



L'ère des machines grammatologiques : la normalisation des technologies de l'information comme attracteur de leur convergence

Henri Hudrisier

► To cite this version:

Henri Hudrisier. L'ère des machines grammatologiques : la normalisation des technologies de l'information comme attracteur de leur convergence. Sciences de l'information et de la communication. Université de Paris 8, 2000. tel-02573421v2

HAL Id: tel-02573421

<https://hal.science/tel-02573421v2>

Submitted on 4 Jun 2020

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.

**L'ère des
machines
grammatologiques :
la normalisation des technologies
de l'information comme attracteur
de leur convergence**

Première partie : POUR UNE GRAMMATOLOGIE INSTRUMENTALE
Deuxième partie : GRAMMATOLOGIE, LINGUISTIQUE
ET NORMALISATION DES NTIC

**Mémoire présenté en vue
d'une habilitation à diriger des recherches**

Date de soutenance : le 20 décembre 2000

**par
Henri HUDRISIER**

**Directeur de recherche
Jean-Pierre BALPE**

Membres du jury :

- Bernard Miège (Président),
- Jacques Perriault,
- Laurent Romary,
- Jean-Louis Weissberg.

Remerciements

En terminant ce travail je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à mes amis et collègues, trop nombreux pour être tous cités ici, qui m'ont continuellement encouragé et éclairé de leurs conseils.

Je remercie mes étudiants et collègues de mon département et de mon université mais aussi de l'AFNOR, du Sous-Comité français SC36, de l'ISO, du groupe FIED-GEMME, de la Librairie Tekhné, de l'IRESO, de l'OBVIES, du Collège iconique de l'Inathèque, de la BNF, de l'AUF, du LORIA avec lesquels ces idées ont pu être bien souvent discutées et transformées.

Je soulignerais les apports décisifs de Jean-Michel Borde (AFNOR), d'Emmanuel Lazinier (Ministère de la Défense), de Laurent Romary (LORIA), de Michel Bottin (Ministère de la Culture), de Pascal Faudemay (Université de Paris VI), de Nadine Lucas (CNRS), de Violaine Prince (Paris 8), de Serge Rosmorduc (Paris 8), Jean-Alain Hernandez (ENST), de Jacques André (IRISA), de Pierre Oudart (Ministère de la Culture), de François Role (Ministère de la Recherche).

D'autres amis et collègues doivent être cités pour les idées souvent décisives qu'ils m'ont apporté lors de nombreuses conversations Xavier Dalloz (consultant), Gérard Verroust, Jean-Louis Weissberg, Jean Clément, Pierre Barboza, François Mellet, Franco Mastroddi (CEE-DG13), Marcel Locquin (CTHS)...

Ma gratitude va à ceux qui ont bien voulu lire et relire les différentes versions de cette étude notamment, Christiane Abadie-Clerc, Christine Bouin, Syvie Gaucherand, Claudine Gueguen, Alain Nauroy, Yvonne Sallé, Claire Sholl, Christiane Spiéro pour la première version et... Maurice Bussac, Jean-Marie Despinette, Annie Marsex, Louise Merzeau, Didier Oillo, Josette Poinsac pour la deuxième.

Malgré mon goût, sans doute trop théorique pour les NTIC, ce travail n'aurait pas pu aboutir dans sa forme matérielle et virtuelle sans l'aide précieuse de Julien Minier et de Jean-Claude Bonfanti.

J'ai une dette particulière envers Stélio Farandjis, Alain Giffard, Roger Lauffer, Dominique Lecour, et Paul Virilio qui m'ont dès le départ encouragé de leur désir amical à me voir entreprendre et faire aboutir ce travail.

Enfin, je ne saurais trop remercier Garance Hudrisier et Corinne Welger qui m'ont patiemment soutenu dans la refonte conceptuelle et rédactionnelle complète entre la première et la deuxième version.

Je remercie enfin Jean-Pierre Balpe qui a bien voulu assurer la direction de cette "habilitation à diriger des recherches" ainsi que les membres du jury, Bernard Miège, Jacques Perriault, Laurent Romary et Jean-Louis Weissberg.

SOMMAIRE

L'ère des machines grammatologiques

la normalisation des technologies de l'information comme attracteur de leur convergence

Remerciements

INTRODUCTION..... 3

Première Partie
POUR UNE GRAMMATOLOGIE INSTRUMENTALE..... 13

Chapitre 1, Ie partie
ELEMENTS D'UNE GRAMMATOLOGIE INSTRUMENTALE... 14

Chapitre 2, Ie partie
EFFICIENCE GRAMMATOLOGIQUE..... 30

Chapitre 3, Ie partie
LA CONVERGENCE DES MODES DE MEDIATION
ET DES MEDIAS 44

Chapitre 4, Ie partie
LE TEMPS ET L'ESPACE :
DEUX FILS CONVERGENTS DE LA TECHNOCULTURE..... 80

Chapitre 5, Ie partie
DU SENS AUX MEDIAS
ET DE L'EQUERRE À LA NORME..... 108

Deuxième partie :
GRAMMATOLOGIE, LINGUISTIQUE
ET NORMALISATION DES NTIC..... 124

INTRODUCTION..... 125

Chapitre 6, IIe partie
STANDARDISATION ET NORMALISATION :
AU CŒUR DE LA TECHNOLOGIE DU DOCUMENT 129

Chapitre 7, IIe partie NORMES ET STANDARDS : UNE APPROCHE TECHNO-CULTURELLE.....	146
Chapitre 8, IIe partie L'ECRITURE ET LA NORME.....	177
Troisième partie CHAMPS D'APPLICATIONS DE LA MACHINE GRAMMATOLOGIQUE ET DE LA NORMALISATION CONVERGENTE.....	216
INTRODUCTION.....	217
Chapitre 9, IIIe partie BIBLIOTHEQUES VIRTUELLES.....	222
Chapitre 10, IIIe partie AUDIOVISUEL ET NTIC.....	250
Chapitre 11, IIIe partie L'ECHANGE.....	266
Chapitre 12, IIIe partie LA NORMALISATION DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR L'ENSEIGNEMENT ET LA FORMATION	314
CONCLUSION.....	330
bibliographie.....	
index.....	
Table des matières	341

Introduction

En proposant l'émergence d'une ère des machines grammatologiques, je pose l'hypothèse qu'une génération de machines jusqu'ici inconnues vienne enrichir l'environnement technique de notre société néo-industrielle.

Je reviendrai plus loin sur la spécificité proprement innovante de leurs caractéristiques grammatologiques, qui permettent d'instrumentaliser, à des niveaux jusqu'ici inédits, ce que l'on entend sous le concept de grammatologie. Pourtant, si l'évidence d'une mutation dans la capacité *machinique grammatologique* peut apparaître assez clairement au terme d'une réflexion sur ces sujets, ils n'en reste pas moins que les machines grammatologiques ne sont pas apparues par génération spontanée. L'imprimerie, les machines à calculer, l'ordinateur et dans une certaine mesure la photographie et la télévision sont déjà des ancêtres des machines grammatologiques que je propose comme nouveau concept, c'est-à-dire littéralement des machines à engrammer l'information qui sont aussi capables de traiter de façon structurelle et intelligente le contenu des documents.

De fait, tels des modèles d'*organisation cristalline* servant d'attracteurs à un milieu jusque là amorphe, on verra que l'accélération de la normalisation de l'information organise et fait converger les différentes facettes des NTIC¹ ce qui a pour résultat que celles-ci évoluent pour constituer un ensemble technoculturel d'année en année plus interopérable, plus universel, plus réseautique, plus plurilingue, plus multimédia...

Cette recherche s'efforcera ainsi d'établir un pont, qui m'apparaît maintenant indispensable, entre la réflexion théorique sur le devenir du document et de l'information et les environnements technoculturels qui l'ont fait historiquement évoluer et qui aujourd'hui le sous-tendent en tous lieux, pour tous les usages et dans tous les métiers.

¹ NTIC (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication)

Une nécessaire réorganisation autour du progrès technique

Le progrès technologique est devenu une des dynamiques industrielles et économiques fondamentales. Mais c'est aussi un des piliers du lien social de nos sociétés avancées. De ce fait, dans un grand nombre d'activités (tant professionnelles que privées), il devient essentiel d'anticiper ce progrès à plus ou moins long terme. Pourtant, nous manquons toujours d'un certain recul pour comprendre la recomposition des *ensembles techniques*² qui serviront de socle à la technoculture des temps à venir. Nous percevons néanmoins que l'information, la communication, le multimédia, les réseaux... constituent des paradigmes fondamentaux de ces technologies futures. Mais nous appréhendons plus difficilement dans quelle mesure nos sociétés s'approprient ces Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication et comment ces dernières s'intégreront en profondeur dans la culture des générations qui nous succéderont.

Les historiens considèrent comme fondamental le fait que la technique s'harmonise avec ce qui fonde nos sociétés : la géographie, la religion, la science, la langue et l'histoire, pour que s'aménagent des modes de vie. Ceux-ci dépendent de l'*appropriation sociale* et de la convergence d'un certain nombre de techniques et de savoirs. À cet égard, l'exemple de la machine à vapeur est très éclairant, et homothétique des transformations à l'œuvre dans notre société actuelle avec le document numérique, normalisé et structuré. En 1615, Salomon de Caus songe le premier à appliquer la pression de la vapeur d'eau comme source d'énergie. Denis Papin, en 1707, c'est-à-dire presque un siècle plus tard, réalise la première chaudière à vapeur qu'il nomme *marmite à vapeur*. Le Marquis de Worcester, Savary, Newcomen apportèrent des perfectionnements à la marmite de Papin sans pour autant s'inscrire dans le développement logique d'un moteur. En 1765, James Watt, alors ingénieur technique de l'Université de Glasgow, comprend qu'une quantité importante de chaleur est perdue sans effet mécanique et conçoit le premier la machine à vapeur à double effet, qui est véritablement le premier *moteur* à vapeur. En cela, nous pouvons dire qu'il a été l'un des acteurs les plus importants de la prise de conscience techno-culturelle qui a permis de passer à l'ère industrielle. C'est en effet, autour de cette invention que s'est réorganisée la totalité de l'ensemble technique. En amont, d'abord, la machine à vapeur transforme profondément les conditions de production de l'industrie minière, ce qui permet d'extraire les quantités de charbon et de minerais de fer nécessaires à la production d'énergie et à la métallurgie de l'*outil industriel* (à commencer par la fabrication de mécanismes et de chaudières).

² Selon le concept popularisé notamment par Bertrand GILLE, *Histoire des techniques, technique et civilisations, technique et sciences*, Paris, éditions Gallimard, Encyclopédie de la Pléiade, 1978.

Cette nouvelle source d'énergie provoque aussi la réorganisation de la totalité de l'univers technique. Lorsque l'usine et les transports se motorisent cela disqualifie les anciens mécanismes de l'ère classique, généralement construits en bois qui ne pouvaient plus résister lorsqu'ils furent reliés à l'énergie d'un moteur à vapeur. Pour les pièces en mouvement, pour les rails de chemin de fer..., le fer dut prendre le relais puis laisser presque systématiquement la place à l'acier, seul capable de supporter ces nouvelles contraintes.

Par ailleurs, certains pays, certaines sociétés ont été plus ou moins aptes à intégrer le machinisme selon leur géographie et leur culture. L'Angleterre était particulièrement destinée à déployer son savoir-faire minier, centré sur le charbon de terre du fait que son handicap insulaire l'obligeait à réserver le bois à la fabrication de bateaux. Avec cet exemple, nous pouvons constater combien l'élément géographique est un facteur déterminant de l'appropriation culturelle d'une technique. Un autre point fondamental lie la géographie et la culture technique. La métallurgie se faisait traditionnellement lorsqu'on pouvait trouver sur un même territoire une mine de fer et une zone forestière. En motorisant les bateaux, puis en devenant les locomotives³ du chemin de fer, la machine à vapeur permet de recomposer l'espace industriel, en rendant possible l'éloignement des mines de fer et des mines de charbon. Enfin, les mines elles-mêmes se réorganisent de manière à pouvoir produire en fonction des nouveaux besoins de l'ère industrielle. Elles deviennent mécanisées et motorisées notamment pour la remontée de l'eau, des déblais, des minerais et du charbon. Pour devenir rentable, la machine à vapeur oblige à créer de plus grosses unités de travail, ce qui entraîne une transformation sociale et économique. De l'atelier, on passe à l'usine. C'est ce qu'on appelle la concentration industrielle, concentration tant au niveau des hommes que du capital. À partir de ce moment, l'ère industrielle prend vraiment son essor. Linguistiquement, nous sommes passés de la machine au moteur ou de la "mêkhanê", c'est-à-dire la ruse de l'ingénieur classique⁴ au "movere", élément en action qui permet la mutation de l'industrie et la mobilité du véhicule. La machine à vapeur est à la fois le premier moteur après les moteurs naturels ou "moulins" et le dernier moteur à s'appeler "machine". À l'instar de Watt, l'ingénieur doit s'associer désormais au savant, et toute la société se recompose autour de l'entrepreneur savant et ingénieur, ce qui représente de très importants efforts sur le plan pédagogique et social.

Ce développement détaillé expliquant comment la machine à vapeur a su mobiliser autour d'elle la quasi-totalité de l'univers technique, permet de

³ Machine à vapeur est longtemps restée synonyme de locomotive (jusqu'à l'arrivée des locomotives électriques et Diesel).

⁴ On sait que sous l'Antiquité l'activité matérielle, donc la technique, est une activité jugée indigne pour le savant. Seul l'ingénieur militaire, comme Archimède, qui applique la ruse technique à l'activité guerrière peut échapper à cette déconsidération.

comprendre comment notre société actuelle se recompose autour du document numérique structuré.

La réorganisation autour du document numérique implique réellement une mise en synergie de la totalité des facettes constitutives de l'information et non, comme c'est encore le cas aujourd'hui, une mise en œuvre éclatée et parcellaire. Cette synergie entre écriture, calcul, échange et geste est la condition d'émergence d'une société qui s'appuiera sur l'information structurée et convergente. Sinon l'information reste au stade du loisir, de l'usage externe et accessoire. Elle ne parvient pas à s'imposer comme un progrès technique véritablement enraciné. L'information aujourd'hui est de plus en plus reliée à la production, à la totalité de la société et c'est en ce sens que progressivement la structure et la sémantique de l'information deviennent les nouveaux moteurs de l'ère néo-industrielle. Pour qu'ils soient véritablement ce qui meut ou ce qui fait muter notre société, il faut qu'il y ait une démarche semblable à celle de Watt afin qu'aucune énergie informationnelle ne se perde dans les moteurs de ce machinisme de l'intelligence. Ce qui caractérise techniquement cette cohérence, c'est l'information structurée, normalisée et convergente. Celle-ci représente dès lors l'étape la plus aboutie d'un progrès historique et culturel des systèmes d'information, c'est-à-dire un *optimum grammatologique*.

La grammatologie comme principe d'étude

De même que Watt avait éprouvé l'efficacité de la "machine à vapeur de Newcomen" à l'aulne du principe d'un optimum de l'énergie, je me propose d'éprouver les NTIC à la mesure du principe de leur efficacité grammatologique.

Le mot "grammatologie" fut sinon inventé par les lexicographes du Littré, tout au moins produit dans l'enthousiasme créatif de la linguistique florissante et productive de concepts et de typologies à la fin du XIX^e siècle. Ils définissent ce mot comme étant un : « Traité des lettres, de l'alphabet, de la syllabation, de la lecture et de l'écriture » et grammatologie comme ce : « Qui a rapport à la grammatologie. Analyse grammatologique qui consiste à faire connaître les lettres, les syllabes, les signes orthographiques⁵ ». On connaît ainsi l'importance fondatrice des lexicographes et les encyclopédistes sont aujourd'hui reconnus comme des acteurs incontestés de l'accouchement du monde moderne et industriel.

Si Littré a fait apparaître le terme de "grammatologie", Ferdinand Saussure dans son *Cours de linguistique générale (CLG)*, en définit le domaine sans l'appeler grammatologie. Il détermine en effet deux champs à la linguistique : interne et externe. Si la linguistique interne s'intéresse à l'arbitraire du code et au fonctionnement sémantique du langage, la linguistique externe s'attacherait quant à elle beaucoup plus à la matérialité des médias et au mode de médiation de l'information.

⁵ LITTRÉ (Paul-Emile), *Dictionnaire de la Langue française*, 1877. Chicago, réédition Encyclopaedia Britannica Inc. 1994, 6 volumes plus un volume de mise à jour. Articles *Grammatologie* et *grammatologique*.

De ce point de vue Saussure voit clairement les aspects multimodaux et multimédias vers lesquels pourrait s'ouvrir une linguistique (ou plutôt, dit-il, une sémiologie) future. Ce raisonnement est en effet un point liminaire de son cours. Il s'applique donc, non pas spécifiquement à la langue, mais à tout le langage. C'est donc, à proprement parler, une sémiologie externe. Mais il est vrai qu'il referme aussi rapidement cette ouverture qu'il l'a clairement ouverte. Il ressent en effet l'urgente nécessité scientifique de focaliser son énergie sur ce qu'il connaît bien et qui le passionne au premier chef : la langue et non les autres manifestations modales de la pensée. À y regarder de près, le projet de la linguistique externe est fortement lié au projet grammatologique « Nous pensons que l'étude des phénomènes linguistiques externes est très fructueuse ; mais il est faux de dire que sans eux on ne puisse connaître l'organisme linguistique interne....[...].... La linguistique externe peut accumuler détail sur détail sans se sentir serrée dans l'étau d'un système. Par exemple, chaque auteur groupera comme il l'entend les faits relatifs à l'expansion d'une langue en dehors de son territoire ; si l'on cherche les facteurs qui ont créé une langue littéraire en face des dialectes, on pourra toujours user de la simple énumération ; si l'on ordonne les faits d'une façon plus ou moins systématique, ce sera uniquement pour les besoins de la clarté. »⁶.

Cette modernité conceptuelle de Saussure trouve relais en 1952 aux États-Unis avec l'ouvrage de I. J. Gelb : « Le but de ce livre [écrit Gelb⁷] est de jeter les fondations de cette science complète, qui reste à faire. À la nouvelle science, nous pourrions donner le nom de *grammatologie*, par analogie partielle avec le mot de *grammatographie* qu'on a employé il y a quelques années, dans le titre d'un livre sur l'écriture publié en Angleterre^{8*} ». On constate ainsi que Gelb ne se réclame pas (cela aurait été tout à fait improbable) de cette proposition lexicographique française sans lendemain, mais qu'il reforge en anglais, *grammatology*, en s'inspirant nous précise-t-il du mot voisin *grammatography* imaginé pour les besoins d'une traduction mais absent dans l'édition originale allemande.

La paternité du mot se complique à l'envie !

Gelb, archéologue et épigraphiste a beaucoup réfléchi sur les systèmes de communication *avant-coursiers* de l'écriture mais sa vision, son ambition est beaucoup plus créative, beaucoup plus riche, que celle de nombreux autres historiens de l'écriture, qui s'intéressent certes aussi aux prémices

⁶ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, Publié par BAILLY (Charles) et SÉCHEHAYE (Albert) avec la collaboration de RIEDLINGER (Albert), Edition critique de MAURO (Tullio de), notes traduites de l'italien par Calvet (Jean-Louis), Paris, éd. Payot 1967, rééd. Payot, 1996, page 42-43. Cette excellente édition présente de plus l'avantage de noter en marge les sauts de page de l'édition originale. Pour plus de simplicité, j'ai préféré donner les références de page par rapport à l'édition critique Payot 1996.

⁷ GELB (I. J.), *A study of writing, the foundations of grammatology*, Chicago, The University of Chicago Press, 1952, p. 28. Traduction française : *Pour une théorie de l'écriture*, Paris, éd. Flammarion, Collection « idées et recherches, 1973, rééd. 1992.

⁸ (* cette note et son commentaire sont dans le texte de Gelb) BALLHORN (Friedrich), *Grammatography. A manual of Reference to the Alphabets of Ancient and Modern Languages*. Traduit de l'allemand, Londres. 1871. Le livre allemand n'emploie pas le mot de *grammatology* qui apparaît dans la traduction anglaise.

de l'écriture mais fondent leur recherches sur un schéma heuristique de direction inverse.

Dans sa très savante étude de l'écriture Gelb souligne que les codex aztèques, la pictographie hittite dont il était spécialiste, les langages des signes des Indiens d'Amérique, des trappistes ou des sourds muets, n'ont pas comme objectif primordial la production d'une transcription graphique de la phonographie de la parole. C'est en ce sens que ses premières intuitions inaugurent, il le pressent bien, une nouvelle science qui ne fonde pas seulement ses investigations sur la quête d'un commencement de ce que nous nommons aujourd'hui l'écriture.

Tous les moyens de communication (geste, mimiques, danse pantomime, signaux de fumée, sifflement⁹, quipu, pictogramme, pressions signifiantes sur la paume des mains¹⁰, taille de berger, etc.¹¹...) ont leur raison d'être, même si la civilisation de l'écriture a focalisé sur elle la "convergence"¹², mais induit aussi la disparition partielle de tous ces autres modes de médiation.

Bien qu'il soit l'inventeur moderne de la grammatologie, Gelb est confronté à la même difficulté de comprendre le fonctionnement de la communication à un niveau plus général, à un niveau transcendant celui de l'écriture. Après avoir proposé des hypothèses audacieusement larges et pan-communicationnelles, il s'engluait vite dans son sérieux professionnel d'assyriologue et d'historien de l'écriture. Aveuglé par la logique de son métier il ne peut observer les galaxies grammatologiques qui s'offrent à lui. Parti sur des propositions théoriques très prometteuses, il tombe bien vite dans un plaidoyer pro-domo : une démonstration de la supériorité de l'écriture alphabétique voyellisée.

D'autre part, pour ce qui est du deuxième sujet de son livre, Gelb, comme historien d'écriture aurait pu être moins malencontreux. Le rapport entre écriture idéographique, écriture phonétique et, à l'intérieur de cette dernière catégorie, les écritures alphabétiques avec voyelles est un thème de prédilection de la réflexion grammatologique notamment celle des contributeurs précurseurs que Derrida rassemble dans son anthologie critique. Le moins que l'on puisse dire est qu'il est difficile d'accepter sans critique la conclusion qu'en tire Gelb : l'indépassable supériorité de

⁹ On constate que tous les langages sifflés, comme le *silbo* des bergers de Gomera (Iles Canaries), sont fondés sur une transcription conventionnelle des voyelles et des consonnes du langage parlé (ainsi qu'une variation tonale dans le cas d'une langue à tons comme pour les Mongs [Extrême-Orient]) ; d'après mes notes d'une conférence de Marina Yaguello. Sur un sujet voisin, on lira d'elle : YAGUELLO (Marina), *Les fous du langage, des langues imaginaires et de leurs inventeurs*, Paris, éd. du Seuil, 1984.

¹⁰ Je fais là allusion à un mode de communication décrit par Georges Ifrah. Ces signes secrets des mains se pratiquent encore actuellement chez certains marchand des bazars et marchés du monde oriental (arabe et indien). Ils communiquent pendant le marchandage des enchères par des pressions signifiantes des doigts sur les mains et les avants-bras. Les deux mains (ou une seule main) des deux complices se rencontrent secrètement sous une table, derrière un comptoir et leur conversation peut alors s'engager. IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres, l'intelligence des hommes racontée par les nombres et le calcul*, Paris, éd. Robert Laffont, 1994, tome I, pp. 122 à 124.

¹¹ J'extrait là quelques concepts du tableau de classement des façons de communiquer les idées proposées par Gelb en page 9 de la réédition française de son livre.

¹² Comme nous dirions aujourd'hui. Convergence est le mot qu'utilisent aujourd'hui les spécialistes des NTIC pour caractériser le mouvement de rapprochement et mise en synergie interréciproque de tous les médias électroniques (téléphone, réseaux, informatique, audiovisuel).

l'alphabet. Inventeur d'une science, il apporte sans doute avec ce sujet une première contribution mal nuancée.

Derrida se réclame dès l'abord de la démarche de Gelb, mais il s'en démarque immédiatement. Il fait bien remarquer (p.13) que le sous-titre « the foundation of Grammatology » disparaît dans la réédition anglaise de 1963, et il poursuit : « Malgré un souci de classification systématique ou simplifiée et malgré des hypothèses controversées sur la monogénèse ou la polygénèse des écritures, ce livre répond au modèle des histoires classiques de l'écriture¹³ ». La culture philosophique de Derrida, l'entraîne à élargir la notion de grammatologie en lui donnant une dimension beaucoup plus vaste : « la grammatologie était-elle entrée dans la voie sûre d'une science ? Les techniques de déchiffrement, on le sait, n'ont cessé de progresser à un rythme accéléré. Mais les histoires générales de l'écriture, dans lesquelles le souci de classification systématique a toujours orienté la simple description, resteront longtemps commandées par des concepts théoriques dont on sent bien qu'ils ne sont pas à la mesure d'immenses découvertes. De découvertes qui précisément auraient dû faire trembler les fondements les plus assurés de notre conceptualité philosophique, toute entière ordonnée à une situation déterminée des rapports entre logos et écriture¹⁴. »

On remarque cependant chez Derrida une insistance pour focaliser la réflexion sur une zone particulière de tous les possibles informationnels et communicationnels : l'énoncé linguistique notamment en approfondissant une réflexion théorique sur la distance entre oralité et écriture.

« La constitution d'une science et d'une philosophie de l'écriture est une tâche nécessaire et difficile. Mais parvenue à ses limites et les répétant sans relâche, une pensée de la trace, de la différence et de la réserve doit aussi pointer au-delà du champ de l'épistémé ».¹⁵

Comme son prédécesseur Gelb, il caresse le projet d'une grammatologie élargie à toute catégorie de signes linguistiques et non linguistiques. Son recul et sa culture d'épistémologue l'entraînent à élargir la notion de grammatologie en lui donnant une dimension beaucoup plus solidement argumentée, mais je dirais qu'il est trop sérieux philosophe et épistémologue pour oser vraiment embrasser toute la matière que Gelb proposait dans sa naïveté d'assyriologue non prévenu de l'immensité des recherches sur les modes de communication et de cognition par la pensée. Derrida, lui, est toujours conscient de la difficulté et surtout de ce qu'il appelle le danger. « L'avenir ne peut s'anticiper que dans la forme du danger absolu. Il est ce qui rompt absolument avec la normalité constituée et ne peut donc s'annoncer, se présenter que sous l'espèce de la monstruosité. Pour le monde avenir et pour ce qui en lui aura fait trembler les valeurs de signe, de parole et d'écriture, pour ce qui conduit ici notre

¹³ DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, Collection « Critique », Paris, éd. de Minuit, 1967, p. 13.

¹⁴ DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, (déjà cité) p. 121.

¹⁵ DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, (déjà cité) p. 142.

futur antérieur, il n'est pas encore d'exergue¹⁶. » Même si on peut repérer des réticences, des précautions oratoires, Derrida s'investit résolument, avec passion et enthousiasme et on ne se lasserait pas de citer des extraits de cette petite centaine de pages prophétiques du premier tiers De la grammatologie de Derrida. Chaque paragraphe analyse, propose des méthodes mais surtout annonce, prévient : « Mais jamais autant qu'aujourd'hui il [le problème du langage] n'avait envahi *comme tel* l'horizon mondial des recherches les plus diverses et des discours les plus hétérogènes dans leur intention, leur méthode, leur idéologie. [...] cette crise est aussi un symptôme. Elle indique comme malgré elle qu'une époque historico-métaphysique *doit* déterminer enfin comme langage la totalité de son horizon problématique. Elle le doit non seulement parce que tout ce que le désir avait voulu arracher au jeu du langage s'y trouve repris mais aussi parce que du même coup, le langage lui-même s'en trouve menacé dans sa vie, désemparé, désarmé de n'avoir plus de limites, renvoyé à sa propre finitude au moment même où ses limites semblent s'effacer, au moment même où il cesse d'être rassuré sur soi, contenu et *bordé* par le signifié infini qui semblait l'excéder¹⁷. »

Derrida est lui-même victime de la peur d'aller *au-delà de la clôture du savoir* : « L'idée de science et l'idée d'écriture - donc aussi de science de l'écriture - n'ont de sens pour nous que depuis une origine et à l'intérieur d'un monde auquel ont *déjà* été assignés un certain concept du signe (nous dirons plus loin *le* concept de signe) et un certain concept des rapports entre parole et écriture. [...] Peut-être la méditation patiente et l'enquête rigoureuse autour de ce qui s'appelle encore provisoirement l'écriture, loin de rester en deçà d'une science de l'écriture ou de la congédier hâtivement par quelque réaction obscurantiste, la laissant au contraire développer sa positivité aussi loin qu'il est possible, sont-elles l'errance d'une pensée fidèle et attentive au monde irréductiblement à venir qui s'annonce au présent par-delà la clôture du savoir¹⁸. »

« Il faut sans doute entreprendre aujourd'hui une réflexion dans laquelle la découverte *positive* et la *déconstruction* de l'histoire de la métaphysique, en tous ses concepts, se contrôlent réciproquement, minutieusement, laborieusement. Sans cela, toute libération épistémologique risque d'être illusoire ou limitée, proposant seulement des commodités pratiques ou des simplifications notionnelles sur des fondements auxquels la critique ne touche pas. Telle est sans doute la limite de la remarquable entreprise de I. J. Gelb : malgré d'immenses progrès, malgré le projet d'instaurer une scientificité grammatologique et de créer un système unifié de notions simples, souples et maniables, malgré l'exclusion de concepts inadéquats - tel celui d'idéogramme - la plupart des oppositions conceptuelles que nous venons d'évoquer continuent d'y fonctionner en toute sécurité.¹⁹. »

¹⁶ DERRIDA (Jacques), De la grammatologie, (déjà cité) p. 14.

¹⁷ DERRIDA (Jacques), De la grammatologie, (déjà cité) p. 15.

¹⁸ DERRIDA (Jacques), De la grammatologie, (déjà cité) p. 14.

¹⁹ DERRIDA (Jacques), De la grammatologie, (déjà cité) p. 124.

Gelb et Derrida ont entendu et amplifié la demande conceptuelle de Saussure²⁰ et de Littré : on ne dispose pas seulement de la langue et de l'écriture comme support de la pensée et de l'intelligence. Si Saussure définit ce principe implicite de *grammatologie* à des fins linguistiques, si Gelb utilise ce principe pour instruire une histoire de l'écriture, si Derrida réamplifie ce concept comme une philosophie générale de l'engrammation de la pensée, aujourd'hui, le développement des NTIC rend nécessaire le recours à une grammatologie instrumentale.

Les machines grammatologiques comme avenir de l'industrie du code

En introduisant le concept de grammatologie, Gelb puis Derrida élargissent au multimodal un concept ancien, prévu pour décrire les langues et le texte dans leurs relations aux composants de l'écriture.

À l'évidence la possibilité d'*engrammer*, non seulement par l'écriture mais aussi avec l'image, le son, le geste, reposait fondamentalement la question de l'engrammation (de trace culturelle graphiquement transmissible). Le recul historique sur l'écriture et le livre notamment, la prise de conscience chaque année plus précise de l'extraordinaire diversité scripturale dans le temps et les cultures, exigeait la fondation d'une science nouvelle, la grammatologie, cousine de la linguistique, de l'histoire du document voire de la grammaire au sens noble du terme : c'est chose faite. Aujourd'hui le questionnement grammatologique (j'entends par là un raisonnement s'autorisant des changements de niveaux fréquents entre la linguistique, l'histoire du document, la technologie informatique, l'épistémologie, la bibliothéconomie voire l'anthropologie de la culture communicationnelle) est rendu indispensable par le développement des NTIC.

En proposant le concept de machine grammatologique, je veux souligner le regain d'intérêt pour une propriété inhérente aux langages informatiques en général : le potentiel d'imaginer des syntaxes complexes qui a pour corollaire, la nécessité d'assurer la cohérence et la stricte observance des formes, structures et syntaxes.

La machine grammatologique se fonde sur cette loi de rigueur syntaxique mais se déploie évidemment bien au-delà des langages formels qui

²⁰ « ... les hommes auraient pu aussi bien choisir le geste et employer des images visuelles au lieu d'images acoustiques. Sans doute cette thèse est trop absolue; La langue n'est pas une institution sociale en tous points semblable aux autres; de plus, Whitney va trop loin quand il dit que notre choix est tombé par hasard sur les organes vocaux; ils nous étaient bien en quelque sorte imposés par la nature. Mais sur le point essentiel, le linguiste américain nous semble avoir raison : la langue est une convention, et la nature du signe dont on est convenu est indifférente. La question de l'appareil vocal est donc secondaire dans le problème langage. » SAUSSURE (Ferdinand de), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité) page 26.

n'existent par construction, que parce qu'ils répondent aux propriétés du formalisme.

Les machines grammatologiques deviennent de véritables machines parce qu'elles utilisent des langages qui cumulent les propriétés des langages formels et ceux des langages naturels. Elles inaugurent ainsi une informatique d'une toute nouvelle espèce. Elles existaient au niveau professionnel depuis quelques dizaines d'années, mais elles cherchent aujourd'hui à répondre au marché du grand public. Après avoir reproduit le *naturel du texte*, de l'image, du son, du multimodal, ces machines syntaxiques permettent automatiquement de *maîtriser en synergie collective* de multiples formalismes, y compris, et c'est ce qui est le plus nouveau de notre point de vue, des modèles et formalisations *naturellement issus de la culture* : les syntaxes, les lexiques ou les formes d'écritures de toutes les langues du monde, les syntaxes audiovisuelles, les notations musicales ou chorégraphiques... Ces machines grammatologiques ont déjà actuellement un important impact sur la formalisation conceptuelle en sciences, notamment en sciences humaines, ce qui renvoie à l'interdisciplinarité.

Grâce au développement des langages à balises (la génération des *Markup Languages* : "ML" comme SGML²¹, HTML²², XML²³), l'informatique peut beaucoup plus commodément gérer des niveaux de langages et associer des procédures de contrôle formel et syntaxique qui ne concernent plus exclusivement les niveaux de langage logiciel mais des textes, documents ou corpus de documents provenant de notre culture ou technoculture naturelle²⁴. Nous survolerons très rapidement²⁵ cette évolution du potentiel de contrôles formels et syntaxiques de l'information dans les machines informatiques: on pourrait la résumer par la formule *compiler ou parser*²⁶. C'est pour mettre en évidence cette nouvelle exigence que nous proposons, en paraphrasant la *machine [numérique] de Turing*²⁷, la notion de machine grammatologique. Comme la machine à vapeur a cristallisé une convergence de l'ensemble technique industriel, aujourd'hui les machines grammatologiques sont les paradigmes fondamentaux d'une réorganisation convergente à la fois d'une industrie de l'arbitraire du code et de l'appropriation sociale d'un machinisme élaboré de l'intelligence et de la culture.

Le document structuré comme point nodal de la société néo-industrielle

²¹ Standard Generalized Markup Language. Ce langage est normalisé : ISO/CEI-8879-1986.

²² HTML : HyperText Markup Language.

²³ XML : eXtensible Markup Language.

²⁴ Par « naturel » j'entends par convention tout ce qui n'est pas partie intégrante de la machine informatique (texte en langue naturelle, images ou sons de toutes catégories y compris électroniques). Cette notion arbitraire de naturel devrait pouvoir s'étendre à des données informatiques qui n'ont pas été explicitement organisées sur le plan conceptuel, syntaxique ou formel par l'informatique.

²⁵ Bien trop rapidement ce qui est source de lourdes approximations, oublis, inexactitudes.

²⁶ Analyser syntaxiquement.

²⁷ Pour disposer de la traduction française des textes originaux de Alan Turing et d'un commentaire critique on peut lire : TURING (Alan) et GIRARD (Jean-Yves), *La machine de Turing*, Paris, éd. Le Seuil, coll. Points Sciences, 1999.

La machine à vapeur supposait que soit mis en place une technoculture cohérente de l'industrie (chemins de fer, routes, canaux...), et exigeait que se généralise une population instruite ad minimum (savoir lire et comprendre les instructions industrielles, adopter la discipline horaire des usines...). Plus tard, cette société s'est redéployée avec le "fordisme" dans une société de consommation industrielle permettant de déboucher sur une ère de prospérité, qui verra son couronnement avec les "trente glorieuses". Cette évolution représentant plusieurs mutations n'est pas venue par génération spontanée mais correspond aux utopies sociales et industrielles imaginées notamment par Saint-simon et les saint-simoniens. C'est en effet un des premiers moments où l'on a compris la nécessité d'organiser et de normaliser l'industrie. On ne peut plus développer la construction métallique de façon artisanale, mais il est nécessaire de s'entendre sur des formats standards, sur des caractéristiques et des prix, ce qui permet de déboucher sur un véritable code normalisé et concerté de l'ingénierie métallique.

À la fin du XIXe siècle, pour des raisons militaires, sociales et économiques on a pensé aussi que si l'on voulait développer un monde de l'information, on devait imposer que l'arbitraire du code soit partagé et ne soit plus artisanal et spécifique. C'est grâce à l'organisation concertée de la normalisation que tous les producteurs de l'industrie du code peuvent venir s'inscrire dans une cohérence convergente, dans une interopérabilité et que peut se développer l'équivalent pour la société néo-informationnelle de ce qu'avait été le saint-simonisme²⁸ pour le machinisme. Dès lors, la convergence que nous constatons aujourd'hui, c'est-à-dire ce que nous appelons le multimédia (l'industrie du téléphone qui peut se marier avec les réseaux, avec le traitement de texte, l'audiovisuel, la monétique), tout cela n'est pas un effet du hasard, advenant comme une sorte de logique immanente due à la logique de l'information elle-même : ce multimédia est la conséquence de cette volonté délibérée qu'existe un espace mondial de codéveloppement concerté des systèmes d'information.

L'instance de négociation des consensus mondiaux industriels porte un nom. C'est l'ISO²⁹. Et le domaine spécifique qui traite de la normalisation de l'information répond lui aussi à un nom de domaine : le JTC1³⁰. C'est dans ce JTC1, associé aussi à l'UIT³¹ avec lequel il a tissé des liens étroits, que s'organise concrètement l'harmonisation conceptuelle de tout ce qui touche à l'interopérabilité, à la définition précise des caractéristiques

²⁸ La référence à Saint-simon et au saint-simonisme ne signifie ni l'adhésion à ce que sont devenus aujourd'hui les adeptes de Saint-simon, ni l'approbation de leurs actions ou croyances dans le culte saint-simonien. Faire référence ici à Saint-simon correspond, pour moi au constat d'évidence que Saint-simon théorise et inaugure une nouvelle manière d'être entre le social, la technique, la science et l'entreprise qui fut largement responsable de la mise en place d'une société industrielle, de l'organisation de son mode d'entreprise, de la réorganisation de son analyse scientifique, ainsi que de son futur gouvernement technocratique. Il semble qu'aujourd'hui les institutions de normalisation remplissent des fonctions similaires pour la mise en place de la société néo-industrielle.

En français, UIT, Union Internationale des Télécommunications.

²⁹ ISO (International Standardisation Organisation), en français, OIN (Organisation internationale pour la Normalisation). On remarquera au passage la traduction de l'anglais *Standardisation* par l'équivalent français *Normalisation*. Cependant nous n'utiliserons jamais le sigle francophone OIN, la forme anglaise du sigle s'imposant d'évidence en français.

³⁰ *Joint Technical Committee*, Comité commun à l'ISO et au CEI (Commission Electrotechnique Internationale, en anglais IEC: International Electrotechnic Commission).

³¹ En français, UIT, Union Internationale des Télécommunications.

essentielles qui doivent être partagées par tous les concepteurs et utilisateurs des systèmes d'information.

C'est parce que ce partage existe pour l'image, pour le texte, pour les technologies des systèmes d'information et de communication pour la pédagogie, pour l'échange des données commerciales et industrielles, que peut exister une véritable convergence des médias et des modalités.

De ce fait, l'étude des conditions de spécification puis de normalisation de cet espace commun est bien une des clefs fondamentales pour comprendre le devenir des NTIC et donc le devenir des sociétés.

C'est à cet endroit que nous proposons la métaphore physique des *attracteurs*³². Certaines familles techniques, certains langages, certaines modalités d'usage de ces NTIC correspondent à des pôles d'organisation (ce sont des *attracteurs ponctuels*) particulièrement prégnants et pertinents. C'est autour d'eux que se développent des univers d'intercompatibilité d'année en année plus convergents, plus multi-média et plus plurilinguistiques.

Certes les physiciens s'intéressent au modèle d'attracteurs (notamment d'attracteurs étranges) pour prédire qu'à terme la pluralité des modes d'organisation humaine du sens retournerait à un état d'entropie. Je préfère quant à moi m'intéresser au phénomène et à sa modélisation dans des échelles de temps compatibles avec la durée d'une vie humaine, niveau pour lequel ce sont les attracteurs ponctuels qui prennent le pas, organisant l'arbitraire des codes de communication en standards et normes qui eux-mêmes à un niveau mondial seraient soumis à un pôle quasi unique d'attraction convergente.

Exactement comme l'ère industrielle s'était fondée sur le théorème de Carnot et sur un certain nombre de paradigmes scientifiques et industriels (par exemple les trois états du fer : fonte, fer, acier), de la même façon, l'industrie de l'information et de la communication s'appuie elle aussi sur des paradigmes fondamentaux. L'information numérisée, balisée et structurée en fait partie. Elle suppose que la convergence des différents langages, naturels et formels devienne possible dès lors que tous puissent se référer à un langage structuré de base, à savoir SGML et maintenant XML, qui sont à l'origine des machines grammatologiques.

À travers les différents prismes de la grammatologie, de la cohérence structurée de l'information, de la convergence des médias et des modalités et de la normalisation des systèmes d'information, cette étude se propose d'observer dans quelle mesure les NTIC sont en situation de parvenir à construire un univers cohérent susceptible d'entraîner une mutation sociale et technique à même de nous faire accéder à la société néo-industrielle.

Après avoir traité d'une grammatologie instrumentale, nous aborderons les rapports entre linguistique et norme pour enfin envisager les normes comme application de la convergence et de l'efficacité grammatologique

³² Voir notamment : PRIGOGINE (Ilya) et STENGERS (Isabelle), *Entre le temps et l'éternité*, Paris, éd. Fayard, 1988, pp. 69 à 121.

des NTIC dans différents domaines de l'information et des systèmes de communication.

Première partie :

POUR UNE GRAMMATOLOGIE INSTRUMENTALE

Chapitre 1, première partie

ÉLÉMENTS D'UNE GRAMMATOLOGIE INSTRUMENTALE

Si Derrida et Gelb ont éprouvé le besoin d'une nouvelle activité alors qu'ils n'ignoraient pas la linguistique, c'est parce que la linguistique s'était exclusivement consacré à l'aspect non matériel du sens dans la langue, c'est-à-dire à ce que Saussure définit comme la linguistique interne.

La linguistique en affirmant son objet : l'étude du sens et de son codage, a pêché par trop de rationalité. Cela a eu pour conséquences que la plupart de ceux qui ont travaillé sur la langue se sont écartés d'une réflexion de la matérialité du signe, de la matérialité du signifiant et de la matérialité du support mais aussi du contexte de l'information.

D'autre part la grammatologie vient à un moment non neutre où s'est déployée sur une large échelle, la Galaxie Marconi et toutes les machines à communiquer du XIXe et XXe siècles tels que la photographie, le cinéma, la télévision ou l'informatique.

Dans les années 50-60, la communauté scientifique qui s'intéresse au langage et au signe commence à ressentir la nécessité d'élargir, non seulement la linguistique, mais aussi la sémiotique : s'ouvrir à une étude sémiotique complète, c'est-à-dire déployée dans sa dimension interne mais aussi externe.

En effet, pour des raisons philosophiques tenant à ce que nous considérons comme le support privilégié de la pensée c'est-à-dire le texte, la sémiotique³³ n'a pas eu l'importance sociale et la capacité de s'affirmer comme une discipline scientifique aussi importante que la linguistique.

Certes, de ce fait la mobilisation en sémiotique a été moindre : peut-être à cause du nom même de "sémiotique" qui induit plus encore que *linguistique* l'injonction de se concentrer sur la sémiotique interne, correspondant à une linguistique interne.

D'un certain point de vue, le fonctionnement du signe non linguistique, lorsqu'il s'attachait à son aspect matériel était considéré comme une dérive de la sémiotique. Est-ce que l'étude du fonctionnement matériel de l'image et du son serait une tâche assez sérieuse pour un sémiologue digne de ce nom ?

La grammatologie est fondamentalement un cri d'alerte épistémologique. Il constitue un manifeste, un nouveau champ disciplinaire mais cette nouvelle science n'est pas forcément assurée dans ses méthodes et dans sa légitimité. D'autre part, elle est critiquée par les tenants des disciplines traditionnelles qui considèrent que la grammatologie leur dispute leur champ d'étude.

³³ Qui a pu être considérée comme moins urgente à développer que la linguistique dans la mesure où elle était porteuse d'un mode d'information considéré comme secondaire dans la formation de la pensée raisonnable.

Ce travail cherche à prolonger ce qui a été très largement inauguré par Derrida : une science au delà du texte.

Derrida sent bien que si on veut traiter de tous les langages et de tous les modes d'expression et de médiation à la fois, cela ne peut pas être analysé et communiqué avec comme seul outil scientifique le texte et le discours. Il s'agit d'aller bien au-delà du potentiel de la pensée logique et linéaire, seul à même de répondre aux questions complexes de la communication et de la cognition dans le monde des NTIC.

La convergence industrielle n'a pas seulement un effet sur l'usage social des technologies de la communication, elle a aussi une conséquence épistémologique fondamentale. En effet, si tous les langages peuvent s'articuler³⁴ entre eux et fonctionner à un niveau d'encodage commun constitué par le code binaire, nous devons, pour rester cohérent, construire une sémiotique générale, à la fois interne et externe, qui prenne en compte cette évolution de l'écriture débouchant sur une néo-écriture.

Notre société est ainsi confrontée à une interrogation indispensable. L'épistémologie qui d'ordinaire reste réservée à des cercles très restreints, se retrouve projetée au cœur de ce que la société doit résoudre pour s'approprier les NTIC. Nous ne pouvons que constater que la pensée instrumentalisée, conséquence du progrès grammatologique, a des répercussions extrêmement importantes sur l'intel-ligence des hommes et leurs capacités à rassembler, traiter et diffuser l'information. Depuis de longues années j'ai été régulièrement confronté à une pratique de prospective des NTIC. Leur dynamique de convergence est ainsi devenue pour moi un sujet de préoccupation majeur. Pour ce qui me concerne la méthode grammatologique est aujourd'hui le cadre premier dans lequel s'organise ma pratique et ma théorie de l'ingénierie et de la prospective des NTIC.

En quelque sorte, l'évolution actuelle et future des technologies de l'information et de la communication dépasse le livre et le texte mais sans que le danger pressenti par Derrida ait engendré à ce jour une quelconque catastrophe.

Par contre pour établir cette jonction, la grammatologie doit évoluer vers une forme plus instrumentale. Elle doit devenir une pratique plus qu'une science, rassemblant les avancées de méthode proposées par Gelb, Derrida, Mac Luhan, Jack Goody, Leroi-Gourhan, penseurs qui ont toujours eu le souci d'étudier matériellement l'information et la communication. Cependant, ce souci de la grammatologie instrumentale ne serait d'aucune efficacité s'il ne maintenait pas un lien avec l'étude de l'arbitraire et l'articulation du code, de sa mutabilité ou immutabilité. En effet, qu'est ce que l'informatique, si ce n'est une industrie fondée sur l'arbitraire et l'articulation du code ?

