus, mais également la production de ceux-ci.

05/ **Mobilité des outils (argument).** La mobilité des outils vient des habitudes de consommation et de création des contenus par les étudiants. Comme les outils permettent aux personnes de consommer et de créer des contenus, « les personnes » attendent de pouvoir accéder aux contenus partout et tout le temps. De plus, le besoin de mobilité se trouve justifié par l'argument que les étudiants apprennent mieux lorsqu'ils se sentent confortables. Et in fine, cette mobilité des outils doit s'adapter à toutes les infrastructures pour être accessible partout.

06/ **Expérience esthétique (argument).** L'expérience esthétique fournie par l'outil est justifiée par la régularité de l'usage et l'intégration de l'outil dans la vie quotidienne pour de la lecture « plaisir », ou de la lecture « informative ».

07/ **Un usage personnel et professionnel (argument)**. S'intégrant de plus en plus dans nos vies quotidiennes (point précédent), les technologies deviennent nos propres extensions :

- **[Extrait de document]**

  « Nous nous identifions aux outils qui nous aident à comprendre, gérer, et interagir avec le monde qui nous entoure et nous nous identifions aux différents médias que nous consommons[1]*. »*

Cette identification progressive aux objets techniques conduirait à les utiliser dans des

---

textbook & learning in a converged world, op. cit., p. 3.)

[1] « We identify with the tools that help us understand, manage, and interact with the world around us and we

contextes personnels et non plus professionnels.

08/ **Structures académiques (argument)**. Les structures académiques d'autorité ne sont plus adaptées à l'environnement numérique : l'évolution vers une conception sociale de l'autorité est moins importante dans le monde académique qui accorde une forte place aux pairs, les structures académiques doivent évoluer vers plus de flexibilité, en donnant accès à de multiples niveaux d'autorité (experts, réseau social ou professionnel, liens entre sources, etc.)

09/ **Confidentialité (fonctionnalité)**. La confidentialité passe par des « espaces de protection » anonymes où un étudiant peut apprendre confortablement et gagner en expertise avant d'être mis au contact d'autres étudiants.

Pour conclure, les thèmes les plus mobilisés sont ceux du numérique et de l'apprentissage, alors que ceux des étudiants et du livre ne sont jamais abordés de manière conjointe.

	Numérique	Étudiants	Livre	Apprentissage
01	**X**		**X**	
02	**X**	**X**		**X**
03	**X**	**X**		**X**
04	**X**	**X**		**X**
05	**X**	**X**		**X**
06	**X**		**X**	**X**
07	**X**			
08	**X**	**X**		**X**
09	**X**	**X**		**X**

Tableau 5 — Tableau de concordance des thèmes fondateurs du projet CodeX

identify ourselves in the media we consume. » (*Ibid*., p. 4.)

C. 3. Les entretiens

Afin de valider les fondations du projet CodeX, sur lesquelles le logiciel doit être développé, le groupe de recherche mené par Myriam Ribière aux Bell Labs va mettre en place un questionnaire et des entretiens. Le lecteur trouvera ci-après pour information les questionnaires et la grille d'entretien que nous avons analysés dans le chapitre 5, section II, section B.

User Interviews for persons participating in codex user experience research

Background Information
Please select the most appropriate for the following.

1. Age range:

- ☐ 18-22
- ☐ 22-26
- ☐ 26-30
- ☐ Other: _____

2. Gender:

- ☐ Male
- ☐ Female

3. Experience using e-book/e-reader devices:

- ☐ Novice
- ☐ Elementary
- ☐ Intermediate
- ☐ Advanced

4. Experience with computers:

- ☐ Novice
- ☐ Elementary
- ☐ Intermediate
- ☐ Advanced

5. Level of education:

- ☐ Secondary (High) School
- ☐ Undergradute
- ☐ Masters
- ☐ PhD

6. Knowledge of operating systems:

- ☐ Macintosh
- ☐ Windows
- ☐ Other: _____

6. Communication tools that you use:

- ☐ Email
- ☐ Twitter
- ☐ Facebook
- ☐ Forums
- ☐ Yammer
- ☐ Myspace
- ☐ Instant messaging
- ☐ Skype
- ☐ Other: _____

1.

Illustration 42 — Questionnaire du 12 janvier 2010, page 1

Codex Project
Applications Domain, Bell Labs France

Interview questions for persons participating in codex user experience research

Questions

Please have participants respond to the following:

1. What is your ultimate goal in reading?
   Prompt: The ability to give wide exposure to good articles among my social networks. To communicate my understanding of difficult texts and confirm with others that my thinking is not too off track.

2. What interactions or tasks are important to when you are reading educational material and why?
   Prompt: Does writing notes, underlining words, creating bookmarks, highlighting text or diagramming help you to think about, learn or remember the material?

3. To assist the ability to underline, highlight, illustrate (diagram) and comment on text, would you consider using a stylus pen, touch navigation, scroll and click navigation (eg. ipod), or something else?

4. How do you share your thoughts with others about interesting research articles that you read?
   Prompt: Do you share knowledge via verbal discussion (online or person to person), email, wiki, facebook, twitter, ichat, skype or other?

5. When working alone and you face a problem that you cannot solve, what types of information would you seek to find a solution to your problem or whose advice would you appreciate?
   Prompt: Would you seek a solution to your problem on online tutorials, forums, through friends/fellow students on social networks (an expert, a knowledgeable colleague, the author of a text, a professor), by telephoning someone for specialized information; make a meeting with your lecturer/teacher/supervisor or something else?

6. What is the most important thing for you when you are trying to find, collect and share text based documents?
   Prompt: Your ability to search (by keyword, title, author, well known quotes, specific content), filter and manage information that you can share with select social networks?

7. How would you go about organizing important notes, comments or discussions that you had with or received from other people?
   Prompt: Would you save specific information with the textual material by paragraph, sentence, page or note that you discussed, or, perhaps save comments made by a specific individual to their social profile, or, even in a shared wiki? Would your choice be tied to the nature of the information, the people who gave you the information, the topic it is related to, or something else?

8. Would you like to share all your thoughts, with all your social networks, all of the time?

9. Would you prefer to have a choice as to when and with whom you share the different types of notes and discussions that you create?

10. Do you have any suggestions that may be beneficial to enhancing the experience of e-book or e-reader devices?

2.

Illustration 43 — Questionnaire du 12 janvier 2009, page 2

Codex Project – User Interviews

For the Interviewer…

(with tips and tricks)

1. What actions do you perform when reading?

- *Prompt:*
  - interactions on text, interactions with other people, tools,…
  - throw-away note-taking for assimilation vs. writing elaborate notes for further use
  - how about situations such as "I don't get it!", "this is funny", "I need more time", "I want more information about this or that", "does Tom know about this??"
- *what we want from this question:*
  - Possible actions we haven't yet thought of
  - Validation of actions we have thought of
  - Tools: embedded google, separate notebook,…
  - What to put forward in the first prototype

a. Are these actions done on different mediums than the document that you're reading?

b. Do you use any particular types of symbolic notations?

- *Prompt:* question marks, exclamation marks, smileys, geometrical figures, abbreviations,…

c. Where and when do you read?

- *Prompt:* at home, in mobility, in public transportation, in the library, at work,…

Transition: Let's talk about things that you might do in the future …

2. Would you consider creating personal links within specific parts of a text document for the purposes of organization and quick referencing, or in a broader context to share knowledge via images, videos, other books or text elements?

- *Caution:* this question is about content not written by the reader

Transition: let's talk about group reading activities…

3. Describe your activities when you are part of a reading group

- *Prompt:*
  - may include the same answers as "actions you perform when reading [alone]"
  - possible situations: school reading, business reading, everyone reading at the same time, everyone has to read the same material for some date, many people you know have read this,…
  - possible activities: sharing, annotating, setting meetings or reading rendez-vous, asking others for their reading progress …
- *Tip:* if the subject answers that they want to stay concentrated on the book, propose that it's not the first time they are reading the book, so they may have diverse activities.
- *Optional questions:* Do you sometimes participate in reading groups? If you don't, would you be interested in such an activity? Do you think some particular device could motivate you towards group reading?

a. What would you share with others and why?

b. What tools would you use to share with others?

4. Are you more of an "information push" person, or an "information pull" person?

- *Prompt:* do you volunteer information to others, or do others come to you (or to your blog) for information?

Illustration 44 — Questionnaire version 2.2, page 1

- *Caution:* Twitter may not fit into this dichotomy.

5. What makes you communicate with others to solve problems when reading (when you are part of a reading group)? Describe the problems and the means of communication.

a. What's more important when choosing someone to help you out: expertise or personal bonds? Is availability a factor?

- *Prompt:*
  - ideally, we would like some kind of relative importance. It may be both.
  - Trust may be the decisive factor, even without personal relationship.
- *what we want from this question:* What contacts to show in a social radar associated to a book

b. When talking to someone about reading material, what should the other person know about your situation?

- *Prompt:* the book you're reading, the specific section you're reading, whether you like it, whether you understand it, how long you've been reading it, what you're reading it for,...

6. How would you like to manage notes, comments or links provided by other readers?

- *Prompt:* Would you do it by paragraph, sentence, page or note? Would you organize it by topic, author, social circle, document?

7. When you are part of a reading group and you want to share content that you have generated while reading (links, comments, notes), whom would you share it with?

- *Prompt:* only people of the group, only some people in the group, anyone interested in the topic or book (forums), people you know (facebook, mail), intersection of the two (facebook group), or Twitter (people who have subscribed to your content)?

8. If you don't already use an e-reading device, why not? What would make you use it?

9. Do you have any suggestions that may be beneficial to enhancing the experience of e-book or e-reader devices?

Illustration 45 — Questionnaire version 2.2, page 2

For the Interviewed Subject...

1. What actions do you perform when reading?

a. Are these actions done on different mediums than the document that you're reading?

b. Do you use any particular types of symbolic notations?

c. Where and when do you read?

2. Would you consider creating personal links within specific parts of a text document for the purposes of organization and quick referencing, or in a broader context to share knowledge via images, videos, other books or text elements?

3. Describe your activities when you are part of a reading group

c. What would you share with others and why?

d. What tools would you use to share with others?

4. Are you more of an "information push" person, or an "information pull" person?

5. What makes you communicate with others to solve problems when reading (when you are part of a reading group)? Describe the problems and the means of communication

a. What's more important when choosing someone to help you out: expertise or personal bonds? Is availability a factor?

b. When talking to someone about reading material, what should the other person know about your situation?

6. How would you like to manage notes, comments or links provided by other readers?

7. When you are part of a reading group and you want to share content that you have generated while reading (links, comments, notes), whom would you share it with?

8. If you don't already use an e-reading device, why not? What would make you use it?

9. Do you have any suggestions that may be beneficial to enhancing the experience of e-book or e-reader devices?

Illustration 46 — Questionnaire version 2.2, page 3

GRILLE D'ENTRETIEN

T0 – AMORCE : « PARLEZ-MOI DE VOS DERNIERES LECTURES SERIEUSES »

T – LECTURE ACTIVE et TRAVAUX DE GROUPE SUR DES DOCUMENTS COMMUNS

T1 – ANNOTATION

Mots-clefs : lecture active, prise de notes, annotation

T2 – TRAVAUX DE GROUPE SUR DES DOCUMENTS COMMUNS

Mots-clefs : lecture collaborative, travail de groupe

T3 – PARTAGE DES ANNOTATIONS

Mots-clefs : annotation partagées

	Que faite vous ? (Pratiques)	Comment ? (Supports)	Pourquoi ? (Opinions / Connaissances)
Annotation T1			
Collaboration dans les travaux avec documents communs T2			
Partage des annotations T3			

Illustration 47 — Grille d'entretien

CODEX QUESTIONNAIRE

I/ REGARDING YOUR READING ACTIVITY

I.a How much time do you spend on reading per week, on average? (books, newspapers, magazines, paper or digital): ..... hours / week

I.b Where do you read? (check one or several boxes):

- ❑ At home
- ❑ In public transportation
- ❑ At the library
- ❑ At work
- ❑ Other:.....
  .....

I.d When do you read? (select one number on each line):

	Never	Rarely		Often		Always
In the morning	1	2	3	4	5	6
At noon	1	2	3	4	5	6
In the afternoon	1	2	3	4	5	6
In the evening	1	2	3	4	5	6

I.c Do you read more often on paper or digital media? (Position yourself by drawing a cross on the line):

Paper media ..... **Digital media**
100% 50/50 100%

I.d On what device do you read digital material? (Select one, several, or no boxes on each line):

	Computer	iPhone	Kindle	Other
Web sites				
Digital documents (pdf, word, …)				
e-books				

Illustration 48 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 1

II/ Regarding your Notetaking Activity when reading serious material

II.a To take notes, how often do you use paper or digital tools? (select one number on each line):

	Never		Rarely		Often	Always
Paper	1	2	3	4	5	6
Digital	1	2	3	4	5	6

II.b What's your motivation for taking notes? (order these motivations using numbers):

☐ Memorizing ☐ Understanding

☐ Synthetizing ☐ Sharing

☐ Other motivation: .....

II.c What is the life span of your notes?

Ephemereal	❑	❑	❑	❑	❑	❑	Durable

II.d What action(s) do you undertake when confronted to the following situations?

1. "I don't understand what I'm reading"
   .....
   .....
2. "This is funny!"
   .....
   .....
3. "I need more information about this"
   .....
   .....
4. "I wonder if my friend Adeline knows about this"
   .....
   .....

II.e Do these actions take place on a support different from the document you are reading?

Never	❑	❑	❑	❑	❑	❑	Always

Illustration 49 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 2

→ If they do, what support is it?

.....

.....

II.f Do you use particular symbolic notations? (mark one or several boxes):

- ❑ Question marks
- ❑ Exclamation marks
- ❑ Smileys
- ❑ Geometric figures; if yes, which ones:

  .....

  .....

  .....

  .....
- ❑ Abbreviations
- ❑ Other:

  .....

  .....

III/ REGARDING WORKING IN GROUPS ON COMMON DOCUMENTS

III.a How often do you work in groups on common documents?

Never	❑	❑	❑	❑	❑	❑	**All the time**

→If you do, why do you do it? (select one or several boxes):

- ❑ To learn better
- ❑ To understand better
- ❑ To share knowledge
- ❑ For the social gathering
- ❑ Because others proposed to do so
- ❑ Other: .....

→If you don't, why don't you?

.....

.....

III.b For you, group work on common documents is: (select one box on each line):

Illustration 50 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 3

Useless	❑	❑	❑	❑	❑	❑	Useful
Unefficient	❑	❑	❑	❑	❑	❑	Efficient
Boring	❑	❑	❑	❑	❑	❑	Fun

IV/ In the scope of work with other students on common documents

IV.a What would you share with others and why?

.....
.....

IV.b What tools would you use for sharing?

.....
.....

IV.c Do you tend to volunteer information to other people, or do you rather wait for others to come and see you?

Tendency to volunteer information	❑	❑	❑	❑	❑	❑	Tendency to wait for sollicitations

IV.d What makes you, or would make you, communicate with others for problem solving when you are in a group reading? Describe each problem and the means of communications.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Illustration 51 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 4

IV.e What do you consider when choosing who to ask for help? (select one number on each line):

	Unimportant					Essential
Expertise	1	2	3	4	5	6
Personal links	1	2	3	4	5	6
Availability	1	2	3	4	5	6
Trust	1	2	3	4	5	6

IV.f When someone talks to you about their reading or their work, what would you like to know? (Select one or several boxes) :

- ❑ The book title
- ❑ The cover and summary of the book
- ❑ The precise passage that the person is currently reading
- ❑ The person's opinion of the book
- ❑ The aim of the reading (subject of the work, etc)
- ❑ For how long this person has been reading the book
- ❑ Other:
  .....

IV.h When you are part of a reading group and you wish to share some content that you generated when reading (link, comments, notes), with whom would you like to share it? (check a box):

- ❑ Members of your group
- ❑ Certains members of your group
- ❑ Anyone interested in that subject or that book
- ❑ Chosen contacts
- ❑ Anyone who wants
- ❑ Other:.....
  .....

V/ Regarding tools that would make active reading better

V.a Evaluate your degree of agreement with the following propositions (circle one number on each line):

Illustration 52 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 5

	Don't agree at all					Agree completely
For a specific part of a text, creating hyperlinks will enable to get back to references rapidly	1	2	3	4	5	6
In a more general context, creating hyperlinks will enable to share knowledge using pictures, videos or others books or textual elements	1	2	3	4	5	6

V.b Would you use that kind of functionality (hyperling creation)?

Never	❑	❑	❑	❑	❑	❑	A chaque fois

→ Why?

.....
.....
.....
.....

V.c Why do you, or don't you, use an electronic reader? (kindle, iphone,...) What would make you use one?

.....
.....
.....
.....

V.d Do you have any suggestion that would enhance the user experience of an electronic reader user?

.....
.....
.....
.....
.....

Illustration 53 — Questionnaire final du 30 avril 2010, page 6

D. LA TECHNICISATION DES FIGURES DE L'UTILISATEUR

D. 1. Joe et Josephine

Joe, Josephine et leur fils sont les premières figures systématisées par Henri Dreyfuss et employées aux Bell Labs. Ils sont constitutifs de la première vision de la communication de Lucien Sfez, mesurable et probabiliste.