³⁴ Tous s'articulent à partir de ce niveau (exactement comme la langue s'articule à partir des phonèmes ou l'écriture à partir des caractères.

En ce sens, je plaide fondamentalement pour quelque chose qui est effectivement un bricolage. Ce n'est pas un chemin qui va de A à Z. On avance en construisant un pont assez large avec de nombreux à-côtés. Cette avancée technique a besoin d'être éclairée sous différents angles, très divers (histoire technique, appropriation sociale des techniques et des concepts, économie, écologie du signe, philosophie, métaphysique, mythologie). Cet éparpillement du propos est obligatoire et rend d'autant plus difficile son exposé linéaire. Je suis conscient des écarts et digressions de l'écriture d'un tel sujet, mais je reste persuadé que ces points marquent des jalons importants quoique parallèles à ma problématique.

Depuis 150 ans nous avons été confrontés à l'explosion des médias, aux nouvelles opportunités dans les modes de médiations qui peuvent maintenant laisser de nouvelles catégories de traces : des nouveaux modes d'engrammation³⁵ comme la photographie, la phonographie, le cinéma, la vidéo. Ces nouvelles manières d'engrammer l'information sont également devenues numériques, calculables et logiques ce qui rend ces nouvelles traces intégrables et utilisables dans un même continuum logique que l'écriture. Ainsi devenu homogène ce même univers d'informations numériques peut être le lieu d'une même réflexion logique et convergente.

D'autre part, la plupart des modes de saisie de l'information sont devenus réalisables en temps réel. Ainsi la voix peut être saisie par dictée vocale ce qui élargit considérablement la phonographie traditionnelle et analogique. Pour les gestes signifiants de la langue des signes, on commence à voir apparaître les premiers résultats de recherches qui permettent d'espérer que les sourds puissent disposer dans quelques années de *dictée par saisie gestuelle* de leurs conversations. La danse est aussi le lieu de nombreuses recherches qui débouchent déjà sur des chorégraphies numériques. Alors que la transcription chorégraphique par les méthodes traditionnelles était, on le sait, longue et fastidieuse, on passe là aussi à un tout autre niveau d'opérabilité. On comprend que la dictée chorégraphique³⁶ ainsi que les enregistrements cinématiques numériques et cohérents d'événements industriels ou scientifiques nous permettent d'entrevoir un nouveau devenir de la trace c'est-à-dire de l'engrammation de toutes les modalités de l'information (paroles, musiques, images en 2 ou 3 D, gestes...). Ces formes complexes de saisie numériques n'en sont qu'à leur début mais se déploieront avec des effets cumulatifs croisées dans la décennie à venir.

Ce qui est possible pour l'information en temps réel est évidemment transposable pour les patrimoines d'information traditionnelle (photographies, cinéma, archives sonores, dessins, plans, cartes) qui peuvent ainsi générer de nouveaux patrimoines numériques cohérents et convergents.

³⁵ Nous définirons cette notion plus bas. Cf. infra §§>>

³⁶ Par exemple dans un environnement comme MPEG 4 (Movies Picture Expert Groups n° 4) Cf. infra §§>> chapitre III.

C'est certainement la conscience que s'élargissait le panorama des médias, des modes de médiation, des modes d'engrammation... qui a incité Gelb, puis plus près de nous Derrida, à définir des objectifs socialement nécessaires à la grammatologie. Chez Gelb et beaucoup plus encore chez Derrida, le fait d'être les pionniers tout autant que les inventeurs d'une discipline, leur interdit d'abord d'avoir une vision absolument claire du domaine et donc entraîne naturellement ces deux auteurs à insister sur les questions d'épistémologie et de méthode ainsi que sur la définition d'un territoire. En ce qui me concerne je me situerais beaucoup plus en aval comme praticien grammatologue. Je pars dès lors de l'hypothèse que la méthode grammatologique peut être un outil utile pour celui qui veut comprendre le fonctionnement des NTIC, en analyser les fonctionnalités, les modes d'appropriation et éventuellement servir de matrice d'invention pour en dessiner des lignes d'évolution voire proposer des applications futures.

Il s'agit en fait d'utiliser la grammatologie pour qu'elle nous aide à instruire une enquête technique, sociale et culturelle des NTIC.

L'ensemble de la démarche historique, philosophique, anthro-pologique, linguistique constitue évidemment, une assise, une amorce pour l'une ou l'autre de mes facettes d'approches, mais cela ne me donne jamais le droit de penser que je suis devenu pour autant philosophe, historien, anthropologue ou linguiste...

Mon but essentiel consistera à m'efforcer de mettre en relation un maximum de ces faits, résultats, remarques ou hypothèses avec des problèmes concrets posés aujourd'hui par les nouvelles technologies. En cela, la démarche n'est pas nouvelle. Elle ne peut être que ponctuellement pratiquée par tel ou tel chercheur, mais l'intérêt des machines grammatologiques associées au réseau, est de rendre possible une véritable approche collaborative, permettant de pratiquer une grammatologie au-delà du livre, telle que l'a prédit Derrida.

Celui qui l'a sans nul doute pratiqué comme pionnier et très systématiquement, c'est Marshall Mac Luhan. Malheureusement, il nous a quitté trop tôt avant que les NTIC amorcent la convergence numérique actuelle et il a dû raisonner sur un paysage médiatique beaucoup moins touffu que le nôtre mais aussi bien moins net quant à la dynamique de convergence numérique que nous connaissons aujourd'hui. Ecrire la suite posthume de la Galaxie Gutenberg et de Comprendre les médias est un projet difficile mais que j'ai souvent caressé. De nombreux instituts et fondations se réclament aujourd'hui non sans raison de cette ligne de recherche prophétique qui devient d'année en année plus indispensable à notre civilisation communi-cationnelle, numérique et convergente.

Georges Ifrah, historien encyclopédique des nombres et du calcul, a lui aussi pratiqué une démarche de grammatologie instrumentale. Son œuvre est de ce point de vue passionnante et d'autant plus démonstrative qu'elle reste focalisée sur un seul secteur élargi : les

nombre, le calcul et l'informatique. Il conforte ses découvertes en essayant systématiquement d'expérimenter et de faire fonctionner par lui-même les systèmes de numération et de calcul qu'il décrit. Certes, il s'agit là d'une attitude normale de chercheur (reconstituer le fonctionnement de ce que l'on découvre), mais le plus intéressant, et c'est en ce sens qu'il n'est pas un historien banal des chiffres et du calcul, tient en ce qu'il réalise ses essais de reconstitution, non seulement sur ses propres travaux de recherche, ce qui est normal, mais sur une compilation exhaustive mondiale de l'histoire des nombres et du calcul. Mieux, en bon professeur de mathématiques enseignant toujours dans le secondaire, il propose des exercices systématiques au lecteur pour s'assurer qu'il a bien compris avant de passer au chapitre suivant. C'est grâce à ces petits exercices que j'ai pu revivre la mentalité du comptage corporel des Elema de Nouvelle-Guinée³⁷ comprendre en les pratiquant les systèmes de comptage mésopotamien³⁸, m'essayer à l'abaque de Gerbert³⁹, au comput de Bède le vénérable⁴⁰, aux multiplications dites "de la jalousie"⁴¹ prédécesseurs de nos "multiplications à la plume"⁴² ou suivre étape par étape les progrès techno-numériques des calculateurs puis des ordinateurs⁴³.

C'est aussi en pratiquant par moi-même nombre de ces systèmes de comptage ou de calcul, qui font plus appel au geste signifiant qu'à l'écriture des nombres et des symboles que j'ai pu en éprouver sensoriellement l'altérité grammatologique.

Sans que Georges Ifrah s'inscrive explicitement dans une démarche grammatologique⁴⁴, il est pour moi un excellent modèle d'une démarche grammatologique expérimentale spécialisée. Je lui suis redevable d'une formidable dette : celle de m'avoir conduit dans sa démarche d'historien, de mathématicien et de pédagogue à établir une jonction solide entre la culture du geste, celle du calcul, de la proto-écriture puis de l'écriture avec les NTIC.

À Bernard Stiegler, je suis aussi très redevable. Je me dois de souligner que sans les travaux de *postes de lecture automatisée* que ce dernier a initiés à la BNF puis à l'INA, je n'aurais sans doute jamais avancé mes réflexions si avant dans la direction d'une grammatologie instrumentale de la bibliothèque virtuelle. C'est lui, mais aussi Alain Giffard⁴⁵ ou Roger Lauffer,⁴⁶ qui ont permis que j'établisse mon *pontage* personnel entre mes pratiques professionnelles (l'ingénierie documentaire multimédia et

³⁷ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome I, pp46 et suivantes.

³⁸ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome I pp. 189 à 385.

³⁹ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome II pp. 344 à 347.

⁴⁰ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome I pp. 125, 132, 133, 137, 141, 145, 483, 540 ; TII p. 344.

⁴¹ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome II pp. 322 à 340.

⁴² La question du « calcul à la plume » sera abordée plus loin. Cf. infra §§>>

⁴³ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome II pp. 469 à 715.

⁴⁴ Georges Ifrah est trop spécialisé sur le seul mode communicationnel du calcul pour s'intéresser en profondeur à la démarche grammatologique : Derrida n'est pas mentionné, Gelb l'est et plus étonnant Goody manque comme référence alors que même sa première édition française (Laffont 1981) est postérieure aux travaux de Derrida et Gelb.

⁴⁵ Alors Directeur de l'Informatique et de l'innovation à la BNF.

⁴⁶ Professeur à Paris 8.

l'enseignement) et la recherche la plus avancée au niveau mondial en matière de bibliothèque virtuelle.

La grammatologie n'est pas une discipline neutre en soi mais bien plutôt un outil, une méthode. Le reproche "d'historien conventionnel" lancé par Derrida à Gelb, ou de celui de "[grammatologue] mais philosophe cependant", que je signale chez Derrida ou même chez Stiegler, risque d'être décliné pour ma propre démarche. Spécialiste de l'ingénierie du document, de l'étude prospective, de la documentation multimédia, je reste sans doute, en pratiquant la grammatologie un "documentaliste résolument traditionnel".

Quelle que soit l'origine de celui qui utilise la démarche grammatologique, elle s'adaptera toujours à la pratique de son utilisateur. Mon bricolage grammatologique consiste ainsi à proposer une sorte de boîte à outils, de jeux de filtres ou de prismes permettant d'observer et de penser les NTIC.

Elle reste un outil, dans la main du *bricoleur grammatologique*:

« Sans jamais remplir son projet, le bricoleur y met toujours quelque chose de soi »⁴⁷.

Je ne pense pas m'éloigner en cela du projet de Gelb ni de celui de Derrida qui a énoncé plusieurs fois cette nécessité d'étude pratique et d'étude du devenir de l'information et de la communication.

Néanmoins, je préfère employer le terme de grammatologie instrumentale et non celui moins positif quoique plus imagé de *bricolage grammatologique*, parce qu'il situe bien ma volonté de toujours rapporter ma réflexion grammatologique à une compréhension, non pas seulement de l'histoire de l'information mais si possible, à une compréhension de ce que sont devenues la communication et l'information avec les NTIC. Une prospective de son devenir serait indispensable pour en organiser l'ingénierie.

Certes, ces filtres sont aussi divers qu'hétérogènes et ils participent pour moi de la *ressource d'hypothèses*, de la recension de faits de communication qui parlent d'eux mêmes dès lors que l'on devient réceptif aux homothéties grammatologiques. Nous pourrions définir l'homothétie grammatologique comme une transformation à un instant précis ou dans une culture précise, par l'intervention d'un "progrès" (le centre de l'homothétie) qui fera subir une mutation plus ou moins importante (le rapport mathématique) dans la même direction. L'homothétie grammatologique consiste à comparer les dissemblances d'efficience, les disparités modales ou médiatiques, le plus ou moins grand degré d'automatisation... C'est pour moi la figure type, le maître mot du savoir-faire du grammatologue instrumental.

Pour pouvoir appliquer ces outils et ces filtres, le praticien des NTIC, qui se confond de plus en plus avec tous ceux qui utilisent l'information, a

⁴⁷ LÉVI-STRAUSS (Claude), *La pensée sauvage*, Paris, éd. Plon, 1962, cité in DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, (déjà cité), p. 173.

besoin de ressources grammatologiques (historiques, anthropologiques, linguistiques...) qui lui permettent d'effectuer ses mises en homothétie, il a aussi besoin d'une méthode, plus instrumentale que théorique. Son but n'est plus en effet de contribuer à explorer et à affiner les concepts proposés par Gelb ou Derrida, mais de pouvoir les utiliser dans des situations concrètes pour comprendre ou projeter dans l'avenir ce fantastique flux de nouveautés dans le domaine de l'information et de la communication qui sont autant de défis à notre entendement de ce qui s'engramme, informe et communique et relève donc de la grammatologie.

Dans les chapitres qui vont suivre cette méthode grammatologique se développera donc sur trois concepts principaux, l'efficacité, la modalité engrammatoire et la convergence.

La convergence se développera de son côté de façon relativement complexe, mais nous verrons par contre qu'elle a sans doute vocation à être un concept fédérateur du devenir de l'information et de la communication notamment dans leur aspect NTIC.

Il faut en effet répéter, une fois encore, que le grammatologue n'est pas un anti-historien (de l'histoire des mentalités, des techniques, de la médiation, de l'art ou de la cognition), ni un anti-anthropologue ; c'est quelqu'un qui intégrera ces démarches sans les approfondir obligatoirement, puis qui, utilisant ce premier matériel conceptuel, repensera sa praxis de professionnel de l'information et de la communication, éclairera sa vision du futur ou même proposera à l'historien, à l'anthropologue, au philosophe une autre lecture que leur lecture de spécialité. Le grammatologue utilise ces différentes démarches parce que, en généraliste, il a besoin de leur science pour comprendre dans le détail, tel ou tel point du fonctionnement global et convergent de l'information et de la communication. Cependant, il ne peut pas justifier ensemble toutes ces démarches disciplinaires, sinon, il ne pourrait pas avancer sa propre démarche. Par contre, cette démarche multidisciplinaire et grammatologique apporte forcément aux historiens, aux anthropologues, aux philosophes un enrichissement par cet éclairage nouveau et pluriel.

Tentons de donner un aperçu de ce nouveau type de démarche intellectuelle résolument pluridisciplinaire. Considérons à travers l'exemple des premières apparitions du métier d'imprimeur à quel point le grammatologue peut et doit sauter à pieds joints par-dessus certaines obligations des historiens, des anthropologues, à quel point un mythe de fondation d'une innovation de la communication peut parfaitement déclencher des heuristiques grammatologiques extrêmement productives.

La recherche historique n'a toujours pas tranché pour savoir qui, des Coréens ou des Chinois, ont été les premiers à inventer, ou à pratiquer⁴⁸ l'imprimerie.

Là où l'historien de l'imprimerie cherchera les premières traces attestées d'imprimerie chinoise ou coréenne, le grammatologue n'aura que faire de preuves. Peu lui importe la date ou la réalité historique attestée.

Pour le grammatologue la fausse hypothèse reste aussi intéressante que la vraie. Cela lui est bien égal pourvu que le mode de vie supposé d'une civilisation donnée lui permette de réfléchir sur les modes d'appropriation potentiels d'innovations en émergence.

Si ce sont les Chinois qui ont, les premiers, inventé l'imprimerie, on pourrait penser de façon purement spéculative mais grammato-logiquement productive, qu'il s'agit là d'une tentative pour cumuler dans un outil complexe l'art de calligraphier les caractères. Tout se serait passé comme si les empereurs (ou pour le moins leurs conseillers représentant la fine fleur de la communauté des lettrés), avaient été conscients des écueils culturels de leur civilisation d'écriture idéographique et qu'ils aient voulu en quelque sorte inventer un outil pour faciliter l'art d'écrire, de normaliser la calligraphie. En faisant cela ils auraient aussi créé un moyen de diffuser en nombreux exemplaires les textes produits selon ce principe.

Transposé à d'autres médias, par exemple à la production numérique du langage gestuel, à certaines formes potentielles d'écritures multimédias, l'exemple chinois est susceptible de nous aider à imaginer l'avenir des appropriations sociales de ces nouvelles machines à engrammer. Prenant pour acquit qu'une culture linguistique est capable d'utiliser une écriture dont le nombre des éléments est très important et dans lequel le réemploi n'est pas obligatoirement la règle⁴⁹, nous pouvons imaginer nombre d'autres domaines, (des calculs scientifiques, des représentations de domaines physiques, chimiques, biologiques ou industriels) pour lesquels une telle démarche grammatologique serait utilisable. On voit bien que nous sommes loin de la réflexion historique sur la mentalité des imprimeurs et des usagers de l'imprimerie au VIIe siècle en Chine ou au XVe siècle en Europe.

Toujours en restant dans la disposition intellectuelle du grammatologue, l'hypothèse coréenne ouvre la porte à d'autres spéculations. S'il s'avérait que ce sont les Coréens qui ont eu les premiers l'idée d'imprimer, cela rebondirait de façon grammato-logiquement intéressante sur la structure composite et mixte de leur écriture. Etant à la fois phonétique et idéographique, cela donne en effet à penser que cette double culture d'écriture aurait permis de cumuler sur une même communauté lettrée deux types d'évolution d'écriture, agissant en synergie et augmentant les chances d'innovation. Le côté sino-idéographique de l'écriture aurait induit

⁴⁸ Ce n'est pas la même chose.

⁴⁹ Nous développerons ce type de situations lorsque nous décrirons plus en détail le codage des caractères dans la norme à 4 octets ISO/IEC10646, voir infra §§>>.

des besoins à la chinoise tel qu'inventer un outil pour faciliter l'art d'écrire et normaliser la calligraphie. L'aspect alphasyllabique aurait favorisé l'appropriation sociale et économique, sachant qu'un média qui se justifie sur le plan de l'économie d'argent ou de travail est toujours plus facilement adopté.

Les caractères phonétiques coréens stimulent d'autant plus les spéculations que « ...l'écriture coréenne comme la japonaise, associe des caractères chinois (sinogrammes) et des caractères phonétiques coréens les *han'gul*⁵⁰. Contrairement au japonais, la langue écrite n'a pas spécialisé les idéogrammes dans le lexique pour laisser aux caractères phonétiques la fonction de représenter les aspects plus syntaxiques. Ce sont plutôt deux niveaux culturels de langage et d'écriture qui se sont mis en place parallèlement, composant véritablement une langue écrite susceptible de fluctuer en nuances [...] il ne faudrait pas croire que les Coréens parlent un mélange de coréen ou de chinois ou qu'il existe deux langues à l'intérieur d'une seule. [...] une grande partie du vocabulaire technique et scientifique correspond au registre sino-coréen; une grande partie du vocabulaire usuel au registre coréen. Les mots purement coréens [...] appartiennent au domaine des sensations, des émotions, de la simplicité, de la candeur. Ils parlent au cœur. [...] les termes sino-coréens, dans leur emploi, présentent une certaine rigueur, un côté plus terne, plus formel, plus académique⁵¹».

Il est ainsi attesté que les Coréens ont construit des polices d'imprimerie dans lesquelles les caractères typographiques syllabiques étaient composés à partir de ses formants de base alphabétique⁵². Cependant, les typographes coréens n'ont pas généralisé cette technique et en sont le plus souvent restés à l'approche encore en usage consistant à prévoir un caractère par syllabe. En effet la technique de composition matricielle du caractère phonétique, bien que séduisante pour l'esprit n'est pas forcément efficace à l'usage. Les Coréens ne renoncent pas cependant à l'idée qu'une matrice syllabique puisse être le produit d'une combinatoire de ses formants alphabétiques de base, il est remarquable de constater que les experts coréens auprès de l'ISO pour la normalisation des caractères typographiques numérisés de l'écriture ont obtenu que toutes les combinaisons potentielles (des syllabes impossibles en quelque sorte) soient elles aussi prévues, normalisées et qu'un code à deux octets leur soit attribué⁵³.

⁵⁰ À l'origine les *hancha* (caractère des han) qui étaient destinés à noter la phonétique des mots sino-coréens.

⁵¹ PROST (Martine), La langue coréenne et sa déroutante richesse, in Culture coréenne (Revue du Service culturel de l'Ambassade de Corée en France), n°24 pp. 18 et 19

⁵² Particularité qui peut surprendre celui qui s'intéresse aux écritures : les signes élémentaires, qui constituent l'alphabet coréen, ne se déclinent pas en suivant un alignement rectiligne (comme dans la plupart des écritures du monde ou comme c'est le cas aussi pour les kana japonais). Ces lettres s'associent dans une structure matricielle rectangulaire de la taille d'un caractère chinois et viennent composer une matrice en forme d'idéogramme. Ces mots syllabiques sont aisément reconnaissables d'entre les caractères chinois parce qu'ils sont beaucoup plus géométriques et composés à partir d'un nombre très limité de formes élémentaires. Il est à noter que la permutation des formes élémentaires (cercles et barres) pour venir composer ces matrices phonétiques n'est pas arbitraire mais correspond à une logique phonétique. Ces matrices, composées à partir de ces éléments phonétiques, sont ensuite alignées sur la ligne en même temps que les caractères chinois utilisés concurrentement. Sur ce sujet voir : PROST (Martine), La langue coréenne et sa déroutante richesse, (déjà cité), n°24 p 11 à 22 et n°25 p 9 à 18.

⁵³ Voir infra §§>>.

Invention coréenne de l'imprimerie, ou invention chinoise induisent donc deux approches distinctes, mais riches l'une comme l'autre d'enseignement, puisqu'elles posent l'hypothèse de la mise en œuvre de polices de caractères réutilisables pour tout ce qui concerne la partie phonétique de leur écriture ou au contraire d'une casse d'imprimeur très lourde et très spécifique, dans laquelle un grand nombre de caractères ne seront pas, ou très peu, réutilisés ; alors que l'on sait que cette dernière propriété est l'une des justifications historiques du succès occidental de l'imprimerie.

En toute hypothèse, il semble vraisemblable que les premières presses à imprimer soient nées en Chine ! L'historien ne se contentera pas d'un doute. Il utilisera une grande partie de son énergie à démontrer la véracité d'une source et la crédibilité d'une origine.

Homère était-il aveugle, cela le prédisposait-il à mieux mémoriser l'oralité ?

Edison, a-t-il inventé le phonographe pour sa sœur, (ou était-ce sa femme ?) qui était aveugle et qui pourrait ainsi s'en servir pour lire ou pour dicter des lettres ?

Copernic a-t-il découvert son modèle circumsolaire parce qu'il a été le premier astronome à pouvoir rassembler grâce à l'imprimerie de très nombreuses annales d'observations astronomiques, dont n'avaient pas pu bénéficier ses prédécesseurs⁵⁴ ?

La chambre noire fut-elle inventée par les savants grecs de l'antiquité ? par les Arabes ? ou plutôt à partir de quelle tradition les Arabes ont-ils pu nous transmettre le concept de chambre noire ? N'était-ce pas plutôt des moines italiens de la Renaissance qui ont constaté le phénomène sur le mur blanc d'un local obscur à travers le sténopé (bien orienté face à un paysage particulièrement lumineux), que constituait le trou de la serrure ?

Dans tous les cas, peu nous importe. Cela constitue autant d'exercices grammatologiques. Cela nous permet de chercher des raisons du contexte culturel qui, dans sa spécificité intermodale et intermédiatique, a pu valoriser l'innovation. De surcroît, ces réinventions en différents lieux, à différentes époques adviennent souvent sans qu'un contact direct avec l'autre lieu d'origine puisse être attesté.

Nous avons tardé pour définir le concept d'engrammation. Lorsque l'on élargit la réflexion sur tout l'éventail des modes de communication et que l'on raisonne en termes de grammatologie instrumentale, il nous manque un terme générique pour définir toutes les actions qui ont pour effet d'aboutir à la génération d'information, que cette dernière soit

⁵⁴ « “Un demi-siècle encore après la mort de Copernic, [écrit Thomas Kuhn,] il n'y avait eu aucun changement qui pût être potentiellement révolutionnaire dans les données accessibles aux astronomes.” [...] Une étude plus attentive de ces changements pourrait contribuer à expliquer pourquoi les systèmes de cosmographie, de cartographie du globe terrestre, de synchronisation des chronologies, de codification des lois et de compilation de bibliographies furent tous radicalement transformés avant la fin du XVI^e siècle. » KUHN (Thomas), *La révolution copernicienne*, Paris, éd. Fayard, 1973, p. 153 ; cité et commenté par EISENSTEIN (Elizabeth L.), *La révolution de l'imprimé dans l'Europe des premiers temps modernes*, Paris, éd. La Découverte, 1991, pp. 10 et 101.

momentanée ou permanente. Ce mot pourrait être celui d'*engram-mation* et le terme *engrammer* qui lui correspond.

Je propose ainsi de généraliser la notion d'*engramme* qui appartient au vocabulaire spécialisé de la psychologie cognitive et qui se définit comme une « modification fonctionnelle du système nerveux, dont la trace sous-tendrait la fixation du souvenir⁵⁵. » Le choix de ce terme n'est pas neutre mais suppose évidemment que l'on cherche ainsi à accrocher le concept de trace signifiante au niveau le plus profond de la nature humaine : le niveau neuronal, ce qui offre l'avantage de déployer ensuite, de façon *externe*⁵⁶, les médiations de toute sorte qui interviennent en entrée et en sortie de ce premier niveau. On voit bien aussi comment la notion d'engramme laisse ouverte les différentes catégories de mémorisation déjà présentes au niveau neuronal : l'information neuronale engrammée à très court terme (peut-on parler de mémoire ?), la mémoire à moyen terme et la mémoire à long terme.

La parenté étymologique entre engrammation et grammatologie est aussi un avantage, évidemment exploitable, qui est à l'origine de ma propension à vouloir promouvoir le terme d'engrammation plutôt que ceux d'enregistrement, d'écriture (qui peut prendre un sens élargi comme chez les techniciens de l'électronique), de mise en mémoire, de stockage du signal, d'édition (qui est évidemment trop spécialisé). Nous sommes en effet dans une situation lexicale classique dans laquelle plusieurs langues de spécialité se superposent utilisant métaphoriquement les termes de la langue commune ou ceux de telle ou telle langue de spécialité dont ils gauchissent le sens⁵⁷. En cela en empruntant le terme d'engramme au vocabulaire de la psychologie, je ne faillis pas à la tradition langagière technique et scientifique.

Matériellement, une engrammation peut être un document, une mémoire (une photographie, une vidéo, un cédérom...) ou appartenir à la catégorie des flux. Ce peut être par exemple une modification extrêmement éphémère de la mémoire vive d'un ordinateur, des composants photosensibles d'une caméra analogique, des états de tension magnétique d'un microphone. Ce peut être aussi les états successifs d'un flux d'information (magnétique pour un câble métallique, optique pour une fibre, hertzien pour des transmissions radio ou télé diffusées). Ces situations de médiation technique renvoient à des situations de médiation corporelle, sociale ou techno-culturelle dans lesquelles on trouvera des cas appartenant eux aussi à des situations d'engrammation éphémères à moyen et long terme. En utilisant la notion d'engrammation nous pouvons ainsi considérer comme une même continuité informationnelle les modes de "communication momentanée" et ceux qui relèvent de la "communication permanente" selon la classification proposée par Gelb⁵⁸.

⁵⁵ Grand Larousse encyclopédique en dix volumes, Paris, éd. Librairie Larousse, 1960.

⁵⁶ On voit dès lors que peut se construire à l'extérieur de cet instant où l'esprit est touché par l'information tout un dispositif qui appartient à la matérialité externe de la médiation, donc à une grammatologie.

⁵⁷ sur ce sujet lire le chapitre *Technique et langage* rédigé par QUÉMADA (Bernard) in GILLE (Bertrand), *Histoire des techniques, technique et civilisations, technique et sciences*, (déjà cité), pp. 1146 à 1240.

⁵⁸ GELB (I. J.), *Pour une théorie de l'écriture*, (déjà cité) p. 9.

Le raisonnement grammatologique ne doit jamais oublier de tenir tendu le lien qui associe la logique symbolique, structurelle et sémantique de la production d'information (on dira souvent document par commodité même si ceux-ci peuvent être éphémères) à la logique que l'on qualifiera d'externe et matérielle d'une médiation et de sa technique d'engrammation. La qualification de la matérialité peut être aussi l'objet de spéculations. Cette matérialité peut ne pas être directement perceptible dans le monde des objets inanimés que l'on peut toucher. Par exemple, un rythme musical ou une scansion poétique est un mode d'engrammation qui fonctionne grâce à la capacité culturellement spécifique et acquise à mémoriser une mélodie ou un texte. D'autre part, la musique ou la poésie s'appuie sur des médiations matérielles qui peuvent indifféremment appartenir à l'ana-tomie humaine (cordes vocales), aux instruments de musique, mais qui appartiennent aussi à la matérialité de l'écriture : à la parole et à la musique, mais aussi à l'abstraction symbolique et syntaxique de ces langages. Certaines fonctions de la médiation peuvent aussi rentrer dans la catégorie des machines d'information et de communication ; ce pourra être alors une médiation éphémère de la transmission technique (radio...) ou de leur mise en mémoire permanente (enregistrement sur disque phonographique, mais aussi sur des ordinateurs, etc.).

Nous sommes là au cœur des questions posées par le projet grammatologique. Il n'est pas équivalent d'écrire sur une galette d'argile avec un outil potier, sur un parchemin avec l'extrémité fibreuse d'un calame⁵⁹ trempé dans l'encre, de graver des lettres sur une pierre ou sur un poinçon de typographe. Être aveugle ou sourd a de nombreux effets sur la capacité à manier la langue ou l'écriture, mais cela a aussi des effets certains sur les capacités cognitives, sur une plus grande adresse ou maladresse à mémoriser, à chercher, à classer, à parcourir ou à synthétiser l'information⁶⁰. Dans un autre ordre d'idée, il est évident qu'on n'appréhende pas de la même façon l'idée de grandeur des nombres ou de la réalité d'un calcul, selon qu'on l'inscrit, l'énonce⁶¹ par mots, le frappe sur un tam-tam, le signifie par des gestes des doigts ou de tout le corps, le concrétise symboliquement en disposant significativement des objets ou en transformant un objet (brindilles, billes, piécettes, encoches dans un bâton de taille...), le *joue sur un abaque* avec des jetons, le calcule arithmétiquement ou algébriquement *à la plume*, le modélise dans un calculateur ou un ordinateur.

⁵⁹ Le calame qui précède le pinceau ou la plume pour écrire était un morceau de bois fibreux dont on avait rongé l'extrémité pour libérer un petit faisceau de fibre faisant office de pinceau.

⁶⁰ Nous reviendrons sur ce point, le potentiel d'altérité grammatologique d'un handicapé peut être un excellent guide pour organiser un système d'information. Les aveugles par exemple impliqués depuis cent ans dans l'engrammation numérique de l'écriture (braille), et d'autre part incapables par définition d'appréhender la réalité visuelle de la globalité d'un document (un livre par exemple, a fortiori le "dessus d'un bureau") ont développé des stratégies grammatologiques parfaitement innovantes qui préfigurent un certain nombre de dispositions (balisage sémantique, balisage référentiel) indispensables pour mettre en œuvre la bibliothèque virtuelle de demain.

⁶¹ Et pas avec la même efficacité selon les langues, voir par exemple le sanscrit qui connaît 143, mots différents pour désigner les rangs décimaux quand nous disposerons au plus de 5 ou 6 : unité dizaines centaines milliers... millions... milliards... billions...

Ce dernier cas entraîne le fonctionnement simultané d'un certain nombre de couches de médiation, allant du niveau le plus abstrait (le code binaire) au plus matériel (la modification physique du système de médiation matérielle : mémoire vive, en général magnétique), dont la trace sous tendrait la fixation, même éphémère, d'une information⁶².

Ce survol très rapide de la diversité de la modalité de la médiation, médiatique, symbolique, matérielle, immatérielle, machinique ou humaine de l'information nous entraîne à penser combien la techno-culture du nombre et des calculs et celle de l'informatique qui lui est liée, sont indispensables à étudier en grammatologie pour bien penser l'informatique et les systèmes d'information de demain. Il faut pour cela ne pas hésiter à associer dans un grand écart d'analyse tous les processus d'interaction intermodaux (geste, trace graphique, écriture, énonciation⁶³) qui médiés au plus haut niveau par l'informatique, constituent la réalité multimédia et la convergence.

La crise de la civilisation à laquelle nous sommes confrontés provient en partie de ce que nous disposons d'une grande diversité de médias sans que nous ayons les moyens, ni théoriques ni pratiques, de comprendre leurs nombreuses interactions. Elle provient aussi de ce que nous voudrions trop souvent penser les médias en soi sans les ancrer profondément dans la culture sous ses aspects les plus propres à l'individu (le geste autant que la parole, le fonctionnement neuronal) et ses aspects sociétaux (diversité linguistique, culture de l'échange au sens large, appropriation sociale des techniques ou des codes culturels).

Il est important de souligner que les précurseurs, inventeurs et pionniers de l'informatique (Boole, Alan Turing, Von Neumann...) ou des linguistes *compagnons de route* de l'informatique comme Chomsky, ont bien évidemment perçu l'indispensable intérêt d'un accompagnement pluridisciplinaire théorique. L'invention même du média informatique n'est pas isolable d'une réflexion qui systématise mathématiquement une théorie de l'optimum efficient du traitement et de la représentation de l'information. Cela pourrait se résumer comme une approche à la fois mathématique, linguistique et industrielle. Une grammatologie théorique, instrumentale et technologique pour laquelle se mobilisent et se passionnent de très nombreux savants de par le monde.

Depuis les années quarante, l'informatique a profondément évolué quant à son allure modale et médiatique générale. Nous partons de machines très lourdes, très centralisées, très abstraites, mais qui par leur lourdeur même incitent au partage en site puis en réseau ce qui engendre dans les générations technologiques suivantes des mini-, puis des micro-ordinateurs dont on pourrait presque oublier l'aspect technique. Ils étaient, il y a peu, devenus très personnels et autonomes et ils se sont

⁶² Nous voici donc revenus à la définition même du terme « engramme ».

⁶³ Nous reviendrons sur ce sujet, qui en dehors de ses aspects éthiques est un excellent révélateur (par défaut) des effets de la médiation de l'information.

depuis peu réassociés très efficacement sur le réseau planétaire Internet. Ils sont devenus surtout le support fonda-mental de la convergence (multimédia, multimodale...).

Du fait de cette évolution tous azimuts de l'informatique, la com-munauté savante multidisciplinaire qui accompagne le développement des ordinateurs s'est élargie, s'est transformée, a éclaté, perdant sans doute la qualité même de communauté unie accompagnant une découverte mais elle a aussi retisser d'autres logiques d'interdépendance qui sont précisément celles de l'interrogation de la convergence. Le projet d'une grammatologie instrumentale peut être de ceux-là.

Ce besoin est à la fois très concret (technique, économique, sociétal, culturel) tout autant que théorique, épistémologique et technologique. Aujourd'hui, de très nombreux créateurs d'applications et de systèmes informatiques appartiennent à une nouvelle génération pour qui cette époque héroïque est la préhistoire de l'informatique. Comme avec les débuts de la photographie ou de la radio (qui elles aussi furent à leur origine des pratiques d'usage obligatoirement abstraites et théoriques⁶⁴), on doit constater une rupture dans la continuité culturelle du média informatique. La facilité des interfaces et leur réalisme métaphorique⁶⁵, la disponibilité personnelle du computer, l'extraordinaire compatibilité des logiciels dans leur diversité, la continuité multimédia entre l'audiovisuel numérique, les programmes de jeux et les réseaux, bref ce qu'on peut résumer sous le vocable multimédia ont créé de fait un environnement technoculturel qui dépasse notre entendement sur la nature de ce qui est en œuvre dans le processus d'élaboration des informations mais que nous pouvons parfaitement maîtriser quant à son degré d'usage. Confrontée à ce nouvel environnement, une majorité d'utilisateurs, d'acteurs industriels ou de décideurs de l'informatique de tout ordre n'ont plus conscience de l'ontologie de ce qu'ils utilisent quotidiennement, ce qui brouille leur capacité de jugement ou de décision, quand ce n'est pas leur potentiel d'action.

C'est en ce sens que se *rejoue*, sur un autre registre, cette fois à un niveau pan-sémantique, la crise de la représentation qui s'était produite pour l'image avec la photographie. Reprenant la notion de "parenthèse indicielle" développée par Pierre Barboza⁶⁶, nous pourrions alors dire que cette crise de non évidence grammatologique du document produite par les micro-ordinateurs multimédias ouvre une parenthèse culturelle. La crise s'installe quand on perd la maîtrise à l'échelle individuelle (ou

⁶⁴ Manipuler des produits chimiques pour coucher son émulsion, ou orienter la galène de son poste TSF sont des pratiques beaucoup plus théoriques et expérimentales qu'appuyer sur des boutons !

⁶⁵ Je fais ici allusion bien sûr au très fameux *top desk* mais aussi à de nombreuses autres propositions (roues 3d, arbres 2 ou 3 d, espaces découpés en pièces...).

⁶⁶ Je préfère ici citer sa thèse : BARBOZA (Pierre), La parenthèse indicielle dans l'image, de la reproduction chimique et électronique à la représentation numérique, thèse sous la direction de Roger Laufer, Université de Paris 8, 1994 que sa version éditée qui rejette en sous titre la notion de parenthèse indicielle : DU PHOTOGRAPHIQUE AU NUMERIQUE, la parenthèse indicielle dans l'histoire des images, éd. L'Harmattan, Paris, 1996.

interindividuelle) des médias et des documents et qu'on n'est pas encore capable d'inventer une maîtrise collective, qui ne sera jamais plus individuelle, de la nouvelle dynamique des NTIC.

Etant donné que l'on transpose à un niveau collectif une civilisation, un environnement d'outils qui s'accrochent directement sur nos processus de cognition et d'expressions communicationnelles, le nouveau mode de vie qui peut se développer ne peut advenir que dès lors que se développe une mentalité collective d'usage de ces nouveaux moyens de cognition et d'expressions communicationnelles.

Le code collectif partagé d'une langue est résumé dans sa grammaire qui régit à la fois une syntaxe et un lexique mais la conscience même d'une norme, d'une grammaire ne peut naître que dès lors qu'une engrammation suffisante se fasse jour, ce que permet essentiellement⁶⁷ l'écriture qui induit une *orthographe* à la fois du tracé des lettres, de l'orthographe du lexique, des flexions (conjugaisons, déclinaisons...) et de la conformité de la structure d'ensemble du texte.

Dès lors que s'élargit à une échelle beaucoup plus vaste (trans-linguistique, transmédia, transmodale) le développement des langages et des médias proposés, doit se développer une grammaire générale de tout cet environnement communicationnel dont on sait que la maîtrise est individuellement impossible et qu'elle ne pourra s'effectuer que par un effort collaboratif et réseautique obligatoirement médiatisé par des ordinateurs eux aussi liés en réseaux.

Si nous voulons pouvoir continuer à maintenir des conventions communicationnelles, sur lesquelles se fondent toujours notre capacité à partager un code, donc à communiquer, et ce malgré l'exponentielle ouverture convergente de toutes les langues et langages qui interagissent dans un même univers communiquant il devient urgent et primordial d'accentuer toutes les recherches théoriques, instrumentales, historiques, philologiques.

Ainsi, la réflexion grammatologique éclaire du point de vue cognitif la modernité multimédia. Par là-même, elle ouvre d'autres pistes de réflexion. Le chercheur grammatologue s'intéresse à l'histoire du document engrammé (ou virtuellement engrammé⁶⁸), particulièrement à l'histoire des textes, et il repère des évolutions clef, correspondant à des nouvelles consciences culturelles partagées de ces textes : du volumem

⁶⁷ On connaît des civilisations sans écriture qui parviennent à conserver au mot près une littérature orale considérable aux prix de sanctions très sévères à l'encontre éventuelle des poètes ou des griots.

⁶⁸ La virtualité engrammatique se rencontre à plusieurs époques. Ainsi la mémorisation orale d'un texte grâce à son association rythmique ou mélodique est une forme d'engrammation virtuelle. On chercherait en vain sa matérialité. Par contre, l'engrammation d'un document (texte, image, son ou data) sur une mémoire électronique ou optique (qu'elle soit analogique ou numérique), n'est pas immatérielle. L'élément de mémoire correspond à un trou microscopique dans un disque optique laser ou à une orientation caractéristique d'une particule magnétique sur une disquette ou une bande vidéo. Par contre elle est virtuelle, c'est-à-dire en situation d'être décodée puis exprimée par un dispositif technique. En poussant le raisonnement jusqu'à l'absurde, toute information est virtuelle puisqu'elle demande l'expertise d'un lecteur pour être décodée.

au codex, de codex à l'imprimé, de l'imprimé à l'informatique de première génération puis à l'informatique réseau et au multimédia. À chaque période, de façon explicite, spécialisée et théorique, correspondent de nouvelles cultures des relations structurelles (nous dirions syntaxiques et paradigmatiques) de ces textes et aujourd'hui de ces documents, dont il apparaît qu'ils ne sont pas seulement des textes. Ainsi, se pose la question de l'obligation culturelle d'une maîtrise structurelle des diverses syntaxes et grammaires explicites ou implicites donc d'une grammatologie.

Les scientifiques qui s'interrogent sur la question de l'émergence d'une spécificité hominienne, soulignent bien que la maîtrise d'une grammaire et la volonté de la transmettre à sa descendance est une étape clef de l'évolution vers l'homme⁶⁹. Ce constat montre bien l'importance de cette sous-partie de la culture qui traite des règles et relations structurelles de la langue et que nous partageons en commun et en consensus mais de façon plus ou moins sophistiquée à l'intérieur d'une culture linguistique donnée. Cette sous-partie de la culture s'appelle la grammaire. Il est intéressant de constater qu'elle est à la fois une science mais aussi un consensus normatif d'usage. La grammaire théorise et décrit les relations structurelles et formelles d'une langue donnée. Elle permet ainsi de mesurer objectivement la plus ou moins grande capacité à maîtriser l'expression sophistiquée et nuancée du langage ; la grammaire est de ce fait un des marqueurs culturels les plus forts, très souvent utilisé comme outil d'évaluation et filtre de sélection sociale. Les diverses sociétés ont d'ailleurs, on le sait, des modes fort divers d'appréhension et de maîtrise sociale de la compétence grammaticale.

On sait par ailleurs, que les diverses langues investissent par leur grammaire (comme d'ailleurs par leur vocabulaire) des champs d'expression structurelle qui peuvent être très différents. Telle culture linguistique mettra en œuvre des catégories grammaticales susceptibles de rendre compte de façon extrêmement sophistiquée des différences hiérarchiques, sexuelles, sociales, des différents acteurs qu'il soient sujet ou objet d'un énoncé⁷⁰. Par contre telle autre langue sera très peu sophistiquée quant à sa capacité d'exprimer le temps et le mode d'une action (faible sophistication de la conjugaison du verbe, mais déclinera les catégories grammaticales pour distinguer les hiérarchies sociales ou familiales des acteurs de l'énoncé, sophistication du repérage spatial, etc.). Certaines langues distinguent par leur grammaire des différences du nombre que nous ne connaissons pas : le *duel*, voire le *triel* quand nous ne connaissons en français que le singulier et le pluriel.

⁶⁹ On repère chez certains grands singes éduqués au langage par des humains et qui arrivent à maîtriser des identités grammaticales simples, la tendance à vouloir les transmettre par eux-mêmes à leurs descendants (c'est-à-dire à leurs enfants : étymologiquement, "qui ne sait pas parler").

⁷⁰ C'est le cas par exemple du japonais : par contre on peut remarquer de fortes différences entre l'anglais, le français et l'espagnol dans leur subtilité respective du système pronominal donc de la différenciation plus ou moins subtile des acteurs pris en compte par l'énoncé.

Par contre toutes les cultures admettent la coexistence de plusieurs cercles ou niveaux :

- d'une part, la grammaire nodale qui est le code indispensable à la compréhension ad minimum de l'expression orale.
- d'autres part, les cercles successifs de sophistication de la grammaire, (en informatique nous parlerions des couches d'abstraction et des niveaux de complexité) notamment une première couche qui *s'origine* lorsque l'on passe de l'oralité à l'écriture et à la lecture⁷¹.

Il est ainsi passionnant de lire les travaux des historiens de la grammaire quand ils traitent de la période de légitimation des langues nationales en Europe. La grammaire latine sert de référence unique et structurelle pour théoriser et enseigner la grammaire de chacune des langues vernaculaires⁷². Il en est d'ailleurs de même pour les dictionnaires qui seront essentiellement des dictionnaires bilingues latin/langue nationale. Cette référence au latin entraîne le français à calquer presque trait pour trait la conjugaison latine⁷³ dans son extrême sophistication structurelle de l'expression de la temporalité et de la fonctionnalité de l'action. Ainsi pour les francophones, comme les conditions politico-linguistiques ont fixé de façon quasi intangible notre grammaire depuis Vaugelas, nous vivons encore sur cette fiction du décalque de la grammaire latine sur la conjugaison française dont des pans entiers restent aujourd'hui inemployés, même à l'écrit par les élites savantes ou littéraires.

Cette référence générique au latin des langues européennes, peut être souvent repérée dans d'autres civilisations. Au Japon par exemple, c'est une situation semblable qui se retrouve chez les élites à diverses périodes de l'histoire et qui permet de maîtriser divers modes d'écritures et même de prononciation conventionnelle du japonais par rapport à sa relation générique au chinois. C'est la pratique du "kanbun" dans laquelle on écrit la phrase en idéogrammes chinois avec un système de repérage par indices numériques qui permet de rendre compte de l'ordre différent des caractères dans la phrase chinoise et japonaise.

Pour ce qui est de l'oral l'origine chinoise prévaudra, ainsi dans certaines circonstances, prononcer un kanji, c'est-à-dire un idéo-gramme japonais, selon sa prononciation chinoise renforcera l'idée d'un langage soutenu et cultivé.

On peut aussi repérer des situations semblables en arabe ; en modulant la codification grammaticale de l'écriture des accents et des points qui notent

⁷¹ À l'évidence, lorsque l'on maîtrise l'écriture et la lecture, on fait l'hypothèse que les marqueurs spatiaux temporels implicites du contexte d'énonciation orale disparaissent. On ne sait plus qui parle à qui, dans quel temps et d'où. Cette nouvelle condition d'énonciation oblige les élites du langage à théoriser et à fixer dans un code (la grammaire écrite), des structures grammaticales plus sophistiquées : développer les temps de la conjugaison, sophistication du système des pronoms qui préexistent pour la plupart à l'état embryonnaire, mais qui permettent une fois développés de mettre en évidence ces niveaux sophistiqués de l'énonciation.

⁷² Ce qui oblige les grammairiens de l'époque à des *contorsions théoriques* étonnantes lorsqu'il s'agit des langues non latines (l'allemand, l'anglais).

⁷³ La conjugaison latine a cependant été un peu simplifiée : la concordance des temps est moins rigoureuse et on peut repérer des temps qui n'existent plus (supin, gérondif).

la vocalisation, les grammairiens arabes du VIIe au IXe siècle assurent la maîtrise savante, par contrecoup la maîtrise sociale, d'une référence à une langue commune à tous les peuples arabes⁷⁴.