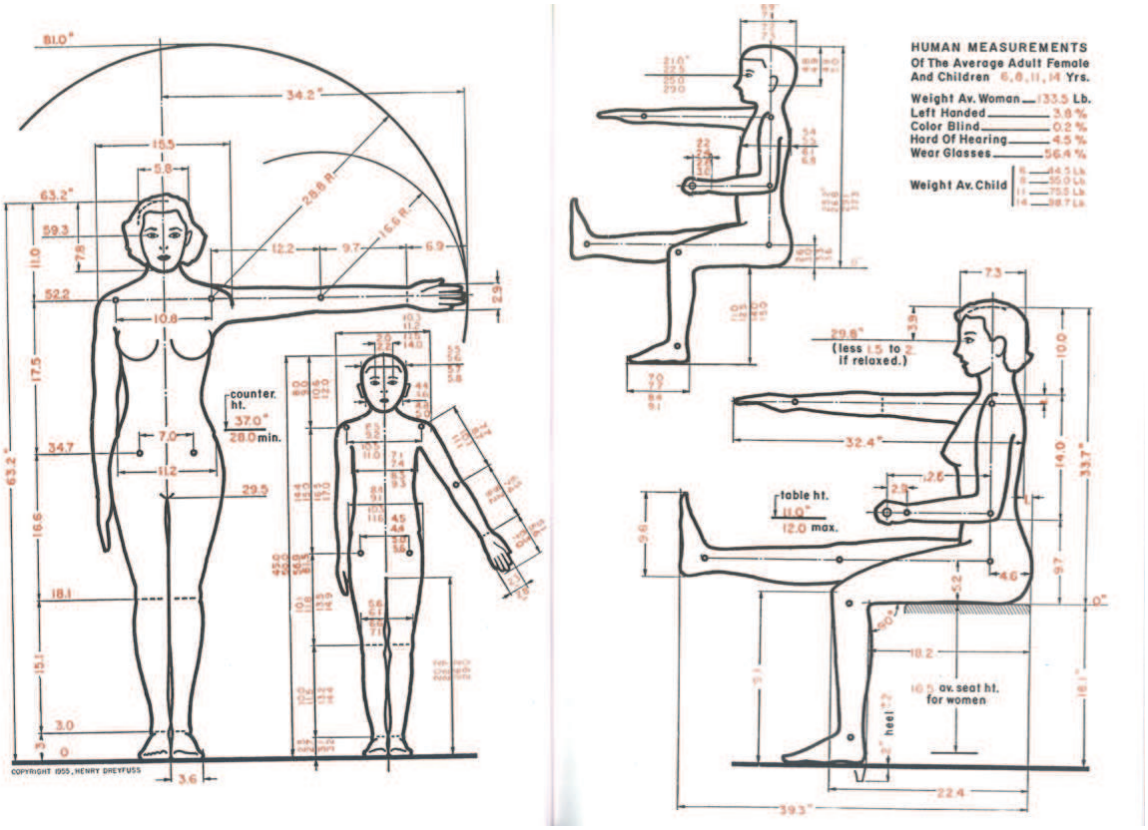


Illustration 54 — Mesures moyennes d'une femme représentée par le personnage Josephine, ainsi que celles d'un enfant, non prénommé

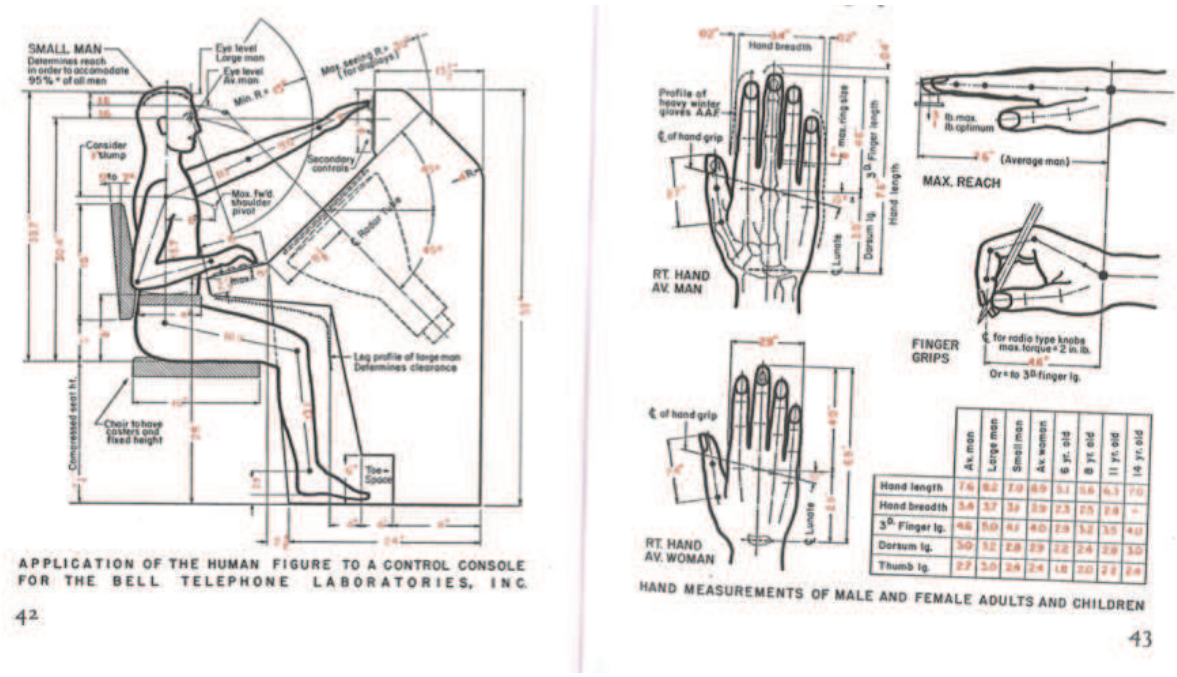


Illustration 55 — Mesures de Joe face à la console des Bell Labs ainsi que les mesures de sa main et des postures possibles

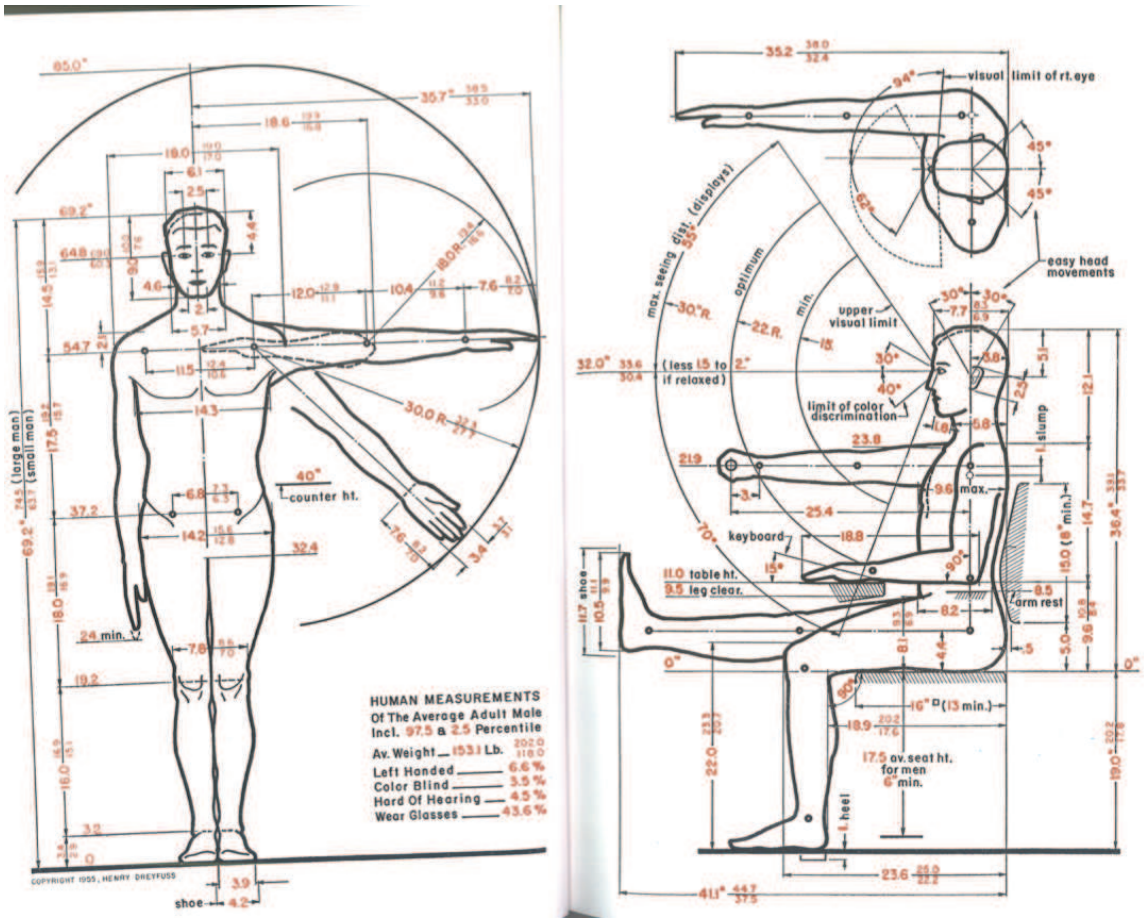
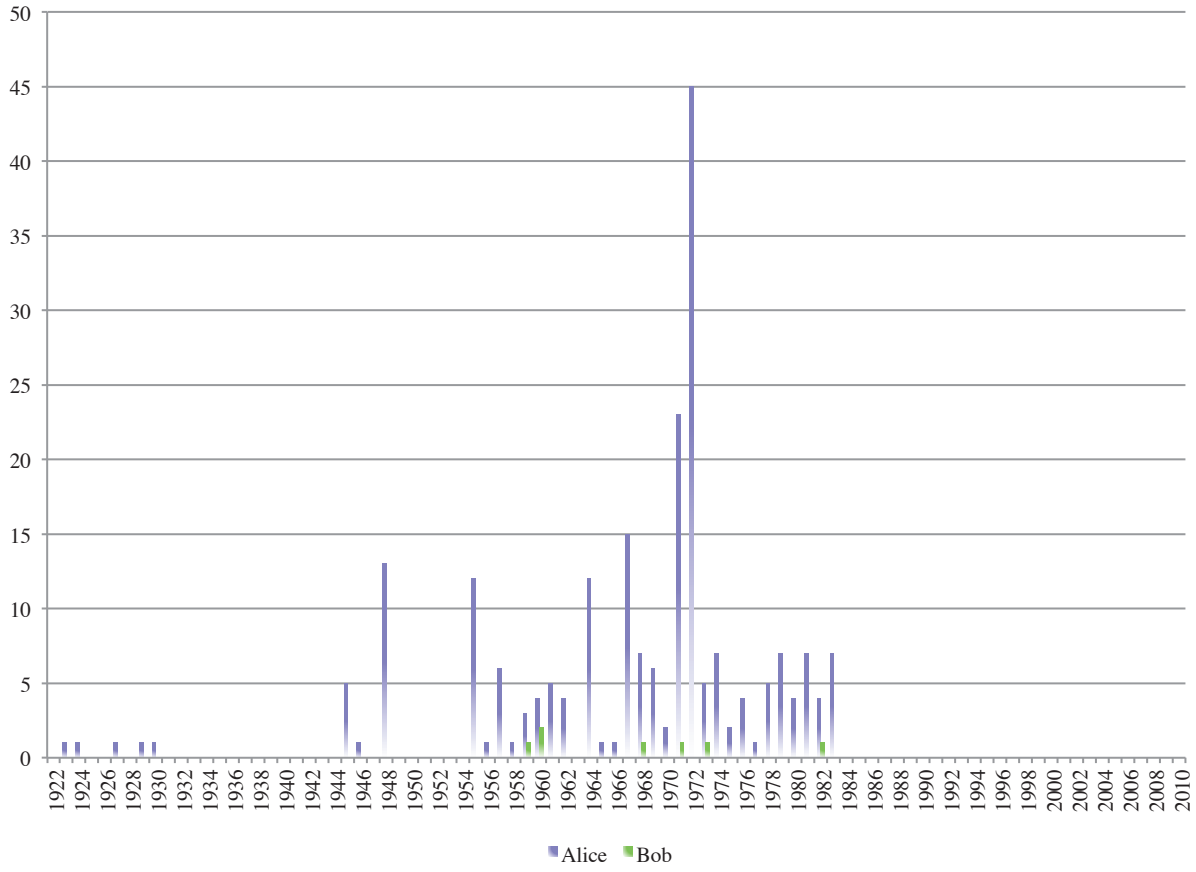


Illustration 56 — Mesures moyennes d'un homme représenté par le personnage nommé Joe

D. 2. Évolution de l'emploi des termes « Alice » et Bob dans le Bell Labs Technical Journal



Graphique 21 — Évolution du nombre de termes « Alice » et « Bob » par année employés dans le Bell Labs Technical Journal.

L'utilisation des prénoms Alice et Bob dans le BLTJ augmente de concert avec le vocabulaire lié au client, et leur emploi atteint un pic en 1972.

E. LEXIQUE

Antenne : une antenne est un dispositif technique permettant d'émettre ou de recevoir des ondes électromagnétiques. Les antennes peuvent être soit exposées, soit placées sous un radôme qui est un abri protecteur imperméabilisé.

API : API est l'acronyme de « Application programming interface », ou interface de programmation d'application. Ce sont des interfaces logicielles pour appeler des fonctionnalités. Par exemple, les logiciels GPS des smartphones accèdent aux données GPS du système d'exploitation par une requête sur les API.

Bande passante : expression utilisée dans l'informatique et les télécommunications pour désigner le débit de données. C'est-à-dire la quantité de données passant dans un réseau, par seconde. C'est néanmoins un abus de langage car le terme exact est « débit binaire ».

Bell System : nom traditionnellement donné à l'ensemble des entreprises de télécommunications détenues par AT&T avant 1983. AT&T était une holding détenant des parts dans de nombreuses entreprises nécessaires au fonctionnement, à l'innovation et à l'opération des télécommunications. Ainsi, Bell Labs n'était pas une division d'AT&T mais une filiale donc juridiquement indépendante, et dont AT&T détenait des parts dans le capital.

Business Unit : division commerciale

Chose : élément non encore pris dans un processus d'interprétation en lien avec un signe.

Commutateur réseau ou switch : un switch est un équipement informatique ou de télécommunication qui relie plusieurs segments du réseau. Un commutateur crée des circuits virtuels au sein du réseau pour relier deux points.

Commutation : la commutation est réalisée par un commutateur. Dans un réseau Ethernet/IP, cet équipement dirige les informations vers la bonne adresse IP ou adresse MAC, propre à chaque équipement réseau.

Commutateur : un commutateur est un équipement qui relie plusieurs segments de câbles ou de fibres, permettant de réaliser un circuit unique entre un appelant et un appelé dans le cas d'un réseau RTC.

Concentrateur ou Hub : équipement informatique ou des télécommunications comme le commutateur : il dispose de plusieurs ports de branchements. À la différence d'un commutateur, le hub enverra les informations qu'il reçoit sur tous les ports.

Divestiture : Le terme anglais « divestiture », ou « divestment » au Royaume-Uni signifie « désinvestissement », ou « scission d'actifs » (Anna Stevenson (sous la dir. de), *Dictionnaire Anglais Harrap's. Shorter, français-anglais, anglais-français*, 9e édition, Paris, France : Larousse, 2010, p. 247.). L'expression « divestiture d'AT&T » désigne le démembrement de l'entreprise et la scission des compagnies locales de téléphonie en 1984.

Ereader : anglicisme désignant un livre numérique. Un ereader peut désigner un dispositif matériel dédié à la lecture, ou un logiciel pour permettre la représentation du texte sur le terminal. Le terme ereader désigne également une catégorie de produits disposant de la technologie d'écran « e-ink ».

Human Factor : domaine de recherches ayant trait à l'étude du comportement humain et de l'ergonomie.

IMS : IMS signifie IP Multimedia Subsystem. Une plateforme IMS désigne « une architecture fonctionnelle pour la distribution de services multimédias, construite sur les protocoles de l'Internet ».

Joint Venture : Une joint venture, ou coentreprise est « une association d'entreprises ayant pour objet la réalisation d'un projet commun[1] ». Ces associations d'entreprises ne prennent pas nécessairement la forme de la création d'une nouvelle entité dotée d'une personnalité juridique.

Licencing : mot anglais signifiant autorisation (droit administratif) ou contrat de licence (droit commercial). Un accord de licence définit ce qui peut être transféré à un tiers, ainsi que les modalités et le prix de cette utilisation.

Sur le plan technologique, une technologie peut utiliser d'autres « briques » technologiques. Cette réutilisation fait l'objet d'un accord de licence entre les deux parties (celle détenant la propriété intellectuelle et le tiers), définissant les conditions de l'accord, le prix de la licence, ainsi que les royalties éventuelles à reverser au détenteur de la propriété intellectuelle à chaque vente de la technologie.

LSMS : est l'acronyme de « Local Service Management System » ou « Système de gestion des services locaux »

Multiplexer : La technique du multiplexage est une méthode permettant de combiner plusieurs flux en un seul. Par exemple, les fibres optiques sont dites multiplexées quand elles transmettent plusieurs longueurs d'ondes lumineuses en même temps.

PBX ou PABX : particulièrement employé, le sigle PBX ou PABX désigne un autocommutateur téléphonique privé. Le sigle vient de l'anglicisme Private Branch Exchange. Un PABX sert à relier les lignes téléphoniques internes d'un établissement au réseau téléphonique public. Ce commutateur permet notamment de bénéficier de plus de lignes internes qu'il n'y a de lignes téléphoniques externes, et de réaliser des appels au sein du réseau interne sans passer par le réseau externe.

PCS : est l'acronyme de Personal Communication Service ou service de communication personnel et désigne un ensemble de technologies de communication sans fil comme la transmission et la gestion de la voix et des données.

Protocole : dans les réseaux de télécommunications ou informatiques, un protocole est une spécification de règles pour transmettre les données. Les données transmises ne deviennent de l'information qu'au travers d'un protocole qui les formate. Sans protocole, les données restent à l'état binaire.

Réel : environnement composé de « choses » non encore prises dans le processus d'interprétation.

Réseau longue distance ou cœur de réseau : « les réseaux longue distance (nationaux, paneuropéens ou intercontinentaux) assurent l'interconnexion entre plusieurs réseaux de collecte à travers des passerelles, souvent appelées "Points de Présence Opérateur" (POP)[2]. »

Réseau de collecte ou métropolitain : « les réseaux de collecte, souvent appelés MAN, sont la base des boucles régionales, départementales ou locales. Ils réalisent l'interconnexion entre les réseaux longue distance et les réseaux d'accès (également appelés réseaux de desserte) qui connectent les usagers au travers des nœuds d'accès[3]. »

Réseau d'accès ou de desserte : « les réseaux d'accès, aussi appelés "réseaux de desserte" réalisent la connexion des usagers. Ils constituent le dernier (ou le premier) bond ("the last mile") vers les utilisateurs et la chevelure (capillarité) du réseau[4]. »

Réseau privé virtuel ou VPN (Virtual Private Network) : un réseau privé virtuel ou VPN relie deux points de manière sécurisée en passant par Internet. Un VPN peut être considéré comme un tunnel entre un point A et un point B. Ce tunnel préserve la sécurité logique que l'on peut avoir si A et B étaient à l'intérieur d'un réseau local.

Réseau Téléphonique Commuté (RTC) : réseau de téléphonie où le poste de l'abonné est relié à un commutateur réalisant la connexion entre l'appelant et l'appelé.

Routage : le routage est réalisé par un équipement appelé routeur. Cet équipement cherche à déterminer la meilleure route par un ensemble de règles et est le plus à même d'économiser de la bande passante dans les grands réseaux.

---

[1] Josette Rey-Debove et Alain Rey (sous la dir. de), *Le Petit Robert de la langue française 2011, op. cit.*, p. 460.

[2] Éric Zahnd, *Territoires numériques. Guide de mise en place de réseaux fibre optique haut débit*, Paris, France : Aubay, 2004, p. 6.

[3] *Ibid.*

[4] *Ibid.*, p. 7.

Routeur : un routeur est un équipement informatique ou de télécommunication qui relie plusieurs segments d'un réseau et assure le routage des paquets selon un ensemble de règles.

Trivestiture : Le terme « trivestiture » est une variation du terme divestiture et désigne l'éclatement d'AT&T en trois compagnies en 1996. Contrairement à la divestiture qui était ordonnée par le Département de la Justice des États-Unis, la trivestiture est le résultat de décisions internes d'AT&T.

W-DCPA : est l'acronyme de « Wireless Distributed Call Processing Architecture », signifiant « Architecture de traitement des appels distribués sans fil ».

Bibliographie

A. OUVRAGES

ADAMS Stephen B., BUTLER Orville R. *Manufacturing the Future: A History of Western Electric*. New York, USA : Cambridge University Press, 1999, 282 p.

AKRICH Madeleine. « The de-scription of technical objects ». In : Wiebe E. BIJKER et John LAW (sous la dir. de). *Shaping technology / Building society. Studies in sociotechnical change*. Cambridge, USA : The MIT Press, 1992, p. 205-224.

———. « User Representations: practices, methods and sociology ». In : Arie RIP, Thomas T. MISA, et Johan SCHOT (sous la dir. de). *Managing Technology in Society. The approach of Constructive Technology Assessment*. London, UK : Pinter Publishers, 1995, p. 167-184.

AKRICH Madeleine, CALLON Michel, LATOUR Bruno. *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Paris, France : Presses de l'École des Mines, 2006.

AKRICH Madeleine, LATOUR Bruno. « A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies ». In : Wiebe E. BIJKER et John LAW (sous la dir. de). *Shaping technology / Building society. Studies in sociotechnical change*. Cambridge, USA : The MIT Press, 1992, p. 259-263.

ARNAULD Antoine, NICOLE Pierre. *La Logique ou l'Art de penser : contenant, outre les règles communes, plusieurs observations nouvelles*. Édité par Pierre CLAIR et François GIRBAL. Édition critique. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1965.

———. *La Logique, ou l'Art de penser*. Paris, France : C. Savreux, 1662.

ATKINS Beryl T., DUVAL Alain, MILNE Rosemary C. *Robert et Collins. Senior. Dictionnaire Français-Anglais Anglais-Français*. Cinquième édition. Paris, France : Dictionnaire Le Robert, 1998.

BABOULIN Jean-Claude, GAUDIN Jean-Pierre, MALLEIN Philippe. *Le magnétoscope au quotidien. Un demi-pouce de liberté*. Paris, France : Aubier-Montaigne, 1983.

BALANDIER Georges. *Le dépaysement contemporain*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2009.