Au XIXe siècle, les savants philologues s'investissent pour des raisons diverses dans la linguistique, notamment la linguistique comparative et la recherche de l'évolution et de la génétique des langues. Leurs travaux, et ceux de leurs successeurs, peuvent être considérés comme la première grande approche systématique permettant de sortir de l'ethnocentrisme linguistique. Cette prise de conscience de la diversité des cultures linguistiques est fondamentale. Elle n'est qu'une des composantes parmi d'autres de la prise de conscience scientifique contemporaine de la relativité de l'homme dans sa culture, dans la diversité de ses territoires, de ses climats. Les linguistes comparatistes du XIXe siècle avaient ainsi posé les premières briques de ce qui rend aujourd'hui possible les grands projets d'inter-compréhension automatique des langues et de codification universelle des caractères. La linguistique au XIXe siècle correspondait à une nouvelle intelligence du monde : pouvoir parcourir sa diversité en étudiant l'histoire des grandes familles de langues, comprendre leurs interrelations et modéliser le fonctionnement de toutes les langues quelles qu'elles soient. Actuellement et précisément au moment où nous avons besoin de parcourir des différences linguistiques mais aussi des différences intermodales, nous disposons justement des machines grammato-logiques et de l'information structurée qui nous permettent de faire correspondre ces différents éléments dans un même continuum d'informations logiques. Cependant la maîtrise universelle des écritures du monde apparaît désormais comme un objectif possible dès lors que sa mise en œuvre n'est plus le fait d'initiatives indépendantes, mais un chantier coopératif mondial s'inscrivant de plus dans un nouveau contexte de grands dictionnaires électroniques multilingues et de codage des caractères sur 4 octets.

Remarquons qu'en fondant la linguistique les philologues du XIXe siècle agissent semblablement aux grammairiens de la Renaissance, c'est-à-dire qu'ils créent une couche structurelle savante bien trop souvent conforme à leurs a priori européenocentristes au-delà de la grammaire effective des langues "exotiques"⁷⁵ qu'ils étudient.

Il est à remarquer que le progrès technoculturel nécessite toujours un accompagnement théorique et une évolution épistémologique qui n'est jamais facilement acceptée. Le courant littéraire de la Pléiade qui s'affirme comme première écriture littéraire et intellectuelle en français, et non en latin, publie son manifeste qui à lui seul est tout un programme : "Défense et illustration de la langue française". *Défense*, c'est-à-dire,

⁷⁴ Cf. infra : §§>>

⁷⁵ Notons que chaque fois que j'emploie le qualificatif d'exotique c'est pour pouvoir dire de façon raccourcie « qui appartient à une autre culture, hors du champ de préoccupation de l'ethnocentrisme ». Toujours pour des raisons de facilité et la volonté de faire court, j'omettrai sciemment de développer des précautions oratoires, mais il va de soi que ce terme n'est jamais entendu de façon péjorative.

exigence pour la nation française d'une spécificité linguistique, donc volonté que puisse s'établir un consensus littéraire sur une grammaire et un vocabulaire qu'un important corpus littéraire viendrait illustrer, *rendre illustre*. On s'appuie pour ce faire sur l'exemple de Pétrarque qui écrit en italien (en toscan) et non en latin.

Lorsque la linguistique, et avant elle la philologie, commencent à s'imposer dans le champ des sciences leur acceptation à part entière par l'Université ne va pas non plus de soi :

« [Wolf demanda à s'inscrire à l'université de Göttingen] comme étudiant de philologie (*studiosus philologiae*) ; le recteur refusa et lui proposa la dénomination habituelle de *studiosus theologiae* ; mais Wolf rompant avec une tradition séculaire tint bon dans sa réclamation et réussit à obtenir que dorénavant le terme de *studiosus philologiae* entre dans la nomenclature officielle de l'université⁷⁶. »

Il apparaît ainsi logique que la naissance d'une discipline liée à la grammatologie et à l'étude de la convergence des médias dans laquelle pourraient venir se fédérer des préoccupations scientifiques jusqu'ici sectorielles ; l'histoire des médias et des techniques, la sémiologie, la linguistique, la grammaire, la philologie... ne se fera pas facilement. C'est pourtant une des conditions de notre progrès informationnel.

Cette nécessité de savoir maîtriser la médiation des différents langages ou contenus d'information nous confronte réciproquement à la nécessité d'en comparer les performances informationnelles et communicationnelles : ce que nous appellerons l'efficience grammato-logique.

⁷⁶ SANDYS (J. E.), *A History of Classical Scholarship*, première édition, New York, 1908, réimprimée en 1958, vol. III, p. 51 [cité en notes in SAUSSURE (Ferdinand de), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité) p. 410, à propos de l'allusion qu'il faisait à cet incident dans son *cours*].

Chapitre 2, première partie

EFFICIENCIA GRAMMATOLOGIQUE

Pourquoi poser la question de l'efficiencia grammatológica ?

La capacité dont nous disposons aujourd'hui de pouvoir instrumentaliser de larges pans de nos activités d'information et de communication nous incite à poser de façon plus générale la question d'une efficacité grammatológica du signe et de l'information⁷⁷. Cette notion d'efficacité implique bien sûr que nous attendions de la communication humaine que, tout en se transformant, et en se diversifiant par rapport à un état d'origine supposé primitif, elle évolue dans le sens d'un meilleur rapport d'efficacité productive. La définition d'une productivité, d'une efficacité qui semble encore faire l'objet d'un large consensus dans la culture occidentale du XXe siècle n'est évidemment pas partagée par toutes les cultures. De plus, parler d'efficacité et de productivité communicationnelle fait encore plus question : s'agit-il de production de sens ? de volume marchand des activités de communication ? de volume de trafic ou de volume d'édition ? s'agit-il d'efficacité cognitive ? de capacité à transmettre des affects ? de mieux faire esthétique ?

De nombreuses civilisations ou même des sous-ensembles de notre propre culture, peuvent souhaiter que certains énoncés, certaines actions de communication soient contre-productives. La plupart des modes d'expression du respect, tel que le code de politesse, les énoncés amoureux, les énoncés d'approches dans la relation marchande ou diplomatique rentrent dans cette catégorie. Mais en prenant des formes que nous jugerions contre-productives, on reste malgré tout dans une logique de production. Par exemple, la communication amoureuse qui suit la *carte du tendre* peut sembler contre-productive, mais l'idée même de la cartographie implique d'évidence que l'on cherche à donner une vision synoptique de la meilleure stratégie d'approche⁷⁸. Bref nous redécouvririons de grandes évidences : les hommes, en tant qu'espèce, ont su développer en parallèle et en synergie plusieurs "modes" de communication, apparemment contradictoires qui concourent tous à l'intelligence du monde, selon des degrés d'efficacité difficilement comparables.

⁷⁷ Je propose le concept d'*efficacité grammatológica* pour ne pas fondre cette notion qui me paraît technologiquement opératoire dans le concept sans doute trop polysémique de la *performance*. L'efficacité est cependant une notion très voisine de la performance.

⁷⁸ On sait combien les stratégies d'approches amoureuses ont pu faire l'objet de développements comparés avec la stratégie militaire. Sur ce point, on peut lire : VAILLAND (Roger), *Laclos par lui-même*, Paris, éd. Seuil, coll. Écrivains de toujours, 1953.

On voit bien que l'efficiencia est une notion extrêmement relative qui dépend de très nombreux facteurs : de la période historique considérée, de la civilisation, de la langue, de la classe sociale, du métier, des objectifs communicationnels visés par ceux qui communi-quent ainsi, bien sûr, que du contexte médiatique qu'ils choisissent, ou dont ils disposent, et du degré de maîtrise qu'ils en ont.

De plus, une efficiencia acquise à une époque donnée, dans une culture donnée, dans le savoir-faire d'une profession, voire dans une modalité de communication spécifique, fait souvent effet de frein au développement satisfaisant d'une efficiencia grammatologica dans une autre époque, dans d'autres contextes culturels et dans d'autres modalités d'expression.

Par exemple, la réussite de l'énoncé écrit, sa meilleure efficiencia par rapport à l'oralité ralentit certainement le développement de processus du même ordre à partir du multimédia. Comment construire une philosophie logique qui s'appuierait sur l'hypermédia.

Autre exemple, pour plus d'efficacité, toute langue a tendance à s'affiner, à se spécifier à l'extrême. Cette évolution dont la finalité efficiente n'est pas contestable, nuit par contre à l'efficacité de la compréhension interlinguistique avec les langues cousines que laissait ouverte une moins grande spécification des langues entre elles⁷⁹.

Exemple fondateur parmi tous les topiques de la grammatologie, la culture de l'imprimé ne répond pas aux mêmes règles d'efficiencia que la civilisation de l'oralité, ni du manuscrit. Une civilisation qui s'appuie sur l'oralité et le manuscrit résiste souvent à l'introduction de l'imprimerie. Elle valorise par exemple, non sans quelques raisons valables, l'efficiencia des processus de mémorisation (lieux mémoires, versification de corpus historiques ou scientifiques). Une fois mise en place la civilisation de l'imprimé, celle-ci induit chez certains individus (que l'on peut qualifier d'anciens puisqu'ils s'opposent en conflit avec les modernes) des pré-supposés, des préjugés qui valorisent la culture du livre, du texte imprimé et servent de frein aux progrès ultérieurs. Ainsi les représentants de cette résistance dévalorisent l'audiovisuel et maintenant le multimédia informatique en accordant à l'écrit une présomption d'efficiencia cognitive indépassable.

L'entrée en lice massive du multimodal, du multilinguistique et la convergence des médias, des métiers, des cultures rend indis-pensable que l'on puisse avoir, sinon une théorie, sans doute difficile à construire, tout au moins une attention critique sur ces thèmes. Autrefois, du temps

⁷⁹ Transposé au domaine des langues, on est là au cœur de la définition même d'une espèce. Une espèce se spécifie d'avec son espèce cousine lorsque les individus appartenant à l'origine à une même espèce ont développé des habitudes de vie tellement distinctes qu'ils ne peuvent plus se rencontrer sexuellement. À terme l'absence systématique de rencontre rend l'interfécondation impossible ce qui entraîne la *spéciation* en deux espèces.

ou chaque média, chaque langue, chaque langage et chaque modalité étaient quasi immuables, la réflexion théorique et cognitive pouvait à bon droit être considérée comme une activité philosophique, sans lien évident avec le devenir de notre capacité industrielle et économique. Aujourd'hui, la situation a considérablement évolué. Même si nombre de décideurs, appartenant aux mondes politique, éducatif, industriel et économique, n'ont pas encore compris l'intérêt, voire l'urgence de cette mobilisation épistémologique, tout au moins devons nous exiger que se légitime un savoir grammatologique pour comparer ou jauger des situations de communication, décider d'un mode de médiation. Cela veut dire que nous devrions savoir examiner toutes les situations de communication et essayer d'évaluer sans préjugé toutes les possibilités d'engrammer, de traiter ou de communiquer l'information.

Il reste que cette opportunité d'ouverture grammatologique, donnant toute leur ampleur à toutes les modalités, catégories de langage ou de média ne peut être développée que si nous avons re-situé la parole comme l'outil primordial et constitutif de l'intelligence humaine. Cela revient à annoncer que nous relativisons l'ensemble des propositions qui vont suivre par le fait que nous considérons comme entendue une réalité : celle de la prégnance de la langue et donc des modes de médiations qui en sont directement issus.

Cette suprématie de la langue sur tous les autres modes s'explique si l'on admet que la langue a été d'abord et avant tout l'outil jusqu'ici indépassé qui a permis de partager, de travailler par les mots une conscience intersubjective. De ce fait l'intelligence humaine est donc ontologiquement de la langue. Les recherches interdisciplinaires récentes liant notamment éthologie, sciences cognitives, psychologie, nous incitent de plus en plus à dépasser des préjugés philosophiques qui ont encore trop souvent cours, décrivant l'intelligence comme une capacité réflexive en soi, siégeant dans le cerveau de chaque individu et dont la spécificité humaine ne serait pas discutable. Hors de la langue et de sa double articulation, par le geste, par le cri, par la mimique, par des moyens que nous pouvons encore mal comprendre les animaux communiquent, comprennent et décident avec intelligence mais leur capacités communicationnelles et surtout engrammatoires sont à l'évidence beaucoup plus faibles que les nôtres. S'il paraît indiscutable, selon nos critères de culture humaine que les hommes sont les plus intelligents des animaux, c'est surtout parce que nous avons pu partager, travailler par le langage cette intelligence en nous la communiquant interpersonnellement, en l'augmentant par ce partage et en reprojétant artificiellement ce partage collectif dans notre for intérieur, dans notre conscience individuelle. L'animal est soumis à l'angoisse et au stress. Il est submergé par ses perceptions et ses émotions parce qu'il a une énorme difficulté à les partager et à engrammer une mémoire efficiente qui lui permettrait de répondre de façon stéréotypée ou réfléchie à des situations inattendues. À l'évidence l'homme sait qu'il va mourir mais il sait partager cette angoisse, la relativiser, la ritualiser. Il sait aussi

théoriser ce qu'est la vie pour la prolonger. L'intelligence serait donc ontologiquement et avant tout de l'intelligence collective avant d'être une capacité réflexive individuelle (certaine culture, certaine religion le savent plus que d'autres...).

Considérons maintenant la descendance des modalités et médias issus de la parole :

ainsi l'écriture manuscrite, imprimée puis la parole enregistrée et enfin le traitement de texte qui est successible de médiatiser la totalité de ces modalités. L'informatique, on le sait, est susceptible de dépasser par l'hypertexte les pesanteurs de linéarité qui semblaient inhérentes à la langue, capable aussi de traiter de gros corpus d'énoncés linguistiques grâce aux techniques de l'ingénierie linguistique : documentation, traitements lexicaux ou syntaxiques, intelligence automatique des textes, traduction automatique. Ce dernier point est fondamental puisqu'il pourrait lever⁸⁰ ce qui semblait être une des grandes limites des langues humaines : leur difficulté de partage et de compréhension interlinguistique.

Le calcul et l'expression des nombres ne sont que très partiellement un mode de médiation d'ordre linguistique. L'énoncé des nombres, l'écriture des nombres et le calcul à la plume, semblent y appartenir assez directement. Par contre le calcul tel qu'il est réalisé dans un calculateur mécanographique ou même un ordinateur fait beaucoup plus appel à une intelligence du mouvement et de l'image. Les roues dentées d'une Pascaline équivalent à un calcul sur les doigts et l'équivalence ou la différence des longueurs sur les réglettes d'une règle à calcul peuvent être assimilées à l'intelligence d'une géométrie. Dans l'un et l'autre cas l'invention des outils considérés n'a pu se faire que par un long processus de réflexion le plus souvent médiatisé par le langage, d'une part dans le colloque singulier de l'inventeur final mais aussi en interaction avec de nombreux collègues et à la suite d'une très longue suite de transmissions de connaissances préparant ces découvertes.

La filiation de la parole⁸¹, on s'en aperçoit bien avec le cas particulier du calcul et du nombre n'est ainsi jamais claire.

L'écriture est une symbolique qui peut directement descendre du geste. Certains idéogrammes chinois sont très visiblement la trace stylisée d'un geste signifiant. Par ailleurs, l'écriture est très efficiente parce qu'elle est visuelle et que son inscription sur un codex la rend plus facilement manipulable (meilleure économie des gestes) que sur un volumen.

Assurés que nous sommes que l'ordinateur et le calcul numérique pourront, au prix de recherche-développements en cours ou à entreprendre, supporter la plupart des modalités de communication humaine nous comprenons dès lors que l'efficiencia grammatológica est un axe important de ces travaux directement applicable pour résoudre des situations concrètes d'ingénierie communicationnelle.

⁸⁰ Avec toutes les précautions qui s'imposent quant aux limites de ces techniques.

⁸¹ Ainsi que celle de l'image, du geste, de l'échange.

En parcourir rapidement les grandes lignes présente l'avantage d'illustrer spécifiquement l'efficacité. Par contre, cela a comme inconvénient majeur que le propos s'éparpille et devient très allusif puisque nous ne pouvons pas nous arrêter sur une modalité ou sur un média, ni selon la logique de son développement historique, ni selon l'exposé synchronique de ses fonctionnalités, de son usage social, de son économie. De ce fait, le lecteur risque d'être surpris, lorsque par la suite, le même fait sera repris par exemple dans l'analyse de la convergence qui permet de s'intéresser aux médias. La méthode grammatologique et au delà la grammatologie instrumentale est ainsi par définition une démarche non linéaire, privilégiant les approches par facettes et cependant nous n'avons pas systématiquement déroulé les approches plurielles ethnologiques, symboliques, professionnelles, historiques ou média par média...

Amorçons donc quelques pistes d'efficacité communicationnelle.

Parler et élaborer des énoncés linguistiques, efficacités communicationnelles, efficacités mémorielles

Parler permet de canaliser le flux de communication selon une logique linéaire qui est celle de l'énonciation. La volonté de privilégier des énoncés constitués à partir d'une matière phonétique articulant les phonèmes⁸² permet de créer une infinité "d'images acoustiques"⁸³ qui répondent aux besoins, eux aussi infinis, de création du lexique ; ou plutôt c'est la nécessité de créer extensivement du lexique qui a obligé l'*homo sapiens* à sophistiquer son mode de production phonatoire. Et d'autre part, la même logique d'articulation du langage permet de déployer une syntaxe d'énonciation permettant de constituer des phrases. Ainsi se construit une pratique d'énoncés longs, qui permet selon l'expression de Hagège de "sortir de la prison du présent" et d'accéder à une beaucoup plus grande efficacité communicationnelle et cognitive puisqu'elle permet de mobiliser l'attention dans la durée (intégrer un nombre important de paramètres, accéder à une capacité importante de maîtrise du temps) qui ouvre par là même sur une meilleure possibilité de prévision et d'intégration rétroactive de la mémoire du passé. Ainsi put naître l'*homo sapiens*.

Se pose alors pour la parole un nouvel enjeu d'efficacité : celui de la mémorisation culturelle d'énoncés oraux longtemps après leur production. Sur la seule énergie du souffle vocal, souvent soutenu par

⁸² L'articulation linguistique qui suppose que les phonèmes (ou syllabes) soient articulés entre eux pour former une infinité de mots ; les mots s'articulent ensuite entre eux (c'est une interprétation possible de la double articulation du langage) pour produire une infinité de phrases (selon les règles d'organisation de la grammaire). Ceci est connu sous le nom de double articulation du langage.

⁸³ Cf. SAUSSURE (Ferdinand de), Cours de linguistique générale, (déjà cité) pp. 98 et suivantes.

des rythmiques ou des mélodies associées ou non à des instruments de musique, s'élabore un potentiel de transmission culturelle. À ces techniques de mémorisation de l'oralité par la mise en poésie et la mise en chant peuvent s'associer ou se substituer des techniques de mémorisation synergique en s'appuyant sur l'image mentale⁸⁴.

Cependant, on devra attendre la fin du XIXe siècle pour que la captation mécanique électromagnétique puis électronique du son, amorce une évolution significative de l'efficacité de l'énoncé vocal hors de sa mise en écriture ou des techniques traditionnelles telles que la poésie, le chant et les loci. La capacité de diffusion à distance et de captation reproductive du son inaugure à la fin du XIXe siècle des évolutions spectaculaires de l'énoncé oral. Grâce à l'enregistrement par enregistrement phonographique de l'énoncé oral, mais aussi le chant, la musique, les cris d'animaux et tous les bruits, deviennent susceptibles de constituer des patrimoines culturels transmissibles comme pour l'écriture. Dans le même temps, avec des médias qui appartiennent à la filière technologique correspondante (téléphone, radiodiffusion), les sons acquièrent la capacité d'être réitérés en d'autres lieux et places que ceux de leur production⁸⁵.

L'efficacité grammatologique du geste

Avant d'être un "homme de parole", l'homme s'inscrit dans une culture du geste. Certes, il est sans doute difficile d'imaginer ce que pouvait être la gestuelle de l'homme avant que se stabilise la parole telle que nous la connaissons aujourd'hui mais nous disposons de nombreux travaux sur les gestes coverbaux dans l'art oratoire, dans les "disputes"⁸⁶ d'idées, dans l'énoncé gestuel des nombres. La gestuelle coverbale est encore vivante à la fois dans la conversation courante mais aussi dans des situations professionnelles. Le geste signifiant peut être aussi employé seul dans des situations plus extrêmes : les sourds, certains ordres monastiques, les gestes de connivence, les conversations secrètes.

Ainsi la production d'énoncés oraux s'associe aux gestes qui confortent, confirment, accompagnent, contredisent le discours. Dans d'autre cas, on constate qu'au terme d'une lente évolution certains gestes peuvent servir de modèle à un tracé. Ce sont ainsi certains gestes coverbaux qui sont considérés comme l'origine de certains idéogrammes chinois mais aussi

⁸⁴ Les « loci », Cf. infra §§>>.

⁸⁵ J'ai développé ailleurs la question techno-culturelle ouverte par les rapports d'efficacité entre les trois pôles de l'information et de la communication : mémoire, diffusion et traitement de l'information. Cf. : HUDRIER (Henri), Stockage et édition optonique de l'information: nouvelles techniques, nouvelle culture, in "Revue de l'Imaginaire numérique" N° 2, École d'Architecture, Saint-Etienne, Octobre 1987.

⁸⁶ Dans le tableau de Dürer (1506) « Jésus au milieu des docteurs » (conservé à Madrid à la Fondation Thyssen) on voit le Christ adolescent cerné par les docteurs de la loi accrochés chacun aux références des Textes qu'ils consultent dans de grands codex entre les pages desquels ils ont glissé leurs doigts en guise de signets. Le Christ, calme et serein, pose ses arguments, maîtrise la joute oratoire et classiquement l'accompagne de gestes codifiés de ses deux mains. Un des docteurs, le seul à ne pas tenir de livre, s'essaye au même jeu gestuel et pousse la vivacité du débat jusqu'à retenir de ses mains les gestes du jeune Jésus.

de certaines lettres occidentales. Les gestes peuvent s'organiser en une véritable culture extrêmement efficiente, comme le très célèbre comput de Bède⁸⁷, la langue des signes des sourds, les systèmes de comptage digitaux ou corporels. Il n'est plus alors question de synergie avec la parole ou l'écriture. Ces cultures du geste évoluent selon leur logique et leur grammatologie propre. Pour ce qui est du cas particulier de la langue des signes pratiquée par les sourds, on est aujourd'hui en situation d'établir une jonction entre leur culture grammatologique très différente de la nôtre et les moyens informatiques multimédias. Les recherches se concentrent sur la mise au point de moyens de captation et diffusion vidéo-numériques de séquences signées liées à des moyens de reconnaissance automatique des gestes devant déboucher sur des possibilités de dictée automatique de langue des signes numérisée. On permettrait ainsi aux sourds d'accéder à une culture moderne du texte et de l'écriture qui leur est interdite dans leur langue maternelle et à laquelle ils n'accèdent que par le truchement d'une langue étrangère, souvent difficilement apprise : la langue de leur environnement géographique.

Pour continuer à développer des outils d'interface informatique faisant appel au geste ou maîtriser des systèmes d'engrammation gestuelle (saisie numérique automatique de la langue des signes ou de la chorégraphie), il serait primordial que nous sachions établir les passerelles et les homothéties grammatologiques vers ces cultures élaborées du geste ou de la danse, dans l'histoire ou dans l'anthropologie.

⁸⁷ Le Comput de Bède le Vénérable permettait de calculer sur plusieurs décennies la date des fêtes liturgiques mobiles ainsi qu'un certain nombre de situations astronomiques remarquables. Dans de très nombreuses civilisations le calcul sur les doigts peut être extrêmement sophistiqué en utilisant non seulement le décompte des doigts, qui nous est familier, mais une symbolique complexe utilisant toutes les phalanges, la position intrinsèque ou relative des doigts et des mains, voire du corps. Voir IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome I, pp. 132 à 145.



Il serait important dans une culture multimodale comme la nôtre de pouvoir disposer des nombreux travaux de recherche permettant de connaître à la fois l'histoire culturelle du geste signifiant et sa présence encore vivante. Des pistes de recherches ou de développement industriel s'ouvrent à nous. La technologie MPEG4 a de fortes chances d'être le point de départ d'un approfondissement des études théoriques et technologiquement appliquées sur le geste. En effet, ce mode de codage de l'image implique que l'information vidéo numérique se construise non plus comme le découpage d'un cadre sur une réalité filmée dont on peut ignorer les composants et les mouvements internes mais comme un ensemble d'objets, de personnages, de décors dont on modélise les formes et les mouvements selon une algorithmique appliquée à cet effet⁸⁸. L'engrammation MPEG4 construit en effet l'image non plus comme un alignement de pixels (picture elements) en lignes et en colonnes uniformément codés mais comme des formants élémentaires ou composites intelligemment connus ou décrits. Des travaux de recherches importants sont déjà entrepris du côté des applications destinées aux sourds, telles que la production de gestuelles synthétisées, la saisie automatique d'énoncés en langue des signes, la reconnaissance automatique de gestes, du côté de la danse avec la notation automatique de partitions chorégraphiques et dans bien d'autres applications destinées aux situations extrêmes (plongeurs, cosmonautes, applications militaires).



Ces recherches prenant en compte de véritables langages gestuels ou des langages gestuels d'accompagnement, n'épuiseront pas l'exploration

⁸⁸ MPEG (Moving Pictures Experts Groups). Il existe aujourd'hui plusieurs couches fonctionnelles correspondant à autant de sous-comités d'expertise : MPEG 1, 2, 4, 7 et 21. Cf. infra\$>>.

de toute l'intelligence qui s'associe à l'énoncé linguistique. La langue est devenue notre moyen princeps de communication non seulement parce qu'elle est née en connivence avec le geste et qu'elle n'a pas vraiment cessé d'entretenir avec lui des relations de synergie, mais aussi parce que le geste qui engendre le tracé est devenu par la suite le principal moyen d'intelligence, d'engrammation donc d'efficacité de la parole. Quand l'écriture a ensuite évolué vers le volumen puis le codex puis le livre imprimé et aujourd'hui le traitement de texte c'est encore une intelligence de l'efficacité ergonomique du geste de manipulation, du feuilletage du texte qui sera au centre de son progrès grammatologique. Là encore l'ingénieur des NTIC devra être au fait de ces évolutions, de cette histoire de l'efficacité pour comprendre le devenir de notre technoculture de l'information.

Le tracé, avant-coureur d'écriture : le triomphe de la raison graphique

La première étape consiste à tracer, à modeler, à organiser des matériaux qui serviront de support à l'information. Par exemple, on sculpte de petits objets symboliques, représentant des animaux, des marchandises ou un nombre codifié de ces marchandises ou animaux et on place ensuite ces jetons⁸⁹ dans une poterie fermée : ce sont les enveloppes bulles sumériennes. Dans d'autre cas, on construit des objets qui peuvent se reconfigurer à l'infini comme des bouliers ou des quipu⁹⁰. Ces tracages, ces modelages ou ces mises en configuration signifiante permettent de communiquer soit par engrammation iconique comme des dessins, des sculptures, des empreintes soit par traces graphiques plus conventionnelles et plus symboliques telles que les pictogrammes, la proto-écriture, les tailles de berger, les enveloppes bulles mésopotamiennes. On s'oriente alors, et il semble que cela constitue une sorte de point de non retour, vers l'écriture des nombres, l'écriture idéographique puis phonétique, le calcul sur abaque à colonnes puis à poussière, le calcul à la plume et parallèlement l'évolution de l'écriture organisée en textes du volumen au codex et de l'imprimerie au traitement de texte et à l'hypertexte⁹¹.

⁸⁹ Les Mésopotamiens de l'époque archaïque ont connu différents systèmes. Certains associaient le nombre et ce qui était compté. Dans d'autres systèmes la forme des nombres variait suivant les choses, les matières ou les êtres que l'on comptabilisait. Ce n'est que plus tardivement qu'a émergé l'idée d'articuler une symbolique unique des nombres (calcul), sur une symbolique des choses et des êtres quantifiés (écriture). Sur ce sujet on pourra lire IFRAH (Georges), Histoire universelle des chiffres, (déjà cité), tome I, pp. 189 à 385.

⁹⁰ Le *quipu* ou *quipo* est un faisceau de cordelettes nouées, de couleurs variées qui servaient aux Incas pour calculer et transmettre des messages.

⁹¹ Ces questions seront développées dans la suite de l'ouvrage. Signalons néanmoins que la proto-écriture ou les *avant-courriers* de l'écriture comme les appelle Gelb, constituent des moments historiques particulièrement intéressants sur le plan de l'efficacité, comme d'ailleurs sur celui de la convergence et de l'étude des stratégies d'engrammation. L'expression des nombres est souvent indistinctement mêlée à celle des énoncés linguistiques. Par définition, les proto-écritures ne visent pas encore, ou peut-être refusent que le tracé proto-scriptural soit en relation bi-univoque avec la parole. Une proto-écriture n'enregistre pas un discours, elle l'évoque ou l'invoque par certains aspects limités. Voir GELB (I. J), Pour une théorie de l'écriture, déjà cité, pp. 29 à 67.

On constate ainsi que ces différents moyens de signifier les nombres, les calculs ou les énoncés linguistiques ne sont pas équivalents quant à leur efficacité grammaticale : que ce soit dans la facilité à construire l'information ou à la décoder, que ce soit dans la capacité ou la non capacité à réutiliser le support d'information ou même pour les enveloppes bulles dans leur efficacité de confidentialité et de sécurité du contrat ainsi composé qui est encore en usage dans les *enveloppes solo* déposées à l'INPI pour préserver la propriété d'une idée industrielle⁹².

⁹² Les enveloppes bulles avaient pour avantage qu'elles constituaient une sorte de contrat scellé en imprimant à l'extérieur de la poterie le sceau des deux contractants : par exemple, un propriétaire confiant un certain cheptel à un berger. Aujourd'hui encore l'INPI (Institut National de la Propriété Industrielle) propose de déposer des « enveloppes solo ». Un inventeur définit une innovation sur un document papier qu'il glisse dans une enveloppe fournie par l'INPI. Celle-ci est cachetée par l'administration qui perce l'ensemble par un numéro, comme les numéros perforés des passeports. En cas de litige avec un prétendu inventeur ultérieur, le premier inventeur convoque celui qui lui dispute l'innovation au tribunal de commerce qui ouvre l'enveloppe devant les plaideurs et juge en conséquence. On voit bien dans ce cas précis que l'efficacité des enveloppes bulles, évidemment moins efficace qu'une galette cunéiforme pour la seule communication de message écrit remplit ici d'autres fonctions avec une efficacité jusqu'ici inégalée.



H

Des civilisations comme les anciennes civilisations précolombiennes ont pu devenir extrêmement sophistiquées et savantes sans pourtant dépasser l'étape d'une proto-écriture. Il est en effet très difficile de trouver une correspondance bi-univoque entre les énoncés écrits précolombiens et les énoncés oraux et ce n'était vraisemblablement pas l'effet recherché. Là, sont les limites de la notion d'efficacité qui comme praxis de la modernité communicationnelle porte évidemment la trace d'une idéologie de l'efficacité. Les Aztèques ne s'inscrivaient pas dans notre logique européenne de l'efficacité. C'est sans doute ce qui leur a valu d'être aussi facilement vaincus par les conquistadores. Pour le grammatologue la compilation de très nombreuses situations protoscripturales est une mine d'idées foisonnantes qui peuvent toujours être rapportées dans d'autres situations techno-culturelles de la communication et particulièrement celles des NTIC.

Sur ces sujets touchant à la matérialité du tracé, à sa logique graphique, il est indispensable de prendre en compte les travaux de Jack Goody sur l'écriture et plus particulièrement La raison graphique⁹³.

Le concept éponyme qui traverse ce livre, est un travail de définition de l'efficacité grammatologique de l'écriture. Avec Jack Goody, il devient clair que même si les civilisations sans écriture ont produit de la compréhension, de l'intelligence, de la mémoire et de la transmission culturelle, à l'évidence, la pensée, le signe engrammé de façon tabulaire, donc manipulable dans l'espace de la page visible d'un seul coup d'œil, produit de la *raison* de façon plus efficace. De l'intelligence de la page ou du texte produit sur un support appréhendable globalement, on passe à un niveau supérieur d'efficacité, celui de l'énoncé de très grande dimension, celui du livre. Cette invention a tellement fasciné nos civilisations, qu'elles ont placé le livre au cœur même de leur origine commune : les "peuples du livre" comme disent les musulmans.

L'étymologie même de expliquer (en latin *explicare*) qui signifie comme nous le rappelle Danielle Porte⁹⁴ défaire les plis du *volumen* que l'on doit nécessairement rouler et dérouler avec l'aide d'un serviteur, nous introduit bien au plus profond de l'efficacité grammatologique du livre, celui de l'ineffable logique d'évolution du *volumen* au codex⁹⁵.

On perçoit dès lors qu'une grammatologie de l'efficacité est un exercice périlleux. En le proposant, j'ai évidemment conscience que je tombe plus encore certainement que Gelb et Derrida dans le piège de ma propre vision à la fois influencée par l'idéologie dominante de l'action et surdéterminée par mes préoccupations personnelles de l'ingénierie des systèmes d'information. Fermons donc définitivement ce débat en précisant bien que "grammatologie instrumentale ou fonctionnelle" sont

⁹³ GOODY (Jack) *The domestication of the Savage Mind*, Cambridge, 1977 ; traduction française : La raison graphique, la domestication de la pensée sauvage, Paris, Editions de Minuit, 1979.

⁹⁴ PORTE (Danielle), *Rome, l'esprit des lettres*, Paris, éd. La Découverte, 1993, p. 22. Sur ces questions il faudra lire : DORANDI (Tiziano), Le stylet et la tablette, dans le secret des auteurs antiques, Paris, éd. Les belles lettres, coll. L'âne d'or, 2000.

⁹⁵ Cf. infra p. 222.

les postulats de base de cet essai, qu'ils en soulignent les limites et en marquent les avantages.

Les axes de l'efficacité grammaticale

L'efficacité scripturale pourrait s'entendre à trois niveaux orthogonaux⁹⁶ :

Celui d'une facilité d'apprentissage, et dans ce cas, une écriture syllabaire est plus simple qu'une écriture idéographique et une écriture voyellique plus simple qu'une écriture syllabaire. C'est l'efficacité d'apprentissage de l'écriture avec voyelle qui est une des causes principales de la démocratisation de l'écriture et la démocratisation politique de la cité grecque.

Celui d'une meilleure ergonomie cognitive : peu importe dans ce cas la complexité et le caractère non fini du catalogue des idéogrammes ou l'extrême difficulté d'énoncer oralement les écritures consonantiques sémites⁹⁷. La question n'est plus de savoir quelles sont les difficultés d'apprentissage d'une écriture idéographique par rapport à une écriture alphabétique ou les ambiguïtés provoquées par la non notation des voyelles en arabe ou en hébreu.

Une fois passée la barrière d'apprentissage, ces écritures deviennent transparentes et les lettrés acquièrent une rapidité cognitive indiscutable. L'économie du signe mise en œuvre dans les écritures sémites permet de pratiquer beaucoup plus facilement la lecture rapide et l'écriture quasi sténographique. Ainsi, pour le chinois, la difficulté d'apprentissage a permis de mettre en œuvre une écriture plus proche du signifié, plus iconique, donc une écriture qui parle plus directement à l'intelligence.

Son efficacité est donc de ce point de vue excellente. Ainsi, lors d'une interview télévisée, un humoriste français racontait que son spectacle avait été surtitré lors d'une tournée à Hongkong et Taiwan. Or les spectateurs riaient systématiquement avant la fin de ses histoires drôles. Ils lisaient bien sûr les sous-titres beaucoup plus vite que des spectateurs scandinaves, italiens, espagnols, anglais ne peuvent le faire dans l'écriture alphabétique de leurs langues.

Celui plus marginal de la volonté de cacher ou de protéger l'information : Pour des raisons diverses (guerre, secret industriel, volonté de protéger l'intimité, plaisir ludique...), on peut rechercher un système d'information et de communication pour sa bonne capacité à crypter l'information, à en assurer sa sécurité d'accès, voire la certitude de sa transmission ou son stockage dans son intégrité. Par exemple, les systèmes d'écriture des chiffres selon des codes alphabétiques, sont à l'évidence moins commodes, mais pour les fonctionnaires du Trésor d'État des civilisations

⁹⁶ Nous entendons par là que ces niveaux ne sont aucunement en situation hiérarchique les uns par rapport aux autres. Ce sont véritablement trois catégories de concept d'efficacité absolument indépendantes les uns des autres.

⁹⁷ Ces deux sujets sont traités plus loin. Cf. infra p. >>>.

qui utilisaient de tels codes, ce cryptage de l'information, tout compliqué qu'il soit, répondait efficacement au but visé : dissimuler l'information. Ainsi, nous ne devons pas oublier que l'informatique est née simultanément dans le cadre militaro-industriel des Etats-Unis et de la Grande Bretagne et qu'en Angleterre, son unique usage consistait à décrypter les messages codés de l'armée Allemande. Beaucoup d'écritures religieuses ou ésotériques sont à classer dans cette catégorie, mais aujourd'hui cette facette paradoxale (cacher, crypter, protéger, donner des accès sélectifs...) débouche sur des enjeux industriels très importants notamment la tiers-certification⁹⁸, la mise au point de signatures numériques, de cartes à puces, de systèmes indéchiffrables, de barrières de protection virtuelles ou physiques...

L'efficiencia grammatologique pourrait se résumer comme étant le projet de pouvoir évaluer la plus ou moins grande capacité pour un système d'information et de communication ou une culture d'engrammation sur quelque modalité ou mode de médiation que ce soit à :

- engrammer l'information donc notamment la rendre transmissible de génération à génération (engrammation ne présupposant pas obligatoirement stockage au sens où nous l'entendons aujourd'hui),
- faciliter la transmission du sens dans des situations de transmission fort diverses : démocratiques, limitées à des élites, ciblées sur des individus...
- faciliter le traitement du sens. Ce point réfère en particulier à l'ergonomie cognitive tant pour celui qui élabore une information qu'à celui qui la décrypte. Le traitement du sens sera aussi une caractéristique fondamentale dans les systèmes documentaires, dans l'organisation des ressources de quelque nature qu'elles soient (culturelles, industrielles, institutionnelles...).

Cette notion d'efficiencia grammatologique est devenue primordiale, précisément parce que la montée en charge d'une diversité multimédia et la convergence numérique rendent critique la crise de la signification que pointe explicitement Derrida. Il était et il reste fondamental, de créer et de justifier la naissance d'un nouveau champ théorique voisin et cependant distinct de la philosophie et des sciences humaines. Aussi est-il sans doute temps d'organiser une recherche grammatologique comme activité de recherche appliquée au service des questions ouvertes notamment par le développement des NTIC. Nous pensons qu'il est ainsi possible, non pas de modéliser les situations grammatologiques pour préciser la dynamique communicationnelle, mais de déterminer des *patterns*, des correspondances diachroniques récurrentes à même de nous aider à analyser des situations communicationnelles. Bien sûr, nous ne sommes pas dans la même logique démonstrative que la thermodynamique⁹⁹ mais une théorie de l'efficiencia grammatologique

⁹⁸ Cf. infra §§>>

⁹⁹ Il ne s'agit bien sûr que d'une analogie : les phénomènes de la communication, notamment humaine, ne seront évidemment pas mesurables comme peut l'être la puissance théorique d'un moteur.

pourrait être suffisamment bien établie pour rendre plus évidentes et décidables différentes options d'ingénierie de la communication.

L'efficacité du calcul puis de l'informatique : axes privilégiés de l'efficacité des NTIC

Les mathématiciens apprécient l'élégance d'un calcul, c'est-à-dire la pureté de la démonstration et la relative simplicité de la réalisation de ce calcul. On peut tout de suite remarquer que l'élégance ne signifie pas obligatoirement l'efficacité. Une solution peut se démontrer facilement et s'avérer être une voie de calcul très coûteuse en temps. A contrario un problème peut être résolu selon les méandres d'un raisonnement tortueux, itératif, difficile à démontrer et à comprendre, mais qui s'avérera être très rapide dans sa phase de calcul. De même, un calcul peut-être très lent, comporter plusieurs étapes mais il présente alors l'avantage d'être plus facile donc plus sûr. Evidemment, cette notion de sûreté et de facilité, primordiale lorsque le calcul est effectuée "à la main"¹⁰⁰ perd de son importance quand il s'agit d'ordinateurs. On suppose que les calculateurs professionnels de l'Âge Classique et du XIXe siècle, qui ont préfiguré les professionnels de l'informatique s'intéressaient d'abord à l'efficacité pour trouver sans faute, un résultat correct dans un minimum de temps. Par contre, en des temps plus anciens, les calculateurs professionnels protégés par l'église ont soutenu les thèses abassistes contre celles des algoristes¹⁰¹. Ne pouvait-on voir le diable dans l'algèbre et les nombres décimaux des Arabes infidèles ? Ces professionnels du calcul pressentaient évidemment que l'efficien-ce d'une culture populaire du calcul à la plume, finirait par faire disparaître leur corporation.

L'informatique et les NTIC en général répondent aux mêmes logiques technoculturelles et sont d'ailleurs prises dans les mêmes contra-dictions.

L'informaticien qui peut se considérer comme pratiquant un métier, héritier des calculateurs professionnels n'a forcément pas la même vision de l'efficacité informatique qu'un utilisateur qui préfère être autonome dans l'usage qu'il fait des ordinateurs et des logiciels.

Pour l'informaticien, l'efficacité grammatologique correspond à des impératifs de production dans lesquels il doit trouver un équilibre entre le "temps calcul" et les ressources qu'il met en œuvre : rapidité des opérations élémentaires par seconde, taille de la mémoire en regard de la structure et de la complexité des programmes. Cette efficacité est forcément jugée à l'aune d'un certain pragmatisme : réutiliser des algorithmes déjà développés même s'ils sont plus coûteux en temps calcul et en ressources mémoire, tenir compte de l'environnement

¹⁰⁰ Disons plutôt à la plume, mais entendons comme on le verra qu'il peut être mental, sur les doigts ou par la manipulation d'un outil « relativement primitif » : boulier, abaque ou quipu.

¹⁰¹ Cf. infra p. §§>>.

technologique dont on dispose¹⁰², telle que la mémoire et la capacité traitement.

Ainsi les informaticiens connaissent deux notions qui jouent en raison inverse : la complexité en temps et la complexité en mémoire. Il existe dans ces domaines une vaste littérature d'informatique théorique que l'on peut considérer comme une source fondatrice possible pour une théorie de l'efficacité grammatologique. On n'oubliera jamais cependant comme nous le soulignons plus haut que les informaticiens raisonnent selon des logiques d'appartenance à une discipline et à un métier.

Enfin, il est un domaine d'application où les informaticiens ont excellé dans le développement d'une théorie de l'efficacité : celui de la compression de l'information. En comprimant, on complexifie considérablement le calcul de la numérisation, mais on optimise énormément la masse des informations qui peuvent être stockées ou transmises.

Au delà de ce qu'on pourrait considérer comme une définition et un manifeste industriel pour la compression de l'information (compliquer légèrement son codage pour optimiser in fine son volume), la compression de l'information est devenue un champ théorique informatique et industriel en soi. Il mobilise un grand nombre de théoriciens de l'électronique, de l'informatique et plus largement de l'information, de la linguistique, de la psychologie perceptive... qui ont très systématiquement étudié les différentes options psycho-perceptives et techniques à même de représenter, de modéliser et de traiter les langues naturelles, les images, les sons et tous les types de documents ou de fichiers. Les dernières catégories de chercheurs sont fondamentales. C'est par la présence pluridisciplinaire de psychologues de la perception ou de la cognition, de linguistes, de sémiologues que peut s'établir une concordance entre d'une part, les processus de compression et de codage dans le dispositif technique de l'information, et d'autre part, l'adéquation de ce codage optimisé avec la finesse des organes perceptifs ou du processus neuro-cognitif, avec les processus d'engrammation et de compression du sens dans les circuits neuro-cognitifs¹⁰³ de l'utilisateur de l'information. Il s'agit en quelque sorte d'établir un pont entre l'efficacité des technologies et l'efficacité de l'intelligence ou de la perception humaine.

Mais notre but n'est pas de proposer, ni de théoriser l'efficacité des systèmes d'information déjà a priori structurés et formels. Le détour par le savoir-faire en la matière des informaticiens et des mathématiciens nous a semblé indispensable parce qu'il éclaire les logiques d'efficacité grammatologique dans tous les domaines confondus. Face à ce qui est à

¹⁰² Ce « on » est volontairement impersonnel. L'informaticien qui résout à la demande un calcul (véritable successeur des calculateurs professionnels) connaît bien sûr l'environnement technologique qui permet de réaliser un calcul. Par contre, le créateur de logiciels qui réalise un programme ne connaît pas a priori la mémoire et la capacité de calcul dont disposent les futurs utilisateurs. Le créateur de logiciels et les spécialistes du marketing informatique qui les conseillent, n'auront donc pas la même logique d'efficacité que l'autre catégorie d'informaticiens qui résolvent un problème complexe sans se soucier d'une industrialisation des solutions.

¹⁰³ On sait par exemple qu'entre le bombardement des photons sur les cônes et bâtonnets d'une rétine et l'expédition de flux d'informations dans le nerf optique, l'œil effectue une véritable compression intelligente de l'information. Celle-ci s'effectue d'ailleurs selon un modèle en trois couches bien connu par les spécialistes de l'informatique neuronale.

l'œuvre actuellement, c'est-à-dire la potentialité de numériser, de structurer, puis de traiter les informations du monde naturel selon les mêmes logiques algorithmiques que les langages formels, il nous paraît indispensable de parcourir à grands pas le passé ou l'ailleurs, le présent et le futur des modes de communication :

- naturels non instrumentalisés, ce qui est précisément le domaine d'une étude de l'efficacité du bioperceptif, du cognitif, du linguistique, du sémiologique...
- instrumentalisés, depuis les plus originels (écriture sur papyrus en volumen par exemple) jusqu'aux plus actuels, c'est-à-dire aux NTIC mais sans oublier les technologies plus classiques de l'information par exemple la vidéo, la radio...

Ceci mérite d'abord deux remarques générales :

Heureusement les modes de communication passés perdurent évidemment dans notre civilisation en superposition avec notre modernité NTIC. L'analyse des savoir-faire passés, présents ou "exotiques" dans l'organisation des informations éclaire bien souvent ce qu'il serait urgent de mettre en œuvre dans les NTIC.

Pour ce qui est des informations "naturelles", déjà aujourd'hui numérisées, il est primordial de savoir distinguer à quelle modalité de la médiation elles appartiennent. S'agit-il d'informations analogiques, numérisées mais non structurellement organisées, ou au contraire a-t-on déjà affaire à des corpus organisés et structurés selon les nouveaux paradigmes des machines grammatologiques. Mais nous anticiperions trop sur les chapitres ultérieurs : l'efficacité grammatologique dépend bien sûr de son degré de structuration cohérente ainsi que de sa conformité à des normes et des standards.

La nécessité d'une théorie de l'efficacité grammatologique

Plusieurs raisons nous amènent aujourd'hui à nous interroger sur l'opportunité de généraliser une théorie de l'efficacité grammatologique, en d'autres termes d'opérer une jonction entre la culture consciente de l'efficacité informationnelle que connaissent les mathématiciens et les informaticiens, et la future culture d'une efficacité grammatologique qui peut se développer chez les autres acteurs de l'information et de la communication. On peut ainsi trouver plusieurs raisons qui poussent à opérer d'urgence cette jonction :

- la collectivisation et la mise en réseaux de l'information ;
- la standardisation des procédures et des modes de représentation ;
- l'automatisation et la motorisation des traitements et des modes d'accès à l'information ;
- l'atomisation des informations qui permet de gérer des grains très ténus d'information alors que paradoxalement croît le potentiel de leur

mise en correspondance à travers leurs structures et leur sémantique (bibliothèques virtuelles) ;

- le progrès des techniques multimédias qui redistribue sur l'ensemble des modes les propriétés de la calculabilité. Ces progrès sont spectaculaires du côté de l'audiovisuel qui devient un mode dont la culture de lecture et d'écriture cesserait d'être émotionnelle pour acquérir des propriétés de logiques cognitives comparables à celle du texte.

Tous ces points seront largement développés dans la deuxième partie de cet ouvrage.

D'autres logiques plus transversales nous poussent à devoir maîtriser rapidement une théorie de l'efficience grammatologique :

- la saisie du geste et du mouvement culturellement signifiant : la langue des signes mais aussi de la chorégraphie sont actuellement en situation de s'intégrer dans des bibliothèques virtuelles numériques ;
- l'émergence d'une maîtrise du multilinguisme et multiscripturalisme¹⁰⁴ : la logique Internet a rendu indispensable l'adoption de normes de représentation des caractères sur quatre octets (Unicode et ISO/IEC10646) qui rendent possibles les mélanges d'écriture dans un même univers d'informations et constituent de ce fait une nouvelle obligation de maîtrise de l'écriture à un niveau international ;
- l'élargissement du multimédia aux questions de monétique et aux modes de l'échange dans son ensemble : du commerce électronique mais aussi des diverses facettes de l'échange non économique qui vont de la formalisation du troc à la mise en place d'échange d'informations suivant des procédures de sécurité, de confidentialité¹⁰⁵, de formalisation du travail de groupe...

Lorsqu'on essaye de considérer la production d'informations et la circulation d'informations à la lumière de ces quelques prémices d'une théorie, on se rend compte que la nouvelle conscience de l'efficience

¹⁰⁴ Je préfère proposer le néologisme de scripturalisme qui se décline en transcripturalisme, multi-scripturalisme ou pluri-scripturalisme pour bien préciser qu'il est alors question de culture d'écriture et non pas de langue (qui est un concept trop général) qui englobe la sous-notion d'écriture. Ces questions seront développées dans la deuxième partie : (Cf. infra pp. §§>>).

¹⁰⁵ On peut faire remarquer que la confidentialité que nous appelons en d'autres lieux de cet essai crypto-modalité introduit la nécessité de compliquer donc de rendre moins efficace, mais conséquemment plus sûre, la transmission strictement ciblée des informations. Je dis à dessein *ciblé* et non *personnalisé* parce que les processus de tiers-certification permettent de diffuser des informations qui n'auraient pu autrefois n'être destinées qu'à un nombre très restreint de personnes nommément identifiées sur des publics beaucoup plus larges mais cependant ciblés et limités dans leur facette d'accès par des clefs inviolables que peut seul activer le tiers-certificateur. Ainsi des dossiers médicaux, des fichiers clients, des données administratives confidentielles peuvent être exploitées sans jamais rendre visibles ce qui motive leur nécessité de confidentialité. Par exemple, une équipe d'épidémiologistes n'aura accès qu'à des données statistiques fournies par des médecins alors que des gestionnaires des assurances de santé auront accès aux prescriptions pharmaceutiques de personnes particulières nommément identifiées sans jamais pouvoir accéder à des données globales.

grammatologique moderne prendra beaucoup de temps et se heurtera à de nombreux obstacles.

Le réseau virtuel planétaire est un domaine techno-culturel qui nous apparaît particulièrement crucial pour que se fasse jour une conscience de l'efficacité grammatologique. Les individus et les institutions qui les accueillent ont rarement la capacité de s'organiser véritablement en réseau. La plupart des individus mais aussi des institutions, ont des difficultés à admettre qu'une information créée en un seul point de la planète puisse-être consultée et utilisée en tout lieu. C'est donc au prix d'énormes sacrifices réels et symboliques que les institutions comme les individus réussissent à créer les réseaux qui constituent *l'infosphère*. Ces réseaux peuvent être extrêmement efficaces, pertinents, mais on doit toujours les considérer comme portant en eux la difficulté originelle d'un espace d'appartenance collective. Que ce soit dans le monde des réalités économiques ou dans le cadre des institutions, par exemple académiques, les mêmes contradictions (juridiques, psychologiques, concurrentielles, linguistiques...) obscurcissent le paysage du réseau et rendent son étude objective pratiquement impossible. Le monde de l'information étant aujourd'hui par définition un monde de réseaux, il apparaît très improbable qu'une théorie simple de l'efficacité réseautique puisse être proposée¹⁰⁶.

Je soulignerais, pour conclure qu'il est indispensable de considérer que l'efficacité grammatologique procède certes de données scientifiques (humaines, expérimentales et exactes) mais que c'est aussi une pragmatique contributive de l'infocom. En cela, il s'agit bien d'un savoir technologique. Si nous commettons l'erreur de penser qu'il ne s'agit que d'une discipline scientifique ou si nous cherchions à le réduire à un savoir-faire industriel, il est vraisemblable que nous n'arriverions pas à en assurer les méthodes avant que l'efficacité grammatologique soit devenue urgente et indispensable.

¹⁰⁶ Notons cependant la très importante et très ancienne mobilisation de recherche sur la question des réseaux, notamment en télécommunication.

Chapitre 3, Première partie

LA CONVERGENCE DES MODES DE MEDIATION ET DES MEDIAS

L'information et la communication évoluant sous l'influence fédérative de l'informatique et des réseaux, nous assistons actuellement à une *convergence* jamais égalée de ces modalités, de ces médias qui constituent une sorte d'implosion¹⁰⁷ grammatologique.

La convergence est un nouveau mot à la mode mais c'est un concept extrêmement utile. Auparavant, on employait le mot de multimédia, que l'on critiquait parfois en invoquant le caractère uni-média du multimédia. Le multimédia c'était l'alliance en synergie de plusieurs médias. L'uni-média signifiait bien cette tendance des différents médias (téléphone, radio et télédiffusion, audiovisuel, traitement de textes, banques de données, carte à puce, édition discographique) à se retrouver, à se fédérer sur le même média : l'ordinateur.

Le multimédia signifiait aussi l'alliance des modalités, ou modes, de la médiation de l'information sensorielle ou du potentiel physiologique à communiquer (vue, toucher, ouïe) mais aussi des modalités culturelles (écriture, oralité, modalités gestuelles...) voire même des modalités d'organisation macro-culturelle (linéarité discursive propre au discours linguistique mais aussi au document audiovisuel, organisation documentaire, hypertextualité, hypermédia¹⁰⁸).

La convergence est donc un concept à la fois très clair, en tant que phénomène inéluctable assez simple à définir ; mais c'est aussi une notion très floue, très incertaine quant au champ conceptuel qu'elle couvre et à la maîtrise éventuelle de son devenir. Les grandes entreprises des différents domaines, téléphonique, informatique, audiovisuel, d'édition numérique et textuelle, savent bien qu'elles courent inéluctablement vers la convergence. Les professions concernées par des modalités particulières (éditeurs, professionnels de l'audiovisuel,

¹⁰⁷ Cette implosion due au fait que tous les médias et modalités ne sont plus portés que par un média unique, coïncide, on le constate à l'évidence, avec une explosion des usages et une multiplication du nombre apparent des médias.

¹⁰⁸ Dans la foisonnante multiplicité des approches je retiendrai pour leur intérêt du point de vue grammatologique :

BUSH (Vannevar), *As we may think*, Atlantic Monthly, n° 176, Juillet 1945, pp. 101 à 108.

NELSON (Theodor H.), *Dream machines : new freedoms through computer screens*, Chicago, 1974.

NELSON (Theodor H.), *Literary Machines*, South Bend (Indiana) The Distributors, 1987.

RICŒUR (Paul), *Temps et récit*, Paris, Edition du Seuil, 1985.

LAUFER (Roger), (sous la direction de), *Le texte en mouvement*, Saint-Denis, Presse de l'Université de Vincennes, 1988.

LAUFER (Roger) et Scaverra (Domenico), *Texte, hypertexte, hypermédia*, Paris, PUF, coll. Que sais-je ?, 1992.

BALPE (Jean-Pierre), *Hyperdocuments, hypertextes, hypermédia*, Paris, Eyrolles, 1990.

CLÉMENT (Jean), *Du texte à l'hypertexte, vers une épistémologie de la discursivité hypertextuelle*, in BALPE (Jean-Pierre), (sous la direction de), *Hypertextes et hypermédiats*, Paris, Hermès, 1995, pp. 263 à 274.

CHRISTIN (Anne-Marie), *L'Image écrite*, Paris, Flammarion, 1995.

GIFFARD (Alain), *Petites introductions à l'hypertexte*, in FERRAND (N), (sous la direction de), *Banques de données et hypertextes pour l'étude du roman*, Paris, PUF, 1997, pp. 99 à 117.

VANDENDORPE (Christian), *Du papyrus à l'hypertexte : essai sur les mutations du texte et de la lecture*, Paris, Editions La Découverte, 1999.

documentalistes, bibliothécaires, muséographes, informaticiens, spécialistes du câble ou des réseaux, universitaires de la littérature ou de l'histoire de l'art....), savent bien que leur culture seront confrontées à court terme à la convergence mais très peu d'entre elles peuvent imaginer et même oser penser cette transformation. Les universitaires intéressés par la question de l'information et de la communication ne sont guère mieux lotis. Il est donc primordial de penser la convergence et la grammatologie instrumentale qui nous semble à même de pouvoir y contribuer.

Les hommes communiquent sous des modalités diverses, par le geste ou la parole, par oral ou par écrit, par image ou par écrit mathématique. Ils peuvent écrire de façon littéraire, selon un mode marchand, par ordres brutaux, ou au contraire par séduction persuasive. La communication passe par le canal de l'ouïe, par celui de la vue, de la voix, du geste et de la perception des formes ou de l'espace. D'autre part les perceptions ou les modalités humaines de l'expression sont médiatisées sans qu'il soit possible de faire correspondre exactement les typologies de la médiation humaine anatomique et celle de la médiation technique (celle qui va des outils les plus simples telle qu'une trace rupestre au charbon de bois, l'écriture,) jusqu'au NTIC les plus sophistiqués.

Pour appréhender l'ensemble des facettes qui m'ont semblé constituer les facettes instrumentales de la convergence j'en développerai d'abord un aspect très ponctuel, celui de la synergie entre l'image mentale et une culture de l'art oratoire, la *méthode des loci*. Les loci avaient l'avantage de replacer l'image, un des piliers des NTIC, dans un processus de convergence que l'on pourrait considérer comme inversé par rapport à aujourd'hui : l'image permettant de retrouver le discours, et non comme on le pense trop aujourd'hui, les mots clefs permettant de retrouver les images. Je tenterai ensuite un survol de cette dynamique de fédération convergente qu'a pu représenter la culture du calcul sur la très longue période historique jusqu'à l'ordinateur aujourd'hui. Cet aspect de la convergence est fondamental parce qu'il montre la centralité du calcul, des calculatrices artificielles, puis de l'ordinateur dans l'orchestration de la convergence.

Cette accélération de la cohésion et de la concertation des métiers, des cultures et des modalités a été amorcée depuis que l'homme réfléchit rationnellement, mais aussi philosophiquement sur sa technoculture et a pris un tour plus instrumental depuis le début des machines à communiquer, notamment la photographie. Nous tenterons donc un parcours nécessairement trop rapide de toutes ces logiques technoculturelles comme apport au renforcement d'une dynamique de la convergence. Dans ce survol, qui rassemble des dynamiques de médiation obligatoirement hétérogènes qui deviendront des attracteurs de la convergence. Je chercherai à donner des pistes: le temps, l'espace, l'échange (dont l'approche sera repoussée à la troisième partie) mais

aussi les logiques d'organisation de la réalité sociale (le loisir, le spectacle, la guerre, la publicité, la finance, le pouvoir) dans leur interaction avec la technoculture de l'information et de la communication et notamment sa phase contemporaine des machines à communiquer. Fort de ces développements, j'essaierai de faire quelques propositions concrètes à même d'ouvrir à une pragmatique de la modalité et de la médiation ; en quelque sorte un retour sur les aspects plus proprement humains de la convergence des sens, des modalités culturelles ou des convergences à l'œuvre dans les transformations de la *réalité sociale*¹⁰⁹. Cette partie sera l'occasion de me situer par rapport à la médiologie.

La convergence est d'abord la conséquence d'une nouvelle conscience techno-culturelle et d'une nouvelle approche industrielle. Pour s'installer véritablement dans l'ère néo-industrielle, l'ensemble technique de l'information et de la communication doit être devenu cohérent, donc convergent et non plus fragmentaire comme aujourd'hui, ce qui est possible si l'ensemble des champs qui touchent à l'information sont aussi complètement que possible définis en domaines structurés et normalisés. Cette question de la normalisation des domaines aujourd'hui distincts¹¹⁰ nous a paru tellement primordiale qu'elle sera l'objet d'un développement spécifique dans la deuxième partie de cette étude. Cependant la convergence des modalités et des médias ne se réduit pas à cette dynamique actuelle et future des NTIC dans un contexte d'information structurée numérique et normalisée. C'est d'abord une démarche classique de l'individu, sans doute aussi une évolution logique de la culture et des techniques de la communication. C'est peut-être même une donnée intrinsèque de l'intelligence¹¹¹ tant individuelle que culturelle qui veut que deux ou plusieurs modes de médiation par exemple la vue et l'ouïe, le geste et la parole, mais aussi plusieurs médias (l'écriture, la photographie, l'ordinateur, le réseau) s'associent en synergie pour produire plus d'informations, pour améliorer l'efficacité, rendre possible ou mieux pérenniser les processus d'engrammation.

De nombreux exemples de ce que nous pourrions appeler une convergence triviale peuvent être donnés :

- L'écriture est évidemment le produit d'une convergence : la parole s'engramme grâce à l'abstraction d'un code alphabétique, idéographique ou syllabique, en instrumentalisant le geste (calame, papier). L'écriture peut-être lue par perception visuelle et elle est perçue soit par une médiation seconde de la parole (canal voix/ouïe), soit par lecture intérieure.
-
- Le livre est un média qui a traditionnellement fait converger deux modalités communicationnelles traditionnelles : le texte et l'image. Entre

¹⁰⁹ SEARLE (John R.), La construction de la réalité sociale, Paris, Gallimard, 1998. Voir plus loin un développement sur ce sujet. Cf. infra §§>>

¹¹⁰ l'EDI, l'ingénierie linguistique, l'audiovisuel, le multimédia, les ressources patrimoniales et documentaires, les technologies de l'apprentissage et de l'éducation, la simulation, la robotique, l'automatisation...

¹¹¹ Intel- legere.

les années soixante et quatre-vingt l'édition s'est déployée dans une créativité très inventive. Le multimédia traditionnel qui consiste à éditer des livres audio, des livres vidéo, voire même des livres olfactifs, et bien sûr depuis plus d'un siècle, une édition tactile : les livres en caractères braille. Depuis l'arrivée des cédéroms cette créativité multimédia foisonnante de l'édition a fortement décru bien qu'elle subsiste encore notamment dans la littérature de jeunesse. Le livre et le magazine continuent d'être illustrés par l'image imprimée et des cédéroms associés décuplent l'effet de la convergence.

- L'opéra a profondément fasciné tous ceux qui se sont penchés sur une théorie de l'art parce qu'il correspond précisément à une dynamique convergente de tous les arts entre eux : l'art total réunissant la musique instrumentale, le chant, la danse, le théâtre. Le théâtre¹¹² est aussi le point de convergence de l'oralité, de la poésie et de l'art littéraire, mais aussi celui de l'architecture de l'art du décor, du costume, de la mise en scène...

- Le cinéma peut être considéré comme le produit final d'un long processus de convergence. Sur le plan visuel, comme le cinéma muet, c'est d'abord le produit d'une convergence de la photographie, en tant que saisie de l'instant grâce au savoir-faire des illusionnistes pour simuler le mouvement et des scientifiques pour l'analyser. C'est ensuite une longue aventure convergente semée de difficultés qui auront longtemps semblé insurmontables pour que le son puisse s'associer synchroniquement au cinéma muet.

- Autre convergence qui caractérise l'évolution des machines à communiquer : la télévision qui transpose le cinéma mais aussi le théâtre ou l'art du direct sur des ondes hertziennes au début seulement capable de porter la télégraphie morse puis la voix et enfin l'audiovisuel : il s'agit là aussi d'un phénomène d'hybridation convergente.

- Les technologies de saisies magnétiques à l'origine inventées pour le son se redéploient en convergence dans le magnétoscope (saisie audiovisuelle) ou dans l'informatique (bandes, disques ou disquettes d'ordinateur).

- Enfin dernier exemple de cette *convergence traditionnelle*, le vidéodisque qui nous introduit de façon exemplaire dans la convergence moderne des NTIC. Cette *technologie de transition* des années 80 cumule les niveaux de convergence. C'est d'abord le premier d'un nouveau type de médiation de l'engrammation. Du magnétique on passe au stockage optique. C'est aussi un média dans lequel coexiste l'analogique (pour le codage de l'audiovisuel) et le numérique (pour le codage de ses logiques interactives). C'est encore le premier média à permettre une médiation véritable de l'interactivité, de l'hypermédia, le premier support d'information balisée et structurée destinée au grand public. Cette

¹¹² Je reviendrai sur ce point en §§>> parce que le texte théâtral est un cas d'école passionnant pour comprendre l'information structurée.

technologie est l'aube des NTIC actuelles ! En cela ce média représente le début d'une prise de conscience techno-culturelle et industrielle sur l'information convergente.

La convergence est une matière complexe, un sujet inépuisable, puisque par définition, ce qui procède de la convergence, touche à la totalité des techniques, des médias, des modes de médiation, des métiers, des langues... Il est donc très difficile en matière de convergence de traiter d'un seul et unique sujet. La convergence induit la diversion, la parenthèse et au minimum, s'y mêlent indistinctement le niveau de l'effcience et celui de l'engrammation.

Avant que de nombreux exemples de convergence soient évoqués ou développés dans les chapitres ultérieurs, il est deux domaines de la culture de convergence que je voudrais développer plus particulièrement pour illustrer ces quelques propositions liminaires :

- L'art des loci : qui fait converger de façon bien oubliée aujourd'hui la mémorisation du texte par le recours aux images. Une technique que les latins appelaient déjà la mémoire artificielle comme s'ils avaient prévu que d'inimaginables machines permettraient d'associer les cinq sens qui selon Aristote entouraient l'âme telle une cosmogonie rayonnante.

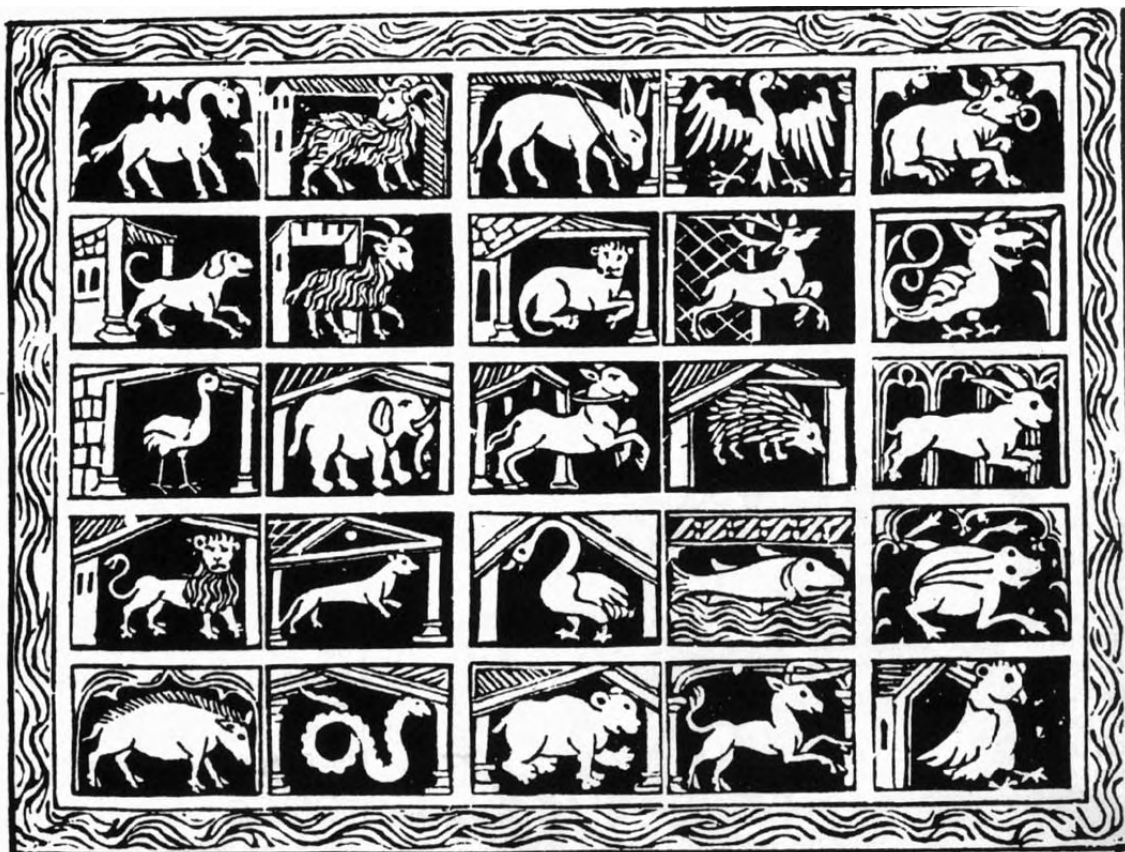


Figura locorum fictorum: cui tres alie cõsimiles p centũ locis ingenio cuiuslibet comparari facillimũ erit

- Le domaine du nombre et du calcul dans son évolution historique depuis le décompte le plus primitif sans aucune engrammation d'aucune sorte et qui requiert des modes de traitement de l'information très primitif et très faiblement efficient, jusqu'aux ordinateurs actuels les plus multimédias. Ce dernier domaine m'apparaît particulièrement important à développer comme culture de convergence parce que l'informatique et la numération binaire, sont l'âme même, la technique et le code de référence de ce qui supporte aujourd'hui le phénomène actuel de la convergence dans les NTIC. En résumé, l'informatique serait bien l'attracteur principal de la convergence des NTIC.

L'image comme support de mémoire du discours : l'art des Loci

« CHARLEMAGNE : Que vas-tu dire maintenant de la Mémoire, que je pense être la partie la plus noble de la rhétorique ?

ALCUIN : Que dire en fait, je peux seulement répéter les mots de Marcus Tullius : " La mémoire est la salle au trésor de toutes les choses et, si l'on n'en fait pas la gardienne de ce que l'on a pensé sur les choses et sur les mots, nous savons que tous les autres dons de l'orateur, quelque excellents qu'ils puissent être, seront réduits à rien." »

a) S. Howell¹¹³

Je voudrais ici ajouter une pièce au dossier, celle de "l'art des loci"¹¹⁴ ou mémoire artificielle, partie intégrante de l'art oratoire selon Cicéron.

Lorsque j'ai découvert, l'histoire de la mémoire, dans le livre magistral de Frances Yates¹¹⁵, j'ai été immédiatement fasciné par cet *oubli culturel*, dont la réactivation m'apparaissait tellement essentielle dans notre monde multimédia¹¹⁶. S'intéresser à l'art des loci n'a pas pour seul intérêt de faire progresser une archéologie des sciences de l'éducation. Cela permet de susciter la remise en pratique des procédures de mémorisation perdues, indispensables selon moi, dans des sociétés qui deviennent l'otage des mémoires technologiques et qui s'enferment dans une logique du "toujours plus de nouvelles technologies de l'information et de la communication".

Comme praticien iconographe, mais aussi comme théoricien des banques de données documentaires d'images, j'étais aussi très intéressé par le potentiel de réversibilité de la synergie du texte et de l'image, qui est en œuvre dans la « mémoire artificielle antique ».

¹¹³ HOWELL (W. S.), *The Rhetoric of Charlemagne and Alcuin*, Princeton & Oxford, 1941, pp. 136 à 139, cité in YATES (Frances A.), *L'art de la mémoire*, Paris, NRF-Gallimard, 1975, traduction française par Arasse (Daniel) de *The art of memory*, 1966. p. 65.

¹¹⁴ Des "lieux mémoire", d'où l'expression "topiques" ou "lieu commun".

¹¹⁵ YATES (Frances A.), *L'art de la mémoire*, (déjà cité).

¹¹⁶ Avec l'aide d'amis et dans le cadre d'un programme de recherche du Ministère de la Culture), j'ai même développé des « loci sur vidéodisque » : *Ars memorandi*, système interactif développé par Patrick Pognant, Christiane Baryla et Henri Hudrisier, Paris, Production, Art Modem, 1984.

On trouvera trace de cette aventure dans : CHARBONNIER (Georges), *Lieux-mémoire*, entretien avec Henri Hudrisier in *Traverses* n°36 « L'archive », revue du CCI, Centre Georges Pompidou, pp. 67 à 71.

Notons que un ou deux systèmes analogues ont été réalisés depuis, notamment un cédérom sur les arts de mémoire produit par une équipe de l'université de Rome.

Sismonide, l'inventeur des lieux-mémoire

Sismonide (556 environ à 468 av. JC) qui est considéré comme l'inventeur mythique des lieux mémoire était un poète, c'est-à-dire quelqu'un dont le travail participait à la fois de l'écriture, de l'oralité et de la musique. C'est à ces "passeurs technologiques" que la société grecque a confié la transformation sociale à l'orée de l'apparition de l'écriture généralisée pour tous.

« Au cours d'un banquet donné par un noble de Thessalie qui s'appelait Scopas, le poète Sismonide de Céos chanta un poème lyrique en l'honneur de son hôte, mais il y inclut un passage à la gloire de Castor et Pollux. Mesquinement Scopas dit au poète qu'il ne paierait que la moitié de la somme convenue [...] et qu'il devait demander la différence aux Dieux jumeaux [...]. Un peu plus tard, on avertit Sismonide que deux jeunes gens l'attendaient à l'extérieur et désiraient le voir. Il quitta le banquet [...] mais ne put trouver personne. Pendant son absence le toit de la salle de banquet s'écroula [...] les cadavres étaient à ce point broyés que les parents venus pour les emporter et leur faire des funérailles étaient incapables de les identifier. Mais Sismonide se rappelait les places qu'ils occupaient à table et put ainsi indiquer aux parents qui étaient leur morts. Castor et Pollux [...] avaient généreusement payé [...] Sismonide [...] cette aventure suggérât au poète les principes de l'art de mémoire.¹¹⁷ »

Sous l'Antiquité et à la fin de la Renaissance, l'image était utilisée comme mémoire des lieux, mémoire des topiques. Dans des sociétés où l'accès à l'écriture et à la lecture étaient des luxes rares et chers, l'image avait entre autres fonctions, le rôle d'aider à la mémorisation du discours¹¹⁸. Ils appelaient cela la «mémoire artificielle». Cette mémoire des lieux, appelée «loci», sera codifiée dans la Rome antique par Cicéron (De Oratore), par Quintilien (Institutio Oratoria) et par l'auteur (dont le nom est inconnu) d'un traité intitulé Ad Herennium libri IV qui est une description parfaite des *loci*¹¹⁹.

¹¹⁷ YATES (Frances A.), L'art de la mémoire, (déjà cité), p13.

¹¹⁸ Jusqu'à la généralisation du papier, l'art de mémoriser était un aspect important et nécessaire de la vie intellectuelle antique puis médiévale. Les notes prises pour composer un discours, les petits écrits privés, les listes d'objets étaient écrits, soit sur des morceaux de poteries cassées ou des sortes d'ardoises, soit sur des tablettes de cire effaçables assemblées par des anneaux à la manière de nos classeurs à pages perforées.

Le prédicateur qui argumentait en chaire les nombreux points d'un sermon ou encore l'étudiant destiné dans une même journée à soutenir plusieurs mémoires, les uns comme les autres étaient confrontés à la même réalité : mémoriser mentalement.

Si, aujourd'hui, nous recourons systématiquement à un cartable contenant des notes diverses sur des feuilles de papier (ou de plus en plus à un support multimédia), il ne pouvait en être de même à l'époque romaine et au Moyen-Âge. On imagine difficilement la manipulation d'un coffre contenant des morceaux de poteries, l'empilement d'une trentaine d'ardoises ou de tablettes de cire. Le papyrus ou le parchemin, par ailleurs, étaient bien trop onéreux, donc impossibles à utiliser pour ces usages courants. La personne qui s'exprimait en public était donc poussée dès son plus jeune âge à entraîner sa mémoire selon des procédés mnémotechniques ou mémoire artificielle. L'art de mémoire était partie intégrante de l'art oratoire.

Ce qui nous est fondamentalement étranger aujourd'hui, c'est le recours systématique aux techniques de mémoire artificielle avant l'introduction de papier bon marché et avant la disponibilité sur une large échelle des livres imprimés.

¹¹⁹ Ad Herennium libri IV connu sous le nom de Seconda Rhetorica de Tullius, associé au De memoria et reminiscencia d'Aristote par la scolastique. Sur l'attribution de l'Ad Herennium et les autres problèmes soulevés par cet ouvrage, voir l'excellente introduction de H. Caplan dans l'édition Loeb, 1954. Notes figurant dans YATES (Frances A.), L'art de la mémoire, (déjà cité).

Travailler sa mémoire est donc un jeu. La méthode proposée est la suivante : on détermine un itinéraire entre un certain nombre de lieux (par exemple les salles d'un vaste palais) : le parcours est toujours le même, on numérote les stations, on peut choisir une station par salle ou au contraire s'arrêter au détail de la décoration. On stocke dans sa mémoire à long terme l'image de ces lieux et l'ordre immuable de succession des stations. L'apprentissage initial d'un lieu demande ainsi un long travail personnel préalable.

Un étudiant, un avocat, un homme politique, un prédicateur... devait ainsi pouvoir aménager dans leur mémoire de nombreux *loci* distincts. On prétend que Cicéron connaissait plus de 300 lieux.

On dispose alors d'un ou de plusieurs lieux de *mémoire artificielle* qui seront, dès lors, prêts à être utilisés. Pour mémoriser une liste de *choses ou de notions*, on associe à chaque station d'un lieu, une *image mentale* des notions à retenir. La force de l'association iconique est telle que les deux images associées (l'image mentale du lieu et celle de la chose ou de la notion) créent un couple très fort qui se maintiendra quelques temps dans la mémoire à moyen terme.

Pendant mes années de collège, j'ai été initié à l'art de mémoire. Il s'agissait d'une liste de quinze mots qui fonctionnaient comme image-calembour de leur ordre numérique :

1- obélisque, 2- paire de ski, 3- triangle (appareil de musique), 4- encadrement de tableau, 5- paire de seins, 6- scie, etc... Il ne reste plus qu'à essayer soi-même ! Plus les scènes d'association lieu-chose à retenir sont absurdes, cocasses, érotiques ou violentes, mieux la mémoire artificielle fonctionne. Se souvenir, dans l'ordre des choses ou concepts, revient à interroger mentalement une sorte de disquette informatique. L'ordre des lieux est définitivement attaché à des numéros de lieux. Il est structuré et il fonctionne comme des adresses informatiques dont il a l'efficacité. Quant au stockage à long terme celui des « images topos », il fonctionne, comme la couche magnétique de la disquette : c'est un « piège à informations » qui s'effacera pour fonctionner à nouveau à chaque nouvelle utilisation.

La référence architecturale était classiquement proposée sous l'Antiquité. Mais on peut choisir de mémoriser comme loci de base des meubles et bibelots d'une seule pièce ou les dédales, fontaines et statues d'un jardin, sous réserve d'observer toujours la fixité du parcours. Sur la base de ces « lieux » définitivement appris, une liste d'actions, une liste d'achats à effectuer ou les points successifs d'un discours à prononcer, pourront être facilement mémorisés, rendus aussi disponibles que des notes sur papier, puis effacés lors de l'utilisation ultérieure du même « lieu mémoire ».

Art subtil, lié à l'élégance du style, la technique des « loci » connu au cours de l'Histoire maints avatars. Saint Augustin participa à l'évolution de la méthode. Avec la ruine de Rome et l'invasion des Barbares, l'art de mémoire antique disparaissait en même temps que se manifestait dans

la nouvelle conscience collective chrétienne la vanité du discours, symbole de la culture païenne gréco-romaine.

« J'arrive aux domaines et aux vastes palais de la mémoire où se trouvent les trésors d'innombrables images qu'on y a apporté en les tirant de toutes les choses perçues par leur sens ; y sont déposés tous les produits de notre pensée... D'autres viennent docilement, en groupes ordonnés, au fur et à mesure que je les appelle ; les premières se retirent devant les suivantes... Toutes choses qui se produisent quand je dis quelque chose par cœur¹²⁰ ».

Toutefois, dans le Haut Moyen-Âge, l'art de mémoire perdure. La voie du salut est conservée et mémorisée à travers les topos chrétiens : l'Enfer, le Paradis, le Purgatoire. C'est sous l'influence des grands ordres prêcheurs de la fin du Moyen-Âge et à la Renaissance que l'on retrouvera les méthodes classiques de l'art oratoire antique.

Le "Chemin de Croix" est le plus évident des topiques chrétiens : dans ces temps de piété chrétienne généralisée, le fidèle a nécessairement intégré l'histoire de la Passion du Christ découpée en 14 séquences de la montée au Golgotha. Ce drame sacré grâce à son indiscutable stabilité séquentielle devient le support mnémonique par excellence au sein des cent et une autres histoires bibliques ou hagiographiques qui ornent la cathédrale ou la modeste église. Ces topiques chrétiens offrent un espace permettant à chacun de disposer d'une mémoire artificielle pour ses besoins mémoriels quotidiens comme payer des dettes, organiser les travaux domestiques, mémoriser les événements familiaux, etc. L'utilisation de l'image comme support de prière¹²¹ ou comme mnémonique des prédicateurs devient l'objet d'un débat avec les tenants de la Réforme.

La fin des "loci"

Ramus (Pierre de la Ramée), un protestant¹²² célèbre victime de la Saint Barthélémy se scandalisait que l'on puisse encore, comme les catholiques, utiliser le *fatras gothique des images* pour mémoriser. Pour eux, ce scandale était aggravé par la provocation de certains prédicateurs catholiques comme, par exemple : «Pierre de Ravenne qui, dans son livre sur la mémoire artificielle, invitait les jeunes gens à utiliser les images libidineuses ».

Pour Ramus, au contraire, l'analyse logique, l'ordre du texte et des résumés typographiquement organisés sur la page, doivent servir seuls à retenir la poésie ou la prose. C'est là une toute nouvelle mentalité, empreinte de l'espérance démesurée de certains humanistes dans les techniques du texte imprimé. Les pédagogues anglais, et paradoxalement les Jésuites, un siècle plus tard, s'inspireront des idées de Ramus.

¹²⁰ SAINT AUGUSTIN, *Confessions*, X, 8, cité par YATES (Frances A.), *L'art de la mémoire*, (déjà cité) p. 59

¹²¹ Technique de la "visualisation" des grands moments de la vie des saints et du Christ que l'on "inscrivait mentalement" dans le quotidien de sa ville. Cf. Par exemple FRANCASTEL (Pierre), *La figure et le lieu, l'ordre visuel du Quattrocento*, Paris, éd. Gallimard, coll. Bibliothèque des sciences humaines, 1967.

¹²² Les Protestants étaient, ne l'oublions pas, très souvent le parti du progrès et de l'humanisme.

Après le XVI^e siècle, les lieux mémoire disparaissent, sauf dans l'ésotérisme, l'architecture et les jardins puis au XIX^e siècle la métaphore oratoire imagée réapparaît dans les topiques des sermons Saint sulpiciens.

Que sont les "loci" devenus ?

C'est en quelque sorte l'anathème sévère de Pierre de Ramée contre le fatras catholique des images et de leur application à l'art de mémoire qui a pu finalement lier l'idéologie iconoclaste protestante avec le préjugé humaniste et moderne que l'écrit imprimé est par définition beaucoup plus efficient que le fatras gothique et même paradoxalement la culture antique de l'oralité et de la mémoire artificielle.

Cependant cette période de prétendue suprématie du texte est riche en images archétypales :

César Ripa à la fin du XVI^e siècle constitue son Dictionnaire iconologique¹²³ qui codifie les attributs visuels des figures allégoriques référant aux idées abstraites, voire à des notions ou choses concrètes difficiles à figurer.

David Teniers codifie dans son Theatrum pictorum (Anvers, 1658)¹²⁴ une histoire et une encyclopédie raisonnée de l'univers des arts pictoriaux. C'est la base de l'iconographie.

Coménius¹²⁵ penseur et pédagogue tchèque publie (en bilingue : latin/allemand) à Nuremberg en 1658 son Orbis sensualium pictus (Le Monde en images), ouvrage alliant intimement l'image au texte qui est considérée comme le modèle de toutes les futures encyclopédies illustrées. Leibnitz et Goethe s'en souviennent notamment comme du livre de leur enfance.

L'encyclopédie de Diderot part du principe qu'elle ne peut transmettre un savoir scientifique et technique qu'à travers une synergie du texte et de

¹²³ RIPA (Cesare), Iconologia, ovvero Descrittione dell'Imagini universali cavate dall'antichità et da altri luoghi, Opera non meno utile, che necessaria à Poeti, Pittori, & Scultori, per rappresentare le virtù, viti, affetti, & passioni humane, Rome, édition sans illustration, 1593 ; la première édition illustrée paraît à Rome en 1603. On peut consulter l'excellente refonte avec gravures en fac-similé : BUSCAROLI (Piero), Cesare Ripa, Iconologia, Milan, éd. TEA, 1992. Signalons aussi l'excellent reprint d'une édition richement illustrée du XVIII^e siècle : Cesare Ripa, Baroque and rococo pictorial imagery, the 1758-60 Hertel edition of ripa's « iconologia » with 200 engraved illustrations, Introduction, translations and 200 commentaries by Edward A. Maser, Professor of Art, New-York, The University of Chicago & Dover Publications, 1971.

¹²⁴ Voir à la BNF : notice FRBNF31442641.

¹²⁵ COMÉNIUS (nom latinisé de Jan Ámos Komenský - 1592-1670), appartenait à l'Union des Frères Moraves, secte protestante qui s'enorgueillissait d'avoir été à l'origine de la réforme. Il publia entre autres ses Règles pour une grammaire plus facile, (Grammaticae facilioris praecepta, 1616), Porte ouverte des Langues, (Janua Linguarum reserata, 1631, méthode nouvelle pour une étude facile et rapide des langues), L'Ecole du jeu ou l'Encyclopédie vivante (Scola ludus seu encyclopaedia viva -1654)... On voit bien à travers son œuvre que ce sont les mêmes questions du multilinguisme, du multimédia (l'alliance du jeu, de la pédagogie, des images, du texte, de l'encyclopédisme documentaire) et bien évidemment de l'utilisation des nouvelles techniques éditoriales qui préoccupent Coménius. Sur ce sujet cf. Dictionnaire biographique des auteurs, Paris, éd. SEDE et Bompiani, 1956 ; cf. aussi : SORIANO (Marc), Guide de littérature pour la jeunesse, Paris, éd. Flammarion, 1975. On peut consulter la réédition de l'édition quadrilingue (latin/allemand/hongrois/tchèque) : KOMENSKÝ (Jan Ámos), Orbis sensualium pictus, Prague, éd. Samuelis Brewer, 1685 ; réédition en fac-similé : Prague, éd. Albatros, 1979.

l'image éventuellement indexée par des lettres ou numéros référant à des légendes et commentaires.

Ainsi les illustrations des dictionnaires Larousse, celles des manuels d'histoire Ernest Lavis destinés aux classes primaires, celles du Tour de France par deux enfants¹²⁶, les cartes géographiques, les planches anatomiques ou les écorchés techniques ou géologiques produits par les éditions Taride ont modelé un comportement mémoriel bien proche de la mémoire des loci pour des générations successives d'écoliers et ce jusqu'aux années 50.

Les stéréotypes rythmiques et sonores fonctionnaient comme adjuvant indispensable dans la pédagogie primaire. L'apprentissage par cœur des départements de leur préfecture et sous préfectures, la sainte litanie des conjugaisons et des déclinaisons françaises, latines et grecques, l'ânonnement des consonnes, voyelles et syllabes, la mélopée balancée des tables de multiplication fonctionnaient comme autant d'archétypes mémoriels ancrés au plus profond de notre intimité corporelle, sensorielle, mentale et cognitive. Il existait donc un accrochage refoulé mais bien réel entre des sons, des rythmes, des images archétypales et une mémoire culturelle globalement qualifiée d'écrite.

¹²⁶ BRUNO (G), Le Tour de France par deux enfants, Paris, éd. Librairie Classique Eugène Belin, Rééd. 1980.

XX.

Oscines. Gesang-Vögel.



Az éneklő Madarak. Spjwagjij Dtafy.

Luscinia

- ॐ नमो भगवते वासुदेवाय - (43) - ॐ नमो भगवते वासुदेवाय -

[illegible]

F2

Ayes.

On peut s'étonner dès lors que la période la plus intransigeante pour tenir comme seule pertinente la culture de l'écrit soit les années 50-70, période qui précisément prépare les nouvelles technologies de l'information et de la communication qui vont permettre le multimédia. Ainsi perçoit-on que la mémoire des loci n'est qu'un cas particulier d'une synergie multimodale complexe qui a toujours eu cours.

Si l'image était un merveilleux support mental susceptible d'aider à la mémorisation d'un énoncé verbal ou textuel, elle n'était pas le seul média possible. La poésie aujourd'hui n'est plus du tout comprise par la majorité de nos contemporains comme technique de mémorisation du patrimoine de «l'oralité» mais plutôt comme une spécialisation esthétique de l'art littéraire. Paradoxalement, ce seraient les instituteurs de l'école primaire, à travers l'exercice de la récitation de la poésie, qui seraient les plus proches de la tradition poétique fonctionnelle, où la rime et la cadence du vers assiste la mémoire parce que le texte est nécessairement « formaté » pour correspondre à des topiques sonores et rythmiques profondément intégrés.

Dans la poésie antique, la mémoire ne fonctionne pas sur un système de rimes, mais de rythmes, des scansions¹²⁷. S'appuyant sur une langue fortement accentuée (voyelles longues et brèves) le texte se construit sur un schéma de vers préétablis à l'avance¹²⁸ dont l'hexamètre dactylique est le plus connu.

Qu'il s'agisse des poèmes connus sous le nom de « blasons anatomiques » ou des vers de mirlitons destinés à retenir des questions de cours d'anatomie, cette tradition utilitaire de l'art poétique n'a jamais complètement disparu. Ainsi l'école de médecine de Salerne¹²⁹, la première en Europe fondée après la chute de l'Empire romain, amorce dès le XIIe siècle un courant de poésie anatomique destiné à transmettre et faire mémoriser l'anatomie et le savoir médical.

Goûtons ce petit extrait sous la plume de du Four du Crespiliery, docteur à la Faculté de Médecine de Paris¹³⁰ :

« Le tronc est par derrière l'épine ;
Et par devant la poitrine, l'épine au col contient sept os,
Et douze vertèbres au dos.
Aux jambes cinq, en outre quatre,
A l'os sacré sans rien rabattre ;
Au coccx sont trois osselets, Qui font trente et un à peu près ;
L'os sans nom suivant le vulgaire ;
Contient six os pour l'ordinaire,
Deux aux hanches, deux au pubis,
Et deux aux iles qui font six... »

¹²⁷ De très nombreuses traditions poétiques fonctionnent sur des systèmes de scansions. La poésie anglaise par exemple participe à la fois d'une maîtrise de la scansion qui est sa dimension fondamentale éventuellement associée à une rime.

¹²⁸ L'énoncé des slogans politiques dans les manifestations de rue est souvent assez proche de cette forme de récitation rythmique.

¹²⁹ *Schola Salernita, Flos medicinae vel reginem sanitalis* (cité par Roger Saban, colloque du CTHS).

¹³⁰ Crespiliery (du Four du), *Commentaire en vers français sur l'École de Salerne par D.D.C.*, éd. G. Clouzier, Paris, 1671, cité par SABAN (Roger), *Colloque du CTHS*.

Ces méthodes sont reprises aujourd'hui dans les polycopiés étudiants :
Pour retenir les branches de l'artère maxillaire interne :
« Un Tic Ménager Peut Devenir Maléfique
Tandis qu'un Bubon Terriblement Algique
Peut être soulagé Vite
Par une Ptyaline Spécifique »

Plus quotidien nous paraîtront les systèmes mnémotechniques bien connus : « mais où est donc Ornicar » pour retenir les conjonctions de coordination : mais, ou, et, donc, or, ni, car. Ou « J'ai mis Cerbère en Enfer » pour mémoriser les particules préfixes de l'allemand : *ge, miß, zer, be, er, ent, empf, ver* ; et encore « Cesautica Claunegalot vivestido¹³¹ » pour mémoriser la suite chronologique des empereurs romains.

Des "loci" au secours des NTIC

Les préjugés de nos sociétés culturellement fascinées pendant plusieurs siècles par la civilisation du texte imprimé ont totalement occulté qu'il pouvait exister d'autres moyens de penser, de connaître, de mémoriser.

Cela aboutit à un véritable déni des réalités grammatologiques du geste, de l'oralité voire même de l'image.

Il est indispensable qu'un certain nombre de chercheurs puissent expérimenter ces modes de penser anciens sur des *outils NTIC*.

Chaque année qui passe densifie encore le processus de convergence des médias que nous connaissons. À chaque salon informatique il apparaît que les systèmes de dictée vocale, les interfaces à *la vue, au geste, au clin d'œil* deviennent de plus en plus performants et crédibles. Les couches VRML ou les performances des systèmes de vidéo interactive (MPEG4) augmentent considérablement leurs performances. Cela devrait conforter les travaux grammatologiques qui seront le ciment culturel indispensable pour rétablir l'ancrage culturel de ce que nous pensons être nos fondements cognitifs et communicationnels qui auraient sérieusement besoin d'être élargis sur des bases historiques, anthropologiques, expérimentales et non sur la simple reproduction d'idées cognitives trop simplistes assises sur une vision de la perception, de la cognition et de la logique issue de temps philosophiques révolus.

Le calcul comme fédérateur des médias et des modalités communicationnelles (ou modes)

Geste, calcul et écriture sont depuis longtemps le siège d'un long processus de convergence de l'information. C'est pourquoi, l'histoire des nombres et du calcul constitue un champ d'investigations propice à la réflexion grammatologique. Derrida

¹³¹ César, Auguste, Tibère, Caligula, Claude, Néron, Galba, Othon, Vitellius, Vespasien, Titus, Domitien.

signale plusieurs fois l'importance de ce champ d'investigation ainsi nous précise-t-il que :

« À l'intérieur des cultures pratiquant l'écriture dite phonétique, les mathématiques ne sont pas seulement une enclave. [...] Cette enclave est aussi le lieu où la pratique du langage scientifique conteste de l'intérieur et de façon la plus profonde l'idéal de l'écriture phonétique et toute sa métaphysique implicite...¹³²»

Si on ne mène pas une réflexion linguistique élargie, à la fois au fonctionnement de l'énoncé oral et à celui des processus du calcul gestuel puis graphique, il nous est impossible de raisonner utilement sur l'évolution d'une communication multimédia.

Si on survole l'histoire et la diversité culturelle de ce domaine¹³³, on constate dès l'abord que pour des raisons d'opérabilité (je dirais d'efficacité), les stratégies et les processus de décompte ou de calcul mis en place par les hommes se construisent en *synergie intermodale*, donc de convergence : compter mentalement et sur ses doigts et déplacer des jetons sur un abaque et noter par l'écriture de chiffres les résultats de son calcul sur une feuille de papier ou une tablette. En ce sens on pourrait définir la culture du calcul comme plus pragmatique et opportuniste quant à ses choix de modalité et de médiation que la culture d'écriture des énoncés verbaux qui ne sait faire évoluer ses modes de médiation que sur le long terme. C'est pourquoi la convergence synergique de ces deux cultures dans l'ordinateur bouscule tant la culture du texte.