———. *Le pouvoir sur scène*. Paris, France : Fayard, 2006.

BARTHES Rolland. *Mythologies*. Paris, France : Éd. du Seuil, 2007.

BAUDRILLARD Jean. *Mot de passe*. Paris, France : Librairie générale française, 2004.

BECKER Howard S. *Comment parler de la société*. Paris, France : la Découverte, 2009.

———. *Les mondes de l'art*. Paris, France : Flammarion, 2010.

BECKER Howard S., MCCALL Michal M. *Symbolic interaction and cultural studies, papers prepared for the 1988 symposium*. Chicago, USA : University of Chicago Press, 1993.

BELL Daniel. « The measurement of Knowledge and Technology ». In : Eleanor B. SHELDON et Wilbert E. MOORE (sous la dir. de). *Indicators of Social Change*. Hartford, Connecticut : Russel Sage, 1968, p. 145-246.

BERNANOS Georges. *La France contre les robots*. Paris, France : Librairie générale française, 1999. Préface de J. Julliard (1e ed. 1945).

BERNSTEIN Jeremy. *Three Degrees Above Zero. Bell Labs in the information age*. Mentor Book. New York, USA : Scribner, 1984.

BERTHO Catherine. *Histoire des télécommunications en France*. Toulouse, France : Érès, 1984, 267 p.

———. *Télégraphes et téléphones. De Valmy au microprocesseur*. Paris, France : Le Livre de poche, 1981.

BESSY Christian, CHATEAURAYNAUD Francis. *Experts et faussaires. Pour une sociologie de la perception*. Paris, France : Métaillé, 1995.

BIJKER Wiebe E., LAW John (sous la dir. de). *Shaping technology / Building society. Studies in sociotechnical change*. Cambridge, USA : The MIT Press, 1992.

BLOOR David. *Sociologie de la logique ou les limites de l'épistémologie*. Paris, France : Pandore, 1976.

BLUMER Herbert. *Symbolic interactionism: perspective and method*. Berkeley, USA : University of California Press, 1986.

BØGH ANDERSEN Peter, HOLMQVIST Berit, JENSEN Jens F. (sous la dir. de). *The computer as medium*. New York, USA : Cambridge University Press, 1993. (« Learning in doing: Social, cognitive, and computational perspectives »).

BOLSTEIN M. Joel. *The First Amendment in the information age: regulation & the videot-teletext industry*. Washington, DC, USA : Co-published by Freedom of Expression Foundation, The Media Institute, 1987.

BOLTANSKI Luc, THEVENOT Laurent. *De la justification. Les économies de la grandeur*. Paris, France : Gallimard, 1991, 485 p. (« NRF »).

BOLTER Walter G. *Telecommunications Policy for the 1990s and beyond*. New York, USA : M. E. Sharpe, 1990.

BOULLIER Dominique. « Construire le téléspectateur : récepteur, consommateur ou citoyen ? » In : André VITALIS (sous la dir. de). *Médias et nouvelles technologies. Pour une socio-politique des usages*. Rennes, France : Apogée, 1994, p. 159.

——— (sous la dir. de). *Genèse des modes d'emploi, la mise en scène de l'utilisateur final*. Rennes, France : Lares, CSI, 1990.

———. « Petite histoire du combiné téléphonique Contact Ambiance ». In : Dominique BOULLIER (sous la dir. de). *Genèse des modes d'emploi, la mise en scène de l'utilisateur final*. Rennes, France : Lares, 1990.

BOULLIER Dominique, CHEVRIER Stéphane. *Les sapeurs-pompiers : des soldats du feu aux techniciens du risque*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2000.

BRANDT Per Aage. « Meaning and the machine: Toward a semiotics of interaction ». In : Peter BØGH ANDERSEN, Berit HOLMQVIST, et Jens F. JENSEN (sous la dir. de). *The computer as medium*. New York, USA : Cambridge University Press, 1993. (« Learning in doing: Social, cognitive, and computational perspectives »).

BRETON Philippe. *L'utopie de la communication*. Paris, France : la Découverte, 1997.

———. « Le tautisme, phénomène historique ou constante anthropologique ? » In : Alain GRAS et Pierre MUSSO (sous la dir. de). *Politique, communication et technologies*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2006.

BRETON Philippe, PROULX Serge. *L'explosion de la communication*. Paris, France : la Découverte, 2005.

———. « Usages des technologies de l'information et de la communication ». In : *L'explosion de la communication*. Paris, France : la Découverte, 2005, p. 251-276.

BROOKS John. *Telephone: the First Hundred Years*. 1st Edition. New York, USA : Harper & Row, 1976.

BROUSSEAU Eric, PETIT Pascal, PHAN Denis. « Des changements majeurs dans l'offre de services de télécommunications ». In : Eric BROUSSEAU, Pascal PETIT, et Denis PHAN (sous la dir. de). *Mutations des Télécommunications, des Industries et des Marchés*. Paris, France : Ed. Economica, 1996. (« ENSPTT/Economica »).

BURNS Russell. *Communications: An International History of the Formative Years*. Stevenage, UK : Institution of Electrical Engineers, 2004, 560 p.

CALLON Michel. « Pour une sociologie des controverses technologiques ». In : Madeleine AKRICH, Michel CALLON, et Bruno LATOUR (sous la dir. de). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Paris, France : Presses de l'École des Mines, 2006.

———. « Sociologie de l'acteur réseau ». In : Madeleine AKRICH, Michel CALLON, et Bruno LATOUR (sous la dir. de). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Paris, France : Presses de l'École des Mines, 2006.

CALLON Michel, LATOUR Bruno. *La Science telle qu'elle se fait*. Paris, France : la Découverte, 1991, 390 p.

———. « Unscrewing the Big Leviathan: How Do Actors Macrostructure Reality ». In : Cetina KNORR et Aaron V. CICOUREL (sous la dir. de). *Advances in Social Theory and Methodology. Toward an Integration of Micro and Macro Sociologies*. London, UK : Routledge and Kegan & Paul, 1981, p. 277-303.

CARDON Dominique. « Innovation par l'usage ». In : Alain AMBROSI, Valérie PEAUGEOT, et Daniel PIMIENTA (sous la dir. de). *Enjeux de mots : regards multiculturels sur les sociétés de l'information*. Caen, France : C&F Éditions, 2005.

CAULEY Leslie. *The End Of The Line: The Rise And Fall Of AT&T*. New York, USA : Free Press, 2005, 301 p.

CERTEAU Michel DE. *L'invention du quotidien*. Tome I : Arts de faire. Paris, France : Gallimard, 1990.

CHAMBAT Pierre. *Communication et lien social*. Paris, France : Éditions Descartes et Cie, 1992.

CHAPUIS Robert J. *100 Years of Telephone Switching: Electronics, Computers and Telephone Switching, 1960-85 Pt. 2*. Amsterdam, NL ; Washington, DC, USA : IOS Press, 2003, 612 p.

———. *100 Years of Telephone Switching: Manual and Electromechanical Switching, 1878-1960's Pt. 1*. Amsterdam, NL ; Washington, DC, USA : IOS Press, 2003, 496 p.

CHRISTENSEN Clayton M. *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. New York, USA : HarperBusiness, 2000.

CLARK Herbert H., MARSHALL C. R. « Definite Reference and Mutual Knowledge ». In : A. K. JOSHI, B. L. WEBBER, et I. A. SAG (sous la dir. de). *Elements of Discourse Understanding*. New York, USA : Cambridge University Press, 1981.

CLEMENT Fabrice. « Société de l'information ou société "informationnelle" ? L'Europe et les États-Unis face aux nouvelles technologies de l'information ». In : G. BERTHOUD, D. CERQUI, F. CLEMENT [et al.] (sous la dir. de). *La « société de l'information » : Une idée confuse*. Lausanne, Suisse : Université de Lausanne, 2000.

COLL Steve. *The Deal of the Century: The Breakup of At&t*. 1st Touchstone ed. New York, USA : Simon & Schuster, 1988.

COON Horace. *American Tel & Tel: The story of the great monopoly*. 1st edition. New York, USA : Longmans, Green and Co, 1939.

COUDRAY Sylvie, JOUËT Josiane. *Les nouvelles technologies de communication : orientations de la recherche*. Paris, France : UNESCO, 1990.

CRANDALL Robert W. *After the breakup. US Telecommunications in a More Competitive Era*. Washington, DC, USA : The Brookings Institution, 1991.

CURIEN Nicolas, GENSOLLEN Michel. *Économie des télécommunications. Ouverture et réglementation*. Paris, France : ENSPTT-Economica, 1992.

DAMANPOUR Fariborz, ARAVIND Deepa. « Product and process innovation - a review of organizational and environmental determinants ». In : Jerald HAGE et Marius MEEUS (sous la dir. de). *Innovation, science, and institutional change*. Oxford, UK : Oxford University Press, 2006, p. 38.

DANIELIAN Noobar. *A. T. & T.: the story of industrial conquest*. New York, USA : The Vanguard Press, 1939, 476 p.

DEBORD Guy. *La société du spectacle*. Paris, France : Gallimard, 1992. (« Folio »).

DESCARTES René. *Les Principes de la philosophie*. Paris, France : Gallimard, 1970. (« Bibliothèque de la Pléiade »).

DILTS Marion May. *The Telephone in a Changing World*. 1st Edition. New York, USA : Longmans, Green and Co., 1941.

DREYFUSS Henry. *Designing for People*. 2003. New York, USA : Allworth Press, U.S., 1952.

———. *The Measure of Man and Woman. Human Factors in Design*. Édition revue et augmentée. New York, USA : Whitney Library of Design, 1967.

DURKHEIM Émile. *Les règles de la méthode sociologique*. Paris, France : F. Alcan, 1895. (« Bibliothèque de philosophie contemporaine »).

ECO Umberto. *Lector in fabula. Le rôle du lecteur, ou, La coopération interprétative dans les textes narratifs*. Paris, France : Librairie générale française, 1989.

ELLUL Jacques. *Le bluff technologique*. Paris, France : Pluriel, 2012.

EVERAERT-DESMEDT Nicole. *Le processus interprétatif. Introduction à la sémiotique de Ch. S. Peirce*. Philosophie et Langage. Liège, Belgique : Mardaga, 1990, 152 p.

FISCHER Claude S. *America Calling: A Social History of the Telephone to 1940*. Berkeley, USA : University of California Press, 1992, 424 p.

FLICHY Patrice. *Les industries de l'imaginaire*. Grenoble, France : Presses Universitaires de Grenoble, 1991.

FOESTER Heinz VON. « Note pour une épistémologie des objets vivants ». In : Edgar MORIN (sous la dir. de). *L'unité de l'homme*. Tome II. Paris, France : Éd. du Seuil, 1978.

FRASER John M. *Muddling Through: a Selective Autobiography*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2009, 176 p.

FUSFELD Herbert I. *Industry's Future: Changing Patterns of Industrial Research*. Washington, DC, USA : American Chemical Society, 1994.

GABLER Edwin. *The American Telegrapher: A Social History, 1860-1900*. New Brunswick, USA : Rutgers University Press, 1988, 260 p.

GEHANI Narrain. *Bell Labs: life in the crown jewel*. Summit, USA : Silicon Press, 2003.

GEORGHIOU Luke. « Innovation, Learning, and Macro-institutional change - the limits of the market model as an organizing principle for research systems ». In : Jerald HAGE et Marius MEEUS (sous la dir. de). *Innovation, science, and institutional change*. Oxford, UK : Oxford University Press, 2006, p. 217-231.

GERBNER George. « Cultural Indicators: The Third Voice ». In : George GERBNER, Larry GROSS, et William H. MELODY (sous la dir. de). *Communications Technology and Social Policy: Understanding the New Cultural Revolution*. New York, USA : John Wiley, 1973.

GERTNER Jon. *The Idea Factory: Bell Labs and the Great Age of American Innovation*. New York, USA : Penguin Press HC, The, 2012, 432 p.

GHITALLA Franck, BOULLIER Dominique, GKOUSKOU-GIANNAKOU Pergia [et al.]. *L'outre lecture. Manipuler, (s')approprier, interpréter le Web*. Paris, France : BPI, 2003.

GOFFMAN Erving. *La mise en scène de la vie quotidienne*. Paris, France : Éd. de Minuit, 1973.

GOODY Jack. *La peur des représentations. L'ambivalence à l'égard des images, du théâtre, de la fiction, des reliques et de la sexualité*. Paris, France : la Découverte, 2006.

———. *La raison graphique*. Paris, France : Éd. de Minuit, 1979, 272 p.

GOULDEN Joseph C. *Monopoly*. Pocket Books, 1970.

GRANJON Fabien, DENOUËL Julie. « Penser les usages sociaux des technologies numériques d'information et de communication ». In : Fabien GRANJON et Julie DENOUËL (sous la dir. de). *Communiquer à l'ère numérique*. 1ère édition. Paris, France : Presses des Mines, 2011.

GRAS Alain. *Fragilité de la puissance. Se libérer de l'emprise technologique*. Paris, France : Fayrad, 2003.

———. *Les imaginaires de l'innovation technique*. Paris, France : Éd. Manucius, 2013. (« Modélisation des imaginaires »).

———. *Les macrosystèmes techniques*. Que sais-je. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1997.

GRAS Alain, MUSSO Pierre (sous la dir. de). *Politique, communication et technologies. Mélanges en hommage à Lucien Sfez*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2006.

GRAS Alain, POIROT-DELPECH Sophie. *Grandeur et Dépendance - Sociologie des macro-systèmes techniques*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1993.

GROUPE D'ENTREVERNES. *Analyse sémiotique des textes. Introduction. Théorie - Pratique*. Lyon, France : Presses Universitaires de Lyon, 1979. (« Linguistique et sémiologie »).

HACKING Ian. *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge, UK ; New York, USA : Cambridge University Press, 1983.

HADDON Leslie, PAUL Gerd. « Design in the ICT Industry: The Role of Users ». In : Vivien WALSH, Rod COOMBS, Kenneth GREEN [et al.] (sous la dir. de). *Technology and Market: Demand, Users and Innovations*. Cheltenham, UK ; Northampton, USA : Edward Elgar Publishing, 2001.

HATCHUEL Armand. « Quelle analytique de la conception ». In : Brigitte FLAMAND (sous la dir. de). *Le Design. Essais sur des théories et des pratiques*. Paris, France : Institut Français de la Mode, 2006.

HATCHUEL Armand, LEMASSON Pascal, WEIL Benoit. « Building innovation capabilities. The development of design-oriented organizations ». In : Jerald HAGE et Marius MEUUS (sous la dir. de). *Innovation, learning and macro-institutional change: patterns of knowledge changes*. Oxford, UK : Oxford University Press, 2006, p. 294-312.

HEIDEGGER Martin. *Chemins qui ne mènent nulle part*. Traduit par Wolfgang BROKMEIER. Édition de François Fédier. Paris, France : Gallimard, 1962. (« Classiques de la Philosophie »).

HENNION Antoine. « L'innovation comme écriture de l'entreprise ». In : Philippe MUSTAR et Hervé PENAN (sous la dir. de). *Encyclopédie de l'innovation*. Paris, France : Economica, 2003, p. 131-152.

———. *La passion musicale. Une sociologie de la médiation*. Paris, France : Métaillé, 1993.

HIPPEL Eric VON. *Democratizing Innovation*. Cambridge, USA : The Mit Press, 2005, 220 p.

HJEMSLEV Louis. *Essais linguistiques*. Paris, France : Éd. de Minuit, 1971.

HOLMQVIST Berit. « Face to face ». In : Peter BØGH ANDERSEN, Berit HOLMQVIST, et Jens F. JENSEN (sous la dir. de). *The computer as medium*. New York, USA : Cambridge University Press, 1993. (« Learning in doing: Social, cognitive, and computational perspectives »).

HUGHES Thomas P. *Networks of Power. Electrification in Wester Society, 1880-1930*. Édition de 1993. Baltimore, USA : The John Hopkins University Press, 1983.

HYDE J. Edward. *The phone book: What the telephone company would rather you not know*. 1st Edition. Chicago, USA : Regnery, 1976.

JENKINSON Angus. *Valuing Your Customers, From quality information to quality relationships through database marketing*. Maidenhead, UK : McGraw Hill, 1995.

JOLIVET Eric, MAURICE Marc. « How markets matter - radical innovation, societal acceptance, and the case of genetically engineered food ». In : Jerald HAGE et Marius MEEUS (sous la dir. de). *Innovation, science, and institutional change*. Oxford, UK : Oxford University Press, 2006, p. 334-365.

JORDAN Gretchen B. « Factors influencing advances in basic and applied research - variation due to diversity in research profiles ». In : Jerald HAGE et Marius MEEUS (sous la dir. de). *Innovation, science, and institutional change*. Oxford, UK : Oxford University Press, 2006, p. 173-195.

JØRGENSEN Keld Gall. « The shortest way between two points is a good idea. Signs, Peirce, and theorematic machines ». In : Peter BØGH ANDERSEN, Berit HOLMQVIST, et Jens F. JENSEN (sous la dir. de). *The computer as medium*. New York, USA : Cambridge University Press, 1993. (« Learning in doing: Social, cognitive, and computational perspectives »).

JOUËT Josiane. *L'écran apprivoisé. Télématique et informatique à domicile*. Paris, France : CNET, 1987.

———. *La communication au quotidien ; de la tradition et du changement à l'aube de la vidéocommunication*. Paris, France : Documentation française, 1986. (« CNET, ENST »).

———. « Les usages de la télématique aux Internet Studies ». In : Fabien GRANJON et Julie DENOUËL (sous la dir. de). *Communiquer à l'ère numérique*. 1ère édition. Paris, France : Presses des Mines, 2011.

———. « Relecture de la société de l'information ». In : Pierre CHAMBAT (sous la dir. de). *Communication et lien social*. Paris, France : Editions Descartes, 1992.

———. « Usages et pratiques des nouveaux outils : aspects généraux ». In : Lucien SFEZ (sous la dir. de). *Dictionnaire critique de la communication*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1993.

KATZ Elihu, LAZARSFLED Paul. *Personal influence*. New York, USA : The Free Press, 1955.

KINGSBURY John E. *The telephone and telephone exchanges: their invention and development*. London, UK : Longsman, Green, 1915.

KLEINFIELD Sonny. *The biggest company on earth: a profile of AT&T*. New York, USA : Holt Rinehart and Winston, 1981.

KLINE Ronald, PINCH Trevor J. « The social construction of technology ». In : Donald MACKENZIE et Judy WAJCMAN (sous la dir. de). *The Social Shaping of Technology*. Buckingham, UK ; Philadelphia, USA : Open University Press, 1999, p. 113-115.

KRAUS Constanzine Raymond, DUERIG Alfred W. *The Rape of Ma Bell: The Criminal Wrecking of the Best Telephone System in the World*. Secaucus, USA : Lyle Stuart, 1988, 270 p.

LATOUR Bruno. *Aramis ou l'amour des techniques*. Paris, France : la Découverte, 1992.

———. « L'impossible métier de l'innovation technique ». In : Philippe MUSTAR et Hervé PENAN (sous la dir. de). *Encyclopédie de l'innovation*. Paris, France : Economica, 2003, p. 9-26.

———. *La clef de Berlin ou autres leçons d'un amateur de science*. Paris, France : la Découverte, 1993.

———. *La science en action*. Paris, France : Gallimard, 1995. (« Folio Essais »).

———. « On recalling ANT ». In : John LAW et John HASSARD (sous la dir. de). *Actor Netwok Theory*. Oxford, UK : Blackwell Publishing, 1999.

———. *Petite leçon de sociologie*. Paris, France : la Découverte, 2006.

———. *Politiques de la nature. Comment faire entrer les sciences en démocratie*. Paris, France : la Découverte, 1999.

———. « Une méthode nouvelle de suivi des innovations. Le chromatographe ». In : Dominique VINCK (sous la dir. de). *La gestion de la recherche. Nouveaux problèmes, nouveaux outils*. Bruxelles, Belgique : De Boeck, 1991, p. 419-480.

LATOUR Bruno, WOOLGAR Steve. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills : Sage Publications, 1979.

LAUFER Roger, SCAVETTA Domenico. *Texte, hypertexte, hypermédia*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1992, 127 p.

LAUREL Brenda. *Computer as Theatre*. Reading, USA : Addison-Wesley Publishing Company, 1991.

LAW John. « After ANT: complexity, naming and topology ». In : John LAW et John HASSARD (sous la dir. de). *Actor Netwok Theory*. Oxford, UK : Blackwell Publishing, 1999.

LAW John, CALLON Michel. « The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Change ». In : Wiebe E. BIJKER et John LAW (sous la dir. de). *Shaping technology / Building society. Studies in sociotechnical change*. Cambridge, USA : The MIT Press, 1992, p. 21-52.

LAW John, HASSARD John (sous la dir. de). *Actor Netwok Theory*. Oxford, UK : Blackwell Publishing, 1999.

LESAULNIER Jean, MCKENNA Antony. *Dictionnaire de Port-Royal*. Paris, France : Édition Champion, 2004.

LEWIS D. K. *Convention: A Philosophical Study*. Cambridge, USA : Harvard University Press, 1969.

LIBOIS Louis-Joseph. *Genèse et croissance des télécommunications*. Paris, France : Masson, 1983. (« CNEST-ENST »).

LINDSAY Christina. « From the Shadows : Users as Designers, Producers Marketers, Distributors, and Technical Support ». In : Nelly OUDSHOORN et Trevor J. PINCH (sous la dir. de). *How Users Matter. The Co-construction of Users and Technology*. Cambridge, USA : The MIT Press, 2003, p. 29-50.

LIVINGSTONE Sonia. « The changing nature of audiences : from the mass audience to the interactive media user ». In : Angharad VALDIVIA (sous la dir. de). *Companion to media studies*. Oxford, UK : Blackwell Publishing, 2003, p. 337-359.

LYNCH Michael. *Art and Artifact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*. London, UK ; Boston, USA : Routledge and Kegan & Paul, 1985.

LYNCH Michael, WOOLGAR Steve. *Representation in Scientific Practice*. Cambridge, USA : The MIT Press, 1990.

———. « Sociological orientations to representational practice in science ». In : Michael LYNCH et Steve WOOLGAR (sous la dir. de). *Representation in Scientific Practice*. Cambridge, USA : The MIT Press, 1990.

MABON Prescott C. *Mission Communications: the story of Bell Laboratories*. Murray Hill, USA : Bell Telephone Laboratories, 1975.

MACKENZIE Catherine. *Alexander Graham Bell*. Boston, UK ; New York, USA : Houghton Mifflen Co., 1928, 400 p.

MACKENZIE Donald, WAJCMAN Judy. *The social shaping of technology*. 2nd édition. Buckingham, UK ; Philadelphia, USA : Open University Press, 1999.

MALSAN Sylvie. *Les filles d'Alcatel*. Toulouse, France : Octarès éd., 2001, 472 p.

MANOVITCH Lev. *The Language of New Media*. Cambridge, USA : The MIT Press, 2001.

MARCUSE H. *L'homme unidimensionnel. Essai sur l'idéologie de la société industrielle avancée*. Paris, France : Éd. de Minuit, 1989.

MARICOURT Thierry. *Ils ont bossé... et puis après ?* Paris : Éd. Syllepse, 2006.

MARTIN David, MARIANI John, ROUNCEFIELD Mark. « Practicalities of Participation: Stakeholder Involvement in an Electronic Patient Records Project ». In : Alex VOSS, Mark HARTSWOOD, Rob PROCTER [et al.] (sous la dir. de). *Configuring User-Designer Relations: Interdisciplinary Perspectives*. London, UK : Springer Publishing Company, Incorporated, 2009. (« Computer Supported Cooperative Work »).

MATTELART Armand, NEVEU Erik. *Introduction aux Cultural Studies*. Repères. Paris, France : la Découverte, 2008.

MCLUHAN Marshall. *Pour comprendre les média : Les prolongements technologiques de l'homme*. Paris, France : Éd. du Seuil, 1977, 404 p.

MEADEL Cécile, PROULX Serge. « L'usager en chiffres, l'usager en actes ». In : Serge PROULX (sous la dir. de). *Accusé de réception. Le téléspectateur construit par les sciences sociales*. Montréal, Canada : Presses de l'Université de Laval, 1998.

MERCIER Pierre-Alain, PLASSARD François, SCARDIGLI Victor. *La société digitale. Les nouvelles technologies au futur quotidien*. Paris, France : Éd. du Seuil, 1984.

MILER Toby. *A companion to cultural studies*. Malden, USA ; Oxford, UK : Blackwell Publishers, 2001.

MILLER William L., MORRIS Langdon. *4th Generation R&D: Managing Knowledge*. New York, USA : John Wiley & Sons, Inc., 1999.

MULKAY Michael J. *Science and the Sociology of Knowledge*. London, UK : Allen & Unwin, 1979.

MUSSO Pierre. *Critique des réseaux*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2003.

———. « Le réseau : de la mythologie grecque à l'idéologie d'Internet ». In : *Réseaux et société*. La politique éclatée. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2003.

———. *Le sarkoberlusconisme*. La Tour-d'Aigues : Éd. de l'Aube, 2008.

———. *Les télécommunications*. Paris, France : la Découverte, 2008.

———. « Réflexions sur la théorie critique de Lucien Sfez ». In : *Politique, communication et technologies*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2006.

——— (sous la dir. de). *Réseaux et société*. La politique éclatée. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2003.

———. *Télécommunications et philosophie des réseaux. La postérité paradoxale de Saint-Simon*. 1ère édition. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1997.

———. « Usages et imaginaires des TIC : la friction de fictions ». In : Christian LICOPPE (sous la dir. de). *L'évolution des cultures numériques. De la mutation du lien social à l'organisation du travail*. Limoges, France : FYP Éditions, 2009, p. 201-210. (« Innovation »).

MUSSO Pierre, PONTHOU Laurent, SEUILLET Eric. *Fabriquer le futur 2*. Paris, France : Village Mondial, 2007.

MUSTAR Philippe, PENAN Hervé. *Encyclopédie de l'innovation*. Paris, France : Economica, 2003.

NOLL A. Michael. *Introduction to Telephones and Telephone Systems Third Edition*. London, UK ; Boston, USA : Artech House, 1998, 385 p.

NOLL A. Michael, GESELOWITZ Michael N. *Bell labs memoirs: voices of innovation*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2011.

NORA Simon, MINC Alain. *L'informatisation de la société*. Paris, France : Éd. du Seuil, 1978.

NORMAN Donald A. « Cognitive Artifacts ». In : John M. CARROLL (sous la dir. de). *Designing interaction*. Cambridge, UK ; New York, USA : Cambridge University Press, 1991, p. 1-18.

NOVA Nicolas. *Les flops technologiques*. Limoges, France : FYP éditions, 2011.

OLSEN Karen, TEBBUTT John. *Impact of the FCC's Open Network Architecture on NS/NP Telecommunications Security*. Gaithersburg, USA. ; Washington, DC, USA : U.S. Dept. of Commerce, Technology Administration, National Institute of Standards and Technology, 1995.

ONG Walter. *Orality and literacy: the technologizing of the word*. London, UK ; New York, USA : Routledge, 1981.

OUDSHOORN Nelly, PINCH Trevor J. (sous la dir. de). *How users matter. The co-construction of users and technology*. Cambridge, USA : The MIT Press, 2003, 340 p.

———. « User-Technology Relationships: Some Recent Developments ». In : Edward J. HACKETT, Olga AMSTERDAMSKA, Michael LYNCH [et al.] (sous la dir. de). *The Handbook of Science and Technology Studies*. 3rd edition. Cambridge, USA : MIT Press, 2008.

PAGE Arthur W. *The Bell Telephone System*. London, UK ; New York, USA : Harper & Brothers Publishers, 1929.

PAINE Albert Bigelow. *In one man's life: being chapters from the personal & business career of Theodore N. Vail*. New York, USA : Harper, 1921, 384 p.

PATTENGILL Rufus. *Just An Old Telephone Man*. Helen, USA : WrightWay, 2001.

PEIRCE Charles Sanders. *Collected papers*. Vol. 1 à 6. Cambridge, USA : Harvard University Press, 1931.

———. *Collected papers of Charles Sanders Peirce*. Édité par Charles HARTSHORNE, Paul WEISS et Arthur W. BURKS. Cambridge, USA : Harvard University Press, 1931. 8 vol.

———. *Ecrits sur le signe*. Paris, France : Éd. du Seuil, 1978.

———. « Logic as Semiotic: The Theory of Signs ». In : Justus BUCHLER (sous la dir. de). *Philosophical Writings of Peirce*. New York, USA : Dover Publications, 1955.

PERRIAULT Jeacques. *La logique de l'usage : essai sur les machines à communiquer*. Paris, France : l'Harmattan, 2008.

PHAN Denis. « L'ouverture des réseaux de télécommunications : mise en perspective historique et enjeux des évolutions en cours ». In : Eric BROUSSEAU, Pascal PETIT, et Denis PHAN (sous la dir. de). *Mutations des Télécommunications, des Industries et des Marchés*. Paris, France : Ed. Economica, 1996. (« ENSPTT/Economica »).

PIERCE John R. *Signals: The Telephone and Beyond*. San Francisco, USA : W. H. Freeman & Co Ltd, 1981, 181 p.

PINCH Trevor J., BIJKER Wiebe E. « The social construction of facts and artifacts. Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other ». In : Wiebe E. BIJKER, Thomas P. HUGHES, et Trevor J. PINCH (sous la dir. de). *The Social construction of technological systems : new directions in the sociology and history of technology*. Cambridge, USA : The MIT Press, 1987, p. 17-50.

POOL Ithiel de Sola. *Technologies of Freedom*. New edition. Cambridge, USA : Belknap Press, 1983, 312 p.

PORTER Michael. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, USA ; London, UK : Free Press ; Collier Macmillan, 1985.

PROULX Serge (sous la dir. de). *Accusé de réception. Le téléspectateur construit par les sciences sociales*. Québec, Canada ; Paris, France : Presses de l'Université de Laval ; l'Harmattan, 1998.

———. « Penser les usages des technologies de l'information et de la communication aujourd'hui : enjeux – modèles – tendances ». In : *Enjeux et usages des TIC : aspects sociaux culturels*. Tome I. Bordeaux, France : Presses Universitaires de Bordeaux, 2005, p. 7-20.

——— (sous la dir. de). *Vivre avec l'ordinateur. Les usagers de la micro-informatique*. Montréal, Canada : Éditions G. Vermete Inc., 1988.

REY-DEBOVE Josette, REY Alain (sous la dir. de). *Le Petit Robert de la langue française 2011*. Paris, France : Le Robert, 2011.

RHODES Frederick. *Beginnings of Telephony. With a foreword by General John J. Carty*. London, UK ; New York, USA : Harper & Brothers Publishers, 1929.

RIP A., MISA T. J., SCHOT J. (sous la dir. de). *Managing technology in society: the approach of constructive technology assessment*. London, UK ; New York, USA : Pinter Publishers, 1995.

RUDWICK Martin J. S. *The Great Devonian Controversy: The Shaping of Scientific Knowledge among Gentlemanly Specialists*. Chicago, USA : University of Chicago Press, 1985.

RYAN A. J. *Tony Ryan's tele-tales*. Victoria, Canada : Trafford Publishing, 2003, 262 p.

SAPOLSKY Harvey M., CRANE Rhonda J., NEUMAN W. Russell [et al.] (sous la dir. de). *The Telecommunications Revolution: Past, Present, and Future*. London, UK ; New York, USA : Routledge, 1992, 304 p.

SEGAL Jérôme. *Le Zéro et le Un : Histoire de la notion scientifique d'information au 20e siècle*. Paris, France : Éd. Syllepse, 2003.

SFEZ Lucien. *Critique de la communication*. Paris, France : Éd. du Seuil, 1992.

———. *Critique de la décision*. 4e édition. Paris, France : Presses de Sciences Po, 1992.

———. *Dictionnaire critique de la communication*. vol. 1. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1993. 2 vol.

———. « Éléments de synthèse pour penser le réseau ». In : Pierre MUSSO (sous la dir. de). *Réseaux et société*. La politique éclatée. Paris, France : Presses Universitaires de France, 2003.

———. *L'Enfer et le Paradis. Critique de la théologie politique*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1978, 491 p.

———. *La communication*. 8e éd. 2010. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1991. (« Que sais-je »).

———. « La communication : d'une épistémè à la forme symbolique ». In : Lucien SFEZ et Gilles COUTLEE (sous la dir. de). *Technologies et symboliques de la communication*. Grenoble, France : Presses Universitaires de Grenoble, 1988.

———. *La Politique symbolique*. 1ère édition Quadrige. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1993, 496 p.

———. *La Santé parfaite. Critique d'une nouvelle utopie*. Paris, France : Éd. du Seuil, 1995. (« L'Histoire immédiate »).

———. *Technique et idéologie : Un enjeu de pouvoir*. Paris, France : Éd. du Seuil, 2002. (« La couleur des idées »).

SFEZ Lucien, COUTLEE Gilles (sous la dir. de). *Technologies et symboliques de la communication*. Cerisy-la-Salle, France : Presses Universitaires de Grenoble, 1988.

SHANNON Claude, WEAVER Warren. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, USA : University of Illinois Press, 1949.

SHAPIN Steven, SHAFFER Simon. *Levianthan and the air-pump, Hobbes, Boyle, and the experimental life*. Princeton, USA : Princeton University Press, 1985.

SHOOSHAN H. M. *Disconnecting Bell: The Impact of the At&t Divestiture*. New York, USA : Pergamon Press, 1984, 216 p.

SILVERMAN Kaja. *The Subject of Semiotics*. New York, USA : Oxford University Press, 1983.

SIMON Herbert A. *The Sciences of the Artificial*. 3rd edition. Cambridge, USA : The MIT Press, 1996.

SMITH D. K., ALEXANDER R. C. *Fumbling the Future-How Xerox Invented, and then Ignored, the First Personal Computer*. New York, USA : William Morrow and Company, 1988.

SMITH Merrit Roe, MARX Leo. *Does Technology Drive History? The Dilemma of Technological Determinism*. Cambridge, USA : The MIT Press, 1994.

SNYDER Carolyne. « Task Design ». In : *Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces (Interactive Technologies)*. 1st edition. Morgan Kaufmann Publishers, 2003.

SORENSEN Knut Halt, SORGARD J., SORENSEN Henrik V. « Mobility and modernity: Towards a sociology of cars ». In : *The Car and Its environments*. European Commission, 1994.

SPINOZA Baruch. *L'Éthique*. Volume II.

STENGERS Isabelle. *Cosmopolitiques*. Paris, France : la Découverte, 1996. 7 vol. (« Les empêcheurs de tourner en rond »).

STERLING Christopher H., SHIERS George. *History of telecommunications technology: an annotated bibliography*. Lanham, M.D. : Scarecrow Press, 2000, 360 p.

STEVENSON Anna (sous la dir. de). *Dictionnaire Anglais Harrap's. Shorter, français-anglais, anglais-français*. 9e édition. Paris, France : Larousse, 2010.

STONE K. Aubrey. *I'm sorry, the monopoly you have reached is not in service*. New York, USA : Ballantine Books, 1973.

STRECKER Ivo A. *The social practice of symbolization: an anthropological analysis*. London, UK ; Atlantic Highlands, USA : Athlone Press, 1988.

SUCHMAN Lucy A. *Human-Machine Reconfiguration. Plans and Situated Actions*. 2nd edition. New York, USA : Cambridge University Press, 2006, 314 p.

TEMIN Peter. *The Fall of the Bell System: A Study in Prices and Politics*. New York, USA : Cambridge University Press, 1987, 400 p.

THAYER Lee. *Communication and communication systems in organization, management, and interpersonal relations*. Homewood, USA : Richard D. Irwin Inc., 1968.

THEVENOT Laurent. « Les investissements de forme ». In : Laurent THEVENOT (sous la dir. de). *Conventions économiques*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1986, p. 21-71. (« Cahiers de Centre d'Étude de l'Emploi »).

TIBBETTS Paul. « Representation and the realist-constructivist controversy ». In : Michael LYNCH et Steve WOOLGAR (sous la dir. de). *Representation in Scientific Practice*. 1st edition. Cambridge, USA : The MIT Press, 1990.

TOFFLER Alvin. *La empresa flexible*. Barcelona, Espana : Esplugues de Llobregat, 1990.

TOUSSAINT Yves. « Historique des usages de la télématique ». In : Pierre CHAMBAT (sous la dir. de). *Communication et lien social*. Paris, France : Éditions Descartes et Cie, 1993, p. 193-212.

TURKLE Sherry. *Alone Together: Why We Expect More from Technology and Less from Each Other*. New York, USA : Basic Books, 2011.

———. *The Second Self: Computers and the Human Spirit*. 1st edition. New York, USA : Simon & Schuster, 1984.

UNITED STATES CONGRESS OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT. « Effects of Deregulation and Divestiture on Research ». In : *Information Technology R&D: Critical Trends and Issues*. Washington, DC, USA : U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-CIT-268, février 1985.

———. *Information Technology R&D: Critical Trends and Issues*. Washington, DC, USA : U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-CIT-268, 1985.

VAIL Theodore Newton. *For noteworthy public service: Theodore N. Vail National Awards*. New York, USA : A. Colish, 1950.

———. *Views on Public Questions: A Collection of Papers and Addresses of Theordore Newton Vail, 1907-1917*. New York, USA : Privately printed, 1917.

VANDENDORPE Christian. *Du papyrus à l'hypertexte : essai sur les mutations du texte et de la lecture*. Paris, France : la Découverte, 2000.

VEDEL Thierry. « Sociologie des innovations technologiques et usagers : introduction à une socio-politique des usages ». In : André VITALIS (sous la dir. de). *Médias et nouvelles technologies. Pour une socio-politique des usages*. Rennes, France : Édition Apogée, 1994, p. 159.

VITALIS André. « La part de citoyenneté dans les usages ». In : André VITALIS (sous la dir. de). *Médias et nouvelles technologies. Pour une socio-politique des usages*. Rennes, France : Édition Apogée, 1994, p. 159.

——— (sous la dir. de). *Médias et nouvelles technologies. Pour une socio-politique des usages*. Rennes, France : Édition Apogée, 1994, 159 p.

VREDENBURG Karel, SCOTT Isensee, RIGHI Carol. *User-Centered Design: An Integrated Approach*. Upper Saddle River, USA : Prentice Hall PTR, 2002.

WALLSTEIN René. *Le téléphone*. Paris, France : Presses Universitaires de France, 1996, 127 p. (« Que sais-je »).

WATSON Thomas A. *Exploring Life: The Autobiography of Thomas A. Watson*. London, UK ; New York, USA : D. Appleton and Company, 1926.

WATZLAWICK Paul, BEAVIN Janet Helmick, JACKSON Don De Avila. *Une logique de la communication*. Traduit par Janine MORCHE. Paris, France : Éd. du Seuil, 1979.

WILLIAMS Robin, SLACK Roger, STEWART James. *Social learning in technological innovation: experimenting with information and communication technologie*. Cheltenham, UK ; Northampton, USA : Edgar Elgar Publishing, 2005.

WOOLGAR Steve. « Configuring the user: the case of usability trials ». In : John LAW (sous la dir. de). *A Sociology of monsters: essays on power, technology and domination*. London, UK ; New York, USA : Routledge, 1991, p. 57-99.

———. « Rethinking requirements analysis - some implications of recent research into producer-consumer relationships in IT development ». In : Marina JIROTKA et Joseph GOGUEN (sous la dir. de). *Requirements Engineering: Social and Technical Issues*. London, UK : Academic Press, 1994, p. 201-216.

B. ARTICLES

AGNEW Carson E., ROMEO Anthony A. « Restructuring the US telecommunications industry. Impact on innovation ». *Telecommunications Policy*. 1981, vol. 5, nº 4, p. 273-288.