Dans le calcul en effet le raisonnement, la mémorisation, la communication de l'information passe alternativement ou en synergies convergentes, par des supports, des canaux, des processus de traitement appartenant à des modalités sensorielles et des niveaux médiatiques très divers : les doigts, le calcul mental, les abaques, les bouliers, les calculi, les jetons et autres collections d'objets, le quipu, les machines à calculer, la règle à calcul, le calcul à la plume, l'ordinateur.

Le calcul, dans son rapport à l'écriture mais aussi à d'autres canaux de perception et de traitement de l'information, est ainsi un lieu privilégié pour mettre en évidence les interactions complexes qui construisent l'avancée d'une pensée cognitive. Pour réaliser un calcul il faut au préalable symboliser l'information, puis l'engrammer, ce qui répond à

¹³² DERRIDA (Jacques), De la grammatologie, (déjà cité), p. 20.

¹³³ La somme rassemblée en une vie de recherches originales et de compilations savantes par Georges IFRAH, Histoire universelle des chiffres, (déjà cité) force l'admiration. Les grammatologues, historiens, ethnologues ou archéologues de l'écriture s'accordent tous sur l'importance et la primauté du décompte, des calendriers, de la représentation des nombres comme domaine avant-coureur de l'écriture. Georges Ifrah brosse, quant à lui un panorama exhaustif, argumenté de l'intérieur de la problématique mathématique, depuis ses origines dans la pratique du décompte primitif, jusqu'aux questions posées par le calcul informatique.

À l'heure du multimédia, il est devenu très difficile de poursuivre utilement une réflexion sur les diverses modalités et techniques de la médiation promises à une convergence de plus en plus poussée. On s'arrête souvent à dissenter sur quelques vagues affirmations empreintes de préjugés culturels et d'ignorances notamment sur les techniques de raisonnement mathématique : sur ce plan, l'apport fondamental de Georges Ifrah est d'avoir patiemment éclairé ce dédale pour celui qui a la patience de lire son œuvre dans tout le détail de ses compilations et de ses raisonnements.....ce qui n'est pas si facile !

deux nécessités : mémoriser pour soi-même les étapes successives de la progression logique d'un calcul, puis communiquer à soi-même ou à d'autres le résultat ou le mémoriser pour une phase ultérieure et comme étape d'un nouveau calcul. À ce stade deux choix s'ouvrent (et c'est en cela pourrait-on dire que les mathématiques voisinent la textualité langagière) : on peut donner soit à lire toutes les étapes de la progression d'un calcul, une ou plusieurs opérations arithmétiques enchaînées, soit se contenter du résultat final en rapport avec le questionnement initial.

On constate que, historiquement, le calcul et le décompte s'enracinent d'abord dans des modes d'engrammation volatils ou matériels qui se comportent comme autant d'images mentales ou réelles. Ces topiques culturels fonctionnent ou non en synergie avec le processus d'engrammation pré-scripturaux puis textuels : encoches d'un bâton de taille, nœuds d'un quipu, décompte sur les doigts, déplacement de jetons sur des abaquas ou de perles sur des bouliers, puis pour des périodes beaucoup plus contemporaines déplacement de réglettes, de rouages et de cames dans des règles à calcul ou des machines à calculer. Cette remarque vaut à de nombreux stades de l'évolution parallèle de l'écriture langagière et du calcul (ou du seul décompte).

Si on s'interroge sur les modes d'engrammation des nombres, on s'aperçoit que pour chaque culture numérique, chacun de ces modes de médiation, du nombre ou du calcul, on peut se poser les questions propres à l'efficacité du système et s'interroger aussi sur les questions relatives à l'interaction de l'outil avec la stratégie de mémoire.

Pose-t-on explicitement les "retenues" de ces opérations arithmétiques ou au contraire les mémorise-t-on par le truchement de la seule mémoire du calculateur humain, ce qui interdit la fluidité et la sécurité du procédé, mais

Par exemple, le berger antique utilisant un bâton avec encoche (une taille de berger) pour le décompte de son troupeau, inaugure un mode de symbolisation qui deviendra l'écriture commune des nombres dans l'Antiquité¹³⁴.

I, II, III, IIII, V, VI, VIII, VIIII, X, XIXV, XVI,....XX, etc...constitue la suite des chiffres romains dans son premier vers (sous la République) ; c'est le décalque quasi-identique du comptage par traits rectilignes, transversaux au bâton de taille, donc facile à tracer au couteau.

Fait étonnant, on retrouve le même système de décompte chez les joueurs de cartes contemporains. Cependant cette numération toute empreinte de rusticité, interdit aux hommes de l'Antiquité¹³⁵ puis du

¹³⁴ IFRAH (Georges), Histoire universelle des chiffres, (déjà cité), tome I, pp. 463 à 476.

¹³⁵ Conformément à la mise en scène employée par Pythagore dans son école, les disciples initiés partagent sa compagnie directe. Ils le voient, peuvent l'interroger et suivre le tracé de ses calculs, les autres restent cinq ans de l'autre côté d'un voile qui partage la pièce en deux, ce sont les "acousmatiques", c'est-à-dire ceux qui sont capables de comprendre les raisonnements qui s'énoncent mais non les calculs réservés aux seuls initiés. Aujourd'hui, non seulement certaines

Moyen-Âge occidental, d'imaginer que les nombres (ou plutôt les chiffres, puisqu'on ne peut faire cette distinction que s'il existe un système cohérent de numération) puissent être utilisés pour leur opérabilité décimale comme chez les mayas, en Mésopotamie ou finalement chez les Indiens qui finaliseront nos chiffres décimaux modernes.

Reporter des résultats partiels, mémoriser une retenue décimale : autant de problèmes complexes qui obligent à mobiliser de nombreux moyens de traitement de l'information. Au Moyen-Âge le calcul sur abaque est complémentaire du calcul digital, c'est-à-dire un mode d'engrammation volatil¹³⁶ mais matériel.

Le comput de Bède, par exemple, permettait de calculer sur plusieurs décennies la date des fêtes liturgiques mobiles ainsi qu'un certain nombre de situations astronomiques remarquables. Dans de très nombreuses civilisations, le calcul sur les doigts peut être extrêmement sophistiqué en utilisant non seulement le décompte des doigts, qui nous est familier, mais une symbolique complexe utilisant toutes les phalanges, la position intrinsèque ou relative des doigts et des mains, voire du corps.

Dans ces modes de calcul, on voit bien que les cultures gestuelles, visuelles, linguistiques fonctionnent en synergies convergentes.

Comme on peut le voir dans un survol nécessairement aussi rapide, l'histoire de ces progrès est complexe notamment parce que la culture du calcul n'a jamais concerné une société dans sa globalité, avec peut-être un contre-exemple dans les cultures indiennes. Il en découle que, contrairement à la parole, très largement partagée par chaque communauté, ou à l'écriture (assez largement répandue dans de nombreuses populations), la culture du calcul et la culture mathématique sont très spécifiques et présentent de grandes disparités quant à l'appropriation des nouveaux paradigmes. Ainsi, on ne peut jamais dater en tant que fait culturel temporellement déterminé la plupart des grands progrès mathématiques parce qu'un intellectuel non mathématicien dispose généralement d'un bagage culturel mathématique inférieur à celui des mathématiciens du XVIII^e siècle¹³⁷. D'autre part, à partir du moment où le calcul se mécanise, puis s'automatise et s'informatise, il se crée une distance tout à fait considérable entre l'invention théorique d'un concept mathématique et son application instrumentale ou industrielle.

Ainsi Pascal conclut définitivement la théorie des numérations à base binaire (et une quelconque numération de rang n) ; Babbage, lui,

universités surchargées offrent d'écouter par haut parleurs pour remédier à l'étroitesse des amphithéâtres, mais encore, le monde reste partagé entre ceux qui savent utiliser les catégories mathématiques et les modèles formels des sciences et qui se reconnaissent comme scientifiques, et ceux qui ne les connaissent pas ou refusent de les comprendre et de les utiliser et qui se sentent plus généralement reliés entre eux par les valeurs classiques, les "Humanités".

La géométrie, par contre, s'affirme toujours comme royaume privilégié de la démonstration syllogistique uniquement discursive à condition de partager la vision de figures. Ceci est attesté par l'inscription célèbre sur le fronton de l'école d'Athènes : n'entre pas ici qui ne connaît la géométrie. L'obligation de recourir à des symboles non transparents pour pouvoir conduire efficacement sa réflexion scientifique ou sa quête technique est aujourd'hui posée à l'intégralité de notre civilisation par la systématisation du numérique.

¹³⁶ Avec des jetons, il est difficile de *poser des retenus de résultats partiels* alors que c'est possible sur un abaque à poussière (poussière est la même racine que chiffre en arabe).

¹³⁷ Je me classe malheureusement dans cette catégorie.

caressera le désir de l'utiliser dans sa machine mais c'est le Pari Mutuel Hippique anglais, qui la mettra en œuvre pour la première fois dans les années 1930 en utilisant des composants binaires développés pour la téléphonie électromagnétique.

On voit là que la convergence, qui peut paraître évidente entre la culture mathématique et la fabrication industrielle de machines de calcul ou d'ordinateur s'effectue dans la grande durée.

Ainsi l'écriture du calcul mathématique constitue une sous-culture importante de la culture de l'écriture.

Or c'est précisément la culture du calcul qui s'est associée à la culture du texte dans l'ordinateur moderne. De la machine à calculer à l'ordinateur multimédia, les outils proposés ont progressivement permis à l'utilisateur de déployer un champ de plus en plus vaste de son processus cognitif et communicationnel.

Les siècles avant-coureurs de la Renaissance voient naître en Italie les premiers balbutiements du *calcul à la plume*, notamment grâce à la transition que constituent les *multiplications à jalousies*¹³⁸ qui, avec leur décalage diagonal des sous-totaux successifs, préfigurent le décalage d'un rang vers la gauche ou la droite des résultats intermédiaires d'une multiplication ou d'une division moderne. L'ambiguïté quant à la modalité utilisée reste aujourd'hui encore ouverte : lorsque l'on calcule à la plume, on dispose des chiffres soigneusement alignés dans des colonnes en effectuant pour les multiplications ou les divisions un décalage de rang décimal. Ce que l'on fait appartient-il à une culture d'écriture ou à une culture gestuelle du traitement de l'information par la manipulation et le déplacement de petits objets (calculi, jetons, chiffres) dans les colonnes d'un abaque virtuel ?

Dans ses essais, Montaigne situe bien l'état de compétence cognitive par rapport au calcul chez l'honnête homme de la Renaissance : « Je suis né et nourri aux champs parmy le labourage ; J'ay des affaires et du ménage en main depuis que ceux qui me devançaient en la possession des biens que je jouis m'ont quitté leur place. Or je ne sçay compter ny à jet ny à plume¹³⁹. »

Pour comprendre ce qui aujourd'hui constitue notre culture opératoire et partagée du calcul et du savoir-faire informatique, il faut considérer deux aspects complémentaires :

- une culture à finalité professionnelle du calcul et son intrication dans la société : culture commune, sous-culture savante, savoir-faire professionnel du calculateur¹⁴⁰ ;
- L'état d'avancement scientifique et le niveau d'application technique.
-

¹³⁸ Sur l'émergence du calcul à la plume voir IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome II, pp. 311 à 340.

¹³⁹ MONTAIGNE (Michel de), *Essais*, livre II, cité par IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome II, p. 341.

¹⁴⁰ Qui sous l'Antiquité était un scribe spécialisé qui perdure sous des formes diverses jusqu'à nos comptables modernes.

Pour ce dernier point, si on excepte le cas particulier des podomètres antiques qui permettaient automatiquement de totaliser des distances parcourues, il faut attendre Pascal et Leibniz qui tous deux mettent au point les premières machines à calculer. Ils sont aussi les premiers mathématiciens d'une théorie de numération binaire (ou de base quelconque). Le calcul binaire bien que souvent souhaité par les inventeurs successifs de machines à calculer et des premiers ancêtres de l'ordinateur ne sera mis en œuvre que dans les années 1930.

Les machines à calculer de l'Âge Classique ne sont que le prolongement sophistiqué d'une sorte de boulier mécanique. Les deux opérations (addition et soustraction) puis vers la fin du XIXe siècle les quatre opérations, plus les extractions de racines, y sont possibles au prix d'une manipulation délicate et fastidieuse. Il faut positionner des index, tourner une manivelle dans un sens (addition) ou dans l'autre (soustraction)¹⁴¹. Comme l'informatique théorique, le savoir-faire spécialisé des calculateurs et le savoir savant des mathématiciens, ne communique que très peu avec le savoir commun et le savoir de l'honnête homme. Il y a cependant des applications qui s'amplifient progressivement et qui constituent une appropriation des usages : comptables, statistiques puis universels à partir de l'apparition de l'informatique. Chacun de ces usages fonde la convergence propre au calcul.

Du calcul mécanique, on passe progressivement au calcul électrique, électromécanique, électromagnétique puis à l'ordinateur selon des étapes elles aussi bien précises et complètement solidaires de l'avancement de la culture technique et mathématique et de l'histoire des mentalités cognitives.

Du point de vue qui nous intéresse, on peut distinguer les étapes suivantes :

Première phase classique de la mécanisation du boulier. Les boules du boulier ou les jetons de l'abaque sont généralement remplacés par des roues dentées de dix dents. Le passage d'un rang de numération à l'autre, intervenant grâce à des mécanismes de transmission entre les rouages qui incrémentent une dent dans une roue symbolisant un rang décimal supérieur pour un tour complet du rouage de rang décimal inférieur. Voilà grossièrement pour le principe. C'est une phase strictement numérique et décimale sans maîtrise contrôlée des opérations et résultats intermédiaires. L'affichage du résultat final est lisible mais volatile : au mieux lecture d'un compteur, le plus souvent lecture d'index (d'aiguilles) se déplaçant devant des cadrans gradués permettant de lire l'état de position des différents rouages. Notons que des machines à calculer fonctionnant sur ce principe ont perduré dans les bureaux jusque dans les années 60.

¹⁴¹ Un certain nombre de tours, tout en repositionnant manuellement des index totalisateurs permet de réaliser les multiplications (dans un sens de rotation) et les divisions (dans l'autre sens).

À partir de 1850 se met en place la deuxième phase, association véritable de l'alphabétique et du numérique décimal rendue possible par la mise au point des claviers dactylographiques et de systèmes d'impression. On réutilise pour cela, le savoir-faire industriel des appareils de saisie télégraphique et des premières machines à écrire. C'est cette étape fondamentale qui consacre la première grande avancée dans l'association des deux cultures : celle du texte et celle du calcul. La dynamique de cette lignée prend véritablement son ampleur avec les caisses enregistreuses qui démocratiseront les calculs comptables, grâce aux facturières et aux machines industrielles statistiques. L'histoire des caisses enregistreuses, des commerces de détail et des cafés-brasseries est une véritable révolution de la culture « calculique » du commerce de détail et donc de la culture comptable elle-même. Jusqu'à l'apparition de telles machines (comme la célèbre « National¹⁴² »), il était matériellement impossible dans un commerce de détail de tenir manuellement des comptes et de servir les clients. La culture comptable existait déjà dans le commerce de gros, chez les transitaires, chez les banquiers, chez les industriels et dans les grandes institutions d'État, mais ne pouvait exister dans le petit commerce. Il fallait faire confiance à l'honnêteté des commis et même souvent à la bonne foi des clients (lorsqu'on leur faisait crédit)¹⁴³. Il fallait aussi savoir doser avec modération pour ce qui était des ponctions familiales faites dans la caisse et même agir avec prudence pour renouveler le stock. En quelques années, la caisse enregistreuse a fait disparaître ces anciennes difficultés. Elle additionne toutes les opérations d'une même journée sur une longue bande de papier, elle écrit en parallèle le nom abrégé des produits, leur quantité¹⁴⁴ débitée et leur prix, elle réalise des sous-totaux pour chaque client et additionne en positif ou négatif¹⁴⁵ ces totaux-clients pour donner l'encaisse en fin de journée. La comptabilité moderne du petit commerce est née. En une décennie, tout commerce de quelque importance ne peut y échapper. Ainsi débute une véritable industrie des machines à calculer comptables, devenues indispensables.

De la bureautique comptable à l'informatique le chemin sera long : les progrès appartiennent à une culture industrielle et savante. Ainsi avec beaucoup d'avance théorique, la machine de Babbage préfigure dès le XIXe siècle la totalité théorique de ce que deviendra l'ordinateur, Au XXe siècle la machine de Turing affine encore ces propositions théoriques mais dans un monde industriel où la réalité des calculateurs électroniques rendait totalement crédible une recherche théorique de cet ordre.

¹⁴² Mise sur le marché par la National Manufacturing Compagny, fondée par les frères Ritty. John et James Ritty avaient inventé les premières caisses enregistreuses en 1879, voir IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome II, pp. 507 et suivantes.

¹⁴³ D'où l'utilité des bâtons d'entaille (en double) dans des commerces de type boulangerie.

¹⁴⁴ Ce qui permet de tenir non seulement la caisse mais un état du stock. Dans le cas de commerces très diversifiés, comme les épiceries, les quincailleries, les pharmacies, les bazars ou les magasins de nouveauté, ce calcul de la marchandise est aussi fondamental que le calcul comptable.

¹⁴⁵ Selon que le client paie comptant ou à crédit.

L'histoire de l'informatique est courte mais dense, complexe et riche en progrès grammatologiques. Entre le calcul savant, le calcul comptable nécessairement associé au texte¹⁴⁶, le calcul statistique qui introduit la notion de chaîne de calcul donc de programme et le calcul industriel s'établit une convergence, un savoir-faire des calculateurs électromécaniques puis électroniques qu'accéléreront les deux guerres mondiales. Les progrès de l'électricité, de l'électronique mais aussi des télétransmissions et de l'audiovisuel ont servi à la fois de support à chaque nouveau progrès des calculateurs puis de l'informatique. Mais très vite les interactions croisées compliquent encore la convergence puisque se construit une informatique audiovisuelle multimédia, qui augmente encore cette convergence. Il s'agit de progrès dans lesquels on peut souligner l'invention emblématique que constitue le vidéodisque, démarrage d'une prise de conscience grand public du multimédia, de l'hypertexte et des langages balisés. Plus près de nous, signalons l'arrivée encore plus emblématique de l'Internet, qui accélère dans des proportions imprévisibles, il y a seulement dix ans, l'appropriation grand public de ces modes de médiation de la pensée.

Sur un autre front, l'informatique ouvre la voie à une ingénierie linguistique qui complexifie encore les effets de convergence : convergence des corpus de textes entre eux par la documentation informatisée, les traitements linguistiques, le développement de l'hypertexte, la convergence des langues entre elles (TAO) et la convergence des écritures (Unicode).

La convergence des filières technologiques

Certaines machines à communiquer génèrent de véritables filières technologiques. Il en est ainsi par exemple pour la photographie, la phonographie, la télégraphie, la radio puis la télédiffusion... Bien sûr classer les objets techniques en filière est réaliste s'il s'agit de comprendre l'évolution d'une innovation, les perfectionnements qu'elle génère et ceux qu'elle fédère, dans un ou plusieurs métiers en observant les savoir-faire et l'usage qui est fait de la technique. Mais cela devient vite impossible à tenir. En effet, le cinéma sonore procède de la photographie, de la phonographie et de l'électronique, la télévision est encore plus complexe...

Si l'image des filières se brouille c'est que le véritable enjeu technologique ne se situe pas dans l'observation vite stérile des filières ou phylum technologiques, mais dans l'étude de leur métissage et de leurs fécondations croisées. Bien sûr le progrès technique construit ses avancées en perfectionnant un métier, une spécialité technique, mais les véritables innovations naissent dans la convergence des filières.

¹⁴⁶ Ainsi que l'opération de recensement qui est non seulement un calcul statistique mais aussi une comptabilité des populations associée à celle des biens et produits, celle-ci nécessita une forte interaction ou convergence des nombres et de textes alors réduits à de simples codes et abréviations.

Les technologues ont échafaudé des théories d'évolution des objets techniques, observant par exemple des ressemblances entre monde animal et monde des objets techniques dans l'adaptation d'une forme de l'objet au milieu. Mais, si ces théories présentent l'avantage d'expliquer l'évolution d'un métier et d'une technique, elles ne peuvent pratiquement pas rendre compte, des métissages, des emprunts, bref de la convergence.

Si les animaux s'isolent en phylum biologique étanche les uns des autres (une espèce animale se définit précisément par son incapacité à engendrer des descendants féconds¹⁴⁷ hors de ses congénères) il en est tout autrement des objets techniques. Les propriétés des êtres techniques, leurs fonctionnalités, leurs sous-ensembles ou organes passent très rapidement d'une filière technique à une autre. Plus la technique, l'industrie et la science deviennent prégnantes, plus la notion de "phylum technologique" se brouille; n'importe quel objet technique pouvant hériter par filiation du patrimoine d'un autre phylum. Le cinéma, par exemple, hérite sa mécanique des machines à coudre et sa logique optique et chimique de la photographie.

Cette impression de flou, d'illogisme, de perte de la spécificité d'un métier, donc d'un savoir, est certainement un des freins principaux à l'avancée de la convergence et c'est cependant le lieu sur lequel devrait se porter le maximum d'efforts.

Lorsque les objets techniques évoluent en ensembles techniques complexes, il devient beaucoup plus difficile de se les approprier culturellement parce qu'ils procèdent de savoir-faire autrefois distincts que la combinatoire des innovations a rapprochés. Par exemple, la radiophonie, l'électronique et le cinéma muet engendrent le cinéma sonore.

Plus que les autres, les nouvelles technologies de l'information semblent pouvoir s'échapper des principes techniques mêmes qui les ont fait naître. Par exemple, née avec le carton perforé de Jacquard ou les rouages de la machine de Pascal, l'informatique s'est échappée vers le circuit et l'enregistrement électronique, la logique optique et, peut-être demain, bionique.

Tous les phylums technologiques de l'information longtemps bien délimités dans leurs filières (filière image, filière son, filière édition de texte, filière calcul), convergent s'alliant en un énorme ensemble où la réalité industrielle côtoie la potentialité virtuelle du futur encore à inventer.

D'autre part, il est un autre aspect qui complique encore la notion de convergence mais en fait toute sa richesse. Fascinés par le progrès technique du monde contemporain, nous avons tendance à penser l'ordinateur et le code binaire comme un aboutissement terminal de la

¹⁴⁷ Et on voit bien, même ici, que les technologies transgéniques sont en train d'installer une convergence des espèces qui même si elle pose des problèmes éthiques n'en est pas pour autant moins réelle.

convergence. Même si nous pensons qu'il s'agit là d'un leurre, d'un effet de finitude de vue à l'horizon de notre capacité à penser concrètement le futur, on peut cependant considérer que cette attitude est industriellement, voire même technologiquement sinon scientifiquement positive. Pour que les dynamiques de convergence se concrétisent, il est en effet indispensable qu'on puisse penser leur développement vers un axe de convergence qui aujourd'hui est effectivement l'informatique et le code binaire. Cependant si la convergence a un passé, on doit admettre qu'elle aura un futur.

En ce sens, la bionique qui ne médiatiserait pas l'information selon les mêmes logiques que les technologies électroniques ou optiques peut nous donner une idée de ce que pourrait être un futur plus lointain de la convergence. Une information et une communication développées selon des technologies bioniques n'entraîneraient pas obligatoirement les mêmes logiques de développement. Ainsi l'analogique pourrait être beaucoup plus systématiquement associé aux logiques binaires. On peut penser aussi qu'il deviendra sans doute possible de cloner, d'amplifier ou de spécialiser des modes d'engrammation, de traitement et de diffusion de l'information développés dans le monde vivant. Enfin, il paraît évident que des phylums bioniques n'obéiraient pas aux mêmes types de filiation et de métissage, ce qui aurait un effet sur la convergence, puisque d'un certain côté ces technologies tireraient leur efficacité et leur robustesse évolutive d'une sélection biologique naturelle des meilleures réponses et que d'autre part l'ingénieur généticien interviendrait selon des logiques réfléchies et prévisibles donc assimilables aux logiques actuelles des objets techniques.

Pour ce qui est de son passé, la convergence des technologies de l'information et de la communication est riche de diversités dans laquelle il faut savoir intégrer des synergies qui ne sont pas seulement techniques, mais économiques, sociales, culturelles, militaires, qui intègrent des dynamiques qui paraissent non directement reliées à la communication comme le temps, l'espace, ou l'énergie électrique.

Les mass médias par exemple comme l'explique bien Antoine Lefébure¹⁴⁸, naissent de la convergence de l'imprimerie traditionnelle d'une gazette bouleversée par le télégraphe, sur lesquels interviennent en synergie compétitive la raison d'État, la logique de la bourse (publicité et lobbying financier) et le consommateur de presse. Cette première convergence de base qui correspond à l'agence de presse et aux journaux du XIXe siècle sera ensuite soumise à d'autres synergies, celle de la radio, de la télévision et maintenant de l'Internet qui toutes trois n'auraient pas vu le jour sans conserver la triple synergie porteuse (raison d'État -militaire et politique- logique financière -notamment publicitaire- et logique du grand public).

¹⁴⁸ LEFÉBURE (Antoine), Havas, les arcanes du Pouvoir, Paris, éd. Grasset, 1992.

La photographie nous montre d'autres logiques de synergie convergente

Partant de son désir d'inventer un procédé de gravure automatique en domestiquant la photosensibilité Niepce donnera une mémoire à la chambre noire connue depuis la Renaissance. La photographie était née, mais il fallait encore que convergent sur elle une domestication de l'instant, une logique de la duplication en multiple : le négatif, qui résolvait en même temps l'inconvénient d'un retournement en miroir dans le daguerréotype. Sous forme de carte postale la photographie est rentrée en synergie avec la poste, lorsqu'elle a su assurer sa convergence avec l'imprimerie (photogravure), elle a détrôné la gravure de presse. Quelque cinquante années plus tard cette même synergie convergente de l'imprimerie et de la photo devait engendrer l'offset et la photocomposition. Sous forme de Belino la photographie s'est associée au télégraphe, bien des années plus tard elle est devenue numérique. Au début du XXe siècle la photographie s'est associée avec la pratique naissante de la radioscopie ce qui a donné la radiographie. Cette forme de convergence sera à l'origine d'une dynamique très féconde parce que l'imagerie médicale, avec la télédétection constituera un des deux axes porteurs de l'imagerie numérique, qui elle même fut l'un des fondements de l'évolution de l'informatique vers le multimédia.

La photographie a été longtemps et est encore un des attracteurs de convergence de l'information et de la communication. En perfectionnant la maîtrise du temps et de l'instant déjà domestiqué dans de nombreuses recherches pour simuler ou analyser le mouvement, on permet la naissance du cinéma.

L'énergie électrique qui avait dû conquérir le temps pour être plus aisément transportable sous forme de courant alternatif, apportera au cinéma l'énergie domestiquée nécessaire au tournage et à la projection et offrira aussi la logique synchrone du temps qui pouvait permettre la mise au point du cinéma sonore. Cette même énergie électrique qui représente décidément un nouvel attracteur fort dans les logiques de convergence à partir du début du XXe est aussi à l'origine de l'électronique et de l'électromagnétisme qui ont engendré eux aussi de très nombreuses dynamiques de convergence.

La photographie : l'image immédiate et automatique

La photographie ne semble être qu'un prolongement de la chambre noire qui l'a précédée depuis trois ou quatre siècles. Cependant, comme pour l'imprimerie par rapport à l'écriture manuscrite ou le calculateur digital par rapport au calcul décimal à la plume, il y a véritablement une nouvelle révolution techno-culturelle. Même si la chambre noire, la lanterne magique, le physionotrace sont connus depuis longtemps lorsqu'on invente la photographie, les transformations et les

rationalisations optiques qu'ils introduisent ne modifient pas aussi profondément que ne le fait la photographie la production d'images. La conquête, d'ailleurs longue, de l'immédiateté de la photographie ¹⁴⁹ introduit pour la première fois dans l'histoire de la communication cette idée d'ordre "quasi divin" (*l'indicialité*) selon laquelle le regard peut-être écrit automatiquement sur un support ressemblant à ceux qui supportaient l'écrit.

En ce sens, la photographie n'est pas seulement fille de la chambre noire, mais elle procède aussi de l'imprimerie. C'est d'ailleurs l'idée de base de Niepce qui cherche, par l'héliographie, à graver automatiquement, à reproduire des gravures et n'envisage que tardivement que son procédé puisse servir à autre chose qu'une sorte d'imprimerie automatique des tableaux ou gravures.

Après l'invention du négatif, la photographie sert d'ailleurs encore accessoirement, de substitut à la photogravure qui ne sera inventée qu'à la fin du XIXe siècle pour reproduire en multiples des images d'un livre ou des cartes postales.

Par contre, ce qui bouleverse l'ordre de la communication du XIXe siècle est l'idée que cette écriture visuelle, échappant au potentiel humain de production, place cette innovation dans un statut sémiotique qu'elle a de la peine à quitter : l'admiration béate et incrédule devant cet outil susceptible, comme par miracle, de saisir une part du réel.

Cependant, une analyse plus fine des processus de production, notamment dans l'image scientifique aux infrarouges, la radiographie, ou l'imagerie scientifique, nous permet d'échapper au piège d'une communication qui serait celle d'une écriture simulacre d'essence "démurgique".

Autre caractéristique qui la distingue de tous les autres "langages appareillés"¹⁵⁰ : la photographie est produite et développée dans la chambre noire, mais elle devient ensuite un message, ou plutôt un métasigne qui peut être communiqué sans artifice ni machine, comme un livre ou un dessin. Cette caractéristique la distingue ainsi des langages appareillés qui suivirent, tels que la télégraphie morse, le phonographe, le téléphone, le cinéma, la radio, la télévision ou l'ordinateur. Tous nécessitent des machines à la fois au niveau de l'écriture et de la lecture. Cette logique source de nombreuses dynamiques de convergence nous la développerons plus loin sous le concept de "lutrin-écritoire"¹⁵¹.

Du télégraphe électrique à l'électronique

¹⁴⁹ C'est véritablement l'opiniâtreté de Daguerre, insistant en vain auprès de Niepce puis de son fils pour qu'ils perfectionnent leur procédé (Bitume de Judée) mais qui vient seul à bout de cet enjeu essentiel à ses yeux : fabriquer un portrait dans un temps qui n'excède pas quelques secondes. Cela devient enfin possible avec le daguerréotype.

¹⁵⁰ Selon l'expression de Pierre Levy.

¹⁵¹ Lutrin-écritoire voir infra , troisième partie, les bibliothèques virtuelles, §§>>

Le télégraphe électrique inaugure une famille d'innovations qui touchent à la médiation et de l'énergie et du support de la communication ou de l'information.

De fait, l'électricité introduit véritablement une révolution dans le champ général de la communication. Comme pour l'œil et la chambre noire, dont on découvre dans le même temps l'analogie et le modèle de fonctionnement, il y a une véritable congruence biotechnique dans la découverte même de l'électricité : l'intuition qu'elle sert de support à la communication de l'influx nerveux (les fameuses "grenouilles de Galvani" accrochées par un crochet de cuivre à une gouttière de zinc) et son utilisation comme support ou mode de médiation de l'information.

En 1800, Volta construit la première pile électrique. En 1820, Arago décrit le principe de l'électro-aimant et Faraday en a largement développé le principe de fonctionnement. Tout le XVIII^e siècle, avant la première maîtrise énergétique de la pile, avait décrit et étudié l'électricité comme un flux naturel (électricité statique, foudre, etc.) Ce sont toutes ces facettes diverses (ces points de vue conceptuels et ces potentiels d'usages successifs) qui sont utilisées pour faire émerger la diversité des usages de l'électricité dans la communication.

En 1753, un savant Ecossais proposait un système télégraphique fonctionnant par électricité statique. 26 fils correspondant aux lettres de l'alphabet permettaient d'établir une liaison. À l'autre extrémité était suspendu des morceaux de papier portant les lettres qui venaient recomposer le message¹⁵²...

En 1837, de façon simultanée en Angleterre et aux États-Unis, on utilise à une échelle industrielle l'énergie électrique comme vecteur du télégraphe. Cooke et Charles Wheatstone, en Grande-Bretagne, s'orientent vers un système qui sera victime de sa complexité : un champ électromagnétique dévie une aiguille l'orientant successivement vers les lettres de l'alphabet disposées sur un cadran. De son côté, Morse met en place un système qui triomphe finalement par sa simplicité : le flux de courant est interrompu à intervalles réguliers, servant de support à un code pseudo binaire. On comprend, en effet, que le signal morse est faussement binaire puisqu'il fonctionne sur trois éléments : signal long, signal court et absence de signal.

Cette irruption de l'électricité dans le champ de la communication sera perçue différemment selon la culture et la nature politique et industrielle des États où elle cherche à s'introduire. Le télégraphe Chappe avait fait le premier la preuve qu'un véritable réseau de communication pouvait s'installer sur un territoire. Mais, victime de son péché originel (le service quasi exclusif de l'État), il s'adapta très mal à la nouvelle donne commerciale de la télégraphie rendue possible par le télégraphe électrique (techniquement plus souple et moins lourd en infrastructures). De fait, la position de leader de la France en matière de télégraphe optique constitua un handicap et retarda de plusieurs années l'électrification du réseau télégraphique français. L'Angleterre et

¹⁵² BERTHO (Catherine), *Télégraphes et téléphones, de Valmy au microprocesseur*, Paris, éd. Le Livre de poche, 1981, p. 61. Voir aussi : sous la direction de BERTHO (Catherine), *Histoire des télécommunications en France*, Toulouse, éd. Erès, 1984 (nombreuses illustrations).

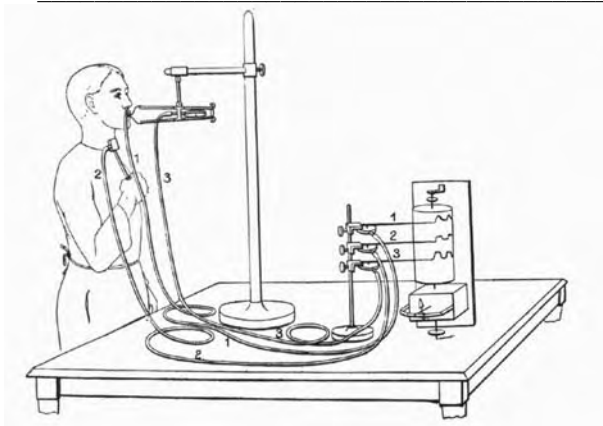
L'Allemagne développèrent assez rapidement un réseau télégraphique en relation synergique avec la croissance du réseau de chemin de fer, mais l'Angleterre resta un temps attachée au principe électromagnétique de Cooke et Whaestone, tandis que l'Allemagne se ralliait au système inventé par l'américain Morse.

L'efficacité est telle, que l'électricité s'impose, dès le milieu du XIXe siècle, comme principe de base du signal de communication. Suprémie qui ne lui a été disputée que pour partie et tout dernièrement par l'optique cohérente (laser : fibre optique et stockage optique de l'information).

Le cinéma parlant : une convergence du son et de l'image

Le cinéma est l'innovation phare d'une série de nouveaux langages appareillés. Son paradigme fondateur est la saisie visuelle du mouvement sur une période de temps indéfini (c'est le cinéma muet). Cette maîtrise du mouvement et de la temporalité succède à la technique déjà éprouvée de la temporalité de l'enregistrement sonore et débouchera ensuite sur la conquête progressive d'une qualité de restitution temporelle. C'est la naissance d'un code auxiliaire, essentiel à la communication contemporaine : le synchronisme.

Une remarque d'ordre sémantique : l'objet de la représentation cinématographique, puis télévisuelle, n'est pas obligatoirement le regard fixe tel qu'il est induit par la photographie, mais la vision, c'est-à-dire un phénomène de perception dynamique qui s'inscrit dans la durée. On rapporte que le père des frères Lumière, industriel de la photographie, ayant vu à Paris le kinoscope d'Edison, rentra à Lyon avec pour objectif de réaliser la même chose, mais comme un spectacle : "pas au fond d'une boîte pour regarder seul". Ses fils réalisèrent son vœu et, le 22 mars 1895, devant la Société d'Encouragement de l'Industrie, eut lieu la première démonstration publique, puis le 28 décembre 1895, dans le sous-sol du Grand Café à Paris, la première séance payante. Cette deuxième date, choisie comme date d'invention du cinéma, prouve bien l'importance d'une activité de spectacle, "d'illusion" de cette invention. Le cinéma muet et le phonographe ont donc été les premiers outils de l'illusion temporelle de la communication.



Pourtant, au début, le cinéma est muet et sa cadence d'images aléatoire (16 ou 18 images)¹⁵³ n'est fonction que de l'habileté d'un cameraman, puis d'un projectionniste. La maîtrise de la cadence cinématographique sera la conséquence de son urbanisation et, donc, de son électrification en courant alternatif permettant l'utilisation de moteurs synchrones, tant pour la prise de vue¹⁵⁴ que pour la projection. Cette maîtrise sophistiquée de la synchronisation ne sera nécessaire que pour faire coïncider son et image : l'oreille, dont la perception s'inscrit dans l'illusion du mouvement et de la durée, ne pouvant pas supporter le moindre écart de synchronisation.

Le son cinématographique sera donc le premier terrain d'application et de recherche des techniques industrielles de l'enregistrement sonore sous forme électronique, magnétique, ou sous forme de bande optique.

Le phonographe de son côté était né presque trente ans avant le cinéma. Il était mû par un système de ressorts mécaniques dont la régularité était tout à fait relative. La radio, puis le son cinématographique, ont permis le développement progressif d'outils sonores (professionnels ou destinés au grand public) progressivement électriques, puis électroniques. La télé, qui commence de façon très confidentielle avant la deuxième guerre mondiale, imposera obligatoirement la maîtrise du synchronisme absolu puisqu'il s'agit alors de synchroniser des lignes (plusieurs centaines pour chacune des 25 images /seconde) et non plus seulement des images.

Cette maîtrise du synchronisme est devenue un des paradigmes fondateurs de la communication électronique et informatique. Elle s'est associée aux démarches industrielles des télégraphistes et des téléphonistes qui, pour "multiplexer" les conversations sur un même câble, avaient dû les découper en fréquences différentes, mais aussi en paquets temporels. Les ordinateurs - et surtout les réseaux synchrones

¹⁵³ 16 ou 18 images, qui est un rythme à la limite d'une illusion de continuité un peu scintillante, ce qui veut dire qu'un film d'une durée prévue d'une heure trente est aujourd'hui projeté en une heure, d'où l'aspect saccadé et accéléré des vieux films. Une restitution fidèle de l'œuvre exige la création d'une copie dans laquelle, grâce à une machine de trucage, on a rajouté une image redoublée pour trois images d'origine, ce qui restitue 24 images par seconde.

¹⁵⁴ Ce qui au début rend obligatoire la prise de vue en studio ou on peut disposer d'une énergie électrique homogène. Le cinéma parlant de reportage, par exemple les actualités cinématographiques systématiquement parlantes ne se mettent en place qu'en 1932, soit 5 ans après « Le chanteur de jazz ».

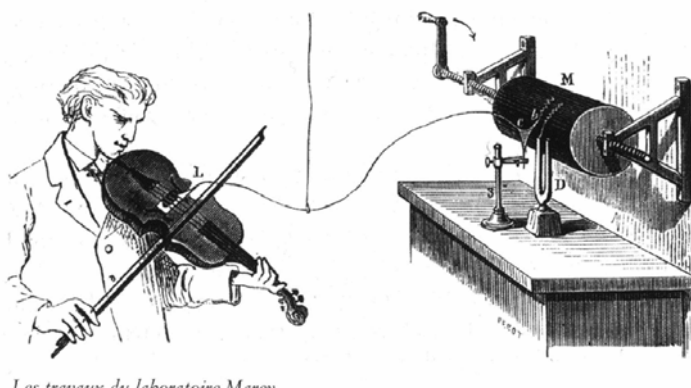
ou asynchrones - sont aujourd'hui d'autant plus performants qu'ils sont susceptibles de maîtriser la dimension temporelle. Nous assistons ainsi à une véritable course pour la maîtrise de la "cadence d'horloge" de la carte mère des micro-ordinateurs : 130, 260, 600 Mhz.

De la machine à dessiner aux images produites par des machines : les nouvelles conditions de production du sens

« Si nous avions nous-mêmes inventé le phonographe et la radio, il est probable qu'ils seraient conçus de manière à mettre en valeur les qualités propres à notre voix et à notre musique. [...] c'est ainsi que pour avoir accueilli ces appareils nous avons été amenés à dénaturer nos arts tandis que les Occidentaux, s'agissant par principe d'appareils inventés et mis au point par eux et pour eux, les ont évidemment dès le départ adaptés à leur propre expression artistique. »...

Tanizaki Junichirô¹⁵⁵

Tanizaki Junichirô pose très élégamment le problème du rapport entre les technologies, la culture et l'art. Deux cents ans plus tôt, on trouve sous la plume de d'Alembert dans le discours préliminaire à l'Encyclopédie : "Pour peu que l'on ait réfléchi sur la liaison que les découvertes ont entre elles, il est facile de s'apercevoir que les sciences et les arts se prêtent mutuellement des secours et qu'il n'y a par conséquent qu'une chaîne qui les unit."



Nous savons bien sûr que l'Occident d'abord, l'humanité ensuite, ont construit la civilisation dans laquelle nous vivons sur une spécialisation entre savoir-faire technique et savoir-faire artistique. C'est le résultat même de l'œuvre des encyclopédistes du XVIIIe siècle que d'avoir ainsi "cartographié" de façon moderne le savoir philosophique en champs de savoir et, par là même, provoqué la création d'un champ pragmatique des sciences et des industries qui ouvre la voie à notre monde occidental moderne et la mise à l'écart par méthode de tout ce qui reste dans le savoir, la pensée ou le ressenti humain, non pertinent à la science et à la

¹⁵⁵ TANIZAKI (Junichirô), Eloge de l'ombre Trad. Sieffert (René), Paris, éd. Publications Orientalistes de France, 1985, p33.

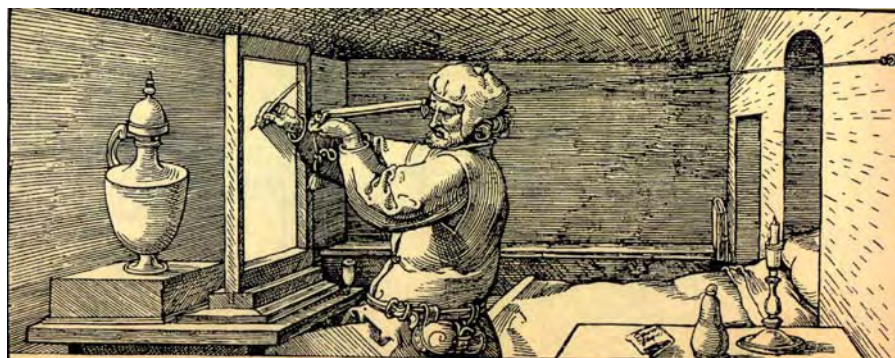
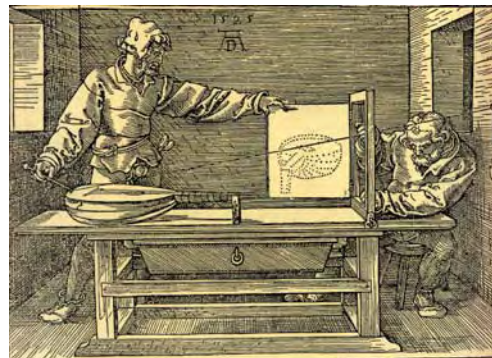
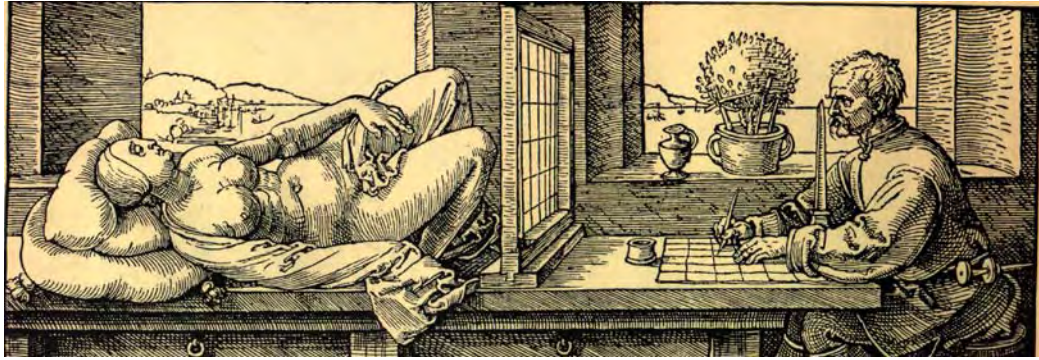
technique. L'art fait naturellement partie de ces exclus comme la philosophie, la religion, l'éthique.

Les contradictions de nos sociétés technologiquement avancées et donc la difficulté à maîtriser les phénomènes de métissage culturel planétaire en cette fin du XXe siècle se retrouvent dans un flou culturel, qui n'est pas véritablement pris en compte dans notre mode de conduite des sociétés.

Comment le savoir-faire des artistes et artisans de l'image, le savoir des philosophes et des théoriciens de l'image, a-t-il pu se spécialiser et se diluer à un point tel qu'il soit difficile de trouver aujourd'hui chez la même personne, un peintre qui pourrait être à la fois amateur d'art, ingénieur en imagerie numérique et vidéo, philosophe et théoricien d'image? Ce morcellement de notre culture universaliste ultra spécialisée est une des caractéristiques non seulement de notre culture, mais aussi de nos sociétés. Bien que le progrès technique, social, culturel et notamment la photographie et tous les médias audiovisuels aient entraîné une rupture qui semble aujourd'hui irréversible avec la culture d'image de la Renaissance ou de l'Âge Classique, je fais l'hypothèse que le redéploiement grâce à la convergence de la culture de l'image sur toute la palette de la technoculture, augmentera et augmente déjà, la prise de conscience de l'importance des racines premières de l'image. L'image numérique notamment, née d'un redéploiement algorithmique de la perspective et de la chambre noire, correspond précisément à cette logique de réappropriation historique de la technique et des savoirs anciens de l'image. En ce qui nous concerne, je vais m'appliquer ici à analyser les étapes de la filiation entre le *Quattrocento* et l'image numérique¹⁵⁶.

Malgré ses ruptures, l'histoire des techniques de l'expression par l'image est une continuité en filiation directe depuis le *Quattrocento*. Cependant, on remarquera que le XIXe siècle, en inventant la photographie - ainsi d'ailleurs que de nombreuses autres machines - oubliera collectivement que ces machines ne fonctionnent pas naturellement mais qu'elles sont construites pour produire selon les règles fondatrices de l'image perspective. On considère alors, à tort, que la saisie par chambre photographique "va de soi", qu'elle est naturelle et qu'elle n'est pas, en fait, la mise en œuvre artificielle d'un code, d'un algorithme, d'un langage.

¹⁵⁶ Cf. HUDRISIER (Henri), *La recherche de l'image entre art et technologie* in *L'Histoire de l'art et l'informatique*, Actes du colloque de la Société franco-japonaise d'art et archéologie, Tokyo, éd. la Société franco-japonaise d'art et archéologie, octobre 1986, pp. 1 à 58.