AKRICH Madeleine. « Comment décrire les objets techniques ». *Techniques et culture*. 1987, vol. 9, n° 1, p. 49-64.

———. « De la sociologie des techniques à une sociologie des usages ». *Techniques et culture*. 1990, n° 16, p. 83-110.

———. « La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques ». *Anthropologie et sociétés*. 1989, vol. 13, n° 2, p. 31-54.

———. « Les objets techniques et leurs utilisateurs de la conception à l'action ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, n° 4, p. 35-57.

———. « Les utilisateurs, acteurs de l'innovation ». *Éducation permanente*. 1998, n° 134, p. 79-89.

AKRICH Madeleine, CALLON Michel, LATOUR Bruno. « À quoi tient le succès des innovations ? 1 : L'art de l'intéressement ». *Gérer et Comprendre*. 1988, vol. 11, (Annales des Mines), p. 4-17.

———. « À quoi tient le succès des innovations ? 2 : Le choix des porte-parole ». *Gérer et Comprendre*. 1988, vol. 12, (Annales des Mines), p. 14-29.

ARNAL Nicole, DUMONTIER Françoise, JOUËT Josiane. « Equipements et Pratiques de Communication. Enquête Loisirs mai 1987-mai 1988 ». *Insee Résultats consommation modes de vie*. 1991, vol. 23-24.

BARDINI Thierry. « Le clavier avec ou sans accord. Retour sur une controverse oubliée ». *Réseaux*. 1998, n° 87, p. 45-74.

BARDINI Thierry, HORVATH August T. « The social construction of the personal computer user ». *Journal of communication*. 1995, vol. 45, n° 3, p. 40-65.

BARTNECK C., RAUTERBERG M. « HCI reality—an 'Unreal Tournament'? » *International Journal of Human-Computer Studies*. 2007, vol. 65, n° 8, p. 737-743.

BERG Sanford V., PACEY Patricia L. « Impact of deregulation on point-to-point demand in the USA ». *Telecommunications Policy*. 1982, vol. 6, n° 4, p. 308-314.

BERTRAND Gilles. *The IP Multimedia Subsystem in Next Generation Networks* [en ligne]. Rennes, France : Télécom Bretagne, 30 mai 2007. Disponible à l'adresse : http://www.rennes.enst-bretagne.fr/~gbertran/files/IMS_an_overview.pdf [consulté le 25 juin 2013].

BESSY Christian, CHATEAURAYNAUD Francis. « Les ressorts de l'expertise ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, n° 4, p. 141-164.

BLONDEAU Cécile, SEVIN Jean-christophe. « Entretien avec Luc Boltanski, une sociologie toujours mise à l'épreuve » [en ligne]. *Ethnographiques.org*. 2004, n° 5. Disponible à l'adresse : http://www.ethnographiques.org/2004/Blondeau,Sevin.html [consulté le 9 avril 2013].

BOULLIER Dominique. « Études d'usages : entre normalisation et rhétorique ». *Annales des télécommunications*. 2002, vol. 57, n° 3-4, p. 190-209.

———. « Politiques plurielles des architectures d'Internet ». *Cahiers Sens Public*. 2008, vol. 3, nº 7-8, p. 177-202.

———. « Quand communiquer c'est co-opérer ». *Bulletin de l'IDATE*. 1985, nº 20.

BOWERS John, RODDEN Tom. « Exploding the Interface: Experiences of a CSCW Network ». In : *Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems*. CHI '93, Amsterdam, Netherlands : ACM, 1993, p. 255-262.

BRIL Blandine, ROUX Valentine. « Compétences impliquées dans l'action ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, p. 267-286.

BRIOLE Alain, ROCH Irène LE, SAINT LAURENT Emmanuel DE. « La télécommunication conviviale ». *Réseaux*. 1983, nº 2, p. 15.

BUCCIARELLI L. L. « An ethnographic perspective on engineering ». *Design Studies*. 1988, vol. 9, nº 3, p. 159-168.

CALLON Michel. « L'innovation technologique et ses mythes ». *Gérer et Comprendre*. 1994, vol. 94, nº 4, p. 5.

CALLON Michel, LATOUR Bruno. « Les paradoxes de la modernité. Comment concevoir les innovations ? » *Prospectives et santé*. 1986, vol. 36, hiver 1985-1986, p. 13-25.

CARMAGNAT Fanny. « Médias et nouvelles technologies : pour une socio-politique des usages ». *Réseaux*. 1995, vol. 13, nº 72, p. 250-252.

CHAMBAT Pierre. « Usages des TIC : évolutions des problématiques ». *Technologies de l'information et société*. 1994, vol. 6, nº 3, p. 249-269.

CHAMBAT Pierre, JOUËT Josiane. « Machines à communiquer : acquis et interrogation ». Communication pour le colloque *Information, communication et technique : Regard sur la diversité des enjeux*, 10ème Congrès National des Sciences de l'Information et de la Communication, SFSIC, Grenobles-Echirolles, France, 14 novembre 1996, p. 207-214.

CHANIAL Philippe. « Comment le sens vient au social, comment le sens vient au sociologue ? » *Quaderni*. 1992, vol. 16, Hiver 1991-1992, p. 122-130.

CHATEAURAYNAUD Francis. « Faust, la société de l'information et le village sociologique ». Communication pour le colloque *Figure du lettré et technologies numériques : une chimère contemporaine ?*, Paris, France, mars 2007.

———. « Forces et faiblesses de la nouvelles anthropologie des sciences ». *Critique*. 1991, vol. 47, nº 529-530, p. 459-478.

———. « Les asymétries de prises. Des formes de pouvoir dans un monde en réseaux ». 2006.

CLAEYS Laurence, STEWART James. « Problems and opportunities of interdisciplinary work involving users in speculative research for innovation of novel ICT applications ». Communication pour le colloque *COST298 The Good, The Bad and The Challenging. The user and the future of information and communication technologies*, Copenhagen, Denmark, 2009.

CONEIN Bernard, JACOPIN Eric. « Les objets dans l'espace ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, vol. 4, p. 59-84.

COUTLEE Gilles. « La métamorphose de la cybernétique chez Bateson ». Communication pour le colloque *Colloque de Cerisy sur E. Morin*, Cerisy, Juin 1986.

DENIOUS Robert. « Competition in US telecommunications ». *Telecommunications Policy*. 1987, vol. 11, nº 1, p. 82-86.

DENIS Jérôme. « Projeter le marché dans l'activité. Les saisies du public dans un service de production télévisuelle ». *Revue Française de Socio-économie*. 2008, vol. 2, nº 2, p. 161-180.

DILLENBOURG Pierre, FISCHER Frank. « Computer-supported collaborative learning: The Basics ». *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*. 2007, vol. 21, p. 111-130.

DJAJADININGRAT J. P., GAVER W. W., FRENS J. W. « Interaction Relabelling and Extreme Characters: Methods for Exploring Aesthetic Interactions ». In : *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*. DIS '00, New York, USA : ACM, 2000, p. 66-71.

DODIER Nicolas. « Les arènes des habiletés techniques ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, vol. 4, p. 116-139.

FEENBERG Andrew, DAVID Julia. « Marcuse et l'esthétisation de la technologie ». *Quaderni*. 2003, 49. « L'École de Francfort » aujourd'hui, p. 81-101.

FLICHY Patrice. « Technique, usage et représentations ». *Réseaux*. 2008, vol. 2, nº 148-149, p. 147-174.

FORNEL Michel DE. « Faire parler les objets ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, vol. 4, p. 241-265.

FRANSMAN Martin. « AT&T, BT and NTT. The role of R&D ». *Telecommunications Policy*. 1994, vol. 18, nº 4, p. 195-305.

GENTES Annie. « Désign et médiation créative dans les technologies de l'information ». *Hermès*. 2008, vol. 50, p. 83-89.

GILONI Avi, SESHADRI Sridhar, TUCCI Christopher L. « Neo-Rawlsian Fringes: A New Approach to Market Segmentation and New Product Development ». *Journal of Product Innovation Management*. 2008, vol. 25, nº 5, p. 491-507.

GODIN Benoît. « The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework ». *Science, Technology & Human Values*. 2006, vol. 31, p. 639-667.

GOURNAY Chantal DE. « L'âge du citoyen nomade ». *Esprit*. novembre 1992, p. 113-126.

GRAND LAROUSSE UNIVERSEL. art. « Épistémé ». Paris, France : Larousse, 1995, vol. 6.

———. art. « Filiale ». Paris, France : Larousse, 1995, vol. 6.

———. art. « Utilisateur ». Paris, France : Larousse, 1995, vol. 15.

GRUPP Hariolf, SCHNBRING Thomas. « Research and development in telecommunications. National systems under pressure ». *Telecommunications Policy*. 92, vol. 16, nº 1, p. 46-66.

GUILLAUME Marc. « Etre (interactif) ou ne pas être ». *Bulletin de l'IDATE*. 1985, nº 20.

HALL Stuart. « Codage, décodage ». *Réseaux*. 1994, vol. 68, p. 27-40.

HARRIS Robert G. « Divestiture and regulatory policie. Implications for research, development and innovation in the US telecommunications industry ». *Telecommunications Policy*. 1990, vol. 14, nº 2, p. 105-124.

HATCHUEL Armand. « Towards Design Theory and Expandable Rationality: The Unfinished Program of Herbert ». *Journal of Accounting and Economics*. 2000, vol. 5, nº 3-4, p. 260-273.

HATCHUEL Armand, WEIL Benoit. « La théorie C-K : Fondements et usages d'une théorie unifié de la conception ». Communication pour le colloque *Sciences de la conception*, Lyon, 15 mars 2002, p. 1-24.

HERSTATT Cornelius, HIPPEL Eric VON. « Developing New Product Concepts Via the Lead User Method: A case Study in a "Low Tech" Field ». *Journal of Product Innovation Management*. 1992, vol. 9, p. 213-221.

HIPPEL Eric VON. « Lead Users: An Important Source of Novel Product Concepts ». *Management Science*. 1986, vol. 32, nº 7, p. 791-805.

———. « The dominant role of users in the scientific instrument innovation process ». *Research Policy*. 1976, vol. 5, nº 3, p. 213-239.

HODDESON Lillian Hartmann. « The Emergence of Basic Research in the Bell Telephone System, 1875-1915 ». *Technology and Culture*. 1981, vol. 22, p. 512-544.

HOLLAN James D., HITCHINS Edwin, KIRSH David. « Distributed Cognition: A New Foundation for Human-Computer Interaction Research ». *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. 2000, vol. 7, nº 2, p. 174-196.

HOLMQUIST Lars Erik. « User-driven innovation in the future applications lab ». In : *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. CHI EA '04, Vienna, Austria : ACM, 2004, p. 1091-1092.

HUGHES Thomas P. « The Electrification of America : The System Builders ». *Technology and culture*. 1979, vol. 20, nº 1, p. 124-161.

HUTCHINS Edwin. « How a Cockpit Remembers Its Speeds ». *Cognitive Science*. 1995, vol. 19, nº 3, p. 265-288.

JAUREGUIBERRY Francis. « L'usage du téléphone portatif comme expérience sociale ». *Réseaux*. 1997, vol. 82-83, p. 149-164.

JEANNERET Yves. « Usages de l'usage, figures de la médiatisation ». *Communication et langages*. 2007, nº 151, p. 3-19.

JEANNERET Yves, SOUCHIER Emmanuël. « La communication médiatisée est-elle un "usage" ? » *Communication et langages*. 2002, nº 132, p. 5-27.

JENKINSON Angus. « Beyond segmentation ». *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*. 1994, vol. 3, nº 1, p. 60-72.

JEWETT Franck B. « John J. Carty - a Biographical Note ». *Bell Laboratories Record*. 1930, vol. 9, nº 1, p. 14-19.

JOUËT Josiane. « Retour critique sur la sociologie des usages ». *Réseaux*. 2000, vol. 18, nº 100, p. 487-521.

KANSELAAR G., ERKENS Gijsbert, JASPERS Jos [et al.]. « Essay Review. Computer supported collaborative learning. » *Teaching and Teacher Education*. 2001, vol. 17, nº 1, p. 123-129.

KATZ E., HAAS H., GUREVITCH M. « On the use of the mass media for important things ». *American Sociological Review*. 1973, vol. 38, nº 2, p. 164-181.

KATZ Elihu. « Mass Communications Research and the Study of Popular Culture: An Editorial Note on a Possible Future for this Journal ». *Studies in Public Communication*. 1959, vol. 2, p. 1-6.

KAY Alan. « Personal Dynamic Media ». *Computer*. 1977, vol. 10, (Réédité dans Goldberg, A. (1988). A history of personal workstations, p254-263. New York: ACM Press), p. 31-41.

KELLEY John F. « An Iterative Design Methodology for User-Friendly Natural Language Office Information Applications ». *ACM Transactions on Information Systems*. 1984, vol. 2, nº 1, p. 26-41.

KETNER Kenneth Laine. « Peirce and Turing: Comparisons and conjectures ». *Semiotica*. 1988, vol. 68, nº 1/2, p. 33-61.

KEUCHEYAN Razmig. « Une expérience de sociologie charnelle. Entretien avec Loïc Wacquant ». *Solidarité*. 2003, vol. 29, nº 29, p. 18-20.

KOBSA Alfred. « User Models and Discourse Models: United they stand ». *Computational Linguistics*. 1988, vol. 14, nº 3, p. 91-94.

KYFFIN Steven, GARDIEN Paul. « Navigating the innovation matrix: An approach to design-led innovation. » *International Journal of Design*. 2009, vol. 3, nº 1, p. 57-69.

LABELLE Sarah. « "La société de l'information", à décrypter ». *Communication et langages*. 2001, n° 128, p. 65-79.

LACROIX J. G., MOEGLIN P., TREMBLAY G. « Usages de la notion d'usages. NTIC et discours promotionnels au Québec et en France ». *Société française des sciences de l'information et de la communication*. 1992, p. 141-248.

LATOUR Bruno. « A note on sociotechnical graphs ». *Social Studies of Science*. 1992, vol. 22, n° 1, p. 22-59.

———. « Comment finir une thèse de sociologie. Petit dialogue entre un étudiant et un professeur (quelque peu socratique) ». Traduit par Alain CAILLE et Philippe CHANIAL. In : Alain CAILLE et A. DUFOIX (sous la dir. de). *Une théorie sociologique générale est-elle pensable ?* vol. 24. La Revue du M.A.U.S.S., 2004, p. 154-172.

———. « Le topofil de boa vista. La référence scientifique : montage photo-philosophique ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, vol. 4, p. 187-216.

———. « Une sociologie sans objet ? Remarques sur l'interobjectivité ». *Sociologie du travail*. 1994, vol. 4, p. 587-607.

LESLIE John, WEST Joel. « Ma Bell's orphan: US cellular telephony, 1947 – 1996 ». *Telecommunications Policy*. 2002, vol. 26, n° 3-4, p. 189-203.

LEVY David M., MARSHALL Catherine C. « Going Digital: A look at assumptions uderlying digital librairies ». *Communication of the ACM*. 1995, vol. 38, n° 4, p. 77-84.

LICKLIDER Joseph Carl Robnett. « Man-computer symbiosis ». *IRE Transactionson Human Factors in Electronics*. 1960, p. 4-11.

LICOPPE Christian. « Du singulier au régulier ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, vol. 4, p. 217-239.

LIKERT Rensis. « A Technique for the Measurement of Attitudes ». *Archives of Psychology*. 1932, vol. 140, p. 1-55.

LIPARTITO Kenneth. « Strategy and Innovation at Bell Laboratories 1907-1994 ». Communication pour le colloque *Cinquantième Anniversaire du CNET*, Paris, France, février 1995.

LOW Janet, MALCOLM Bob, WOOLGAR Steve. « Do Users Get What They Want ? » *SIGOIS Bulletin*. 1993, vol. 14, n° 2, p. 3-7.

LUOJUS Satu, VILKKI Olli. « Development of user-driven research methods as the starting point for living lab activities ». In : *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges*. NordiCHI '08, Lund, Sweden : ACM, 2008, p. 589.

MACKAY H., CARNE C., BEYNON-DAVIES P. [et al.]. « Reconfiguring the user: using rapid Application Development ». *Social Studies of science*. 2000, vol. 30, n° 5, p. 737-757.

MAGEE Gary B. « Rethinking Invention: Cognition and the Economics of Technological Creativity ». *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2005, vol. 57, nº 1, p. 29-48.

MALLEIN Philippe, TOUSSAINT Yves. « L'intégration sociale des technologies d'information et de communication. Une sociologie des usages ». *Technologies de l'information et société*. 1994, nº 4, p. 315-335.

MANN H. B., WHITNEY D. R. « On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other ». *The Annals of Mathematical Statistics*. 1947, vol. 18, nº 1, p. 50-60[consulté le 3 novembre 2011].

MARCHETTI Dominique M. « Sociologie de la production de l'information. Retour sur quelques expériences de recherche. » *Cahiers de la recherche sur l'éducation et les savoirs*. 2002, vol. 1, p. 17-32.

MAREC Joëlle LE. « L'usage et ses modèles : quelques réflexions méthodologiques ». *Spirale*. 2001, nº 28, p. 105-122.

MARSHALL Catherine C., BRUSH A. J. Bernheim. « Exploring the relationship between personal and public annotations ». In : *Proceedings of the 4th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries*. JCDL '04, Tuscon, USA : ACM, 2004, p. 349-357.

———. « From personal to shared annotations ». In : *CHI '02 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. CHI EA '02, Minneapolis, USA : ACM, 2002, p. 812-813.

MARTIN David, ROOKSBY John, ROUNCEFIELD Mark [et al.]. « "Good" Organisational Reasons for "Bad" Software Testing: An Ethnographic Study of Testing in a Small Software Company ». In : *Proceedings of the 29th international conference on Software Engineering*. ICSE '07, Washington, DC, USA : IEEE Computer Society, 2007, p. 602-611.

———. « Users as contextual features of software product development and testing ». In : *Proceedings of the 2007 international ACM conference on Supporting group work*. GROUP '07, Sanibel Island, USA : ACM, 2007, p. 301-310.

MCKAY Kenneth G. « The measure of innovation ». *Bell Laboratories Record*. août 1980.

MENGER Pierre-Michel. « Machines et novateur ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, vol. 4, p. 165-186.

MERCIER Pierre-Alain. « Dopo ze bip... Quelques observations sur les usages du répondeur téléphonique ». *Réseaux*. 1997, vol. 82-83, p. 41-68.

MILLERAND Florence. « Usages des NTIC : les approches de la diffusion, de l'innovation et de l'appropriation ». *CoMMposite*. 1998, vol. 1, p. 19.

NATKIN Stéphane, YAN Chen. « User model in multiplayer mixed reality entertainment applications ». In : *Proceedings of the 2006 ACM SIGCHI international conference on Advances in computer entertainment technology*. ACE '06, Hollywood, California : ACM, 2006, p. 74.

NOLL A. Michael. « Anatomy of a failure: picturephone revisited ». *Telecommunications Policy*. 1992, vol. 16, nº 4, p. 307-316.

———. « Bell System R&D activities The impact of divestiture ». *Telecommunications Policy*. 1987, vol. 11, nº 2, p. 161-178.

———. « Telecommunication Basic Research: An Uncertain Future for the Bell Legacy ». *Prometheus*. 2003, vol. 21, nº 2.

———. « The costs of competition. FCC Telecommunication Orders of 1997 ». *Telecommunications Policy*. 1998, vol. 22, nº 1, p. 47-56.

———. « The Effects of Divestiture on Telecommunications Research ». *Journal of communication*. 1987, vol. 37, nº 1, p. 73-80.

———. « The future of AT&T Bell Labs and telecommunications research ». *Telecommunications Policy*. 1991, vol. 15, nº 2, p. 101-105.

———. « The Future of Telecommunication Research in the United States ». *Telecommunications Policy*. 1991, vol. 15, nº 2, p. 101-105.

OUDSHOORN Nelly, ROMMES Els, STIENSTRA Marcelle. « Configuring the User as Everybody: Gender and Design Cultures in Information and Communication Technologies ». *Science, Technology & Human Values*. 2004, vol. 29, nº 1, p. 30-63.

PENZIAS Arno A. « The Next Fifty Years: Some Likely Impacts of Solid-State Technology ». *Proceedings of the IEEE*. 1998, vol. 86, nº 1, p. 290-299.

PERIER-MUZET Jean, BUISINE Stéphanie. « L'adaptation d'une démarche "Market-pull" à un produit orienté "Techno-push" ». Communication pour le colloque *Confere'08 Colloque francophone sur les Sciences de l'Innovation*, Ensam Angers, 2008, p. 4.

PETRILLI Susan. « On the materiality of signs ». *Semiotica*. 1986, vol. 62, nº 3/4, p. 223-245.

PLATTEAUX Hervé. « What can we learn about hypermedia navigation from a book history study? » Communication pour le colloque *EARLI SIG2 Multimedia Comprehension Scientific Meeting*, Poitiers, 1999, p. 29-30.

PORTER William. « Notes on the inner logic of designing: two thought experiments ». *Design Studies*. 1988, vol. 9, nº 3, p. 169-180.

PROULX Serge. « Une lecture de l'oeuvre de Michel de Certeau : L'invention du quotidien, paradigme de l'activité des usagers ». *Communication*. 1994, vol. 15, nº 2, p. 171-197.

QUERE Louis. « Les boîtes noires de Bruno Latour ou le lien social dans la machine ». *Réseaux*. 1989, vol. 7, nº 36, p. 95-117.

RAMJEE R., PORTA T. F. LA, VEERARAGAHVAN M. « The Use of Network-Based Migrating User Agents for Personal Communication Services ». *IEEE Personal Communications Magazine*. 1995, vol. 2, nº 6, p. 62-68.

RITCHIE Dennis M. « Reflections on Software Research ». *Communications of the ACM*. 1984, vol. 27, nº 8, p. 758-760.

ROOKSBY John, ROUNCEFIELD Mark, SOMMERVILLE Ian. « Testing in the Wild: The Social and Organisational Dimensions of Real World Practice ». *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*. 2009, vol. 18, nº 5-6, p. 559-580.

RUSSELL Daniel M., COUSINS Steve B. « IBM Almaden's user sciences & experience research lab ». In : *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. CHI EA '04, Vienna, Austria : ACM, 2004, p. 1079-1080.

RUTKOWSKI Anthony Michael. « Open Network Architectures: An introduction ». *Telecommunications*. 1987, p. 28.

RUVANE Mary B. « Defining annotations: a visual interpretation ». In : *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*. vol. 43. ASIS&T Annual Meeting, Austin, USA : Wiley Subscription Services, Inc., A Wiley Company, 2006, p. 1-5.

RYAN Bryce, GROSS Neal C. « The Diffusion of Hybrid Seed Corn in Two Iowa Communities ». *Rural Sociology*. 1943, vol. 8, p. 15-24.

SCHON Donald. « Designing: rules, types and worlds ». *Design Studies*. 1988, vol. 9, nº 3, p. 181-190.

SFEZ Lucien, OFFNER Jean-Marc. « Symbolisme des réseaux, idéologie de la communication - Un entretien avec Lucien Sfez ». *Flux*. 1994, nº 16, p. 78-84.

SHANNON Claude. « A mathematical theory of communication (Part 1 & 2) ». *The Bell System Technical Journal*. juillet 1948, vol. 27, nº 3, p. 379-423.

———. « A mathematical theory of communication (Part 3) ». *The Bell System Technical Journal*. octobre 1948, vol. 27, nº 4, p. 623-656.

SHARROCK Wes, ANDERSON Bob. « The user as a scenic feature of the design space ». *Design Studies*. 1994, vol. 15, nº 1, p. 5-18.

SILVERSTONE Roger, MORLEY D., DALHBERG A. [et al.]. « Families, technologies and consumption: The household uses of information and communication technologies ». Communication pour le colloque *ESRC Program on Information and Communication Technologies Conference*, Brunel University, 1989.

SOLOMON Richard Jay. « What happened after Bell spilled the acid? Telecommunications view through the literature ». *Telecommunications Policy*. 1978, vol. 2, nº 2, p. 146-157.

SOUCHIER Emmanuel. « Rapports de pouvoir et poétique de l'écrit à l'écran à propos des moteurs de recherche sur Internet ». Communication pour le colloque *Congrès national des sciences de l'information et de la communication n°11*, Metz, France : SFSICFRANCE, 1998, p. 401-412.

SPOHRER Jim, MAGLIO Paul, BAILEY John [et al.]. « Steps Toward a Science of Service Systems ». *Computer*. 2007, vol. 40, nº 1, p. 71-77.

THEVENOT Laurent. « Essai sur les objets usuels ». *Raisons pratiques - Les objets dans l'action*. 1993, vol. 4, p. 85-111.

TOUSSAINT Yves. « La parole électrique. Du minitel aux nouvelles "machines à communiquer" ». *Esprit*. 1992, nº 186, p. 127-139.

TRICOIRE Aurélie. « Externaliser la contrainte. Le dispositif de pilotage d'un projet de recherche communautaire ». *Terrains & Travaux*. 2006, vol. 11, nº 2006, p. 122-139.

URBAN Glen L., HIPPEL Eric VON. « Lead User Analyses for the Development of New Industrial Products ». *Management Science*. 1988, vol. 34, nº 5, p. 569-182.

VOYE Liliane. « Introduction et mise en perspective du texte de Georges Balandier « Phénomènes sociaux totaux et dynamique sociale » ». *Cahiers Internationaux de Sociologie*. 1961, vol. 30, p. 22-34.

VREDENBURG Karel, ISENSEE Scott, RIGHI Carol. « Resumes of User-Centered Design: An Integrated Approach ». *IBM Systems Journal*. 1979, vol. 42, nº 4, p. 702-705.

WALLICH Paul. « New directions for a "national resource". Bell Labs has split up, but the traditional commitment remains, both to the telephone network and to research ». *IEEE Spectrum*. 1985, vol. 22, nº 11, p. 90-96.

WALSH John. « Bell Labs on the brink ». *Science*. 1983, vol. 221, nº 4617, p. 1267-1269.

WEISER Mark. « The computer for the 21st century ». *Scientific American*. 1991, vol. 265, nº 3, p. 94-104.

C. SITES INTERNET

ABILENE CHRISTIAN UNIVERSITY. « About Us » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www.acu.edu/academics/adamscenter/aboutus/index.html [consulté le 27 février 2012].

ACADEMIC RANKING OF WORLD UNIVERSITIES. « Academic Ranking of World Universities 2011 » [en ligne]. 2011. Disponible à l'adresse : http://www.shanghairanking.com/ARWU2011.html [consulté le 2 janvier 2012].

ADOBE. « Adobe Flash Professionnal CS5.5 » [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : http://www.adobe.com/products/flash.html [consulté le 16 février 2012].

———. « Adobe Illustrator CS5 » [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : http://www.adobe.com/products/illustrator.html [consulté le 16 février 2012].

ALCATEL-LUCENT. « Bell Labs Technical Journal » [en ligne]. Intranet, Août 2011. Disponible à l'adresse : http://infoview.all.alcatel-lucent.com/bell-labs/bltj/ http://onlinelibrary.wiley.com/ [consulté le 10 mai 2011].

APPLE. « Apple Distinguished Educators Program » [en ligne]. 2011. Disponible à l'adresse : http://www.apple.com/education/apple-distinguished-educator/ [consulté le 2 décembre 2011].

AT&T. « A Brief History: Origins » [en ligne]. *Corp AT&T*, [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www.corp.att.com/history/history1.html [consulté le 29 janvier 2013].

BERNERS-LEE T., FIELDING R., FRYSTYK H. « Hypertext Transfer Protocol -- HTTP/1.0 » [en ligne]. *IETF.org*, mai 1996. Disponible à l'adresse : http://tools.ietf.org/html/rfc1945#section-10.15 [consulté le 2 novembre 2011].

BOULLIER Dominique. « Politiques de la mémoire en temps d'incertitude » [en ligne]. *INA Expert*, 14 février 2008. Disponible à l'adresse : http://www.ina-sup.com/ressources/dossiers-de-laudiovisuel/politiques-de-la-memoire-en-temps-dincertitude [consulté le 25 décembre 2012].

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. « About us » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www.cambridge.org/home/page/item5633237/?site_locale=fr_FR [consulté le 9 janvier 2013].

COMMISSION EUROPEENNE. « Validation de l'apprentissage non formel et informel » [en ligne]. 31 mai 2013. Disponible à l'adresse : http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/informal_fr.htm [consulté le 26 juin 2013].

DRAGE Keith, WILLIS Dean, ROMASCANU Dan. « Session Initiation Protocol (sip) » [en ligne]. *IETF Datatracker*, [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://datatracker.ietf.org/wg/sip/charter/ [consulté le 4 décembre 2013].

ECA INTERNATIONAL. « Baromètre immobilier annuel d'ECA International - ECA International » [en ligne]. février 2011. Disponible à l'adresse : http://www.eca-international.com/news/press_releases/7314/#.Tto8KkqWCgd [consulté le 3 décembre 2011].

ENGINEERING PATHWAY. TURN IDEAS INTO REALITY - LEARN. CONNECT. CREATE. « Engineering Education "Today in History" Blog: Bell Telephone introduces push button telephone » [en ligne]. 31 janvier 2013. Disponible à l'adresse : http://www.k-grayengineeringeducation.com/blog/index.php/2009/11/18/engineering-education-today-in-history-blog-bell-telephone-introduces-push-button-telephone-2/ [consulté le 31 janvier 2013].

HALAIS Gilles. « Alcatel-Lucent ferme son site de Vélizy et supprime 1.400 postes en France » [en ligne]. *France Info*, 18 octobre 2012. Disponible à l'adresse : http://www.franceinfo.fr/economie/alcatel-lucent-ferme-son-site-de-velizy-et-supprime-1-400-postes-en-france-772765-2012-10-18 [consulté le 4 octobre 2013].

HANDLEY M., SCHULZRINNE H., SCHOOLER E. [et al.]. « SIP: Session Initiation Protocol » [en ligne]. *IETF.org*, mars 1999. Disponible à l'adresse : http://www.ietf.org/rfc/rfc2543.txt [consulté le 5 octobre 2011].

IEEE GLOBAL HISTORY NETWORK. « Eric E. Sumner » [en ligne]. 2011. Disponible à l'adresse : http://www.ieeeghn.org/wiki/index.php/Eric_E._Sumner [consulté le 31 janvier 2013].

IETF. « About the IETF » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www.ietf.org/about/ [consulté le 17 février 2012].

———. « Request for Comments (RFC) Pages » [en ligne]. 5 octobre 2011. Disponible à l'adresse : http://www.ietf.org/rfc.html [consulté le 5 octobre 2011].

IT ESPRESSO. « Alcatel filialise son activité portail » [en ligne]. 19 juin 2000. Disponible à l'adresse : http://www.itespresso.fr/alcatel-filialise-son-activite-portail-5035.html [consulté le 18 juin 2012].

ITU - INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION. « ITU-T's Definition of NGN » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/ngn/Pages/definition.aspx [consulté le 4 novembre 2013].

JOURNAL DU NET. « La spin-off d'Alcatel Nextenso intègre une passerelle WAP pour ses portails mobiles » [en ligne]. 14 avril 2000. Disponible à l'adresse : http://www.journaldunet.com/solutions/0010/001004nextensocmg.shtml [consulté le 18 juin 2012].

LASTER Jill. « Students Retain Information in Print-Like Formats Better » [en ligne]. *The Wired Campus*. 27 mars 2010. Disponible à l'adresse : http://chronicle.com/blogs/wiredcampus/students-retain-information-in-print-like-formats-better/22088 [consulté le 27 octobre 2011].

MASHABLE. « University to Provide iPads to All New Students » [en ligne]. 27 octobre 2011. Disponible à l'adresse : http://mashable.com/2010/03/30/ipad-for-students/ [consulté le 27 octobre 2011].

NOBELPRIZE.ORG. « The Nobel Prize in Physics 1937 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013. Disponible à l'adresse : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1937/ [consulté le 30 juin 2013].

———. « The Nobel Prize in Physics 1956 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013. Disponible à l'adresse : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1956/ [consulté le 6 juin 2013].

———. « The Nobel Prize in Physics 1977 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013. Disponible à l'adresse : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1977/ [consulté le 6 juin 2013].

———. « The Nobel Prize in Physics 1978 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013. Disponible à l'adresse : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1978/ [consulté le 18 juin 2013].

———. « The Nobel Prize in Physics 1997 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013. Disponible à l'adresse : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1997/index.html [consulté le 27 juin 2013].

———. « The Nobel Prize in Physics 1998 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013. Disponible à l'adresse : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1998/ [consulté le 27 juin 2013].

———. « The Nobel Prize in Physics 2009 » [en ligne]. *Nobel Media AB*, 2013. Disponible à l'adresse : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2009/ [consulté le 6 juin 2013].

PEARSON. « Pearson at a glance » [en ligne]. 2011. Disponible à l'adresse : http://www.pearson.com/about-us/pearson-at-a-glance/ [consulté le 29 novembre 2011].

PROQUEST. « ProQuest Title List System » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://proquest.com/tls/servlet/ProductSearch?platformID=1&externalID=3214&vdID=1 [consulté le 5 octobre 2011].

RUSSEL Gregory R. « Telephone History » [en ligne]. *TelephonyMuseum*, 2012. Disponible à l'adresse : http://www.telephonymuseum.com/telephone%20history.htm [consulté le 16 mars 2012].

SWETINA Joerg. « Service requirements for the Internet Protocol (IP) multimedia core network subsystem (IMS); Stage 1 » [en ligne]. *3GPP Specification detail*, [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/22228.htm [consulté le 10 novembre 2011].

TECHSMITH. « Morae » [en ligne]. 2011. Disponible à l'adresse : http://www.techsmith.com/morae.html [consulté le 20 janvier 2012].

THE COLUMBIA INSTITUTE FOR TELE-INFORMATION (CITI) AT COLUMBIA BUSINESS SCHOOL. « About us » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www8.gsb.columbia.edu/citi/about/aboutus [consulté le 4 novembre 2013].

THE FRANKLIN INSTITUTE. « Good vibrations » [en ligne]. 2013. Disponible à l'adresse : http://www.fi.edu/learn/case-files/bell/good.html [consulté le 27 juin 2013].

TOWLE Thomas. « IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2 » [en ligne]. *3GPP Specification detail*, [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/23228.htm [consulté le 10 novembre 2011].

U.S. NEWS & WORLD REPORT. « Best Colleges - U.S. News & World Report » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://colleges.usnews.rankingsandreviews.com/best-colleges [consulté le 2 janvier 2012].

VILLEMARD. « Utopie - Villemard, 1910 » [en ligne]. *Bibliothèque Nationale de France*, 1910. Disponible à l'adresse : http://expositions.bnf.fr/utopie/grand/3_95b2.htm [consulté le 12 décembre 2011].

ZUCKERMAN Ethan. « Eric von Hippel and 29 milion british innovators » [en ligne]. *GoToTheBoard*, 2010. Disponible à l'adresse : http://www.gototheboard.com/articles/Eric_von_Hippel_and_29_million_British_innovators First Published on http://www.ethanzuckerman.com/blog/2010/09/14/eric-von-hippel-and-2-9-million-british- innovators/ [consulté le 4 octobre 2013].

D. DOCUMENTS INTERNES

A. Bruno. *Applications Domain Kick-Off*. Alcatel-Lucent Bell Labs, 18 janvier 2008.

———. « Entretien avec Monsieur Bruno A., directeur du domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 30 mars 2010.

———. « Entretien avec Monsieur Bruno A., directeur du domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 31 mars 2010.

ABILENE CHRISTIAN UNIVERSITY. *Abilene Christian University, 2010-11 Mobile-Learning Report* [en ligne]. Abilene, USA, 2011. Disponible à l'adresse : http://www.acu.edu/technology/mobilelearning/documents/ACU_M-_2010-11.pdf [consulté le 2 janvier 2012].

———. *Abilene Christian University. 2009-10 Mobile Learning Report* [en ligne]. Abilene, USA, 2010. Disponible à l'adresse : http://www.acu.edu/technology/mobilelearning/documents/acu-mobile-learning-report-2009-10.pdf .

ALCATEL. *Document de référence 2005*. Paris, France, 2006.

———. *Rapport Annuel 2004*. Paris, France, 2004.

ALCATEL-LUCENT. « Bell Labs Organization Charts » [en ligne]. Intranet, 19 octobre 2009. Disponible à l'adresse : http://all2.alcatel-lucent.com/static/orgcharts/central/bell_labs/bell_labs.html [consulté le 19 décembre 2009].

———. « Bell Labs Technical Journal » [en ligne]. Intranet, Août 2011. Disponible à l'adresse : http://infoview.all.alcatel-lucent.com/bell-labs/bltj/ http://onlinelibrary.wiley.com/ [consulté le 10 mai 2011].

———. *Document de référence 2007*. Paris, France, 2008.

———. *Document de référence 2011*. Paris, France, 2012.

———. *Données financières 2006*. Paris, France, 2007.

———. *Dynamic Enterprise Awards 2009. Customer Backgrounder. Abilene Christian University*. [s. l.], 26 mars 2009.

———. « Historical Timeline » [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : http://www.alcatel-lucent.com/wps/portal/BellLabs/History/Timeline [consulté le 27 mars 2012].

———. « Intranet Bell Labs Technical Journal » [en ligne]. 5 octobre 2011. Disponible à l'adresse : http://infoview.all.alcatel-lucent.com/bell-labs/bltj/ [consulté le 5 octobre 2011].

———. *Leadership Team*. Paris, France, juin 2013.

———. « Moteur de recherche de l'intranet Alcatel-Lucent » [en ligne]. Intranet, [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://infoview.all.alcatel-lucent.com/cgi-bin/dbsearch/16 [consulté le 5 octobre 2011].

———. *Présentation générale d'Alcatel-Lucent*. [s. l.], août 2010.

———. « R&I Locations » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www3.alcatel-lucent.com/wps/portal/!ut/p/kcxml/04_Sj9SPykssy0xPLMnMz0vM0Y_QjzKLd4w3MfQFSYGYRq6m-pEoYgbxjgiRIH1vfV-P_NxU_QD9gtzQiHJHR0UAAD_zXg!!/delta/base64xml/L0lJayEvUUd3QndJQSEvNElVRkNBISEvNl9BX0M2VC9lbl93dw!!#France [consulté le 4 octobre 2013].

———. *Rapport d'activité 2008*. Paris, France, 2009.

ALCATEL-LUCENT BELL LABS APPLICATIONS DOMAIN. *Application Domain. New Innovation Process for the Applications Domaine. V5*. Villarceaux, France, 2 septembre 2009.

———. *Innov_Process_Usine*. Villarceaux, France, 9 septembre 2010.

ALCATEL-LUCENT BELL LABS HYPERMEDIA DEPARTMENT. *CodeX_Features (Version 3)*. Paris, France, 8 octobre 2009.

ALEGRIA Carlos A., LEE Hyeon J., ZOCCOLILLO Richard. « Current Trends in Access and Transport Architectures for Business Customers ». *Bell Labs Technical Journal*. 1996, vol. 1, n° 1, p. 78-87.

ALFERNESS Rod. « Bell Labs Technical Journal, 1922-1983 » [en ligne]. *Alcatel-Lucent*, 4 octobre 2011. Disponible à l'adresse : http://www.alcatel-lucent.com/bstj [consulté le 4 octobre 2011].

AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH. *1974 Annual Report*. New York, USA, 1975.

———. *1983 Annual Report*. New York, USA, 1984.

———. *1986 Annual Report*. New York, USA, 1987.

———. *Annual Report Of The Directors Of The American Telephone & Telegraph Company To the Stockholders For The Year Endeing December 31, 1909*. Boston, USA, 31 décembre 1909.