Observons cette première image : une gravure sur bois de Dürer, extraite de L'Instruction sur la manière de mesurer paru en 1525¹⁵⁷

C'est l'illustration d'un certain nombre d'algorithmes démontrés et mis en œuvre pour signifier en images et selon les règles de la perspective légitime. Ces algorithmes se regroupent en deux algorithmes principaux. Il va de soit que j'emploie ici le terme d'algorithme au sens large et non pas dans le sens spécialisé des informaticiens :

- l'algorithme du cadre,
- l'échantillonnage du cadre et la saisie des traits pertinents.

Enonçons d'abord le premier algorithme : celui du cadre.

Comme l'écrivait João Natali : "La communication est une sémiotique de la méconnaissance."¹⁵⁸; en d'autres termes : on signifie parce que l'on choisit d'ignorer la totalité du monde sensible et que l'on sélectionne ainsi quelques signes, au sens sémiotique du terme, culturellement normés et organisés de façon syntaxiquement cohérente, qui "encapsulés" dans un message font "effet de sens".

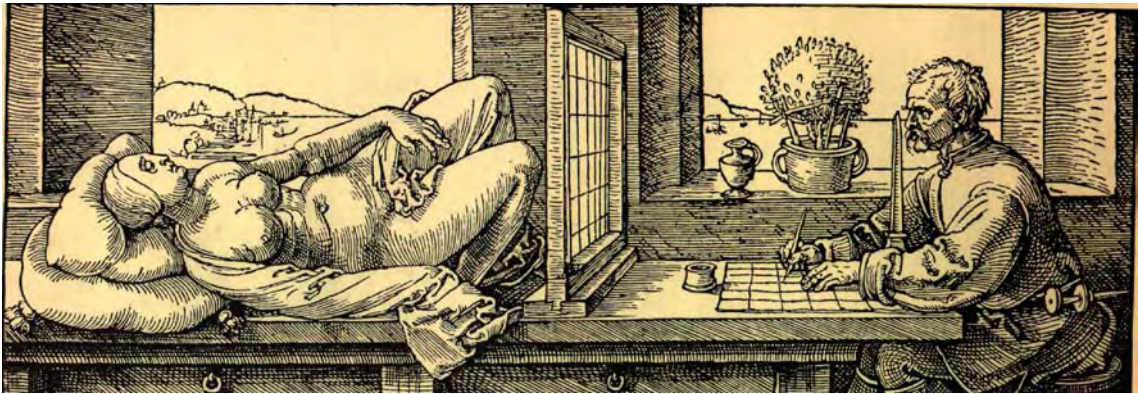
En choisissant le mot "chaise", je choisis délibérément d'ignorer tous les possibles du dire et élimine ainsi toute potentialité de signification exceptée une catégorie bien précise d'objets, et plus précisément les "sièges" qui ne sont ni munis d'un dossier, comme les tabourets, ni flanqués d'accoudoirs, comme les fauteuils. C'est donc ma façon de "cadrer", d'encapsuler, la signification.

De la même façon, fonctionnant sur le même algorithme, celui qui cadre une image avec une machine à dessiner par exemple, met en œuvre un algorithme que l'on pourrait énoncer ainsi : "Regarder à l'intérieur du polygone d'un cadre, généralement rectangulaire, depuis un point distant, hors du plan du cadre : tout ce qui sera dans le cône de vision ainsi défini : signifie, tout ce qui est hors du cône est hors du champ de la signification."

Cependant, il est possible de trouver des contre-exemples où l'image fonctionne avec une figure rhétorique de la signification hors cadre. Une image en gros plan d'une personne effrayée cadrée avec une amorce menaçante en contrechamp signifie plus pour ce que l'on suppose compléter l'amorce floue que pour ce qui est réellement dans le cadre

¹⁵⁷ On trouvera des commentaires et extraits significatifs dans : Albrecht Dürer : Instruction sur la manière de mesurer avec la règle et le compas (1525-1538), in HAMOU (Philippe) La vision perspective, (1435-1740) L'art et la science du regard, de la Renaissance à l'Âge classique, Paris, éd. Payot, 1995. pp. 131 à 158.

¹⁵⁸ NATALI (João) : La communication : une sémiotique de la méconnaissance, in Communications n° 28, Paris, éd. du Seuil, pp. 45 à 54.



Autre exemple : le cinéma fonctionne souvent comme récit hors cadre du hors champ. La signification est hors cadre. Elle fonctionne comme figure rhétorique parce que ce qui est hors cadre est connu, souhaité ou redouté.

On cadre donc la signification en décidant d'ignorer, de méconnaître, le hors cadre, lequel devient alors non signifiant. Il faut ainsi bien comprendre que, contrairement à beaucoup d'idées reçues, le cadre étroit signifie plus que le cadre panoramique.

L'algorithme du cadre étant posé intervient un deuxième algorithme : celui de l'engrammation de l'information grâce à l'échantillonnage du cadre et la saisie des traits pertinents.

Reprenons notre gravure de Dürer : le cadre a été découpé en petits carrés élémentaires qui, mis côte à côte, constituent les "pixels" d'une analyse du regard¹⁵⁹. Sur la feuille quadrillée du dessinateur sont bâtis les pixels d'une synthèse, d'une recomposition d'image. Pour chaque pixel, le dessinateur apprécie, mesure, compose les traits pertinents de son image. Il le fait selon une règle précise : le découpage du cadre en carrés ou images élémentaires (les pixels) repérables les uns par rapport aux autres selon les règles d'un quadrillage.

L'algorithme premier, du cadre, va être dans les trois siècles qui suivront la Renaissance, soumis à de nombreux perfectionnements. Très vite, on sait maîtriser le *paramétrage de la hauteur du cône*, la distance du viseur au cadre comme la glissière de la machine à dessiner. On détermine ainsi un angulaire de la vision. Ceci équivaut, en fait, à jouer sur la longueur de la focale : si la hauteur du cône est courte, la vision est celle d'un grand angulaire, l'objectif est à courte focale et, vice-versa, une grande hauteur du cône de vision correspond à un petit angle de vision. Ainsi les écoles flamandes de la Renaissance jouent-elles plutôt avec les courtes focales : des grands angulaires. Les écoles italiennes, au contraire, adoptent la vision des longues focales, des effets de téléobjectif en quelque sorte. On peut aussi, sur cet algorithme, *paramétrer la hauteur du point de visée* par rapport à une ligne d'horizon, voire jouer sur les *bascules* du cadre ou des décentrement du point de visée¹⁶⁰.

¹⁵⁹ La conscience de cette équivalence se construit lentement dans une appropriation progressive de ces nouvelles techniques par les savants de la Renaissance et de l'Âge classique : « Ainsi que quelques-uns ont déjà très ingénieusement expliqué, par la comparaison de celles [les images] qui paraissent dans une chambre, lorsque l'ayant toute fermée, réservé un seul trou, et ayant mis au devant de ce trou un verre en forme de lentille, on étend derrière, à certaine distance, un linge blanc sur qui la lumière, qui vient des objets du dehors, forme ces images. Car ils disent que cette chambre représente l'œil, ce trou la prunelle, ce verre l'humeur cristalline, ou plutôt toutes celles des parties de l'œil qui causent quelque réfraction, et ce linge la peau intérieure qui est composée des extrémités du nerf optique. ». DESCARTES (René), *Dioptrique, discours cinquième*, (1637). Extraits choisis et commentés in HAMOU (Philippe), *La vision perspective (1435-1740) L'art et la science du regard, de la Renaissance à l'Âge classique*, (déjà cité), p360.

¹⁶⁰ Bascule et décentrement de l'optique ou du plan porte-image sont des fonctionnalités possibles sur des chambres photographiques professionnelles. Elles sont utiles pour rétablir artificiellement des perspectives plus harmonieuses lorsque la prise de vue directe induit des fuyantes insupportables (par exemple photographie de la façade d'un palais dans une rue étroite).

L'autre versus de la chambre claire, la version obscure de la machine à dessiner, c'est la chambre noire. C'est la base de l'industrie des appareils photographiques. Il faut savoir que l'appareil chambre noire, ainsi que sa version perfectionnée dite "physionotrace" préexistera de plusieurs siècles à la photographie proprement dite : la saisie photochimique de l'information. Pour cela, il faudra attendre trois ou quatre cents ans pour trouver une solution automatique :

- s'il était possible d'automatiser le premier algorithme, de mettre en place une machine automatique destinée à réaliser la projection optique d'une scène réelle sur un verre dépoli, une chambre noire, ou de viser, au travers d'une machine à dessiner destinée au cadrage et à l'échantillonnage visuel d'une scène, une chambre claire, il faudra attendre Nicéphore Niepce pour découvrir la photographie, c'est-à-dire la solution automatique du second algorithme.

Dans le cas de la peinture ou du dessin en "vue d'optique", le peintre, selon le premier algorithme, dispose d'un libre choix pour reproduire ou interpréter les traits et les couleurs pertinents pour chaque carré élémentaire de la scène totale inscrite dans le cadre. Il faut aussi remarquer que les "dessinateurs-topographes" employés par les armées en bataille devaient, fidèlement reproduire les éléments du paysage, les fortifications, les accidents de terrain, tout autant que les positions militaires.

La photographie devient donc un substitut automatique, algorithmique et analogique, à la *reproduction à la main* des traits et couleurs pertinents : c'est une engrammation automatique.

On profite d'un réseau aléatoire de grains d'argent photosensibles, analogues à un réseau quadrillé et on canalise le processus photochimique pour que chaque grain d'argent puisse se noircir et, éventuellement, se colorer proportionnellement à la quantité et, éventuellement, à la qualité colorée de la lumière venant frapper ce grain de sel d'argent : ce "pseudo" pixel.

On reconstitue donc ainsi à la fois le réseau à mailles fines, et non le réseau quadrillé, la main du peintre, sa palette, son pinceau, et on limite son libre choix de production des traits et couleurs à la sensibilité et, par conséquent, à la définition d'une pellicule: grosseur d'un grain et qualité de la palette des couleurs.

Aujourd'hui, il existe des appareils de saisie photo-numérique. À l'endroit exact où vient se placer le film photosensible (c'est-à-dire sur le dos de la chambre noire), vient se positionner le capteur photo-numérique et celui-ci analyse, pixel par pixel, l'information lumineuse sur une matrice de points. L'information est *paramétrée* selon un certain nombre de valeurs numériques correspondant aux couleurs de la palette et aux niveaux de gris de cette palette. On passe ainsi progressivement pour la photographie et l'image filmique à des engrammations vidéo-

analogiques, puis maintenant à des engram-mations complètement numériques.

Qu'en est il aujourd'hui de la maîtrise techno-culturelle des algorithmes de la *camera oscura* ?

Mac Luhan¹⁶¹ nous rapporte le récit du sage chinois Tchouang-Tseu qui il y a 2500 ans parlait du danger de la machine: « Alors que Dji-Gung traversait une contrée au nord du fleuve Han, il aperçut un vieil homme qui travaillait dans son potager. Il avait creusé une rigole d'irrigation. Le vieil homme descendait lui-même au fond de son puits, y remplissait d'eau un seau qu'il remontait dans ses bras et qu'il versait dans la rigole. Bien qu'il peinât énormément, il n'arrivait qu'à peu de résultat.

Dji-Gung lui dit : "Il existe un moyen grâce auquel tu pourrais sans jamais te fatiguer emplir cent rigoles en un seul jour. N'aimerais-tu pas l'apprendre ?". À ces mots le jardinier se redressa, le regarda et lui dit : "Quel est ce moyen?"

Dji-Gung lui répondit : "Tu prends une perche de bois, lestée à l'arrière et légère à l'avant. De cette façon, on peut tirer de l'eau si vite qu'on dirait une source. On appelle cela un puits à levier." À ce moment la colère empourpra le visage du vieil homme , et il dit [...] "Ce n'est pas que je ne connaisse pas les choses dont tu me parles : j'aurais honte de les utiliser" »

Notre société technologique est source de très nombreux oublis collectifs, qui sont la conséquence légitime de la technique. Avec l'appareil photographique analogique, on assiste aussi à l'oubli quasi général selon lequel ce média fonctionne comme outil analytique du "réel". Nous avons oublié que la camera oscura était un outil d'analyse du réel. Dans les années 60/70, on abordait avec une certaine naïveté l'analyse sémiologique de l'image et l'on accordait à la photographie une saisie, en quelque sorte "magique", de la réalité arrêtée dans le temps : le "Ca a été" de Roland Barthes.

Il n'en est évidemment rien. La photographie, comme le cinéma ou la télévision, est une forme de communication qui, comme la "langue", analyse et code le réel selon des catégories. Si l'image est analogique, le lexique des éléments qui constituent le code est infini¹⁶² mais sa syntaxe reste contrainte et limitée par les règles de la perspective ; si l'image est numérique, le code du lexique d'éléments de forme est défini. Le fait que les énoncés soient réalisés plus ou moins vite ou de façon plus ou moins automatique ne change rien. Selon un code analytique qui est la projection perspective, le locuteur pictural photographique analyse point par point une scène et fait, en quelque sorte, le récit de la lumière et de la couleur qu'il rencontre en chacun des points.

¹⁶¹ MAC LUHAN (Marshall), *The Gutenberg galaxy*, Toronto, University of Toronto press, 1962 ; 1^{re} édition française : *La galaxie Gutenberg*, Editions Universitaires Jean-Pierre Delarge-Mame, 1967 ; Réédition : Paris, Gallimard-NRF, 1977, 2 tomes : (pour la citation : tome 1, p. 70).

¹⁶² Quoique les choses ne soient pas si simples : selon les recherches menées par Jean-Louis Marinier à Orsay, lorsqu'on observe la formation des grains photographiques à l'échelle de quelques photons, on observe une non analogie entre le nombre de photons et la naissance d'un grain photographique.

On voit donc bien que, d'un strict point de vue théorique, (mais il faudrait ne pas tenir compte de l'accélération inouïe de la captation automatique de l'information), l'image photographique, comme l'image cinématographique, télévisuelle ou numérique, est bien le produit de la traduction selon un code arbitraire d'une pragmatique du réel que l'on choisit d'exprimer sur un support papier ou un écran.

Il est certain que la nature numérique des informations, grâce à la nouvelle génération de camera oscura, les scanners, commence à permettre la maîtrise logique et sémiotique de cette information. L'information qu'elle soit image, son ou texte est banalisée dans le code numérique et nous pose obligatoirement le problème de son supposé statut de réalité. La parenthèse indicielle¹⁶³ de l'image photographique puis filmique telle qu'elle était perçue jusqu'à l'apparition du numérique se referme, et on voit bien que le grand public lui-même ne peut plus aujourd'hui croire que la photographie est un indice de la réalité. Il sait qu'elle peut avoir été retraitée numériquement, transformée, retouchée, truquée.

Quoi qu'il en soit, la naissance de la photographie au milieu du XIXe siècle fut un choc culturel qui provoqua l'émerveillement de tous par sa « perfection mimétique ».. L'oubli du code de production de l'image dans une chambre noire paraissait presque naturel tant l'algorithme photographique était merveilleux et efficace.

De fait, la captation du réel, la course au réalisme photo-cinématographique, furent un effort technique et scientifique permanent des industries de l'image et il est évident que cet effort reposa sur des choix culturels.

Dans les années 1920 les pellicules cinématographiques orthochromatiques traduisaient la valeur lumineuse de la couleur rouge comme quasi équivalente au noir. Ainsi, les lèvres des stars étaient rendues sur l'écran par des nuances noires et brillantes... L'impact culturel en a été tel, que la mode du rouge à lèvres presque noir a été lancée pour imiter le maquillage supposé des stars. Retournement culturel étonnant : les maquilleurs du cinéma ont inventé un rouge à lèvres presque blanc destiné à compenser ce défaut de la pellicule et ce rouge à lèvres presque blanc a alors, lui aussi, fait l'objet d'une mode : les "fans" à l'affût de la sortie des studios avaient lancé une nouvelle façon de se farder !

Tanizaki Junichirô repère ce même type de variations, non pas dans la diachronie, mais dans l'altérité des cultures : « Ainsi, indépendamment même de la mise en scène ou des sujets traités, l'originalité du génie national se révèle déjà dans les seules photographies. Or nous nous servons en l'occurrence des mêmes appareils, des mêmes révélateurs chimiques, des mêmes films (... que les Occidentaux.). À supposer donc que nous ayons mis au point une technique photographique qui nous fût propre, il est permis de se

¹⁶³ Cf. BARBOZA (Pierre), La parenthèse indicielle dans l'image, de la reproduction chimique et électronique à la représentation numérique, Thèse de l'Université de Paris VIII, 1994.

demander si elle n'eût pas été mieux adaptée à notre couleur de peau, à notre apparence, à notre climat, à nos usages. »¹⁶⁴

Soixante ans plus tard, nous pouvons lui répondre que les cinéastes occidentaux choisissent quelquefois d'utiliser la pellicule Fuji, adaptée aux couleurs de peau et aux usages picturaux japonais, pour rendre certaines nuances que ne reproduisent pas aussi bien les pellicules cinématographiques occidentales a priori plus adaptées à nos carnations de "visages pâles" !

Dans les pages qui suivent nous allons développer ce concept de convergence en montrant comment certains métiers, ceux de l'image, de l'édition littéraire ou de presse, du spectacle, de la finance, certaines aspirations sociales, celles du loisir, du désir de connaissance, de la raison d'État, de la défense nationale s'allient entre elles pour façonner une communication toujours plus efficiente et importante pour notre technoculture.

L'ouverture de la convergence aux machines à communiquer et aux composantes de la réalité sociale

Nous sommes aujourd'hui techno-culturellement conscients que se construit un monde relativement homogène de l'information et de la communication dans lequel tous les médias convergent sur un seul média, l'informatique et selon une logique d'engrammation largement prépondérante : la numérisation.

Cette conscience est encore toute neuve et les industriels comme les utilisateurs en découvrent d'année en année la réalité toujours plus prégnante.

Cette réalité techniquement convergente provoque un brassage encore inédit des logiques d'usage, des logiques dans l'entreprise et logiques pour entreprendre. Ce dernier point de distinction entre logiques dans l'entreprise et logiques pour entreprendre est d'ailleurs le lieu précis où se recompose le monde néo-industriel en recomposant souvent très douloureusement le tissu même des entreprises, des institutions et de l'activité professionnelle.

La convergence que nous connaissons aujourd'hui, nous la connaissions aussi hier, mais elle était différemment nouée. Il y a une trentaine d'années encore, les métiers de l'édition papier, de la production audiovisuelle, de la publicité, de la téléphonie, de la finance, de la mécanographie ou de l'informatique naissante étaient relativement isolés les uns des autres quant à leurs techniques et leurs savoir-faire.

Certes les fabricants de télévision disposaient de compétences électroniques qu'ils redistribuaient sur différents domaines qui pouvaient en profiter.

¹⁶⁴ TANIZAKI (Junichirô) *Eloge de l'ombre*, Trad. René Sieffert, Paris, Publications Orientalistes de France, 1985 (déjà cité) pp. 32 et 33

Certes les techniques du stockage sonore ont été à l'origine de toutes les techniques d'engrammation que nous retrouvons aujourd'hui dans les NTIC.

Je crois utile d'éclairer l'analyse synchronique de la convergence par un éclairage historique à partir du début de l'ère industrielle.

Les machines à communiquer du XIXe siècle et du début du XXe siècle n'ont pas cessé, elles aussi, de converger les unes vers les autres, selon des logiques qui faisaient rêver les hommes de l'ère industrielle.

Cependant par un effet de préjugé qui nous fait croire à la perfection techno-culturelle de notre époque, ces anciennes logiques de convergence nous apparaissent moins évidemment convergentes, beaucoup plus disparates, parce que nous n'y trouvons pas le dénominateur commun qui rend cohérent l'ensemble technique de l'information et de la communication : l'engrammation numérique généralisée et la médiation infrastructurelle structurante de l'informatique.

La télétransmission ou la télédiffusion à distance de l'information, c'est-à-dire le télégramme, le téléphone, la radio puis la télévision, ont été avant que l'informatique ne leur ravisse une partie de leur place, le pôle de médiation qui a certainement mobilisé le plus de synergies convergentes. Observons comment se sont historiquement déclinés ces logiques. Il faut d'ailleurs remarquer, qu'en interaction étroite avec les technologies informatiques, les télécommunications et les transmissions, qu'elles soient analogiques ou numériques, gardent encore une place de choix dans l'initiative de la normalisation convergente.

Cette insistance des métiers de la télétransmission de la télédiffusion à distance, pour rester un pôle important de la convergence se constate notamment par le maintien, hors de l'ISO, d'une institution spécifique de normalisation, l'IUT et par l'extrême importance du rôle de l'Internet, donc du W3C¹⁶⁵ dans l'édiction de "recommandations", qui sans être formellement des normes ont souvent un effet de convergence universelle peut-être encore plus déterminant.

Les logiques de convergence du XIXe siècle, ne s'inscrivaient pas encore dans l'évidence de cohérence numérique que nous connaissons aujourd'hui. Cependant, l'histoire de l'émergence et de l'appropriation de ces médias nous dévoile d'autres logiques convergentes que nous avons oubliées aujourd'hui et que la trop forte évidence de la logique numérique éclipse.

Nous avons vu que la photographie et le cinéma, puis la télévision, faisaient converger sur eux une maîtrise de plus en plus sophistiquée du temps et du synchronisme. Sur ces médias aussi convergents, s'opposent des modalités bien différentes de la production du sens : celle

¹⁶⁵ Le World Wide Web Consortium (W3C) est une organisation qui préside aux destinées du Web. Y participent un certain nombre d'industriels (Microsoft, Netscape...) et des laboratoires de recherche internationaux (dont l'INRIA et le CERN).

du simulacre, du spectacle, du loisir, du jeu et de l'art qui travaillent en synergie souvent conflictuelle avec la science, l'éducation, la santé et la guerre.

Lorsqu'on informe Marey que les Frères Lumière ont mis au point et breveté le cinématographe, il s'offusque, s'étonne, tempête : lui aussi, bien avant "Les frères Lumière", avait mis au point le cinématographe, la capture du mouvement. Seulement il n'en avait pas fait un "spectacle de boulevard" ! ¹⁶⁶

Si la radio peut devenir un loisir, un média de presse parmi d'autres, susceptible de porter le discours démocratique, la propagande d'une politique nationale ou la publicité commerciale c'est parce que la Première Guerre mondiale nous a légué la TM, le Tube électronique Militaire normalisé, qui, fabriqué à la chaîne, a permis la production à bas coût, de récepteurs de TSF qui ont déterminé l'émergence d'une radio de masse.

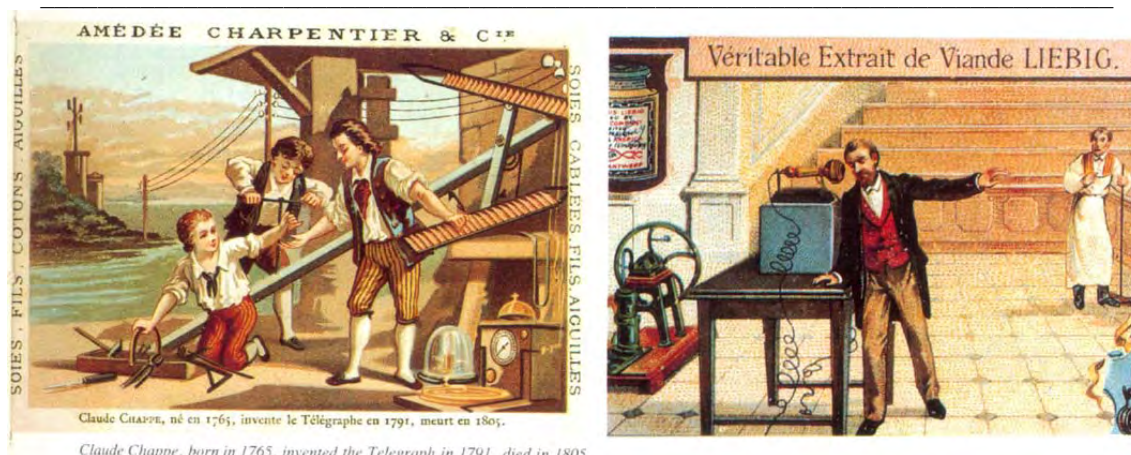
L'histoire des télécommunications : un modèle de la Raison d'État

C'est véritablement la logique politique et militaire de l'arsenal qui va présider, en France, à l'organisation du télégraphe. C'est Carnot qui, en août 1793 (en même temps qu'il va décréter la levée en masse des troupes révolutionnaires, les Soldats de l'An II) décide l'établissement de deux lignes télégraphiques : l'une vers Lille (qui sera terminée en 1794) et l'autre vers Landau. C'est Carnot, Ministre de la Guerre et co-fondateur avec Monge de l'École Polytechnique, qui donnera au télégraphe l'esprit de "secret défense" qu'il gardera jusqu'au milieu du XIXe siècle.

Le code sémaphore n'est pas univoque et alphabétique. Il repose avant tout sur un "cryptage" de l'information¹⁶⁷, volontairement ésotérique, qui justifie la fondation d'un corps de télégraphistes polytechniciens, chiffreurs et déchiffreurs, lequel a maintenu ses traditions jusque dans les "Télécom" actuelles, et qui sera le soutien politique, scientifique et industriel constant des infrastructures des télécommunications nécessitées par tous les réseaux électriques et électroniques (télégraphe, téléphone, radio, télévision, réseaux télématiques et numériques).

¹⁶⁶ SICARD (Monique) Rayons X et cinématographie, in La transmission des savoirs scientifiques, sous la direction de COUTIN (Rémi), HUDRISIER (Henri) et LOCQUIN (Marcel), Paris, ed du CTHS, 1996, pp. 245-252. Monique Sicard nous fait ainsi remarquer le destin très divergent entre deux innovations majeures de l'image, les rayons X et le cinéma, nées toutes deux en 1895. "La radiographie par rayons X a immédiatement fait l'objet de très nombreuses communications à l'Académie française des Sciences alors que le cinéma dut attendre 1929 pour faire l'objet d'une première communication."

¹⁶⁷ Cf.: MULLER (André), Les écritures secrètes, le chiffre, Paris, éd. PUF, coll. Que-sais-je ?, 1971, rééd. corrigée, 1982. C'est d'ailleurs tout un champ passionnant à parcourir que celui du cryptage des messages militaires. De Jules César aux logiques de développement de l'informatique pendant la deuxième guerre mondiale, et de ces premiers modèles logiciels du cryptage décryptage aux savoir-faire informatiques actuels, on retrouve les mêmes logiques : la nécessité de maîtriser une confidentialité de l'engrammation.



Les télégraphes français, mais aussi ceux de bien d'autres pays, ont encore malgré la déréglementation une "logique d'arsenal"¹⁶⁸. En France, grâce à Havas, cette logique rentre en synergie avec celle de l'agence de presse¹⁶⁹. Un des nombreux mérites de Charles Havas est d'avoir largement contribué à populariser et à libéraliser le télégraphe en l'utilisant pour la presse et la publicité, tout en continuant à rassurer le pouvoir auquel il promet non plus une maîtrise du secret des télécommunications, mais une maîtrise de l'opinion. Charles Havas peut se vanter avec raison d'avoir été l'artisan "télécommuniquant" du coup d'État de Napoléon III. Ses deux fils, Auguste et Charles-Guillaume réussiront l'alliance entre le financier le boursier et le journaliste.

« Quelques capitaines d'industrie se mobilisent pour mettre la main sur les journaux les plus diffusés et les plus crédibles. Opération qui ne comporte que des avantages. Le premier : elle permet d'influencer directement l'opinion publique. Le second, et non le moindre, place ces grands financiers et industriels (désormais détenteurs des outils d'information) comme intermédiaires incontournables du gouvernement. Nous arrivons ici à un moment charnière de l'évolution du système : c'est la constitution du ménage à trois argent-média-gouvernement, que nous allons retrouver tout au long de cette histoire et jusqu'à aujourd'hui¹⁷⁰. » Ce ménage à trois, argent-média-gouvernement, qu'Antoine Lefébure met en évidence est celui, qui dans la convergence moderne, fait rentrer en synergie la monétique, l'EDI et les divers modes de traitement du document numérique multimédia.

Entre temps le télégraphe était devenu électrique : en France avec une certaine difficulté parce que les technologies du télégraphe électrique sont anglaises et surtout américaines et que le *corps des anciens de Polytechnique* tient à préserver la suprématie française...

¹⁶⁸ En regard des catastrophes culturelles et sociales que risque de provoquer la déréglementation, la "logique d'arsenal" paraît être un défaut bien véniel.

¹⁶⁹ LEFÉBURE (Antoine), *Havas, les arcanes du Pouvoir*, (déjà cité).

¹⁷⁰ LEFÉBURE (Antoine), *Havas, les arcanes du Pouvoir*, (déjà cité).

La folie innovante cocardière n'a pas de limites et les ingénieurs télégraphistes français vont inventer un système qui, à partir des figures du code "positionnel" de Chappe, transcrit en code Morse et inversement. Enfin la logique du *réseau des Chemins de Fer*¹⁷¹, autre bastion des ingénieurs des grandes écoles, contribua à généraliser la mise en place définitive du télégraphe Morse. La sécurité des voyageurs est primordiale, la télégraphie ferroviaire se doit donc d'être électrique.

Le téléphone, lorsqu'il est inventé puis installé avec un enthousiasme scientifique et modernisateur, est longtemps soumis à la seule logique du loisir, du luxe, du superflu, dont un usage maintenant disparu, particulièrement démonstratif, est le *théâtrophone*, possibilité offerte à des abonnés de grandes villes de se brancher sur l'écoute de spectacles de théâtre ou d'opéra.

¹⁷¹ Cet avantage de la propriété ou de la concession d'un réseau que l'on retrouve chez les distributeurs de gaz, d'eau, de téléphone, chez les concessionnaires d'autoroutes, est devenu un atout primordial pour les entrepreneurs en communication de l'An 2000.

Le Petit Journal

Le Petit Journal 5 CENTIMES **SUPPLEMENT ILLUSTRE** 5 CENTIMES **ABONNEMENTS**

CHACUN JOUR - 6 PAGES - 5 CENTIMES
Administration : 51, rue Lafayette
Le Supplément illustré
CHACUN SEMAINE 5 CENTIMES

Le Petit Journal Militaire, Maritime, Colonial . . . 10 cent.
Le Petit Journal agricole, 5 cent. **La Mode du Petit Journal**, 10 cent.
Le Petit Journal illustré de la Jeunesse, 10 cent.
On s'abonne sans frais dans tous les bureaux de poste

LES ABONNEMENTS
SIX MOIS 3 fr. 50
UN AN 6 fr. 50
SEINE ET SEINE-ET-OISE 2 fr. 50
DEPARTEMENTS 3 fr. 50
ETRANGER 4 fr. 50
Les manuscrits ne sont pas rendus

Dix-huitième Année **DIMANCHE 24 NOVEMBRE 1907** Numéro 888

DR BRANLY

CASABLANCA

MARCONI

LES PRODIGES DE LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

« The wonders of Telegraphy without lines. »

Cependant les logiques de développement scientifique et industriel surmontent la tentation ascétique et strictement utilitariste du "tout télégraphique". Transporter la voix humaine, surtout à longue distance,

savoir la commuter automatiquement, est un enjeu industriel irrésistible qui saura sécréter ses propres logiques industrielles et passionner les ingénieurs du *corps des télécommunications* pour l'amour de l'art, même si le résultat - transporter la voix - leur paraît à l'époque futile. La logique de guerre se chargera de les convaincre définitivement. Pour le commandement ou le transport rapide de l'information la voix est souvent plus efficace que le code morse.

Bien sûr, les États-Unis, ont longtemps prétendu ne pas défendre leur industrie, fusse telle des télécommunications, pour cause de Raison d'État. Cette défense fut cependant très active¹⁷², tout au moins jusqu'à l'éclatement imposé de la Bell Téléphone, pour cause de loi antitrust. C'est néanmoins l'humour noir qui a présidé à la mise au point d'un des premiers centraux téléphoniques automatiques : « Strowger, de son métier, était entrepreneur de pompes funèbres dans une petite localité du centre des États-Unis. La légende veut qu'il se soit intéressé à l'automatisation du réseau dans le seul but de se débarrasser d'une demoiselle du téléphone qui lui causait les pires ennuis. La téléphoniste de la petite ville était en effet la femme de son concurrent et il la soupçonnait non seulement de passer à son époux des appels destinés à sa propre entreprise mais aussi d'espionner les décès de la ville... Le central de type Strowger allait contribuer efficacement mais lentement à réduire au silence toutes les demoiselles du téléphone de la terre.¹⁷³ ». Ce standard téléphonique a été opérationnel jusqu'après la Deuxième Guerre mondiale.

Relayés par les deux grandes guerres mondiales, partenaires et associés à la conquête de l'espace, associés au grand enjeu de la télématique et du multimédia, maintenant engagés dans le passionnant progrès des communications vers les mobiles et les personnes, le téléphone et le télégraphe n'ont que très récemment cessé d'être complètement et de façon monopolisante liés aux gouvernements, non seulement en France mais partout dans le monde. Ils ont ainsi entraîné dans leur sillage les deux médias hertziens (la TSF, puis la télévision) dont le destin de développement se réclame de logiques plus complexes.

Le téléphone s'est aussi intimement associé à la logique de l'informatique numérique, comme tous les médias de cette fin de siècle.

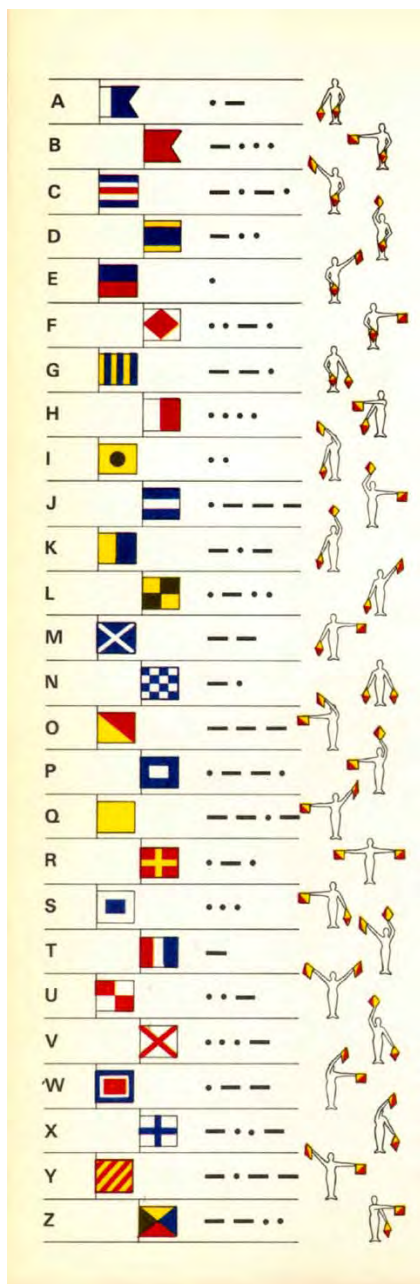
La radio, puis la télévision, entre l'arsenal, la publicité et l'art du spectacle

Heinrich Hertz avait prouvé, en 1887, l'existence des ondes électromagnétiques qui allaient porter son nom. En 1890, un savant français, Edouard Branly, réussit à les capter grâce à la mise au point de son tube de verre, le "cohéreur". Marconi, en 1897, mettra

¹⁷² Il est indispensable de prendre en compte les contrats d'État de recherche-développement militaires. Ceux-ci ne donnent d'ailleurs pas systématiquement lieu à des monopoles, au contraire, l'Armée US impose souvent la règle de la double filière concurrente d'approvisionnement, pour cause de sécurité militaire.

¹⁷³ BERTHO (Catherine), *Télégraphes et téléphones, de Valmy au microprocesseur*, (déjà cité), pp. 223, 224

finalement au point la synthèse des différents éléments indispensables pour communiquer sans fil en code Morse : l'antenne, le *cohéreur* et l'émetteur.



Les marins, jusqu'alors totale-ment empêchés de communiquer entre eux et avec le reste du monde, seront le premier champ d'application de la radio-télégraphie. C'est, en quelque sorte et jusqu'à la guerre de 1914, l'alliance bien connue du pouvoir (notamment colonial) de la Marine, des militaires et du grand commerce international qui sera le seul commanditaire de ce nouveau média qui parvient assez vite à savoir émettre la parole (communication radiotéléphonique).

La Première Guerre Mondiale fournira l'occasion de s'exercer pour les communications et les télécommunications. Télégraphe, téléphone, radiotéléphonie, *cryptage*, radiocommunication avec toutes sortes d'engins mobiles (avions, bateaux, automobiles), la TSF avait commencé à *parler* avant la Grande Guerre, elle la termine en 1918, prête à devenir un média de loisir. Ainsi en quatre années de guerre, elle a suffisamment gagné en fidélité sonore pour savoir chanter, ce qui lui est indispensable pour devenir un média de divertissement. Le composant de base industriel, fabriqué à des centaines de millions d'exemplaires, en est le TM (le Tube Militaire) que les industriels savent fabriquer en série... et qu'il faut continuer d'écouler !

Mais il lui faut aussi pour cela mettre en convergence des logiques artistiques, commerciales, mass-médiatiques et publicitaires, suivant des principes éditoriaux proches de ceux de la presse. Ceci n'ira pas sans des progrès et des reculs constants, des gouvernements, presque partout dans le monde. Les États sont fermement attachés à l'idée de monopole et ils répugnent à s'allier avec l'univers commercial et publicitaire.

Deux logiques économiques parallèles, potentiellement indépendantes des États, sont alors en place, fortes de leur assise dominante dans les domaines hertzien et électronique :

- une logique de développement de composants électroniques nés de l'industrie de la radio : c'est cette industrie qui développe et perfectionne les premiers tubes de télévision, les lampes des calculateurs électroniques de la Seconde Guerre Mondiale, les tubes à rayons X inventés en 1895, etc., qui reprendra souffle avec la mise au point du transistor et restera partenaire à part entière de l'informatique. Ces industriels se lieront progressivement à l'électroménager et à l'intégration bureautique industrielle.

- une logique de loisir, de spectacle et d'information qui innove en occupant une place de plus en plus importante dans le temps libre des individus. Temps libre que se disputent avec un bonheur divers le pouvoir propagande et la publicité, couple alternatif ou associé, seuls à même de se mobiliser pour réaliser à grande échelle les infrastructures lourdes indispensables à la diffusion de la télévision.

Ces deux grands pôles d'activité humaine correspondent à un certain nombre de logiques professionnelles. C'est précisément ce qui constituera un des moteurs qui permettra de construire ce monde de communication numérique et convergent d'aujourd'hui.

Le Général de Gaulle sera un virtuose de cette convergence d'État. Maître "es utilisations de la radio", puis coutumier des conférences de presse à la télévision, il est aussi celui qui, pour préserver la puissance et l'indépendance de l'industrie électronique française¹⁷⁴, a décidé que la France aurait son propre standard de télévision. Il réinjecte volontairement une dynamique économique des loisirs et du spectacle, un monopole national indirect sur l'achat des postes de TV, dans une économie très convergente des technologies électroniques. Le standard SECAM sera la *machine de guerre* induisant un monopole d'achat en direction des seuls constructeurs français ainsi renforcés et préservés pour pouvoir développer parallèlement les compétences nécessaires pour répondre aux exigences d'un savoir et d'un savoir-faire technologique indispensables pour devenir une *nation atomique*. C'est un standard de télévision, dû à l'ingénieur Henri de France, qui présentait la particularité de coder les couleurs selon un principe séquentiel original beaucoup plus performant que le standard européen PAL.

En effet pour des raisons de périodes électriques - 50 en Europe, 60 en Amérique -, l'Europe ne pouvait utiliser le standard américain de la télévision en couleur NTSC.

Avec la brusquerie dont il était coutumier, le Général De Gaulle intervint personnellement pour rompre brusquement les négociations en cours au CCITT (Comité Consultatif International des Télécommunication et Télédiffusion) : « pour la France, ce sera le SECAM¹⁷⁵, un point c'est tout

¹⁷⁴Le plan calcul seul à même de permettre à la France de devenir membre à part entière du club atomique

¹⁷⁵ L'humour des sigles des standards de télévision

La signification officielle de ces sigles et acronymes se décline ainsi :

- NTSC=Network Television System Corporate;
- PAL=Phase Alternate Line;
- SECAM+Séquentiel à mémoire.

! » De Gaulle avait parfaitement compris qu'il fallait donner aux industriels français le marché de l'équipement de tout le territoire et des ex-colonies pour disposer d'une industrie électronique nationale florissante.

Il avait raison à court terme, parce que la diffusion hertzienne de la télévision était, à l'époque, obligatoirement limitée à un territoire aménagé par un réseau de tours relais. Par conséquent, l'échange et le commerce international des programmes était une pratique encore très exceptionnelle.

Au terme de trente ans, la logique poursuivie se transforme en un handicap très lourd pour les producteurs de télévision, pénalisés par l'existence du SECAM presque exclusivement national qui oblige à des transcodages onéreux et qui entraîne des pertes de qualité...

C'est trente ans après ce qui aurait risqué de nous arriver une nouvelle fois si les technocrates européens s'étaient entêtés sur le format D2-MAC-PAQUET.

Cette logique d'arsenal, profondément introduite dans les télécommunications et les nouvelles technologies, nous la voyons en œuvre, associée à la logique spatiale, sa cousine germaine. C'est la logique qui donne naissance, d'une part, à la télédétection et, d'autre part, aux télécommunications par satellites. La grande panne de la technologie américaine¹⁷⁶ montre bien à quel point les industries de pointe et militaires ne réagissent pas de la même manière que les industries confrontées à l'obligation de vendre tous leurs produits de recherche et développement sur des marchés non protégés (ceux des médias grand-public et professionnels).

Un exemple comme celui du vidéodisque Thomson est démonstratif de ce type de logique : on sait que Thomson, marchand d'électronique *grand public* et de produits électroménagers, mais aussi gros marchand d'armes, avait mis au point, simultanément avec Philips, un vidéodisque optique qui fut le point de départ d'un savoir-faire pour le stockage

Cependant le milieu des professionnels a vite proposé :

- NTSC (= Never Twice the Same Colour, soit "Jamais deux fois la même couleur"). C'est en effet un standard né trop tôt (dix à quinze ans avant les autres dans le monde) et qui ne s'était donc pas encore doté de l'inversion de phases, innovation présente dans le PAL et le SECAM, qui permet une stabilité temporelle du signal et notamment une bonne transmission en cas d'intempérie.
- PAL, (= Peace At Last : allusion à la lenteur des accords européens),
- SECAM, (= Something Evidently Contradictory Against American Message.) L'allusion à la politique française pour le SECAM est évidente et prend encore plus de relief quand on sait que les pays soviétiques choisirent le SECAM pour s'isoler de l'Europe libre qui fonctionnait en PAL.

¹⁷⁶ DERIAN (Jean-Claude), La grande panne de la technologie américaine : Challenger explose, Airbus décolle, les Japonais dépassent les Américains... Que se passe-t-il ?, Paris, éd. Albin Michel, 1988.

optique de l'information né en Europe. L'inaptitude totale de Thomson contrairement à Philips à maîtriser les aspects de marketing consumériste fut patente et entraîna son abandon, bien qu'elle restât un acteur important du stockage optique professionnel de l'information.

Ce n'est pas un hasard si la Hollande et le Japon (deux pays petits par leur surface se battant dos à la mer et à très faible industrie militaire) ont été les champions du stockage optique de l'information (CD et maintenant DVD¹⁷⁷) qui constituent encore aujourd'hui, un des piliers de nos communications contemporaines.

¹⁷⁷ DVD : Digital Versatil Disc

Chapitre 4, Première partie

LE TEMPS ET L'ESPACE : DEUX FILS CONVERGENTS DE LA TECHNOCULTURE

« Abolissant implicitement le temps "historique" du POLITIQUE -plus exactement du géopolitique- à l'avantage exclusif du temps "anti-historique" du MÉDIATIQUE, la généralisation de l'information en temps réel provoque une rupture radicale, auprès de laquelle la révolution industrielle n'aura été qu'un événement mineur. Dans ces conditions, comment prétendre anticiper l'avenir, alors même que l'histoire et la géographie vont bientôt cesser d'être ce qu'elles étaient naguère : les bases nécessaires à toute réflexion prospective. »
Paul Virilio¹⁷⁸

Les nouvelles technologies de l'information bouleversent notre ressenti culturel et notre approche conceptuelle du temps et de l'espace. En effet, l'homme crée du sens dans la limite de ce qui est pour lui biologiquement accessible et de ce qui lui est consciemment ou inconsciemment transcendant.

Les machines, au contraire sont susceptibles de diffuser, stocker, traiter du sens sans trêve à des vitesses de l'ordre de la lumière, sur des distances hors d'atteinte de l'échelle humaine.

La démarche que nous proposons dans les pages qui suivent, consiste à suivre quelques aspects technologiques qui nous ont semblé importants par rapport aux temps et à l'espace. Il s'agit d'abord d'en lire les convergences, voire les divergences selon les époques et les lieux, puis d'observer ce qui relie particulièrement les machines à communiquer avec ces fils culturels en convergence.

Nous pensons que cette démarche est utile, parce qu'elle donne des grilles de lecture de base, des réflexes pour adapter notre culture dans un monde, où les hommes introduisent de plus en plus de médiation, donc de plus en plus de désarroi culturel face aux notions qui nous semblaient jusqu'ici intangibles¹⁷⁹.



¹⁷⁸ VIRILIO (Paul), La vitesse de libération, Paris, éd. Galilée, 1995, p. 91.

¹⁷⁹ Voir sur ce point le deuxième tome de La technique et le temps de Bernard Stiegler, sous-titré La désorientation. La maîtrise technoculturelle de cette désorientation me semble être l'un des enjeux clef de notre époque.
STIEGLER (Bernard), La technique et le temps, tome 1, La faute d'Epiméthée, Paris, éd. Galilée et Cité des Sciences et de l'Industrie, 1994 ; tome 2, La désorientation, Paris, éd. Galilée, 1996.

Le temps et l'espace comme construction culturelle

« Même en s'y mettant à neuf, on ne fait pas un enfant en un mois. »

« Un homme à pied met quatre heures pour aller de Paris à Versailles.
Combien mettront une compagnie de vingt-sept soldats? »

Le temps et l'espace sont des notions complexes à appréhender parce que leur statut de code, de langage, de construction culturelle, de mode de médiation, voire de technique puis de technologie, n'est jamais clairement compris ni même énoncé. Nous vivons le plus souvent dans cette incertitude polymorphe.

S'il est une chose que la modernité et les nouvelles technologies remettent en question, c'est bien le temps. La machine d'abord, l'ordinateur ensuite, remettent fondamentalement le temps en cause parce que, contrairement à l'homme, ni l'une ni l'autre, ne se fatiguent. L'homme au contraire construit le sens parce qu'il transcende les limites de son temps biologique : il sait qu'il se fatigue et il sait qu'il devra mourir un jour.

Les machines, et plus radicalement encore les nouvelles technologies de l'information nous confrontent à de nouvelles transcendances et aliénations culturelles notamment temporelles.

L'informatique, notamment le réseau Internet mais aussi les outils nomades, remettent aussi fondamentalement en cause notre ressenti traditionnel de l'espace.

Il aurait été difficile de parler ici de phylum médiatique parce que le temps et l'espace sont des facettes de la culture que nous avons beaucoup de mal à considérer comme deux secteurs parmi d'autres de l'expression communicationnelle. Cependant, ils représentent bien deux segments particuliers de la compétence techno-culturelle d'une civilisation, voire d'un individu¹⁸⁰. Comme tel, on pourrait parler de phylum. Ces deux fils (ou phylums) nous allons essayer d'en démêler ou plutôt d'en comprendre la complexité et le tissage intime non seulement entre eux deux mais avec toutes les autres composantes de notre *réalité culturelle*.

La remise en cause des fausses évidences sur ces notions est à tout moment indispensable pour le spécialiste des médias.

L'Internet, le téléphone mobile, les machines numériques de simulation nous confrontent continuellement à des ruptures et des collisions du temps et de l'espace. Un des effets culturels les plus évidents est celui d'une appropriation extrêmement rapide de la relativité des repères temporels et spaciaux.

¹⁸⁰ Les civilisations sophistiquent au fil de l'évolution, leur capacité à exprimer le temps et l'espace. L'individu, lui aussi acquiert par son éducation des capacités grandissantes pour appréhender ces domaines.

Les informaticiens sont-ils malades du temps ? Un de mes amis, médecin et politicien, me faisait remarquer : « Ce qui fait qu'il est difficile de communiquer avec des informaticiens, c'est qu'ils peuvent passer des mois, voire des années (ou plutôt, comme ils disent "investir" des années/homme), pour améliorer un processus algorithmique et le faire passer du centième de seconde à la nano-seconde. Dans cet univers temporel parfaitement abstrait, l'informaticien réfléchit jour après jour (et souvent nuit après nuit) au flux logique de l'algorithme qui, dans la réalité du microprocesseur ou du logiciel industrialisé, prendra moins de temps qu'un battement de cœur. Comment voulez-vous que ces gens restent normaux dans leur rapport au temps? Ils deviennent "chronopathes"! ».

Cette remarque est emblématique des nombreuses modifications qui interviennent dans notre culture du temps et de la durée. Les technologies et la culture que nous avons élaborées depuis les premiers âges de l'humanité nous ont entraînés, siècle après siècle, à sophistiquer notre conception et notre perception du temps.

Les deux fils de l'espace et du temps sont donc ourdis de façon complexe. On les voit souvent se fondre en symbiose, redevenir parallèles et, à l'occasion prendre le relais l'un de l'autre. C'est ce dernier cas que nous retrouvons fréquemment, par exemple:

- dans l'écriture, l'espace de la page remplace le temps du discours comme support de la représentation ;
 - dans la photographie, l'espace de la photographie remplace l'espace-temps du regard qui balaie en mouvements saccadés et superficiellement aléatoires le champ de vision et ne recompose l'espace de la représentation que par un jeu de reconstruction mentale ;
 - dans le graphique de l'électrocardiogramme qui est la transcription graphique et spatiale du temps de l'auscultation ;
 - dans l'écriture décimale des chiffres qui symbolise en espace-temps, le décompte sur les doigts ou la séquence de manipulation du boulier ou des séquences d'un calcul mécanique ou électronique.
- L'espace, comme le temps, sont ainsi intimement mêlés à l'intelligence et à la notion du sens.

Le progrès grammatologique du temps : du langage à la technologie

« Il a deux antagonistes : le premier le pousse de derrière, depuis l'origine. Le second barre la route devant lui. Il se bat avec les deux. Certes, le premier le soutient dans le combat contre le second car il veut le pousser en avant et de même le second le soutient dans son combat contre le premier, car il le pousse en arrière. Mais il n'en est ainsi que théoriquement. Car il n'y a pas seulement les deux antagonistes en présence mais aussi, encore lui-même, et qui connaît réellement ses intentions ? Son rêve,

cependant, est qu'une fois, dans un moment d'inadvertance - et il faudrait assurément une nuit plus sombre qu'il n'y en eut jamais - il quitte d'un saut la ligne de combat et soit élevé, à cause de son expérience du combat, à la position d'arbitre sur ses antagonistes dans leur combat l'un contre l'autre
Franz Kafka¹⁸¹. »

Chaque individu possède au plus profond de son être un cœur dont les battements peuvent servir de base temporelle. C'est en comparant les oscillations du lustre au dessus de l'autel de la cathédrale de Pise aux battements de son pouls que Galilée découvrit la propriété isochrone des pendules. Les battements du cœur de la mère, audibles par le fœtus pendant sa gestation, s'inscrivent comme repaire primordial intimement lié à l'instant présent.

L'homme adulte qui accède à sa phase symbolique a besoin de se projeter sur la longue période. Au delà de la seule alternance des jours et des nuits, il lui faut alors un calendrier pour prévoir le temps des saisons mesuré à la course des astres et des planètes.

C'est en partie grâce à la maîtrise du calendrier que les prêtres astronomes légitiment leur pouvoir : en prédisant la crue du Nil, par exemple, ou en partageant de façon équitable les heures de la journée de travail.

Le temps perfectionné de l'horlogerie, du pendule de Galilée au chronomètre du XIXe siècle, ne trouve véritablement son utilité qu'avec le développement progressif des activités d'une cité capitaliste sophistiquée et le développement du transport continental. La marine pour prédire sa longitude et la science pour mesurer des phénomènes de plus en plus précis, devaient aussi disposer d'un temps homogène, moyen et standard qui nous semble aujourd'hui naturel.

« Avec l'avènement en Europe de l'heure artificielle, mécanique, la mesure du temps quittait la pénombre de l'univers-calendrier et de l'astrologie pour le plein jour du quotidien. Lorsque la vapeur, l'électricité, l'éclairage artificiel permettront aux usines de fonctionner vingt-quatre heures sur vingt-quatre, lorsque la nuit sera rendue semblable au jour, l'heure artificielle (celle marquée par l'horloge) deviendra norme. L'histoire de l'essor de l'horlogerie en Europe est donc celle de l'élargissement des modes de diffusion. »¹⁸²

Les moyens de communication de plus en plus sophistiqués et la réalité de plus en plus importante des outils nomades portables ou embarqués demandent aujourd'hui une synchronisation globale de l'heure que les outils électroniques et la distribution mondiale de l'heure par satellites sont tout à fait à même de nous donner. Aujourd'hui, l'informatique moderne ne se conçoit que construite autour de l'horloge interne à chaque système qui cadence toutes les opérations.

¹⁸¹ Cette histoire est la dernière d'une série de KAFKA (Franz), Notes des années 1920, intitulée "HE. Traduites de l'allemand par MUIR (Willa et Edwin), elles ont paru aux États-Unis dans La Grande Muraille de Chine, New York, 1946, l'original allemand est tiré du tome V des "Gesammelte Schriften", New York, 1946.

¹⁸² BOORSTEIN (Daniel), Les découvreurs, d'Hérodote à Copernic, de Christophe Colomb à Einstein, l'aventure de ces hommes qui inventèrent le Monde, Paris, éd. Robert Laffont, coll. Bouquins, 1988, p. 74.

Presque tous les composants partagent leur temps de façon conventionnelle entre plusieurs opérations, ce qui permet d'effectuer plusieurs opérations avec une apparente simultanéité. De la même façon tous les réseaux, de ceux du simple téléphone à Internet, gèrent de très petites unités temporelles. Cette première philosophie technique de transport informatique par paquets (réseaux asynchrones) atteint actuellement ses limites. Lorsque les réseaux ne transportaient pas de données multimédias qui avaient besoin d'être directement perceptibles, l'information découpée en paquets pouvait être reconstituée lors de son arrivée à destination. Ceci ne présentait aucun inconvénient pour des calculs ou des données textuelles. Pour la vidéo ou le son Hi-fi, ces réseaux ont de plus en plus l'obligation de sauvegarder le synchronisme tout en restant de la transmission par paquets : transporter la continuité sonore ou celle de l'image animée sans rompre le temps de la "représentation". C'est tout l'intérêt des nouvelles générations de réseaux numériques comme ATM (Asynchronous Transfer Mode) qui offrent la possibilité de garantir la continuité d'un certain débit d'informations, donc de ne pas rompre le synchronisme indispensable aux flux audiovisuels.

J'ai commencé ce chapitre par une boutade concernant le temps des *informaticiens chronopathes*. Dans la réalité des faits, le temps (et ce qu'on désigne aujourd'hui par temps réel ainsi que le partage parallèle des tâches sur un même système d'information permettant ce que l'on appelle le *multitâche*) sont le paradigme structurant de l'informatique. Il constitue un enjeu essentiel parce que les hommes acceptent d'autant mieux de dialoguer avec des machines qui mieux que nous peuvent vaincre l'oubli et qui mieux que nous peuvent raccourcir le temps déjà si court. Cependant pour accepter le dialogue, il faut qu'elles aient l'apparence d'appartenir à notre échelle de temps.

Par exemple, nous n'acceptons d'utiliser l'annuaire électronique ou un distributeur de billets de banque, que s'ils nous répondent avec un délai qui n'excède pas celui d'un interlocuteur normal, c'est-à-dire quelques secondes. En fait un interlocuteur humain répond immédiatement à une sollicitation (par un salut, une invitation à attendre, voire un signe d'agacement...). De fait son temps de réponse réel risque d'être beaucoup plus long que celui de la machine mais l'être humain saura aménager des "interludes". De la même façon, on comprend l'utilité des indications d'attente données par les logiciels (pendules qui tournent, sabliers ou mieux, curseurs gradués indiquant en pourcentage l'état d'avancement d'une tâche...)

Les nouveaux logiciels qui nous proposent des petites séquences d'images animées ne sont véritablement acceptables que si la machine est capable de fournir ces informations sans ralentir la qualité temporelle des dialogues. Concrètement, les logiciels de plus en plus conviviaux et multimédias impliquent de plus en plus souvent un renouvellement complet du parc des micro-ordinateurs et d'un certain nombre de médias électroniques grand public parce que les anciennes générations de machines ne sont plus capables d'accepter ces nouveaux dialogues

conviviaux qui exigent une très grande rapidité et une très grande puissance de calcul.

Tout cet enrichissement (multimédia, consultation automatique de bases de données ou de dictionnaires) ne devient donc possible que par une croissance extrêmement importante de la puissance des réseaux et des ordinateurs. Le temps s'affirme d'autant plus comme moteur de convergence de l'industrie de l'information puisqu'il devient ainsi un facteur de la croissance de l'industrie des médias.

- Autre aspect de la culture informatique ayant trait au temps: la différenciation des architectures informatiques selon deux philosophies techniques opposées : l'architecture traditionnelle *monotâche* selon laquelle l'unité centrale de l'ordinateur prend successivement chaque opération logique l'une après l'autre évolue inexorablement vers des logiciels système *multitâches*.
- Par contre, poussant jusqu'au bout la logique de la tâche unique, certains ordinateurs se construisent sur des architectures massivement *parallèles*. Ils se spécialisent pour résoudre certains types de calculs et traitements (traitement d'image, simulation, compression de l'information) qui exigent précisément une grande rapidité.

Bien d'autres aspects du temps irriguent ainsi notre culture technique : citons encore, le temps de renouvellement de l'écran vidéo ou informatique (qui est d'autant plus confortable qu'il est fréquemment renouvelé¹⁸³ - on dit aussi *rafraîchi*) ou la course folle à la diversité horaire dans l'accès à des programmations de télévision.

Notons enfin que historiquement, c'est d'abord à travers l'industrie horlogère, en interaction avec les calculettes, que les Japonais ont réussi à dominer l'industrie de l'informatique, et notamment celui des microprocesseurs et des écrans à cristaux liquides.

“L'ordre du temps” de la technoculture

La mise en *ordre du temps*¹⁸⁴ comme celle de l'espace est un point crucial du progrès d'une culture. À l'analyse, il apparaît évident que des cultures, autres que la nôtre, ont une conception différente de la durée, de la chronologie et de l'expression linguistique du temps¹⁸⁵.

Cependant, il y a une grande différence entre la conscience de cette évidence et la réalité de notre vécu culturel d'homme du XXe siècle. De ce point de vue, notre civilisation contemporaine est soumise aux règles

¹⁸³ 50 fois par seconde il y a une dizaine d'années, 100 fois maintenant, voire plus.

¹⁸⁴ Cf.: POMIAN (Krzysztof), Paris, *L'ordre du temps*, Gallimard, 1984.

¹⁸⁵ Conjugaisons et marqueurs spatio-temporels.

communes de fonctionnement : le temps est une donnée en soi, ne devant pas être discutée, ce qui lui permet de fonctionner comme code partagé. Cependant, dans le cadre d'une réflexion sur la communication, et les NTIC, il est indispensable de mener à son endroit une réflexion critique.

De très nombreux philosophes ont parlé du temps, quelques historiens aussi, et il y aurait une énorme prétention à innover dans ce domaine. Je vais essayer de rassembler ici quelques réflexions sur le fonctionnement des instruments de mesure du temps et sur la culture du temps qui puissent constituer des pistes pour nourrir notre démarche de pragmatique grammatologique. Il s'agit surtout de déranger notre fausse évidence du temps et de la mettre en perspective avec des visions préindustrielles ou exotiques du temps et surtout de souligner combien il est indispensable de savoir sortir de notre vision commune du temps pour pouvoir en toute liberté en imaginer la convergence avec tous les recoins potentiels de la technoculture.

Remarquons d'abord que la science du début du XXe siècle a remis fortement en cause l'idée triviale du temps et de l'espace avec la théorie de la relativité. Mais il s'agit là de notions qui touchent à l'infiniment petit et à l'infiniment grand, et notre vie quotidienne dans le "mésocosme"¹⁸⁶, notre pratique du temps et de l'espace quotidien semblent ne pas en être affectées.

Là encore, c'est l'échelle de l'homme qui compte. Les distorsions de l'espace/temps pour des vitesses ou des espaces (microcosme, macrocosme) sans rapport avec notre vécu ne peuvent être mises au même niveau que le temps ou l'espace du mésocosme auquel nous devons attacher une importance prioritaire pour analyser la facette temporelle de la réalité sociale.

La mesure du temps associe dans presque toutes les civilisations deux visions apparemment contradictoires mais complémentaires :

- Un "temps cyclique" et répétitif, celui du calendrier : les jours, les mois, les années, qui se succèdent selon un modèle astronomique qu'on nomme la *chronométrie*. C'est un temps qui tourne à l'image de l'aiguille du chronomètre, ou de la rotation du soleil et de la lune dans le ciel.
- Un "temps linéaire", ou *chronologie*, qui doit pallier le temps du calendrier dès qu'il faut gérer des événements qui s'égrènent sur une période supérieure à celle du calendrier, trop longue pour être appréhendée avec le temps chronométrique. Il s'agit là, en fait, de nommer ou de numéroter les années du calendrier, puis de les distinguer les unes par rapport aux autres dans une échelle rectiligne du temps.

¹⁸⁶ Construit sur *meso* (au milieu) c'est le monde de l'expérience commune entre le *microcosme* et le *macrocosme*.

Dans la Crise de la culture¹⁸⁷ Hannah Arendt nous donne un raccourci magistral de la philosophie de l'histoire. Elle analyse, époque après époque, l'évolution en Occident de cette dichotomie entre le temps cyclique et le temps rectiligne.

Ainsi pour les Grecs, le destin temporel de l'homme et celui des objets qu'il fabrique font exception au temps cyclique antique : ils ont un commencement et une fin et s'inscrivent donc dans une temporalité linéaire. Le temps cyclique caractérise le reste de l'univers, animaux compris.

La gloire militaire, politique et artistique permet à l'homme de rentrer dans ce temps cyclique. Il échappe ainsi à la finitude propre à l'humanité. Le temps libre laissé par l'activité professionnelle détermine d'ailleurs la capacité à participer à la démocratie. C'est ce qui définit le citoyen. Ainsi le berger est un homme libre mais pas l'agriculteur. Le commerçant en est aussi un mais pas certains artisans.

La religion chrétienne s'inscrit en rupture fondamentale avec cette vision du temps. L'immortalité est acquise pour tous les hommes par la Résurrection de la chair pour la félicité éternelle du Paradis ou le tourment sans fin de l'Enfer.

À partir de l'âge moderne, on peut remarquer combien l'élargissement du terme d'*Histoire* à l'*histoire naturelle*¹⁸⁸ est révolutionnaire par rapport à la vision grecque et à la vision chrétienne.

Le globe terrestre, les minéraux, les végétaux et les animaux s'inscrivent dans une histoire écrite dans la géologie et les fossiles, histoire qui suppose des commencements et des fins. Aujourd'hui aboutissement terminal de cette unicité des diverses échelles du temps, l'univers intersidéral participe d'une histoire commençant au Big Bang et évoluant vers une fin.

Le calendrier

Le calendrier¹⁸⁹ nous est devenu un objet quotidien, allant de soi et trop intériorisé dans notre culture pour que nous puissions percevoir la maîtrise calendaire comme une étape primordiale de la culture humaine. On est là au cœur même des progrès cumulatifs dans "la construction de la réalité sociale" qui semblent "ne peser d'aucun poids" sur les générations héritières de difficiles innovations culturelles¹⁹⁰.

Le vécu implicite que nous avons du calendrier grégorien est comme une langue maternelle. Cette temporalité nous est tellement évidente qu'il nous faut faire un effort pour en comprendre les limites et la relativité

¹⁸⁷ ARENDT (Hannah), La crise de la culture, Paris, Gallimard, coll. Essais, 1989.

¹⁸⁸ Notion annonciatrice de ce que Darwin systématisa.

¹⁸⁹ PARISOT (Jean-Paul), La petite histoire du calendrier, in La transmission des savoirs scientifiques, (déjà cité), pp. 79-96.

¹⁹⁰ « L'une des raisons pour lesquelles nous pouvons supporter [...] la structure complexe de la réalité sociale [tient à ce qu'elle] ne pèse rien et demeure invisible. L'enfant est élevé dans une culture où il tient simplement la réalité pour acquise. Nous apprenons à percevoir et à utiliser des voitures, des baignoires, des maisons, l'argent, les restaurants et les écoles, sans réfléchir aux caractéristiques spécifiques de leur ontologie et sans avoir conscience qu'ils en ont une ». SEARLE (John R.), La construction de la réalité sociale, (déjà cité), pp. 16 et 17.

par rapport aux calendriers des autres cultures. Par contre, le temps horaire, s'il nous semble naturel comme une sorte de *temps maternel* appris des parents avec les notions culturelles de base, est une notion dont nous voyons plus facilement les limites. Beaucoup plus que le calendrier, l'heure moyenne est remise en cause à tout instant par l'heure planétaire.

Cette plus grande facilité à considérer l'heure comme donnée relative s'appuie sur son histoire proche où le *midi de référence* n'était pas uniforme dans une zone géographique donnée (fuseau horaire) mais dépendait du midi solaire réel dans chaque grande ville.

Le temps cyclique des saisons et des jours est une maîtrise culturelle primordiale de l'homme. L'évidence du lever et du coucher du soleil, fait de l'homme un être fortement lié dans sa physiologie même au rythme solaire. À l'évidence, l'homme constate aussi que les saisons, importantes pour l'agriculture, sont liées à l'inclinaison solaire et qu'il existe un cycle solaire annuel. Cependant, l'observation astronomique du cycle solaire annuel est un travail complexe. Si la constatation du phénomène est une évidence partagée par tous les hommes, le mesurer avec précision est un travail savant et difficile. Atteindre la précision de la mesure demande un état d'avancement technique sophistiqué. La lune est aussi un astre présentant et induisant ¹⁹¹ comme le soleil des cycles observables : rythmes menstruels, marée, croissance des plantes et des cheveux, etc. Elle présente sur le soleil l'avantage suivant : les phases de la lune sont beaucoup plus faciles à observer en l'absence de tout instrument astronomique.

On assiste donc dans la plupart des civilisations à la mise en place d'un calendrier lunaire, puis, généralement, à la superposition d'un calendrier solaire. Ce n'est pas le cas pour les Arabes du Moyen-Orient qui continuent à utiliser un calendrier lunaire. On peut avancer l'hypothèse que, comme civilisation à forte composante nomade et de commerce caravanier, ces premières tribus arabes n'avaient pas une forte motivation pour disposer d'un temps lié aux saisons agricoles.

Quoi qu'il en soit, le problème posé à toutes les civilisations consiste à mettre au point des concordances, une convergence en quelque sorte, entre une suite de mois lunaires facilement observables donc partageables comme langage commun par toute une communauté, qui doit être complétée par une série de jours complémentaires permettant de s'accorder concurremment avec le rythme primordial des saisons solaires avec ses solstices et ses équinoxes).

Les différentes formes de calendrier, la suite des mois, leur irrégularité de longueur, leur nom même, ne se comprennent que comme autant de traces de la maîtrise convergente progressive des repères astronomiques et calendaires : cohabitation de la lune et du soleil, irrégularité des mois,

¹⁹¹ Il est important de distinguer l'observation astronomique directe (la course de l'astre dans le ciel pour la lune, la croissance ou décroissance des quartiers) et les cycles et saisons induits ou fortement liés par des observations.

choix d'une origine, mobilité relative des fêtes: Pâques. Septembre, octobre, novembre, décembre par exemple, sont les septième, huitième, neuvième et dixième mois latins d'une année qui commençait aux Ides de Mars. De ce fait, il est logique de penser que février en tant que dernier mois de l'année est, d'une part le mois dont la longueur ne tombe pas juste (plus court) et, d'autre part celui sur lequel on ajoute ou on retranche le jour complémentaire des années bissextiles.

Les réformes du calendrier en Europe par Tarquin, Julien et Grégorien ne sont pas unanimement prises en compte. De très nombreux ajustements séparent les nations et les religions. En effet, l'adaptation de ces améliorations successives a pour objectif principal de construire le calendrier le plus adapté possible à une année solaire de trois cent soixante cinq jours, plus deux mille quatre cent vingt deux millièmes découpées en 12 mois et 4 saisons.

Le calendrier Julien, du nom de Jules César¹⁹², prenait pour longueur réelle de l'année 365,25, ce qui a eu pour conséquence de retarder le calendrier de trois jours en quatre siècles comme l'ont constaté les Pères de l'Eglise réunis en concile à Nicée en 325. Cependant, ce n'est qu'au Concile de Trente (1545/1562) que la décision fut prise de charger le Pape Grégoire XIII de réformer le calendrier. Il y avait alors un décalage d'une dizaine de jours. La réforme grégorienne s'introduisit progressivement et notamment avec un certain retard dans les pays protestants du XVIIIe siècle et un retard encore plus grand pour la Russie orthodoxe qui se rallia au calendrier grégorien en 1918.

S'il est indispensable de disposer d'un calendrier annuel et cyclique, il est tout aussi important de disposer d'une chronologie linéaire des événements non saisonniers. La chronologie qui nous semble naturellement et universellement se décompter à partir et en deçà de la naissance du Christ est évidemment très relative. Bien sûr, l'Antiquité ne comptait pas par rapport à la naissance du Christ et si cette façon de faire fut proposée au VIe siècle par le moine Denis le Petit (Anno Domini : AD = année du Seigneur), il faut attendre l'An Mille pour que la réforme soit en usage courant et il faut attendre le XVIIIe siècle pour qu'on adopte la chronologie négative (dont le concept est plus difficile à admettre), du décompte de l'Antiquité avant le Christ. Il faut, de plus, relier ces différents problèmes de chronologie à une notion du commencement du Monde que l'on situait au XVIe siècle, quatre mille ans avant la naissance du Christ. Au milieu du XVIIe siècle, lorsque Buffon envisage une durée de 70.000 ans pour la fondation du Monde, pour le refroidissement de la terre qu'il a calculé par extrapolation expérimentale, il échappe à la censure en présentant son hypothèse comme pure spéculation philosophique. On peut observer que jusqu'au XIXe siècle la chronologie a un commencement biblique, puis la chronologie post darwiniste se construit sur un modèle linéaire

¹⁹² Le mois de juillet est ainsi nommé en son honneur et août en l'honneur d'Auguste qui rendit effectif l'application de ce calendrier.

géométrique infini vers le passé et dans le futur. Ce temps lisse, scientifique et laïque idéalement infini rentre aujourd'hui en contradiction avec la théorie du Big Bang
De très nombreuses autres réformes du calendrier et d

e la chronologie ont été proposées. Citons, entre autres le "Calendrier Républicain", à partir de l'An I de la République, ou le calendrier mussolinien. Quant aux calendriers réformés, ils se proposaient d'unifier le nombre de jours contenus dans le mois et d'éviter ainsi le glissement du jour de la semaine d'une année à l'autre et la mobilité de la date de Pâques. Toutes ces réformes, visant à "rationaliser", ont pour inconvénient de ne pas contenter des cultures non chrétiennes tout en mécontentant les Chrétiens.

L'origine de l'année, la date à laquelle elle commence, est aussi l'objet de conventions qui ont bien souvent changé - début mars chez les romains (mais cet usage perdurait chez les Mérovingiens et dans la République de Venise), 23 mars à Florence, Noël, Pâques - : bien des styles¹⁹³ différents pour déterminer le début de l'année. « En 1506, dans sa Généalogie des Rois de France , Bouchet écrit : "Charles VIII alla à trépas au Château d'Amboise le 7 avril 1497 avant Pâques [...] et en 1498 à commencer à l'Annonciation de Nostre-Dame ainsi qu'on le fait en Aquitaine." »¹⁹⁴

Au cours de l'Histoire et dans le monde, les calendriers et les chronologies séparent les hommes, les cultures et les religions. La division la plus marquée encore valable et en usage de nos jours étant marquée par le Monde arabe qui compte à partir de l'Egire.

On est là au cœur de la convergence multiculturelle.

De l'heure solaire à l'heure moyenne

- « - Quelle drôle de montre, remarqua-t-elle [Alice]. Elle indique le jour du mois et ne dit pas quelle heure il est !
 - Pourquoi le dirait-elle grommela le Chapelier. Est-ce que votre montre à vous, vous dit en quelle année nous sommes ? »
- Lewis Carroll¹⁹⁵

La plupart de nos contemporains considèrent comme allant de soi: un temps où des journées sont divisés en vingt-quatre heures d'égale durée et où le soleil est, en principe, proche du zénith à midi. Ce temps, appris dans notre petite enfance et qui nous semble universel, est fortement remis en question au cours de l'ère contemporaine, mais aussi dès l'ère moderne. En effet, on a peine à imaginer l'incrédulité des compagnons de Magellan, survivants du tour du monde, lorsqu'ils

¹⁹³ Le mot « style » désigne les différences calendaires notamment pour la date de Nouvel An.

¹⁹⁴ PARISOT (Jean-Paul), *La petite histoire du calendrier*, in *La transmission des savoirs scientifiques*, (déjà cité), p. 93.

¹⁹⁵ CARROLL (Lewis), *Alice au pays des merveilles*, in *Tout Alice*, Paris, éd. Garnier-Flammarion, 1979, p. 149. Lewis Carroll, avec une étonnante modernité, passant pour non-sensique au siècle dernier, anticipe sur nos montres électroniques qui sont à la fois des montres, (gérant éventuellement plusieurs fuseaux horaires) mais aussi des calendriers, tout autant que des outils de mesure permettant par exemple de nous situer en coordonnées géographiques de nous donner une altitude, une profondeur sous-marine, de nous servir de boussole...

s'aperçurent qu'ils avaient, comme plus tard Phileas Fogg, gagné un jour du calendrier, méridien après méridien, en faisant le tour du monde.

L'expérience planétaire du temps que la vie quotidienne des vacances, de l'actualité sportive, de la bourse ou du téléphone intercontinental nous fait vivre, montre à l'évidence l'inadaptation continuelle des concepts qui ont été historiquement mis en œuvre pour décrire le temps. Leur convergence avec les événements médiatiques internationaux ouvre de ce fait d'énormes enjeux jouant sur les disparités par rapport à une unicité temporelle perdue. Le temps de Greenwich (GMT) est-il encore aujourd'hui le temps du centre du monde ?

La possibilité de diffuser en temps réel des images de télévision sur les Jeux Olympiques donne une importance de plus en plus grande à la situation planétaire de la ville candidate comme site olympique. En effet, "Un site situé au sein d'une zone horaire à forte consommation télévisuelle (les États-Unis), permettra d'exploiter la quasi totalité des tranches horaires sportives en direct. Un site situé légèrement à l'est de cette zone (l'Europe), permettra d'exploiter la journée entière en fin d'après-midi et en soirée, ce qui est une situation idéale. Par contre, un site situé aux antipodes horaires est particulièrement en mauvaise position et la ville qui propose les Jeux Olympiques dans cet endroit a de grandes difficultés à réussir sa candidature olympique.¹⁹⁶". Cette réalité, alliant fuseaux horaires et vente de rediffusions sportives est une démonstration des effets réactifs que provoque la survivance d'un vieux langage pour décrire et dire le temps par rapport à notre modernité et l'influence de la gestion du temps sur les mass-médias.

Aujourd'hui, lorsque nous parlons d'heure, nous serions tentés de croire, que c'est immuablement la vingt quatrième partie du temps d'une révolution de la terre sur elle même, autrement dit un jour plus une nuit. Cependant, l'évolution historique de la notion d'heure moyenne est passionnante à suivre.

Pour les gens de la campagne, il suffit de partager le temps de travail en douze parties égales depuis le lever du soleil jusqu'à son coucher. Ce qui donne des heures de jour plus longues l'été que l'hiver et conséquemment les heures des nuits d'hiver seront très longues et celles d'été très courtes. Gérer cette diversité de la longueur variable de l'heure est très facile à réaliser avec un cadran solaire mais très difficile avec la logique des mouvements d'horlogerie ou même d'une clepsydre ou d'un sablier.

À l'évidence le temps de l'été, celui des grands travaux des champs, n'est pas en équivalence économique avec celui de l'hiver.

Par contre, pour l'avocat ou l'homme politique de l'Antiquité, les voleurs d'eau comme on les appelait parce qu'ils truquaient les clepsydes que l'on mettait dans les prétoires, le temps de parole celui de la persuasion oratoire, se devait d'être constant l'hiver comme l'été, le jour comme la

¹⁹⁶ Selon l'avis de Jean-Louis Chapellet consultant auprès du CIO (Comité International Olympique).

nuit. Notons un des grands problèmes du confort quotidien sous l'Antiquité : comment savoir l'heure la nuit ?¹⁹⁷

Cette heure moyenne était aussi celle du savant notamment le géographe, puisque le climat grec nous dirions aujourd'hui la latitude, définissait un parallèle du globe terrestre ou la durée d'un même jour du calendrier était la même : ce qui relie le temps à l'espace. Cette mesure de coordonnée géographique s'effectuait à l'aide d'un *gnomon*¹⁹⁸.

C'est en quelque sorte la subtilité de la mesure du temps horaire, sa variance liée à la durée effective du jour solaire qui se simplifie pour pouvoir rentrer en convergence avec les machines horlogères. Pour ce faire, on généralise une mesure horaire bien spécifique, l'heure moyenne et constante¹⁹⁹ des tribuns et des avocats qui devient l'heure de référence, l'heure de l'organisation du travail, l'heure aussi de la mesure marine de la longitude (donc de l'espace), en fait un des piliers fondateurs du monde moderne.

Progressivement à partir de la Renaissance, l'heure moyenne est celle qui se mesure à l'horloge²⁰⁰, du clocher, du beffroi puis de la montre. Les carillons de l'ère moderne, la banalisation des horloges puis des réveils et des montres, participent du changement des mentalités qui est la conséquence de cette appropriation moderne d'une nouvelle culture de l'heure.

C'est le machinisme, avec l'éclairage au gaz et la sirène matinale de la fabrique, et la pénétration du chemin de fer, avec l'horloge de la gare qui finiront, au XIXe siècle, la mise à l'heure moderne, amorcée au XVIIe siècle par les bourgeois des villes avec les horloges des clochers et des beffrois.

¹⁹⁷ La nuit était d'ailleurs partagée en quatre veilles (vigila) de chacune trois heures (une subdivision bien inutile la nuit pour la plupart des gens.)

¹⁹⁸ Cf. infra §§>>

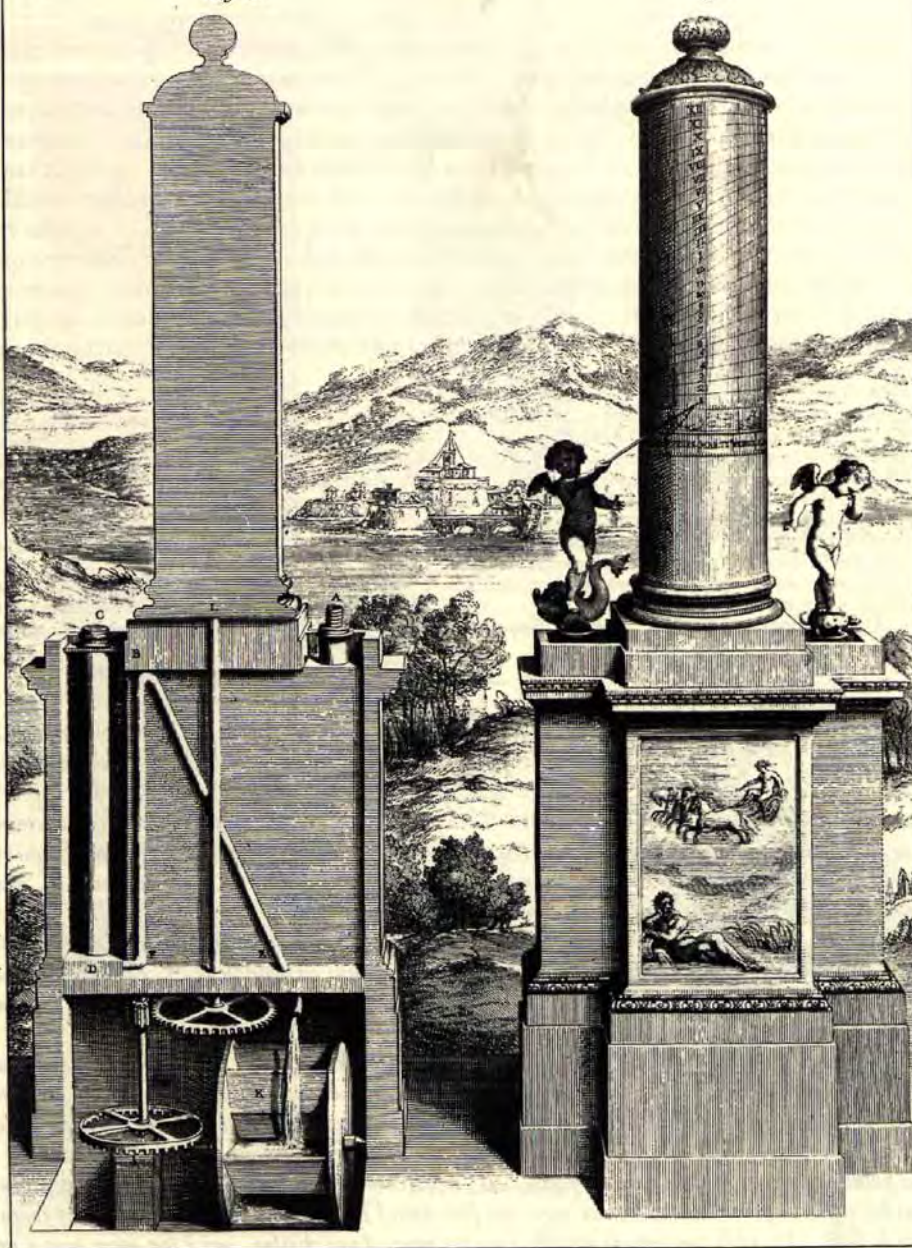
¹⁹⁹ On appelait les avocats les *voleurs d'eau* par référence aux clepsydres qui permettaient précisément, par opposition aux cadrans solaires, de mesurer le temps constant.

²⁰⁰ C'est Galilée qui découvre les lois du pendule et conçoit l'idée d'utiliser ceux-ci pour mesurer le temps. L'exactitude des horloges en est très fortement améliorée passant de quelques minutes à quelques secondes d'écart, ce qui correspond à une véritable révolution.

Pinnche LVI.

Fig. II.

Fig. I.



EXPLICATION DE LA PLANCHE LVI.

Et qui fait par conséquent son tour en trois cent soixante-six jours. Or cette dernière rouë GO, par le moyen de son pivot OL, fait tourner la colonne L, sur laquelle les Signes, les mois, et les heures sont marquez; en sorte que la colonne faisant tous les jours une trois cent soixante et sixième partie de son tour, elle met au droit du bout de la baguette de la petite figure, une des lignes perpendiculaires qui est divisée en vingt-quatre parties par des lignes horizontales, suivant les proportions que les heures du jour et de la nuit avoient anciennement les unes à l'égard des autres; ainsi qu'il a esté expliqué dans les Notes.

Aaaa

Cette modernisation du temps consacre l'installation définitive du temps de l'homme que l'on achète ou que l'on gère. C'est aussi l'heure des moyens de communication, puis celle des machines à communiquer. À ces modernisations et normalisations de l'heure correspond une dépendance de plus en plus forte des machines à communiquer avec l'heure et la synchronisation. Pour le citoyen occidental du début du XX^e siècle s'installe la fausse évidence qu'il existe une heure moyenne *en soi, transcendante* en quelque sorte ainsi qu'un calendrier universel. Après la seconde guerre mondiale avec la démocratisation des transports aériens les hommes sont très étonnés de voir revenir l'évidente relativité planétaire de l'heure. L'heure moyenne partout présente, tellement liée à la culture industrielle, tellement *réelle* par rapport à l'heure ressentie, à l'heure des *climats* et des saisons est devenue la *référence objective*. Ainsi s'est ouverte une *parenthèse indicielle*²⁰¹ (Barboza) donnant à l'heure moderne un *effet de réel*.

Ce que nous ramène l'ère néo-contemporaine, refermant cette parenthèse indicielle, ce n'est pas le bouleversement d'une réalité, mais le rétablissement d'un réel plus complexe : l'heure contemporaine perd son effet de réel allant de soi.

Quelques éléments du temps des machines à communiquer

« Aujourd'hui si l'agir à distance des technologies aboutit donc à la transplantation des sources d'information, au sein même du vivant, c'est parce que la loi de proximité "électromagnétique" supplante définitivement, la loi de proximité "mécanique", la téléaction l'emportant désormais sur l'action immédiate. »
Paul Virilio²⁰²

Les machines à communiquer sont intimement liées au temps. Elles le sont en priorité par une codification du temps qui participe du message lui-même (code Morse), puis par sophistications successives on accède à la notion de synchronisme, ce qui exige un balisage temporel de la médiation, qui devient indispensable au fonctionnement des médias.

Les Carthaginois, par exemple, avaient imaginé un moyen de transmettre des messages télégraphiques à l'aide de phares qu'on allumait la nuit pendant un nombre de minutes variables qui correspondait à un code préétabli. Les correspondants partageaient ce code et devaient bien évidemment disposer d'un sablier ou d'une clepsydre qui leur permettait de mesurer ce temps, en heures moyennes pour pouvoir comprendre le message. Le télégraphe Morse reprendra aussi un code temporel, mais où seules comptent les durées relatives : brève ou longue. Les ordinateurs modernes sont complètement dépendants d'une horloge à quartz qui cadence l'ensemble des opérations mais, auparavant, c'est la période du courant alternatif qui

²⁰¹ BARBOZA (Pierre), *Du photographique au numérique, la parenthèse indicielle dans l'histoire des images*, (déjà cité).

²⁰² VIRILIO (Paul), *La vitesse de libération*, Paris, éd. Galilée, 1995, p. 68.

règle le synchronisme du cinéma sonore, de la télévision puis des ordinateurs.

Un autre problème fait l'objet de nombreux développements logiciels dans les NTIC. Comment exprimer un temps dont la signification est toujours relative ?

Un certain nombre d'objets quotidiens (calculettes, agendas électroniques, montres, téléphones, fax) intègrent maintenant des fonctions qui permettent de calculer ou de traduire, en quelque sorte, l'*heure source* à laquelle nous vivons dans une *heure cible* qui est celle de notre correspondant dans un autre continent. Dans le cas où c'est nous qui nous déplaçons dans un pays qui n'est pas à l'heure de notre pays de domicile, nous devons gérer une traduction : un *change permanent* de l'heure locale vers celle de notre fuseau horaire d'origine. La simple remise à l'heure de sa montre sur l'indication de l'annonce faite par le commandant de bord dans l'avion répond à la majorité de nos besoins, mais certains hommes d'affaires et grands voyageurs adoptent des montres avec plusieurs cadrans indépendants et il est de plus en plus fréquent que certaines montres soient directement reliées par satellite et donnent donc universellement l'heure en quelque lieu qu'on se trouve.

Autre problème auquel nous avait confronté la généralisation déjà dépassée des montres à affichage digital.

Lire qu'il est « 11 h. 45 » sur une montre digitale, ce qui est parfait pour énoncer verbalement l'heure qu'il est, ne montre pas avec la même évidence qu'il nous reste un quart d'heure avant la pose de midi.

La course du chronomètre analogique autour du cadran s'accorde visuellement avec la course du cavalier autour de l'hippodrome. Après avoir donné l'impression qu'elle allait submerger notre culture horlogère, la représentation digitale de l'heure a fortement régressé et presque disparu pour redonner toute sa place à la représentation analogique de l'heure qu'on aurait pu croire définitivement détrônée²⁰³.

Considérons maintenant les trois médias visuels qui construisent l'histoire moderne de la communication.

La photographie est certainement à l'origine de ce que nous nommons le temps réel. Le cinéma, d'abord muet, puis sonore et enfin la télévision construisent en cinquante ans les bases d'une maîtrise technologique de la synchronisation du temps qui avec la miniaturisation des composants est un des savoirs essentiels de l'industrie actuelle des NTIC.

Le temps réel de la photographie

« À Claude Niepce, Paris,
Saint-Loup le 28 mai 1816,

²⁰³ Ce problème de la métaphore de l'interface est une question fondamentale du design des applications électroniques et informatiques. Ici c'est le temps qui est en cause. La question des interfaces et des métaphores pour représenter le temps, et mille autres données telles que les univers virtuels, l'espace de travail, l'espace géographique ou l'hyper espace des bases de données, etc. est un enjeu primordial de l'informatique moderne.

Mon cher ami,

Je m'empresse de te faire passer quatre nouvelles épreuves, deux grandes et deux petites que j'ai obtenues plus nette grâce à un procédé très simple, qui consiste à rétrécir avec un disque de carton percé, le diamètre de l'objectif. L'intérieur de la boîte étant moins éclairé, l'image en devient plus vive, et ses contours ainsi que les ombres et les jours sont bien mieux marqués. Tu en jugeras par le toit de la volière, par les angles de ses murs ; [...] La volière étant peinte renversée, la grange, ou plutôt le toit de la grange est à gauche au lieu d'être à droite. [...] et cette tache noire en haut de la cime, c'est un éclairci (sic) qu'on aperçoit entre les branches. [...] L'effet serait bien plus frappant si, comme je te l'ai dit ou plutôt comme je n'ai pas besoin de te le dire, l'ordre des ombres et des jours pouvait être inversé ; c'est là ce dont je vais m'occuper avant de tâcher de fixer les couleurs, et ça n'est pas facile. »

Joseph-Nicéphore Niepce²⁰⁴

La photographie est par excellence le média de l'instantané, dès la fin du XIX^e siècle, cette notion de saisie immédiate est déjà une caractéristique de la photographie. Le fusil chrono-photographique de Marey, puis le cinématographe des Frères Lumière utilisent précisément cette qualité de l'instantané.

Par contre, lorsque Nicéphore Niepce invente l'héliographie, les premiers temps de pause peuvent dépasser plusieurs journées, ce qui donne aux toutes premières photographies (La table est servie ou Le paysage à la fenêtre) une étrange absence d'ombres puisque le soleil tournant pendant les deux à trois jours de pause ne produit des ombres que sur les parties qui ne reçoivent jamais de soleil. Ces très longs temps de pause avaient été complètement oubliés, y compris par les historiens de la photo - on pensait plusieurs heures, mais on ne pouvait concevoir que ce pouvait être plusieurs jours - jusqu'à ce qu'à l'occasion du 150^{ème} anniversaire de la photographie, Jean-Louis Marinier, chercheur au Laboratoire de Physique des Rayonnements d'Orsay ne fasse des mesures sur la sensibilité du support photosensible de Niepce à base de bitume de Judée. En fait, 150 ans après, il a redécouvert la validité des formules chimiques de Niepce que l'on disait incomplètes. Ces formules d'émulsion avaient été essayées en vain par de nombreux historiens photographes qui ne s'étaient pas pliés aux mesures systématiques de sensibilité de ce premier support historique et n'avaient pas eu la persévérance de poser plusieurs jours en plein été²⁰⁵.

Le daguerréotype considéré, à l'époque de son invention, comme adéquat à la fabrication de portraits fut un second pas en direction du temps réel. Il devait être exposé de 10 à 60 secondes.

Au progrès des émulsions, il faut ajouter le progrès des optiques et des obturateurs qui permettent d'accéder à cette qualité d'immédiateté que l'on considère aujourd'hui comme une caractéristique constitutive de la photographie.

Dans certaines photographies de paysages citadins des débuts de la photographie, on est surpris par le vide des rues : il correspond en fait à un manque de sensibilité de la couche sensible incapable de saisir l'image fugitive des passants. Seuls les badauds quasi stationnaires

²⁰⁴ NIEPCE (Nicéphore), Lettres et documents, choisis par JAY (Paul), introduction, présentation et notes, JAY (Paul) et FRIZOT (Michel), Paris, éd. Ministère de la Culture, coll. Photo Poche, 1983, pp.34 et 35.

²⁰⁵ MARINIER (Jean-Louis), Niepce : l'invention de la photographie, Paris, éditions Bellin, collection « Un savant, une époque », 1999.

donnent d'eux-mêmes une image floue ou fantomatique. Par contre, un fiacre qui passe rapidement devant l'objectif n'impressionne pas du tout la pellicule. Disposés sur des gradins pour une photographie de mariage ou une photo d'école, les gens restent relativement immobiles, mais qu'une personne soit interpellée, qu'elle soit distraite par un incident ou qu'un jeune enfant bouge sa tête suffisamment, cela peut entraîner leur absence à l'image: il arrive ainsi que certains personnages soient littéralement décapités.

Il aura donc fallu quarante ou cinquante ans pour que la photographie converge complètement avec le temps sous la forme aboutie de la saisie instantanée, qui nous semble être aujourd'hui sa qualité inhérente : le « ça a été ».

C'est d'ailleurs cette saisie instantanée qui permet à la photographie d'engendrer le cinéma qui lui devra conquérir une autre facette du temps : le synchronisme.

Le cinéma sonore : le temps synchronisé

L'illusion cinétique visuelle qui permet au cinéma d'exister n'est devenu possible que lorsqu'on est devenu capable de produire techniquement, par prise de vue, puis de présenter à un nombre suffisant de personnes, par projection, une cadence d'images photographiques satisfaisante. Ceci a nécessité l'intégration et la convergence de plusieurs innovations notamment dans la technologie photographique (roll film négatif sur pellicule transparente sur bobine avec perforations, temps de pause très court, mécanique de griffes²⁰⁶ et d'obturation...).

²⁰⁶ Les mécaniques d'avancement du film et d'obturations synchronisées, tant pour la projection que pour la prise de vue, bénéficient notamment des progrès techniques des machines à coudre.



De très nombreux appareils tels que le zoothrope, le praxinoscope, ... ont précédé le cinématographe des frères Lumière. Certains de ces appareils, comme le fusil de Marey n'était pas destiné à créer l'illusion du mouvement, mais son analyse scientifique. Par contre, la plupart des autres inventions, comme la lanterne magique d'Emile Reynault visaient à créer l'illusion du mouvement, mais celle ci était bien brève parce que ces appareils n'étaient alimentés que par une courte boucle d'images dessinées ou même photographiques.



Le cinéma muet, dès son origine, se présentait sous une forme très proche de ce qu'il est aujourd'hui, cependant il devait s'écouler plus de trente ans avant qu'il puisse devenir véritablement sonore²⁰⁷. En effet, pour pouvoir parler, chanter et danser, le cinéma devait s'inventer une base temps commune sans laquelle il était impossible de synchroniser l'information visuelle et sonore. Mais cette synchronisation n'était pas seulement un problème technique et d'innovation. C'était l'usage social et culturel du cinéma qui devait encore évoluer pour lui donner toutes ses composantes.

Au temps du muet les projectionnistes et les cameramen français d'actualités militaires²⁰⁸ s'accordaient à rythmer leurs gestes ²⁰⁹ du

²⁰⁷ Cependant dès l'origine de très nombreux inventeurs ont tenté de faire parler ou surtout chanter le cinéma malgré les insurmontables difficultés du synchronisme. Pour une introduction rapide à ces questions je renvoie le lecteur à un précédant ouvrage : HUDRISIER (Henri), L'iconothèque, documentation audiovisuelle et banques d'images, préface de FERRO (Marc), Paris, éd. La Documentation française-INA, 1982, pp. 190 et 191. Pour une approche directe et historique de cette question, on pourra utilement consulter la Revue du Cinéma de novembre 1929 à octobre 1931 (cote BN 4° 11440) qui contient de nombreux articles sur le cinéma sonore en 1930 et notamment quelques extraits traduits de l'ouvrage capital : WOLLENBERG (Hans), Der Tonfilm, Berlin, éd. Lichtbildbühne, 1930. Pour une approche directe de ces "incunables du cinéma sonore avant le sonore" on pourra consulter à la Cinémathèque Gaumont la série des "Phonocène" (nom de marque du procédé ancien de cinéma sonorisé Gaumont. Cf. GARÇON (François), Gaumont, un siècle de cinéma, Paris, éd. Gallimard, coll. Découvertes Gallimard cinéma, 1992, pp.17 et 37 à 39.

²⁰⁸ Qui se généraliseront pendant la première Guerre mondiale.

²⁰⁹ On apprenait aux cameramen débutants à garder le bras collé au corps en les obligeant à tenir une boîte de 120 mètres de film glissée sous le coude. Grâce à ce subterfuge, ils ne disposaient que de leur poignet, libre pour tourner la manivelle. On les entraînait ainsi à n'être plus qu'une mécanique humaine mais sans irrégularité puisque seule la main tournait autour du poignet. En supprimant l'action du coude et de l'épaule, on ne laissait fonctionner qu'un système mécanique articulé à un seul degré de liberté. On voit ici que la *simple articulation* répond mieux que la *double articulation* aux contraintes de synchronisme que l'on cherche à atteindre. On parvenait comme dans un système d'horlogerie à disposer d'une sorte de

poignet grâce au tempo du chant militaire Sambre et Meuse. La projection d'un film dramatique était en quelque sorte un art d'interprétation où le temps de défilement s'accordait sur le genre de la séquence, comique ou tragique, et sur le rythme du piano. Pas étonnant, évidemment, qu'il ait été impossible, dans ces conditions, de coller un dialogue aux lèvres des acteurs !...

Le premier problème technique à résoudre fut donc de disposer d'une alimentation motrice cohérente et d'une cadence constante pour la prise d'image et la prise de son, ce qui fut rendu possible grâce au courant alternatif standardisé permettant la mise au point de moteurs électriques synchrones, c'est-à-dire à vitesse rigoureusement constante parce que fonction de la période du courant. D'autre part, il fallait des moteurs qu'il était possible de synchroniser entre eux puisque l'on disposait de cette indispensable base temps de 50 ou 60 périodes à l'intérieur même de la force motrice du courant alternatif.

L'électricité est donc le premier média universel pour la distribution d'une cadence micro-chronométrique

Le monde industriel moderne s'est ainsi doté d'un système de distribution d'énergie électrique qui est à la fois énergie et information. Ceci ne sera pas seulement valable pour le cinéma, mais servira aussi de base temps pour beaucoup d'autres médias, notamment la télévision et l'informatique²¹⁰. Tous ces médias convergent dès lors en synergie avec l'électricité qui se décline elle-même en facettes elles aussi diversement convergentes : l'énergie motrice (synchrone ou non synchrone), électronique (tubes cathodiques, microphones, horloges à quartz) et électromagnétique (engrammation de l'information)

Le son du cinéma électrifié

L'apparition du cinéma sonore²¹¹ était essentiellement liée à l'urbanisation du cinéma et à son électrification standardisée, le courant alternatif 50 ou 60 périodes permettant de disposer, aussi bien pour la prise de vue en studio que pour la projection en salle urbaine spécialisée, d'une base de temps généralisée.

Le deuxième enjeu de la sonorisation du cinéma fut de pouvoir disposer de moyens d'enregistrement du son sur de grandes longueurs et non plus, comme on savait le faire sur des disques (ou rouleau) de cire ou de Bakélite, enregistrement nécessairement très court et impossible à dérouler en parallèle avec le ruban filmique. En effet, la cire, ou la Bakélite moulée, ne se prêtait pas du tout à être enroulée en bande continue.

Une fois que fut inventée la prise de son optique sur un film 35 mm, il fut encore difficile de mettre au point un moyen de synchroniser la bande image avec la bande sonore.

régulateur mécanique humain : la rotation de la main autour du poignet constituant une sorte de volant à inertie, un régulateur. On obtenait ainsi des prises de vue à cadence régulière, entre 16 et 18 images par seconde.

²¹⁰ Ainsi que pour de nombreux autres objets industriels.

²¹¹ Le 23 octobre 1927 la Warner Bros présente un film chantant et parlant : "Jazz Singer", "Le chanteur de jazz", de Alan Crossland. La vedette en est un chanteur réputé : Al Jolson.

En effet le troisième et dernier problème à résoudre - mais non le moins complexe était lui un problème de convergence mécanique. Il s'agissait de faire cohabiter dans un même support un canal d'expression discontinue, l'image, et un canal d'expression continue, le son. Techniquement le cinéma muet nécessite le défilement de 24 images/seconde grâce à l'entraînement saccadé du ruban à l'aide de griffes, alors que le son est un phénomène continu.

Cette dernière difficulté nécessitait l'invention d'enregistrement sur un ruban de même format que le film et non la technique de gravure sur disque ou cylindre.

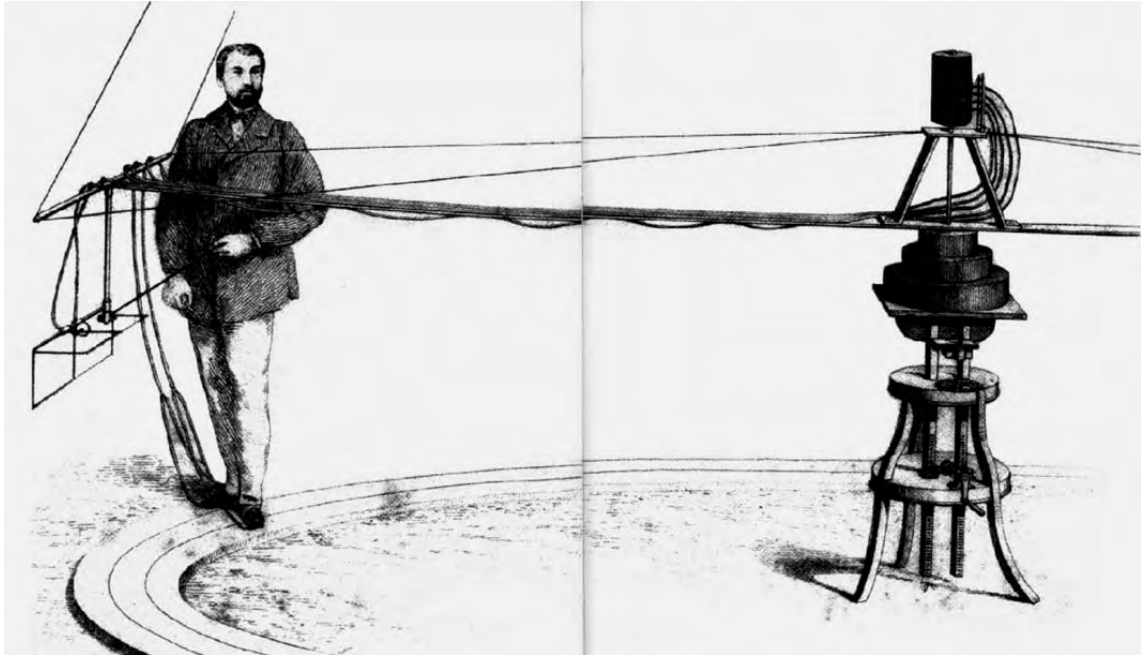
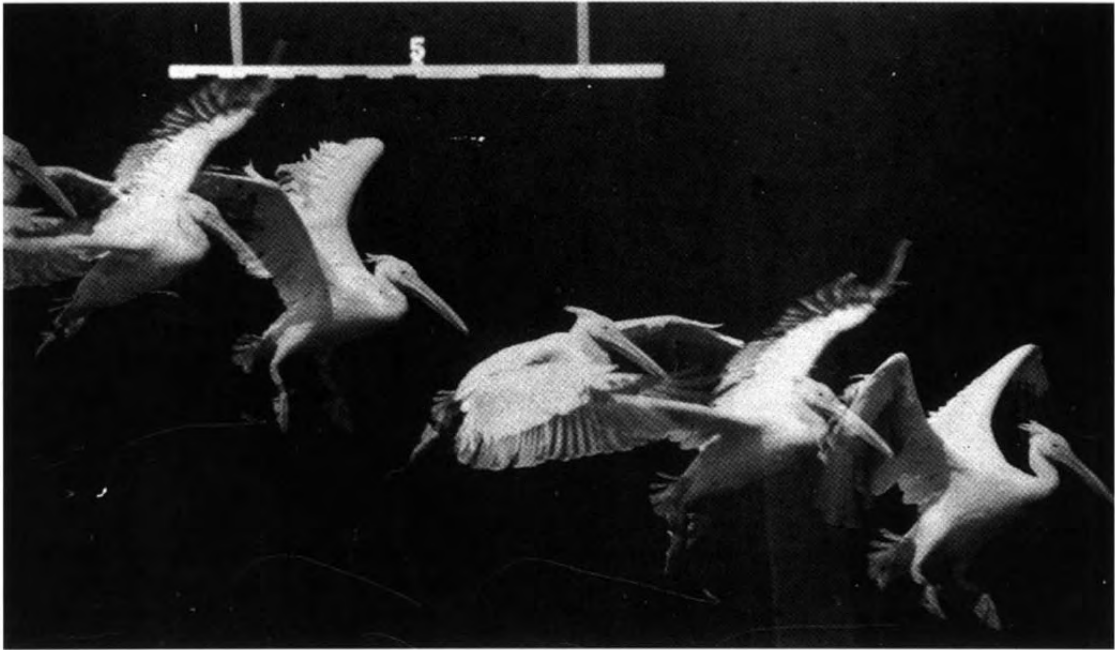
Cette convergence mécanique de technologies médiatiques hétérogènes ne fut pas facile à résoudre.

24, 25 ou 30 images par seconde à la télévision

La télévision nécessite absolument la maîtrise d'un synchronisme des lignes, des trames (demi-images entrelacées), des composantes de l'image (luminance et couleurs) et du son permettant de construire un déroulement vidéo cohérent à partir d'un flux continu d'information électronique.

C'est ainsi que, dépendant d'un courant de 50 périodes, l'Europe s'équipe d'une télévision PAL, ou SECAM pour la France, à 25 images par seconde (deux fois 25 demi-images ou "trames" dans les 50 hertz d'une seconde) alors que les États-Unis s'étaient équipés, 10 ans plus tôt, d'une télévision NTSC cadencée à 30 images par seconde calées sur les 60 périodes des alternateurs américains. Cette incompatibilité synchronique des alternateurs américains et européens introduit une dissonance dans la convergence des standards de télévision, ce qui constitua un frein important à la diffusion mondiale de machines intégrant de la vidéo²¹². Aujourd'hui encore les formats vidéo continuent à intégrer cette différence essentielle (30 images ou 25 images), ce qui constitue une raison technique supplémentaire pour que l'image numérique remplace inéluctablement l'image vidéo analogique.

²¹² Cette difficulté gênante au temps des débuts de la vidéo, devint véritablement insupportable dès lors que l'on chercha à fabriquer des incrustations vidéos dans l'informatique et vice-versa.



Autre effet plutôt anecdotique : cette disparité de la cadence d'images de la télévision américaine préserve à l'identique la vitesse de défilement du cinéma alors que l'Europe l'accélère légèrement.

Ainsi, les normes vidéo européennes profitent aux vendeurs d'espaces publicitaires européens.

Avec une certaine ironie, la cadence européenne de 25 images par seconde semble favoriser (bien que ce soit l'inverse qui advienne en réalité) l'Europe par rapport aux États-Unis quant à la vente d'espace télévision. En effet le cinéma est, depuis qu'il est devenu sonore dans les années 30, synchronisé à 24 images par seconde. Les Européens ont considéré la cadence cinéma (24 images par seconde) comme équivalente à la cadence de 25 images/seconde de la télévision en standard PAL ou SECAM.

Pour les Américains ou les Japonais par contre le standard NTSC (30 images par seconde) oblige à utiliser des systèmes de télécinéma²¹³ conformes au rythme cinéma de 24 images par seconde. En effet, on double artificiellement par un système électronique 6 images parmi les 24 que comporte chaque seconde de cinéma pour générer un signal vidéo cadencé à 30 images par seconde). Cela conduit à ce que le passage d'un film d'une heure trente se projette en Europe en une heure vingt-sept, soit trois minutes de gagnées pour les annonceurs publicitaires européens par rapport à leurs collègues d'outre-Atlantique pour qui le temps télévision est équivalent au temps du cinéma. Mauvaise habitude des diffuseurs européens sur laquelle il sera difficile de revenir lorsque la télévision numérique proposera une cadence standard moyenne pour toutes les télévisions du monde.

On pourrait croire que la disparité des standards de télévision aurait constitué un frein plutôt qu'un accélérateur des technologies. Enfermés chacun dans leur "continent logique"²¹⁴, incapable d'établir les relations de compatibilité que des médias apparemment beaucoup plus complexes savent créer, la non-convergence de la télévision de l'ère analogique devient dès lors le révélateur même de la prise de conscience d'une nécessité de la normalisation convergente. Il en devient la preuve a contrario et l'exception qui confirme la loi.

Le temps de lire et d'écrire, le temps de bouclage des mass-médias

Tous les progrès de l'humanité en matière d'outils de l'information influencent ou sont conséquence d'innovations temporelles :

- la parole sort l'homme de la *prison du présent* pour accéder à une gestion culturelle du passé et une projection sur le futur,

²¹³ Le *télécinéma* est un projecteur de cinéma spécifique qui permet de générer un signal vidéo (c'est l'outil de base pour fabriquer des cassettes vidéo à partir d'un film de cinéma ou pour diffuser des films sur une chaîne de télévision (en Europe les télécinémas sont tout simplement réglés à la cadence de 25 images par seconde).

²¹⁴ Cf infra §§>>

- l'écriture prévient l'oubli facile des paroles et permet d'assurer une bonne conservation de la culture ; elle permet aussi une diffusion dans l'espace et le temps de plusieurs générations,

- les outils informatiques actuels, en permettant des recherches de texte tous azimuts très performantes et en nous interdisant pratiquement l'oubli de nos propres lectures et écritures, nous projettent dans un nouvel espace de pensée dans lequel l'oubli serait de plus en plus exclu.

Les conséquences culturelles en sont fantastiques... mais pas nécessairement bénéfiques. En tout état de cause, elles sont difficiles à imaginer parce que nos cultures sont aujourd'hui fondées sur une auto-organisation, une *digestion* de l'information culturelle grâce à l'oubli. Un monde où tout serait intégralement pris en compte pour tous, en tout lieu et en tout temps, nous est impensable. Ces fabuleux accélérateurs de la performance de la mémoire et de l'accès intelligent à tout le savoir sont donc extrêmement dérangeants pour nos cultures, jusqu'alors pensées à l'échelle de l'homme et de ses capacités cognitives et heuristiques propres, intégrant bien évidemment l'oubli.

Ce sont là des situations où la convergence et l'efficacité sont difficiles à modéliser, à mesurer et à prévoir parce que la nature humaine et le comportement social interviennent de façon évidemment beaucoup plus complexe que tout ce que nous pouvons imaginer. Les industriels de l'information le savent bien et il ne lancent sur le marché des médias innovants qu'après les avoir longuement testés, d'abord sur des individus isolés, ensuite dans des expérimentations sociales en vraie grandeur, par exemple à l'échelle d'une ville.

À titre d'exemple de cette complexité avec laquelle la culture sociale du temps intervient dans les médias j'aimerais développer le cas particulier du *temps du bouclage*²¹⁵, connu dans les milieux de l'édition et des mass médias en général. Le travail a souvent pour effet de créer des rythmes qui bousculent souvent nos rythmes biologiques primordiaux. De fait l'industrie traditionnelle, avec son temps moyen constant toute l'année permettant de gérer facilement le travail et les travailleurs, avait cassé le rythme naturel de l'activité des artisans ou même des paysans, certes soumis à des impératifs extérieurs à eux (la volonté des clients, l'impératif des saisons et l'obligation de produire), mais cependant plus naturellement ouverts à garder libres des espaces laissant pénétrer la créativité, donc les pulsions et le désir. Certaines nouvelles technologies de l'information nous offrent à nouveau la possibilité de poursuivre un projet, de créer une œuvre scientifique, culturelle ou même industrielle et commerciale²¹⁶, en respectant néanmoins des rythmes personnels. L'édition quant à elle, semble n'avoir jamais pu accepter le temps

²¹⁵ *Boucler* est ici employé au sens familier de *terminé*. Au-delà d'une certaine limite bien évidemment imposée par les impératifs techniques et commerciaux, un journal, un livre en cours d'édition, la préparation d'une édition du journal télévisé... , est *bouclée*.

²¹⁶ On sent bien que se profile là une nouvelle tendance d'animation des entreprises, mais rien n'étant jamais simple, ces tendances plus *libérales* au sens littéral du terme, sont détournées par le libéralisme pur et dur.

industriel incompatible avec la fabrication collective d'un imprimé (surtout un périodique).

Le temps du *bouclage éditorial* est un bon exemple de ces rythmes pulsionnels à la fois personnels et partagés par une équipe, qui existaient naturellement dans la plupart des activités humaines, et que la temporisation régulière et obligatoire du travail industriel a tué.

Dans un journal, une publication, dans l'industrie du livre et, même, dans un certain nombre de métiers touchant à la télévision ou à la radio, on appelle *bouclage* la période limite pour intégrer les dernières informations, les dernières copies. C'est l'instant le plus passionnant de l'édition.

Dans un quotidien du matin, le bouclage a lieu chaque soir et il est nécessairement très proche de l'heure de démarrage des rotatives, ce qui permet d'insérer quelques dernières nouvelles dans la dernière ou la première pages qui sont *bouclées* au dernier moment.

Cet effet de bouclage de l'information est une qualité particulière, touchant au temps et au rythme de la créativité des objets édités. Les équipes, rassemblées pour créer ensemble une même œuvre (techniciens, auteurs, éditeurs, réalisateurs), sont soumises à une pression qui intervient dans la passion d'un même jour ou d'une même heure. Cela crée une ambiance tout à fait particulière à ces métiers²¹⁷ (quelquefois cause de jugements fallacieux du style : "Ces journalistes...", "Ces gens de télévision...", "... tous des fous!") qui multiplie, qui décuple l'énergie créatrice déployée. Tel journaliste, incapable d'aligner deux idées sur son sujet, *pond* au dernier moment, sur le bord du marbre et dans l'ambiance du bouclage, trois colonnes parfaitement *géniales*...

À l'inverse, certains médias modernes ont voulu ignorer cet aspect cyclique du temps de l'effort créatif. Par exemple les banques de données documentaires, mises à jour en temps réel, ont de fortes chances de contenir des informations moins cohérentes (bien que, par principe, plus récentes) que des cédéroms contenant le même type de bases de données documentaires²¹⁸. Pour éditer le cédérom, l'équipe de documentation s'est mobilisée dans l'urgence créatrice d'un bouclage avec le sentiment de la mise sur le marché d'un objet représentant leur savoir-faire, leurs connaissances et leurs compétences collectives. Dans une banque de données en temps réel, il n'y a au contraire aucun *temps fort*. Chacun peut se sentir mobilisé (ou, au contraire, dégagé de toute responsabilité) à tout moment. En fait, "il est toujours temps d'insérer demain une information reçue aujourd'hui"...

Nous pourrions conclure en soulignant ici que l'effet de plus-value *gutenbérienne* de l'information (le coût faible de la énième copie par rapport à l'effort de rédaction initial), l'effet de bouclage, humanise la création d'information en créant des rythmes de travail qui ont l'intérêt

²¹⁷ Ce rythme particulier est connu évidemment par les agriculteurs qui vendangent et qui moissonnent, les maçons qui couvrent les maisons et y accrochent un bouquet, les architectes qui se *mettent en charrette*...

²¹⁸ J'ai ici marqué le trait, mais les médias, s'ils conditionnent les équipes d'auteurs et de créateurs ne les déterminent pas absolument. Les banques de données financières sur Internet sont un bon contre exemple d'informations pour lesquelles les équipes se mobilisent avec une grande énergie, mais on peut constater dans ce cas particulier que c'est la temporalité discontinue des heures d'ouverture des marchés boursiers qui donne le rythme.

de s'ajouter entre eux en donnant, donc, un *effet d'onde de choc*. Tout se passe comme pour le "bang" d'un avion passant le mur du son, ce ne sont pas des énergies sonores mais les pulsions d'actions des participants à une même œuvre (journal, émission de T.V..) qui sont cumulés sur un même moment dégageant cette énergie tellement particulière de convergence humaine des énergies induites par la temporalité discontinue de la chaîne des actions nécessaires pour concevoir, produire, éditer et distribuer un produit de communication.

Ce rythme naturel, cyclique et irrégulier est une alternative humanisante par rapport au temps lisse, répressif, mesuré, constant et à horaires fixes qu'avait inventé le machinisme pour optimiser l'utilisation collective de l'énergie de la machine à vapeur²¹⁹. En ce sens, une utilisation bien comprise de la communication nécessiterait de réinventer le rythme naturel de la vie, (temps de pulsion, temps de deuil et oubli).

Convergences d'espace et convergence du temps à l'espace

L'espace existe pour chacun de nous comme un réel pragmatiquement accessible. Les hommes modèlent culturellement l'espace, mais il semble être moins abstraitement perçu que le temps. Ce dernier, en effet, n'est l'objet que d'une expérience mentale et non d'un ressenti matériel. On se heurte au temps comme à l'espace, mais on s'y heurte intellectuellement.

Le temps réfère à l'histoire, à notre mémoire, à notre entendement. Il aurait, en quelque sorte, les qualités raisonnables de l'ouïe alors que l'espace aurait hérité de celles de la vue.

L'espace, en effet, ne se laisse pas modéliser aussi naturellement que le temps dans l'immanence de la ronde des jours et des saisons. L'homme a su inventer des géométries, des topographies. L'espace nous semble toujours indissociable des accidents de la réalité qui l'encombre. La géométrie euclidienne jouit d'une présomption de vérité. Mais, contrairement aux jours et aux années du calendrier, les formes de l'espace que nous rencontrons sont toujours singulières. Nous pourrions dire que pour l'homme contemporain, le temps est abstraitement pensé à travers sa modélisation ou les techniques de sa mesure, puis ressenti comme accident. À l'inverse, l'espace est immédiatement pensé à travers ses accidents géographiques ou localement en formes géométriques, puis théorisé en coordonnées et mesures. Dans nos modes de repérages spatio-temporels, le temps et l'espace sont toujours associés, souvent interchangeables et complémentaires, mais jamais de même nature. On l'a déjà dit : bien des progrès de l'espèce humaine ont été possibles parce que l'homme a su sortir de la fenêtre étroite du présent grâce à la parole, puis il a pu "spatialiser" cette expérience du temps par la trace graphique, c'est-à-dire par l'espace. Le fait même que nous modélisions le temps par des métaphores géométriques, des chronométries cycliques

²¹⁹ Le capitalisme tayloriste devrait savoir se dégager de cette apparente rationalisation du temps dont l'analyse approfondie montre l'inadéquation.

ou des chronologies linéaires, prouve à quel niveau de congruence et de convergence coexistent le temps et l'espace.

Fait plus inattendu ces modélisations spatiales du temps peuvent s'inverser.

Ainsi dans la plupart des langues, le futur est devant soi et le passé derrière, mais certaines langues du Pacifique ont *choisi* l'option inverse. Cette inversion s'explique, bien qu'elle nous semble étrange: puisque le passé est connu, visible, on est par conséquent tourné vers lui. Par ailleurs, le futur appartient à l'inconnu, on lui tourne donc le dos.

La parole, l'écriture, le calcul, puis les médias modernes sont de véritables mélangeurs spatio-temporels. Ils associent le temps de la parole à l'espace de la page et, aujourd'hui, les traces multimédias de toute la mémoire du Monde à l'espace de ma lecture, de mon écriture et d'un cyberspace planétaire. C'est par cette convergence même, par cette double prise de points de vue, qu'ils sont générateurs d'intelligence.

À l'origine d'une géométrie²²⁰ et d'une géographie savantes méditerranéennes, nous trouvons, toujours entremêlés, le temps et l'espace. Le *gnomon* outil primordial du géomètre de l'Antiquité est un piquet étalonné qui permet de partager les jours en heures. Chez Ptolémée il est aussi à l'origine des *climats*²²¹ ou *parallèles* : ces lignes sur lesquelles les jours durent le même temps. Chez Thalès, ce même bâton dressé de dimension connue, lui permet de calculer trigonométriquement la hauteur d'une pyramide. Sur le Champs de Mars à Rome un obélisque rapporté d'Egypte servait de gnomon pour indiquer l'heure.

Cette géométrie savante, associée à celle des géomètres de la cité ou des campagnes, invente et fonde un espace à la fois virtuel et concret qui est celui de la géométrie euclidienne. Son vocabulaire de forme est celui des technologies et outils disponibles et des objets et constructions qui en découlent : les lignes, tracés, fils tendus, parallèles et surfaces planes, parallélépipèdes et pyramides des bâtiments, carrés et rectangles des portes et ouvertures, cylindres, sphères et autres surfaces "tournées" par les potiers...

Cette géométrie rend compte à la fois d'un espace dont on a l'expérience concrète, mais aussi d'un espace raisonné, idéal, infini et lisse dont l'accident est exclu. Il structure une philosophie, une pensée, une technique, la mise en place d'une optique et d'une physique qui engendreront, entre autres, le monde moderne.

Cet espace géométrique, né à Millet au VII^e siècle av. JC, est lui aussi une des sources du *miracle grec*²²². Il porte en germe une logique raisonnée et laïque, la possibilité de renier les dieux tutélaires des éléments et des lieux puisqu'on peut supposer, dans toutes les directions

²²⁰ Ce passage fait référence à de nombreuses réflexions sur l'origine de la géométrie (Husserl, Jacques Derrida) notons SERRES (Michel), *Les origines de la géométrie*, Paris, Flammarion, 1993.

²²¹ On lira utilement AUJAC (Germaine), *Claude Ptolémée, astronome, astrologue, géographe, connaissance et représentation du monde habité*, Paris, éd. CTHS, 1993.

²²² Cf. infra §§>>.

de l'espace, la même homogénéité de l'espace. Les voies vers d'autres continents, vers une autre planète, vers des espaces infinis macroscopiques mais aussi microscopiques, nous étaient ainsi ouvertes. Par un effet de paradoxe, les ruptures entre le mésocosme et microcosme ou le macrocosme deviennent difficiles à conceptualiser mais aussi à admettre puisqu'elles contredisent les a priori culturels fondateurs qui posaient le principe intangible d'un espace infini, théorique, lisse et partout soumis par construction aux mêmes lois physiques qui sont évidemment celles du mésocosme.

Ainsi une pensée mythique dans laquelle les espaces sont toujours singuliers, toujours soumis aux règles disparates de leurs dieux tutélaires, est beaucoup plus proche de la pensée scientifique contemporaine dans laquelle le macrocosme et le microcosme répondent à d'autres lois que celles de l'espace et du temps dans lequel nous vivons.

Avec des implicites aussi forts que le temps, l'espace structure nos cultures, nos modes de vie, nos perceptions. L'espace nous sert, à l'évidence, de support et de repère pour communiquer. La vue ayant pris une telle importance dans notre société, nous pourrions en déduire que cela prouve l'importance de l'espace. Nous serions là en pleine tautologie : si l'espace nous semble avoir tellement d'importance comme phénomène d'ordre visuel, c'est seulement la conséquence de notre culture hypertrophiée visuellement, mais ce n'en est pas la cause.

L'espace peut être exploré de façon tactile, auditive et olfactive. À l'évidence, la réalité géométrique et topographique est aussi une donnée de fait pour les aveugles...

Pour être pragmatiques, nous dirions que l'espace existe et que nous l'interprétons. L'espace nous est à la fois personnel, celui provoqué par la proximité des individus, mais il est aussi l'espace de l'espèce, l'espace des terres émergées, colonisées par l'espèce humaine au moment de son expansion. Des spéciations culturelles sont nées des approximations de l'espace géographique, presque toujours imbriquées, et qui sont des continents logiques primitifs : langues, ethnies, religions, cités, nations ou empires. À ce niveau aussi jouent des effets de métissage et d'exclusion : fonctions des règles de proximité qui exigent pour chacun de ces ensembles un espace vital à son échelle.

Ces mélanges et exclusions, ces chocs des *continents logiques*²²³, sont au fondement même de l'évolution. Au-delà des ethnies, des cultures, des langues, des religions, tous les ensembles culturels, techniques et médiatiques y sont soumis : espace où se sont développés la houe ou le soc de charrue, tel mode d'attelage, telle écriture, telle technique de décompte, telle monnaie, tel système de gouvernement, telle fréquence du courant alternatif, tel standard de télévision, tel système d'exploitation des ordinateurs, telle firme multinationale, tel protocole de télétransmission, tel interface homme/machine, etc., etc.

²²³ Cf. infra §§>>.

La convergence des médias, des cultures, des langues, des technologies qui caractérise fondamentalement notre monde des NTIC rencontre ici précisément ses limites. S'il est vrai que l'homme *produit du sens* parce qu'il rencontre son semblable sur le même mode et le même code, par contre il crée du sens et de la pertinence par l'affirmation de sa différence. Dès lors la convergence normalisée ne s'arrête pas, mais trouve sa limite, là où commence l'identité (ou l'exception) culturelle. Cela implique de sophistiquer la norme notamment grâce à ses qualités d'articulation. Par ailleurs, si nous savons traduire, mettre en parallèle ou en synchronie, il est indispensable que nous préservions l'altérité.

L'espace des médias : de la télétransmission à la représentation

La télétransmission d'information sur la longue distance, sans qu'il y ait déplacement d'un être humain ou d'un animal porteur de message est une pratique très ancienne. On cite dans nos classiques les signes de feu ou de fumée des Indiens ou des Gaulois.

Le télégraphe de Chappe est un cas intéressant d'interaction et de convergence entre le territoire et la télécommunication : à une époque où le réseau routier était encore embryonnaire et où le chemin de fer n'existait pas encore, le télégraphe de Chappe a suffisamment frappé les esprits pour que la Convention définisse le découpage territorial, qui nous régit encore, par rapport à ce média. En partant du principe qu'un homme à cheval peut faire l'aller-retour entre le chef-lieu de sous-préfecture et n'importe quel village qui en dépend en une journée, il fut prévu que toutes les sous-préfectures seraient reliées au télégraphe : ainsi le pouvoir pouvait théoriquement entendre tous les citoyens et surtout se faire entendre partout, sur tout le territoire de la République. On a signalé la synergie de développement entre l'entretien de ce réseau et les multiples réseaux à venir et la synergie entre le chemin de fer et le télégraphe Morse. Les câbles sous-marins et la radiotéléphonie ont été des facteurs structurants de la domination de l'espace par les grandes puissances coloniales. Réciproquement, les états-majors ont été, et sont encore, des grands sponsors de la recherche en maîtrise des éléments de l'espace par les télétransmissions, comme ils le sont encore pour les télétransmissions avec des mobiles en milieu difficile, les sous-marins sous la banquise, par exemple.

Il est plus technique de s'intéresser à l'équivalence entre le temps et l'espace qui peut être mise en œuvre dans l'architecture logique d'un composant électronique; on parle alors de commutation temporelle. La technique consiste, dans un standard téléphonique numérique comme dans un composant électronique, à attribuer des rôles différents à un circuit selon des micro-séquences de temps prédéfinies, gérées par l'horloge centrale. Cette technique est à l'origine d'énormes progrès en miniaturisation des systèmes d'information. Cette équivalence entre le temps et l'espace est dans la lignée des techniques du multiplexage, qui

jouaient aussi sur l'idée de faire occuper un même espace physique du câble conducteur par des informations de fréquences temporelles distinctes ainsi que sur une optimisation d'occupation des temps de silence dans la transmission d'information.

La transmission hertzienne (radio, télévision) est une victoire sur l'espace puisque cette technique permet de transmettre de l'information sans câble. Mais c'est surtout l'espace virtuel d'un éventail de fréquences qu'il faut répartir intelligemment. C'est aussi la maîtrise des points stratégiques, d'où il est possible de relayer le signal (antennes radio, tours des relais hertziens terrestres) et, aujourd'hui, l'attribution de zones sur l'orbite géostationnaire (36.000 km de la Terre), banlieue très encombrée de notre planète, ainsi que celle de fréquences afférentes pour joindre les satellites de télécommunication ou de télévision directe. Incidemment, pour les nations qui ont la prétention d'être une puissance spatiale il est nécessaire de disposer d'un *pas de tir* situé en zone équatoriale ou pré-équatoriale, donc de maîtriser politiquement un espace terrestre (Cap Canaveral, Baïkonour, Kourou pour la France).

L'espace hertzien, nous le concevons, est aujourd'hui, à la fois toujours très encombré, mais aussi susceptible de porter toujours plus d'informations selon des protocoles et en utilisant des fréquences et des technologies toujours plus sophistiquées. Il est en ce sens le lieu d'une gestion économe et planifiée de très nombreux médias convergeant sur les ondes hertziennes.

Lorsque naît la TSF, on est bien loin d'imaginer les progrès que la transmission hertzienne feront en moins d'un siècle.

La radiotéléphonie, puis les stations de radio destinées au public, sont la première vague d'utilisateurs de l'espace hertzien. Cela ne va pas sans quelques problèmes diplomatiques entre le domaine du privé et le domaine réservé des États. En effet, ces stations de radio grand public sont très souvent nationales mais aussi, dès cette époque, commerciales, comme en France le Poste Parisien. Dès cette époque, les instances stratégiques, étatiques et militaires se réservent des fréquences inaccessibles au matériel de réception grand public destinées à la radiotélégraphie et à la téléphonie militaire ou d'État. Plus récemment, le gouvernement nord-vietnamien avait, pendant la guerre, mis en place le système de contrôle maximum des ondes radio : la population ne pouvait se procurer facilement que des postes récepteurs sans variateur de fréquences ; ainsi les Vietnamiens ne pouvaient capter qu'une seule station. Autre exemple, on se souvient des brigades spéciales qui en Iran se déplaçaient sur les toits pour contrôler les antennes de télévision des particuliers.

L'arrivée de la télévision dans le paysage hertzien sera la deuxième grande vague d'utilisation. La mise en place des fréquences hertziennes télévisuelles exigera la conception de nouvelles technologies de la transmission et donc l'institution de nouveaux protocoles. En effet, la télétransmission hertzienne de l'image suppose un débit d'informations

beaucoup plus important que la voix et la musique. Une ou deux stations de télévision émettant sur des fréquences radio, auraient été difficiles à concevoir et surtout auraient saturé l'ensemble de l'espace du spectre hertzien mondial. Il fallait donc (ce qui fut fait) maîtriser des ondes ultracourtes et, concurremment, de la très haute fidélité (hi-fi). D'autre part, si les fréquences des ondes radio sont susceptibles d'être réfléchies dans la haute atmosphère, ce qui leur permet de faire le tour du Monde²²⁴, il n'en est pas de même pour les ondes hertziennes de télévision qui ne peuvent fonctionner qu'en tir tendu de tour hertzienne à tour hertzienne.

Cette obligation induit obligatoirement :

- soit, comme aux États-Unis, la création de très puissantes régies publicitaires susceptibles d'investir pour mettre en place des réseaux de relais mais dans ce cas il faut se situer dans un territoire linguistiquement homogène où les "rentrées de publicité" sont suffisantes; ce qui à l'époque n'est pratiquement possible qu'en Amérique du Nord.
- soit, comme dans les pays européens, on assiste à l'intervention massive des États pour réaliser des infrastructures. En retour l'État :
 - dans les démocraties donne à chaque citoyen un droit d'accès à une télévision qui reste financièrement sous sa dépendance.
 - dans les puissances totalitaires, peut maintenir le citoyen sous influence idéologique plus ou moins discrète.

Cependant même les démocraties les plus vertueuses, à l'exception, peut-être, de la BBC hors temps de guerre, ont difficilement résisté à la tentation de la propagande dans la mesure où elles étaient les premières et les seules propriétaires de l'espace hertzien.

Autre conséquence intéressante : la nécessité de fonctionner sur une toile d'araignée hertzienne, épousant dizaine de kilomètres après dizaine de kilomètres la surface et les accidents du territoire, faisait de la réception de télévision, une technique du "chacun chez soi" : à l'exception de quelques frontaliers, on pouvait difficilement capter la télévision des pays voisins. Ceci induisit des spéciations²²⁵ naturelles des standards de télévision (NTSC, PAL, SECAM) à l'époque sans réelle importance, mais qui sont fort dommageables aujourd'hui. Ceci induisit également des pratiques juridiques et commerciales peu en accord avec la mondialisation actuelle du marché des programmes et de la diffusion par satellites et par câbles...

La responsabilité politique de la couverture hertzienne qui était une notion liée à l'aménagement du territoire obligeait les autorités à ne pas laisser la moindre vallée alpine isolée. Cette contrainte entraîna des effets secondaires intéressants. Une ville comme Créteil, par exemple,

²²⁴ Ce qui, très vite, a fasciné le monde entier, notamment les passionnés de la radio-amateur.

²²⁵ Nous utilisons ce mot selon son acception biologique où il signifie « phénomène de différenciation menant à des espèces différentes cessant d'être interfécondes ».

fut entièrement câblée parce que l'hôpital universitaire Henri Mondor faisait écran aux ondes hertziennes et empêchait une bonne réception de la télévision. Des pays comme le Canada ont dû développer très tôt une politique de câble communautaire parce que l'immensité de leur espace et la faible densité d'un habitat cependant groupé en villes et en villages rendaient plus économique un recours à la transmission satellite, relayée sur place par des réseaux câblés. Trilingue, située au centre de l'Europe, la Belgique fut également l'un des premiers territoires câblés sur une large échelle parce que l'éventail hertzien n'était pas suffisant pour assurer la diffusion de tous les programmes de télévision.

Là aussi, on voit s'établir un jeu d'aller-retours convergeant entre les technologies potentielles²²⁶, les médias techniques qui en découlent et les appropriations sociales, économiques, politiques et culturelles qui en sont faites.

La généralisation de la communication avec les téléphones mobiles, qui fut longtemps le seul privilège des militaires, de la police et des transports aériens a maintenant explosé en direction du grand public et des entreprises. C'est la troisième vague de nouveaux enjeux et de nouvelles technologies et protocoles pour les fréquences hertziennes destinées aux communications avec les mobiles. S'amorce, en même temps un mouvement de rééquilibrage entre hertzien terrestre, hertzien satellite et câble.

Autre enjeu, lui aussi concomitant : cette dernière vague fonctionnelle est contemporaine de la numérisation de la transmission. En effet, on peut imaginer que la mise en place de la communication cellulaire avec des mobiles (téléphone, fax, ordinateur portable, système d'assistance au pilotage des mobiles, etc.) entraîne vite un encombrement de l'espace des ondes hertziennes. La numérisation de la transmission radio et télévision multipliera d'un facteur estimé à dix la capacité des fréquences attribuées, ce qui changera bien des choses. Mais ces techniques ne seront pas dès demain, disponibles chez l'utilisateur (problème de "parcs d'équipement" existant, ainsi que celui des incompatibilités technologiques).

Notons qu'il existait des hybrides intéressant les deux techniques sans fil et avec fil. Le BEBOP, par exemple, qui était une téléphonie limitée à une agglomération, équipée de balises radio qui sont ensuite reliées traditionnellement au réseau physique des câbles du téléphone. On est en fait dans le même cas de figure, sur une plus large échelle, de ce qui se passe avec un récepteur téléphonique sans fil qui est ensuite relié au réseau normalement câblé.

Autre utilisation qui pourra comprendre des transmissions mixtes : le guidage des véhicules sur route ou autoroute, dans lequel vont coexister

²²⁶ Les années 1940 ont vu émerger une technologie hertzienne bien oubliée : le « guide d'ondes ». La transmission est guidée par une tuyauterie métallique, de section généralement rectangulaire, en l'absence de tout conducteur interne : le guide d'ondes canalise des ondes de fréquence à une certaine valeur (fréquence de coupure). Cette technologie, aujourd'hui oubliée, montre bien comment nos civilisations auraient pu s'emparer d'une telle technologie et construire un environnement d'infrastructures de communication complètement différent de celui que nous connaissons aujourd'hui.

les balises hertziennes et les antennes enterrées, qui serviront sur une autoroute de rail de guidage virtuel et de canal pour acheminer des informations et surtout maintenant un déploiement qui ne cessera de croître l'utilisation du téléphone mobile de 3^e génération pour recevoir l'Internet (y compris les images vidéo) et accéder au *e.business*.

Soulignons pour conclure ce qui concerne l'espace hertzien que la domestication hertzienne de l'espace interplanétaire a été une conquête riche de nouvelles possibilités, mais la transmission par satellite n'a pas que des avantages.

Certaines fonctionnalités impliquant une interaction temps réel (dialogue téléphonique ou interaction temps réel sur un ordinateur, pilotage d'un véhicule) ne peuvent supporter le temps matériel de l'aller-retour terre-orbite géostationnaire (soit deux fois 36.000 km). Celui-ci représente un décalage d'un tiers de seconde, insupportable pour certaines applications. Il se produira naturellement une redistribution entre le câble terrestre, l'hertzien terrestre et l'hertzien du satellite.

Après avoir été attiré par une convergence totale des moyens de télédiffusion et de télétransmission qui constituent un espace de liberté totale des usages en équivalence commode les uns par rapport aux autres nous sommes de nouveau confrontés à la nécessité de respecifier leurs usages.

Une convergence ouverte sur l'échange

En étudiant la convergence des modes de médiation et des médias des deux langages très spécifiques, que représentent le temps et l'espace, il nous paraissait naturel de leurs en associer un troisième, l'échange, et sa sous-composante la monnaie. À eux trois, ces langages et modes de médiation structurent une part très importante de la réalité sociale.

Cependant l'échange, plus spécifiquement la monnaie et aujourd'hui la monétique et l'EDI constituent un domaine de médiation, des langages et des champs d'application normalisés d'une grande cohérence, bien que promis à des bouleversements futurs fascinants.

Il nous a paru de ce fait utile que la médiation de l'échange puisse être traitée dans une continuité textuelle qui permettra de mieux mettre en évidence toutes les composantes éclatées d'une grammatologie quelque peu atypique²²⁷.

²²⁷ Cf. troisième partie\$>>.

Chapitre 5, Première partie

DU SENS AUX MEDIAS ET DE L'EQUERRE À LA NORME

Approche d'une pragmatique modale (ou modologique) et médiologique

Nous avons déjà montré que les rapports qu'entretiennent la logique mathématique avec la logique de la parole, donc les phylums qui ressortent de ces deux modalités d'expression de la signification ne sont pas des rapports simples. Ils sont trop souvent perçus comme une dualité alternative : la logique mathématique ou formelle, qui s'oppose à la logique de l'exposé oral ou écrit. Mais nous avons déjà mis en évidence que tant dans l'ontologie des modes de médiation (les avant-coureurs de l'écriture, la place du geste signifiant dans le calcul, l'origine de la monnaie, la genèse de l'ordinateur) que dans la recomposition actuelle et future de la médiation autour d'un axe attracteur fort (la numérisation), leurs parcours se croisent et s'emmêlent en convergences complexes.

Ce qui nous paraît aujourd'hui cause de crise c'est notre incapacité d'*homo loquens* à admettre que l'ensemble de la galaxie de la médiation, voire des modalités sensorielles, ne s'organisent plus seulement autour de la parole et du texte mais autour d'un nouveau tronc, celui du calcul automatisé, en confisquant au logos sa qualité d'instance cognitive suprême. Ce remplacement se fera semble-t-il de façon inéluctable et le débat d'aujourd'hui semblera sans doute dérisoire à nos petits enfants.

La démarche grammatologique s'arroge le droit de *picorer* en liberté dans la diversité des modes (ou modalités) et d'aller chercher ses concepts aussi bien chez les historiens, que chez les anthropologues, les spécialistes des technologies, ou les psychocogniticiens... Le grammatologue doit aussi savoir dépasser la peur d'une pensée et d'une logique non linéaire²²⁸. En dépassant les implicites et les *prêts à penser* de notre époque il doit, en toute circonstance, savoir observer les macro-phénomènes communicationnels actuels (comme la convergence, la normalisation de l'information, le mélange des écritures) et les restituer dans notre complexité culturelle, sensorielle et de l'extrême sophistication de notre capacité individuelle et sociale à générer du sens.

Que nous le voulions ou non nous pensons en images, en paroles, en gestes signifiants, en cinétique, en calcul... Nous pensons seul mais aussi collectivement, en terme d'échange, qu'ils soient marchands ou transcendants à notre lignée, à notre famille, à notre cité, etc... Quoiqu'il en soit nous pensons et nous signifions à l'échelle de notre condition humaine, dans ses limites temporelles et spatiales.

²²⁸ Nous pensons ici aux peurs exprimées par Derrida.

Il est tout à fait trivial de rappeler ces évidences philosophiques, mais nous ne le faisons là que parce que notre difficulté à bien vivre les transformations grammatologiques du monde tient précisément au devenir de ces évidences qui sont très rapidement et toutes ensemble bouleversées par les NTIC.

Ce n'est pas tant l'hypermédia et la convergence des médias qui sont difficiles à intégrer dans notre nouvelle culture mais bien plutôt la perte de nos échelles temporelles et spatiales de la signification. La perte aussi de nos habitus pour distinguer quelque chose qui n'a jamais été simple, mais que la modernité numérique complique beaucoup plus : le *dedans/le dehors*, l'*identitaire/l'identique*, le *privé* et le *collectif*, le *montrer* et le *cacher*...

Nous partirons donc d'un exposé classique des facettes de la modalité sensorielle comme vecteur de communication et sur ce premier socle nous proposerons une autre typologie possible, celle de l'approche conjointe de la médiation et de la modalité que nous ne limiterons pas au sensoriel de l'individu mais que nous tenterons d'ouvrir sur le social (en quelque sorte une modalité de la construction de la réalité sociale).



Construire du sens à partir de la perception

« La nature est un temple où de vivants piliers
Laissent parfois sortir de confuses paroles ;
L'homme y passe à travers des forêts de symboles
Qui l'observent avec des regards familiers.

Comme de longs échos qui de loin se confondent
Dans une ténébreuse et profonde unité,
Vaste comme la nuit