———. « AT&T Divestiture charts ». *Bell Labs News*. 27 décembre 1982.

AT&T. *AT&T news release*. [s. l.], 14 décembre 1983.

AT&T BELL LABORATORIES. *Organizational Directory*. New York, USA, mai 1984.

BASTIEN P. L., WYCHERLEY B. R. « Long-range planning tool ». *The Bell System Technical Journal*. 1983, vol. 62, n° 3, p. 959-978.

BATEMAN Helene C. « A Method of Graphical Analysis ». *The Bell System Technical Journal*. 1923, vol. 2, n° 3, p. 77-100.

BELL Alexander Graham. « Improvement in Telegraphy » [en ligne]. Demandé le : 3 juillet 1876. États-Unis, USPTO 174 465. Disponible à l'adresse : http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PALL&p=1&u=%2Fnetahtml%2FPTO%2Fsrchnum.htm&r=1&f=G&l=50&s1=0174,465.PN.&OS=PN/0174,465&RS=PN/0174,465 [consulté le 11 août 2012].

BELL LABS NEW. « Jaffe: Strengthening Bonds Between Bell Labs and Businesses a Key Mission ». *Bell Labs News*. Décembre 2001.

BENNETT A. F. « An Improved Circuit for the Telephone Set ». *The Bell System Technical Journal*. 1953, vol. 32, nº 3, p. 611-626.

BULLINGTON Kenneth. « Frequency Economy in Mobile Radio Bands ». *The Bell System Technical Journal*. 1953, vol. 32, nº 1, p. 42 - 62.

COATES K. E., DVORAK D. L., WATTS R. M. « An Overview of BLN: A Bell Laboratories Cumputing Network ». In : *Proceedings of the seventh symposium on Data communications*. SIGCOMM '81, Mexico City, Mexico : ACM, 1981, p. 224-229.

CODEX-PROJECT. « Boqio home page » [en ligne]. [s.d.]. Disponible à l'adresse : http://www.codex-project.com/ [consulté le 27 octobre 2011].

COLBERT Raymond O., COMPTON Diane S., HACKBARTH Randy L. [et al.]. « Advanced Services: Changing How We Communicate ». *The Bell System Technical Journal*. 2001, vol. 6, nº 1, p. 211-228.

COYLE Cheryl L., VAUGHN Heather. « Making Peanut Butter and Jelly Sandwiches: Do Students From Different Disciplines Approach This Exercise Differently ? » In : *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. vol. 52-8. Sage Publications, 2008, p. 624-628.

CRAFT E. B., CHARLESWORTH H. P. « Machine Switching Telephone System for Large Metropolitan Areas ». *The Bell System Technical Journal*. 1923, vol. 2, nº 2, p. 53-89.

D. Dominique. « Entretien avec Monsieur Dominique D., doctorant en psychologie dans le domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 12 janvier 2012.

DEBUTTS John D. « "Closing Remarks", Presidents' Conference, Hot Springs, Virgina » le 30 mai 1973.

DODGE H. F., KINSBURG B. J., KRUGER M. K. « The L3 Coaxial System. Quality Control Requirements ». *The Bell System Technical Journal*. 1954, vol. 32, nº 4, p. 943-967.

DOSHI Bharat T., DRAVIDA Subrahmanyam, MAGILL Peter D. [et al.]. « A Broadband Multiple Access Protocol for STM, ATM, and Variable Length Data Services on Hybrid Fiber-Coax Networks ». *Bell Labs Technical Journal*. 1996, vol. 1, nº 1, p. 36-65.

EBENREUTER Natalie, GEERTS Marjan. « Design Strategy : towards an understanding of different methods and perspectives ». In : *Proceedings of the 2011 Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces*. DPPI '11, Milano, Italie : ACM, 2011.

EIGEN D. J. « Methods for Field Testing New Telephone Services ». *The Bell System Technical Journal*. 1983, vol. 62, nº 6, p. 1591-1616.

FURNAS C. W., LANDAUER T. K., GOMEZ L. M. [et al.]. « Statistical Semantics: Analysis of the Potential Performance of Key-Word Information Systems ». *The Bell System Technical Journal*. 1983, vol. 62, nº 6, p. 1753-1806.

GONGUET Arnaud. *A proposed innovation process*. Alcatel-Lucent Bell Labs Applications Domain, 2012.

GUERN François. *Déroulement du premier test utilisateur du projet CodeX à l'Université d'Abilene*. [Vidéo] Alcatel-Lucent Bell Labs, 10 novembre 2010. Fichier numérique.

HANSON Bruce L. « Human Factors and Behavioral Science: A Brief History of Applied Behavioral Science at Bell Laboratories ». *The Bell System Technical Journal*. 1983, vol. 62, nº 6, p. 1571-1590.

HARRISON Neil B., COPLIEN James O. « Patterns of Productive Software Organizations ». *Bell Labs Technical Journal*. 1996, vol. 1, nº 1, p. 138-145.

HOFFMAN Markus. « Bell Labs Global Meeting ». Murray Hill, USA, 23 janvier 2012.

INGLIS A. H. « Transmission Features of the New Telephone Sets ». *The Bell System Technical Journal*. 1938, vol. 17, nº 3, p. 358-380.

JONES W. C. « Instruments for the New Telephone Sets ». *The Bell System Technical Journal*. 1938, vol. 17, nº 3, p. 338-357.

KOTVAL Xerxes P., COYLE Cheryl L., SANTOS Paulo A. [et al.]. « Heuristic Evaluations at Bell Labs: Analyses of Evaluator Overlap and Group Session ». In : *CHI '07 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. CHI EA '07, San Jose, USA : ACM, 2007, p. 1729-1734.

L. Hong-Yon. « CodeX features - ALU » [courrier électronique]. Destinataire : Myriam R., Lionel N., Emmanuel M. [et al.]. 14 août 2009. Communication personnelle.

———. « CodeX meeting summary: 19 May 09 » [courrier électronique]. Destinataire : William R., George S., John T. [et al.]. 20 mai 2009. Communication personnelle.

———. « CodeX update 18 Aug » [courrier électronique]. Destinataire : John T., Eric B., Steve M. [et al.]. 18 août 2009. Communication personnelle.

———. *CodeX_Features (Version 1)*. Paris, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 14 août 2009.

———. *CodeX_Features (Version 2)*. Paris, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 14 août 2009.

———. *CodeX. An opportunity for Disruptive Innovation*. Rapport Codex_Brief_09xxxx.ppt. Alcatel-Lucent Bell Labs, 15 octobre 2009.

———. « Entretien avec Monsieur Hong Yon L., coordinateur scientifique du domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 5 mars 2012.

———. *EReader. Preparatory Materials*. Présentation powerpoint. Alcatel-Lucent Bell Labs, 11 mai 2009.

———. « FW: TR: CODEX poster » [courrier électronique]. Destinataire : Arnaud Le C., Dominique D., Alexandre V. [et al.]. 6 novembre 2009. Communication personnelle.

———. « RE: E-Reader v2.0 preparation meeting: info sur le Kindle DX » [courrier électronique]. Destinataire : Olivier M., Bruno A., Paul L. [et al.]. 11 mai 2009. Communication personnelle.

———. « Re: Ereader 2.0 kickoff meeting dates » [courrier électronique]. Destinataire : Steve M., Michael W., John T. [et al.]. 14 avril 2009. Communication personnelle.

L. Natalie. « Entretien avec Madame Natalie L., interaction designeur dans le domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le juin 2011.

———. *PaperPrototypeTask01*. Alcatel-Lucent Bell Labs, 29 janvier 2010.

LEHOUX Natalie. *Understanding the practical challenges of moving from closed to open source collaborative design*. Alcatel-Lucent Bell Labs, 2010.

LUCENT TECHNOLOGIES. *2005 Annual Report*. Murray Hill, USA, 2006.

M. Robert. *Bell Labs UI study 8-15*. Abilene, USA : Abilene Christian University, 23 août 2010.

———. *DRAFT research proposal*. Abilene, USA : Abilene Christian University, 14 janvier 2012.

M. Steve. « Re: Ereader 2.0 » [courrier électronique]. Destinataire : Michael W., Bruno A., John T. 5 mars 2009. Communication personnelle.

MAGNANI R. « Some Theorems and Procedures for Loop-Free Routing in Directed Communication Networks ». *The Bell System Technical Journal*. 1968, vol. 47, nº 4, p. 465-486.

MOTTEL S., JEWETT W. E. « Power sytem ». *The Bell System Technical Journal*. 1968, vol. 47, nº 7, p. 1487-1509.

NORWINE A. C., MURPHY O. J. « Characteristic Time Intervals in Telephonic Conversation ». *The Bell System Technical Journal*. 1938, vol. 17, nº 2, p. 281-291.

P. Frédérique. *E-book*. Villarceaux, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 30 octobre 2013.

———. « TR: CODEX poster » [courrier électronique]. Destinataire : Arnaud Le C., Dominique D., Alexandre V. [et al.]. 30 octobre 2009. Communication personnelle.

PILC R. J. « The Transmission Distortion of a Source as a Function of the Encoding Block Length ». *The Bell System Technical Journal*. 1968, vol. 47, nº 6, p. 827-885.

POPE D. L. « Parametric Representation of Ground Antennas for Communication Systems Studies ». *The Bell System Technical Journal*. 1968, vol. 47, nº 10, p. 2145-2168.

PORTA Thomas F. LA, SABNANI Krishan K., SAWKAR Anil S. « Distributed Call Processing for Wireless Mobile Networks ». *Bell Labs Technical Journal*. 1996, vol. 1, nº 2, p. 127-142.

POWELL Michael K. « Letter from Chairman, Federal Communications Commission ». *Bell Labs Technical Journal*. 2004, vol. 9, nº 2, p. fmi.

R. Florentin. *Mission II: Codex*. Villarceaux, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 25 août 2012.

R. Julien. « Entretien avec Monsieur Julien R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 17 mai 2011.

R. Myriam. *Compte rendu de réunion du 14 avril 2010*. Villarceaux, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 14 avril 2010.

———. « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 28 avril 2011.

———. « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 29 avril 2011.

———. « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 21 novembre 2011.

———. « Entretien avec Madame Myriam R., ingénieur de recherche dans le domaine Applications de Bell Labs ». Réalisé par François Guern le 5 mars 2012.

———. « RE: Codex » [courrier électronique]. Destinataire : François Guern. 16 avril 2013. Communication personnelle.

R. William. *Characteristics of Book 3.0*. Rapport ATT4349397.htm. Abilene, USA : Abilene Christian University, 15 décembre 2011.

———. « CodeX Story - Initial Draft » [courrier électronique]. Destinataire : Hong-Yon L., George S., Dwayne H. 13 août 2009. Communication personnelle.

———. *List of features and behaviors*. Rapport ATT4349397.htm. Abilene, USA : Abilene Christian University, 13 août 2009.

R. William, S. George, H. Dwayne. *Codex. Considering the future of textbook & learning in a converged world*. Abilene, USA : Abilene Christian University, 9 octobre 2009.

R. William, S. George, L. Hong-Yon [et al.]. « Réunion des partenaires du projet CodeX à Cambridge University Press » le 9 octobre 2009.

RAGHAVAN Narasimhan, GOPAL Rajat, ANNALURU Sashidhar [et al.]. « Virtual Private Networks and Their Role in E-Business ». *Bell Labs Technical Journal*. 2001, vol. 6, nº 2, p. 99-115.

SIEGEL Steven A. « Network-supported applications ». *Bell Labs Technical Journal*. 2001, vol. 6, nº 2, p. 30-46.

SNYDER Carolyne. « Ch6_task_template » [en ligne]. In : *Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces (Interactive Technologies)*. Première édition. Morgan Kaufmann Publishers, 2003. Disponible à l'adresse : http://www.paperprototyping.com/downloads/Ch6_task_template.pdf [consulté le 5 mars 2012].

STREILEIN Patricia, JOHN Joe. « Enabling Revenue - Generating Services - The Evolution of Next-Generation Networks ». *Bell Labs Technical Journal*. 2001, vol. 6, nº 1, p. 3-12.

SUMNER E. E. « Human Factors and Behavioral Science: Introduction ». *The Bell System Technical Journal*. 1983, vol. 62, nº 6, p. 1561-1568.

TAYLOR Michael G. « Reliable Information Storage in Memories Designed from Unreliable Components ». *The Bell System Technical Journal*. 1968, vol. 47, nº 10, p. 2299-2301.

THE BELL SYSTEM TECHNICAL JOURNAL. « Foreword ». 1922, vol. 1, nº 1, p. 1-3.

THOMPSON R. A., BAYER D. L. « An Experimental Teleterminal - The Software Strategy ». *The Bell System Technical Journal*. 1983, vol. 62, nº 1, p. 121-144.

V. Alexandre. *Learning_experiences_matrix*. Villarceaux, France : Alcatel-Lucent Bell Labs, 14 octobre 2013.

W. Michael. « Collaboration » [courrier électronique]. Destinataire : Hong-Yon L., Bruno A. 20 mars 2009. Communication personnelle.

———. « Ereader 2.0 » [courrier électronique]. Destinataire : Steve M. 4 mars 2009. Communication personnelle.

E. THESES ET MEMOIRES

BAUDRY Caroline. *Stratégies d'implémentation d'un ENT et figures de l'étudiant modèle*. Mémoire pour le master « Technologie de l'information et de la communication, innovation, réseaux, usages ». Rennes, France : Université de Rennes 2 - Haute Bretagne, 2008.

FARNOUX-TOPORKOFF Sylviane. *La déréglementation des télécommunications aux États-Unis et ses conséquences en Europe*. Thèse pour le doctorat d'État ès sciences économiques. Paris, France : Université Panthéon-Sorbonne, 1986, 337 p.

MIALET Hélène. *Le sujet de l'invention. Étude empirique de la conception d'une idée neuve : comparaison des méthodes philosophique et sociologique*. Thèse pour le doctorat de philosophie. Paris, France : Université Panthéon-Sorbonne, 1994.

MUSSO Pierre. *Le fonctionnement symbolique des télécommunications : théorie saint simonienne et régulation des réseaux*. Thèse pour le doctorat d'État ès science politique. Paris, France : Université Panthéon-Sorbonne, 1996, 1000 p.

PICTON Aurélie. *Diachronie en langue de spécialité. Définition d'une méthode linguistique outillée pour repérer l'évolution des connaissances en corpus. Un exemple appliqué au domaine spatial*. Thèse pour le doctorat de sciences du langage. Toulouse, France : Université de Toulouse II, 2009.

THEBAUT Pierrick. *La conception à l'ère de l'Internet des Objets : modèles et principes pour le design de produits aux fonctions augmentées par des applications*. Thèse pour le doctorat d'informatique - traitement du signal. Paris, France : Arts et Métiers Paristech, 2013.

F. LOIS ET REGLEMENTATIONS

« Clayton Act » [en ligne]. 1914. Acte numéro : 15 U.S.C. §§ 12-27. Disponible à l'adresse : http://www.justice.gov/atr/public/divisionmanual/chapter2.pdf [consulté le 20 mars 2012].

FEDERAL TRADE COMMISSION. « Amendment of Sections 64.702 of the Comm'n's Rules and Regs. (Third Computer Inquiry) ». 16 juin 1986. Acte numéro : Report and Order, CC Docket No 85-229, 104 F.C.C.2d 958, 60 Rad. Reg.2d (P & F) 603.

———. « Lincoln Tel. and Tel. Co. v. FCC (Execunet III) ». 1981. Acte numéro : 659 F.2d 1092 (D.C Cir.1981).

———. « MCI Telecommunications Corp. v FCC (Execunet I) ». 1978. Acte numéro : 561 F.2d 365 (D.C.Cir. 1977), cert.denied, 434 U.S 1040 (1978).

———. « MCI Telecommunications Corp. v. FCC (Execunet II) ». 14 avril 1978. Acte numéro : 580 F.2d 590 (D.C.Cir. 1978), cert.denied, 439 U.S 980 (1979).

———. « Regulatory and Policy Problems Presented by the Interdependence of Computer and Communications Services, Final Decision ». 1971. Acte numéro : 28 FCC2d 267, 21 Rad. Reg.2d (P & F) 1561.

———. « Second Computer Inquiry, Final Decision ». 1980. Acte numéro : 77 FCC2d 384, para. 19, 47 Rad. Reg.2d (P & F) 669.

JOURNAL OFFICIEL DE L'UNION EUROPÉENNE. « Recommandation du Conseil du 20 décembre 2012 relative à la validation de l'apprentissage non formel et informel » [en ligne]. 20 décembre 2012. Acte numéro : 2012/C 398/01. Disponible à l'adresse : http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:398:0001:0005:FR:PDF [consulté le 26 juin 2013].

« Sherman Antitrust Act » [en ligne]. 2 juillet 1890. Acte numéro : 15 U.S.C. §§ 1-7. Disponible à l'adresse : http://www.justice.gov/atr/public/divisionmanual/chapter2.pdf [consulté le 20 mars 2012].

« Willis-Graham Act ». 1921. Acte numéro : Pub. L. No. 15, ch. 20, § 1, 42 Stat. 27 (1921) (amending Transportation (Esch-Cummins) Act of 1920, Pub. L. No. 152, ch. 91, §407,41 Stat. 482) (repealed 1934)).

G. RAPPORTS

AMERICAN INSTITUTE OF ELECTRICAL ENGINEERS. *Member Biography of John Joseph Carty* [en ligne]. New York, USA, 1934. Disponible à l'adresse : http://www.ieeeghn.org/wiki/images/5/5d/Carty_-_member_biography.pdf [consulté le 29 juin 2013].

———. *Member information for John Joseph Carty* [en ligne]. New York, USA, 27 décembre 1934. Disponible à l'adresse : http://www.ieeeghn.org/wiki/images/8/83/Carty_-_member_info.pdf [consulté le 29 juin 2013].

BIBLIOTHEQUE NATIONALE DE FRANCE. *Europeana : rapport de bilan sur les usages et attentes des utilisateurs*. [s. l.], 2007.

BOULLIER Dominique. *La connaissance stratégique des usages*. Paris, France : Conseil scientifique de France Télécom, octobre 1997.

CHOUTEAU Marianne, JANVIER Ludovic Viévard. *L'innovation, un processus à décrypter*. Lyon, France : Millénaire 3. Le Centre Ressources Prospectives du Grand Lyon, 2007.

DUSSELDORP Monique VAN, PAUL Gerd. *Design for All and ICT business practice: Addressing the barriers Examples of Best Practice*. European Commission - DG XII-C/E. EC Ref. Number 98.70.022, 1998.

INETWORKS GROUP, INC. *Local exchange services tariff of inetwork group, Inc*. [en ligne]. [s. l.], avril 2009. Disponible à l'adresse : http://webapp.psc.state.md.us/intranet/maillog/content.cfm?filepath=C:%5CCasenum%5CAdmin%20Filings%5C110000-159999%5C116191%5Cclec%20tariff%20non%20legislative%204-17-09.doc [consulté le 6 novembre 2011].

INTERNATIONAL STANDARD. *Information technology — Open Systems Interconnection — Basic Reference Model: The Basic Model*. Genève, Switzerland : ISO/IEC, 1994.

INTERNET SOCIETY. *NGN and the Internet* [en ligne]. Factsheet. Geneva, Switzerland, 22 avril 2009. Disponible à l'adresse : http://www.isoc.org/pubpolpillar/docs/factsheet_NGN_20090310.pdf [consulté le 4 décembre 2013].

MAJORAS Deborah Platt, SWINDLE Orson, LEARY Thomas B. [et al.]. *RFID. Radio Frequency IDentification: Applications and Implications for consumers*. Workshop Report. Federal Trade Comission, mai 2005.

NIELSEN. *Q1 2011 Mobile Connected Device Report* [en ligne]. Nielsen, 2011. Disponible à l'adresse : http://blog.nielsen.com/nielsenwire/?p=27702 [consulté le 18 février 2012].

NOLL A. Michael. *Remedies For Telecom Recovery. Basic Research in Telecommunications*. Rapport 2. Advisory Committee on Basic Research in Telecommunications, 2003.

PANIER Louis. *Analyse sémiotique d'un texte. Fiche technique*. [s. l.], 2003.

TOFFLER Alvin, SHAPIRO Marylin. *The social dynamics of the Bell System*. American Telephone & Telegraph, 1972.

UNION INTENATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS. *Aperçu général des réseaux de prochaine génération*. Rapport Recommandation UIT-T Y.2001. Genève, Switzerland, 2005.

VILLE Sandrine. *L'imaginaire des nouvelles technologies. Étude sociologique réalisée pour le lot imaginaire du Studio créatif de France Télécom R&D*. Studio Créatif de France Télécom R&D, 2001.

WERQUIN Patrick. *Reconnaître l'apprentissage non formel et informel : résultats, politiques et pratiques* [en ligne]. OCDE, 4 janvier 2010. Disponible à l'adresse : http://www.oecd.org/fr/edu/etudes-pays/reconnaitrelapprentissagenonformeletinformelresultatspolitiquesetpratiques.htm#4 [consulté le 26 juin 2013].

ZAHND Éric. *Territoires numériques. Guide de mise en place de réseaux fibre optique haut débit*. Paris, France : Aubay, 2004.

H. PRESENTATIONS

BRANGIER Eric. « Les personas : une méthode pour l'intelligence client ». Communication réalisée dans le cadre de : *Chaire de commerce électronique RCB*. HEC-Montréal, Canada, mai 2010.

GRAS Alain. « Innovation et évolution technique : effets de hasard et moments de liberté ». Communication réalisée dans le cadre de : *Séminaire de recherche « Imaginaires, industrie et innovation », organisé par la Chaire « Modélisations des imaginaires, innovation et création »*. Télécom Paristech, Paris, France, 26 janvier 2012.

HIPPEL Eric VON. « Eric von Hippel Models a Paradigm Shift From Producer Innovation to User and Open Collaborative Innovation » [en ligne]. Communication réalisée dans le cadre de : *Berkman Center for Internet and Society*. Boston, USA, 13 septembre 2010. Disponible à l'adresse : http://cyber.law.harvard.edu/interactive/events/luncheon/2010/09/vonhippel [consulté le 29 juin 2013].

HOCHHEISER Sheldon. « Bell Labs: Research, Development, and Innovation in a Monopoly ». Reed College, 5 juin 2006.

I. PRESSE QUOTIDIENNE ET MAGAZINES

BERG Eric N. « John D. deButts, ex-chairman of A.T.&T., is dead » [en ligne]. *New York Times*, 18 décembre 1986. Disponible à l'adresse : http://www.nytimes.com/1986/12/18/obituaries/john-d-debutts-ex-chairman-of-at-t-is-dead.html [consulté le 5 avril 2012].

BROAD William J. « Bell Labs: A bit abstract and always curious » [en ligne]. *New York Times*, 30 mai 2001. Disponible à l'adresse : http://www.nytimes.com/2001/05/30/technology/30BELL.html [consulté le 4 septembre 2013].

CHERKI Marc. « Alcatel-Lucent : explications sur le plan de 5 000 départs » [en ligne]. *Le Figaro*, 9 septembre 2012. Disponible à l'adresse : http://www.lefigaro.fr/societes/2012/09/09/20005-20120909ARTFIG00137-alcatel-lucent-explications-sur-le-plan-de-5000-departs.php [consulté le 24 juin 2013].

DREYFUSS Henry. « The Industrial Designer and the Businessman ». *Harvard Business Review*. novembre 1950, p. 80.

GERTNER Jon. « Innovation and the Bell Labs Miracle » [en ligne]. *The New York Times*, 25 février 2012, Opinion / Sunday Review. Disponible à l'adresse : http://www.nytimes.com/2012/02/26/opinion/sunday/innovation-and-the-bell-labs-miracle.html [consulté le 27 mars 2012].

GILPIN Kenneth N. « Frederick Kappel, 92, Ex-Chief Of AT&T and Former U.S. Aide » [en ligne]. *New York Times*, 12 novembre 1994, Obituaries. Disponible à l'adresse : http://www.nytimes.com/1994/11/12/obituaries/frederick-kappel-92-ex-chief-of-at-t-and-former-us-aide.html [consulté le 10 février 2012].

GUYON Janet. « AT&T's Bell Labs Has Shifted Its Focus From Elite Academic Themes to Products ». *Wall Street Journal Europe*, 31 janvier 1995.

LE MONDE.FR. « La fusion Alcatel-Lucent finalisée, les syndicats dénoncent le coût social » [en ligne]. 1 décembre 2006, Economie. Disponible à l'adresse : http://www.lemonde.fr/economie/article/2006/12/01/la-fusion-alcatel-lucent-effective-les-syndicats-denoncent-le-cout-social_840680_3234.html [consulté le 15 février 2012].

PRIYA Ganapati. « Bell Labs Kills Fundamental Physics Research » [en ligne]. *Wired*, 27 août 2008. Disponible à l'adresse : http://www.wired.com/gadgetlab/2008/08/bell-labs-kills/ [consulté le 28 janvier 2013].

SLYWOTZKY Adrian. « Where Have You Gone, Bell Labs? » [en ligne]. *Bloomberg Business Week*, 27 août 2009. Disponible à l'adresse : http://www.businessweek.com/magazine/content/09_36/b4145036681619.htm [consulté le 28 janvier 2013].

Index des noms

ADAMS 234
AKRICH ... 13, 24, 29, 30, 31, 36, 171, 229, 239, 240, 250, 256, 257, 258, 288, 294
ALEXANDER GRAHAM BELL ... 49, 50, 51, 59, 98, 368
ANDERSON 250, 257, 287, 294, 379
ARNAULD 222
ARNOLD 59
ATTAL 129, 131
BAKER 103, 122
BARDINI 13, 36, 37, 233, 258, 319, 320, 322, 325
BAXTER 77
BEYNON-DAVIS 38
BIJKER 32
BLOOR 31, 39
BOULLIER 15, 37, 229, 233
BRANGIER 185
BRETON 21, 24, 115, 178, 254
BROAD 103
BROWN 69, 70, 73, 81
BUCCIARELLI 242, 245
CALLON 24, 25, 26, 30, 230
CAMPBELL 59
CARTY 40, 58, 59, 60
CERTEAU 20
CHAMBAT 24
CHANIAL 230
CRANDALL 110
CRANE 38
CURIEN 76
DEBORD 354
DEBUTTS 63, 70, 71, 72, 103, 119, 352, 386
DELEDALLE 140
DENOUËL 19
DESCARTES 312
DREYFUSS 312, 313, 314, 496
DRUCKER 320
ENGELBART 233, 320, 321, 322, 323, 325
EVERAERT-DESMEDT 140, 214
FLETCHER 118
FORBES 52, 271
FOX 123
FREGE 140
GEHANI 88, 104, 105, 111, 113, 378
GENSOLLEN 76
GIFFORD 60
GODIN 334
GRANJON 19
GRAS 49

GRAY 51, 368
GREEN 51, 64
GROSS 21
HANSON 117, 120, 123
HARRIS 87
HENNION 246, 247
HIPPEL 271
HOFFMAN 96
HOLT 122, 123
HORVATH 13, 36, 37, 258, 319, 320, 322, 325
HUBBARD 51
HUGHES 49
JACQUES 59
JOUËT 24
KAPPEL 104
KARLIN 114, 118, 120, 122, 123
KATZ 18
KAY 319, 323, 326
KIM 94
LATOUR...24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 39, 229, 232, 233, 294, 295, 297, 299
LAUREL 289, 290, 293, 326, 327, 328
LAW 27, 230
LEE 59
LIBOIS 53, 54, 57, 60
LICKLIDERT 322
LINDSAY 249
LIPARTITO 111
MABON 103
MACKAY 38
MACKENZIE 33
MANN 158, 404, 405, 408
MARION 123
MILLER 335, 342, 343
MORRIS 335, 342, 343
MULKAY 25
MUNSON 118
MUSSO 5, 47, 58, 62, 65, 68, 93, 94, 126, 206, 221
NICOLE 222
NOLL 75, 76, 77, 80, 86, 92, 110, 111
NOVA 312, 318
OLSEN 68
OUDSHOORN 33, 34, 38
PAIN 114, 269
PEIRCE...16, 39, 42, 139, 141, 142, 143, 144, 213, 214, 215, 216, 221, 222, 227, 333, 349
PHAN 54, 65
PICTON 167
PINCH 32, 33, 34, 38
PORTER 287, 352
PROULX 21, 24, 115, 178, 254
QUERE 29, 31, 39
ROMMES 239
RUBINSTEIN 120
RUDWICK 26
RUTKOWSKI 68
RYAN 21
SCHON 287
SFEZ...11, 13, 16, 39, 42, 47, 145, 217, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 308, 309, 310, 311, 312, 314, 324, 325, 327, 329, 331, 333, 334, 345, 350, 353, 354, 496
SHANNON 17, 18, 125, 186, 312, 378
SHAPIN 26
SHARROCK 250, 257, 287, 294
SNYDER 285, 286
STEVENS 118
STIENSTRA 239
SUMNER 115, 116
TEBBUTT 68
TEMIN 72, 392
THOMPSON 190
TUDHOPE 38
TURCKLE 332
VAIL...52, 55, 57, 59, 60, 61, 64, 70, 71, 89, 98, 103, 383
VEDEL 15, 25, 29
VILLEMARD 253, 254, 255
VITALIS 15
WAJCMAN 33
WARNER 122
WATSON 49, 59

WEAVER 18
WEISER 318, 323, 324
WHITNEY 158, 404, 405, 408
WILLIS 57
WILSON 56, 379
WOOLGAR 13, 25, 34, 35, 36, 171, 200, 278, 286

Table des matières

Avant-propos **5**

Sommaire **7**

Introduction générale **9**

I Problématique : les figures de l'utilisateur *15*

A. Première définition de l'utilisateur : de l'utilisation à l'appropriation 17

B. Deuxième définition de l'utilisateur : les représentations de l'utilisateur comme stabilisation d'un réseau d'acteurs 24

C. La production des figures de l'utilisateur comme co-construction du social et de la technique 32

II Objet : l'utilisateur dans le centre de recherche Bell Labs *40*

A. L'émergence du concept d'utilisateur depuis 1925 40

B. L'utilisateur : artefact de la conception dans le projet d'innovation « CodeX » 41

III Plan et méthode *42*

Première Partie

L'EMERGENCE DU CONCEPT D'UTILISATEUR DANS LA CULTURE DES BELL LABS 45

Chapitre 1

NAISSANCE ET EVOLUTION DES BELL LABS 49

I Naissance du Bell System et des Bell Labs *50*

A. Développement du téléphone aux États-Unis 54
B. Institutionnalisation du monopole d'AT&T 56
C. Développement de la recherche dans AT&T et création des Bell Labs 58
D. Stabilité des Bell Labs de 1934 à 1984 61
II Impact de la divestiture sur AT&T et les Bell Labs 62
A. Déstructuration des offres de réseaux 66
B. Constitution progressive de la « nouvelle AT&T » 69
C. Effets de la divestiture sur la recherche menée dans le Bell System 77
III La trivestiture et la sortie des Bell Labs d'AT&T 87
A. Effets de la trivestiture sur les Bell Labs 89
B. Baisse des investissements en R&D du Bell System 91
IV Fusion d'Alcatel et Lucent : l'intégration des Bell Labs 93

Chapitre 2

LA CULTURE DES BELL LABS 101
I Une culture scientifique et technique fondatrice 103
A. Promouvoir la science et la communication électrique par le journal scientifique du Bell System 105
B. Science et industrie 107
C. La communication électrique 108
II Une culture du client 109
A. Le développement de la recherche appliquée aux Bell Labs 111
III Une culture de l'utilisateur 114
A. Les recherches en facteurs humains aux Bell Labs 114
B. Genèse du domaine Applications de Bell Labs 124
CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE 135

Deuxième Partie

LE CONCEPT D'UTILISATEUR ET SES FIGURES DANS LE JOURNAL SCIENTIFIQUE DES BELL LABS 137

Chapitre 3

EVOLUTION DU VOCABULAIRE EMPLOYE DANS LE BELL LABS TECHNICAL JOURNAL 147
I Méthodologie 148
A. Le corpus du Bell Labs Technical Journal 149
B. La sélection des articles 151
II Hypothèses et descriptions des résultats 151
A. Évolutions générales 153
B. Étude statistique des catégories « usage » et « client » au sein des titres d'articles 158
C. Études statistiques de l'emploi des termes dans le corps des articles 159
D. Étude statistique des termes précédant les termes « user » et « customer » 160
E. Conclusions statistiques 165

III Interprétation *165*
A. Culture des Bell Labs et périodes traversées par AT&T 165
B. La cristallisation du concept d'utilisateur 167

Chapitre 4

LES FIGURES DE L'UTILISATEUR DANS LE BELL LABS TECHNICAL JOURNAL 171

I L'utilisateur : une figure de la communication technologique *178*
A. « L'utilisateur du téléphone » 178
B. « L'utilisateur d'une technologie » 181
II L'utilisateur de type « expert » (1923-1968) *184*
A. L'utilisateur expert 184
B. L'utilisateur ordinaire 187
C. L'utilisateur unique 188
III L'utilisateur de type « monsieur et madame Tout-le-monde » (1968-1996) *190*
A. L'utilisateur indéfini 190
B. L'utilisateur maladroit 192
C. L'interface utilisateur 194
D. Le « rôle » d'utilisateur 199
IV L'utilisateur de type « final » (1996-2006) *200*
A. L'utilisateur algorithmé 201
B. L'utilisateur final 204
C. L'utilisateur fiction 206

CONCLUSION DE LA SECONDE PARTIE 213

Troisième Partie

LA NATURE SYMBOLIQUE DE L'UTILISATEUR DANS LE DOMAINE APPLICATIONS DE BELL LABS 219

Chapitre 5

DISPOSITIFS ET SCENOGRAPHIES DE L'UTILISATEUR DANS LE PROJET D'INNOVATION CODEX 229

I Le projet CodeX *233*
A. CodeX : e-book 2.0 ou le créateur au cœur de l'innovation 237
B. Les partenaires institutionnels du projet 242
C. Le choix du nom comme inscription dans une tradition 246
D. Chronologie du projet 247
II L'utilisateur : artefact de la conception *249*
A. « L'utilisateur vision » 250
B. « L'utilisateur argument » 272
C. « L'utilisateur mis en scène » 277

Chapitre 6

LA FIGURE DE L'UTILISATEUR OU LA TECHNICISATION DE L'ETRE HUMAIN 301

I L'équivalence entre la technique et l'être humain 305

A. Opposition 312

B. Analogie 315

C. Équivalence 326

II La captation de l'utilisateur 334

CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE 345

Conclusion générale **347**

I Les enjeux des figures de l'utilisateur dans la R&D 351

II L'autonomisation de la technique 353

Liste des figures **357**

A. Illustrations 357

B. Graphiques 359

C. Tableaux 361

Annexes **363**

A. Les laboratoires Bell Labs dans Le Bell System 365

A. 1. Brevet du téléphone 366

A. 2. Évolution du Bell System 373

A. 3. Quelques Inventions des Bell Labs 376

A. 4. Secteurs d'activité d'AT&T 379

A. 5. Publicité promouvant l'intégration verticale d'AT&T en 1908 381

A. 6. Carte des compagnies locales du Bell System en 1974 383

A. 7. Organigrammes de la réorganisation d'AT&T de 1973 384

A. 8. Logo de Lucent Technologies 386

A. 9. Évolution post divestiture du Bell System 387

A. 10. Organigrammes d'AT&T post-divestiture 389

A. 11. Organigramme des Bell Labs post-divestiture 391

B. Le Bell Labs Technical Journal 393

B. 1. Ressources documentaires 394

B. 2. Conversion des fichiers PDF image en fichiers PDF texte 396

B. 3. Fonctionnement du script de recherche de termes 398

B. 4. Étude statistique originale au sein des titres d'articles 400

B. 5. Étude statistique originale au sein du corps des articles 408

C. Le projet d'innovation CodeX 415

C. 1. La collaboration entre l'Université d'Abilene et Alcatel-Lucent 416

C. 2. Le rapport « Codex » de l'Université d'Abilene sur l'avenir du manuel scolaire *419*
C. 3. Les entretiens *480*
D. La technicisation des figures de l'utilisateur 493
D. 1. Joe et Josephine *494*
D. 2. Évolution de l'emploi des termes « Alice » et Bob dans le Bell Labs Technical Journal *496*
E. Lexique 497

Bibliographie **503**

A. Ouvrages 503
B. Articles 518
C. Sites Internet 528
D. Documents internes 532
E. Thèses et mémoires 538
F. Lois et réglementations 539
G. Rapports 540
H. Présentations 541
I. Presse quotidienne et magazines 542

Index des noms **543**

Table des matières **547**

Les figures de l'utilisateur aux Bell Labs
Analyse de la construction des représentations dans la R&D industriel

RESUME : Cette thèse examine la généalogie du concept d'utilisateur et sa mise en scène contemporaine dans la recherche et développement industriel. De nombreuses recherches du champ des sciences et techniques, du design et de la stratégie ont mis en évidence ces quarante dernières années le rôle clé de l'utilisateur dans le processus d'innovation. Le laboratoire de recherche Bell Labs sert de terrain d'analyse, car il permet d'observer sur une période de 88 années les raisons institutionnelles, économiques et socio-techniques qui ont établi l'utilisateur comme un artefact à même de répondre aux enjeux industriels de formalisation des conditions de réceptions et d'usages dans le but de les intégrer aux objets en développement dans le domaine des télécommunications. Ancré au confluent des approches sémiotique (Charles S. Peirce), symbolique (Lucien Sfez), et de la théorie de l'acteur-réseau (Bruno Latour), nous analysons les différents termes du système représentatif de l'utilisateur et sa symbolique aux Bell Labs : la diffusion du concept dans le journal scientifique de Bell Labs à partir d'une analyse statistique, les différents types de figures de l'utilisateur présents dans ce journal avec une analyse de discours, et le processus de prise en compte de l'utilisateur par l'analyse socio-technique d'un projet d'innovation. Pour ce travail, nous avons développé une méthodologie permettant le suivi et l'analyse de l'émergence et de la diffusion des concepts d'innovation. In fine, nous défendons que les Bell Labs, au travers des représentations de l'utilisateur, ont progressivement établi une équivalence entre l'homme et la machine qui porte l'utilisateur au rang d'image symbolique mi-homme mi-machine.

Mots clés : Utilisateur, AT&T, Bell Labs, télécommunication, communication, stratégie d'innovation, R&D industriel, Bell Labs Technical Journal.

User-models at Bell Labs
An analysis of the development of user'models image in the industrial R&D

Abstract: In this thesis we examine the genealogy of the concept of user and its contemporary dramaturgy in industrial research. For forty years, the literature in sciences and technology studies, in design and in strategy have been revealing the importance of users in the innovation process. This thesis is the result of a doctoral research that aims at exploring further this issue by studying the institutional, economical and socio-technical reasons that settle the user as an artefact in the research laboratory of Bell Labs. Our theorical frameword combine both semiotic (Charles S. Peirce) and symbolic (Lucien Sfez) aproaches, and the theory of actor-network (Bruno Latour). We focus on the terms of the representational system of the user and its symbolic implications in Bell Laboratories : the diffusion of the concept in the scientific journal of Bell Labs through a statistical analysis, the different types of user-model in Bell Labs history through a speech analysis, and the process of user integration through the socio-technical analysis of an innovation project. For this research, we developed a methodology designed at tracking and analyzing the birth and propagation of concepts in innovation. Finally we defend that Bell Labs, through its user-models, have established an equivalence between human and machine that make the user a symbolic picture half human, half-machine.

Keywords : User, AT&T, Bell Labs, telecommunication, communication, innovation strategy, industrial R&D, Bell Labs Technical Journal.

TELECOM ParisTech

EDiTE

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY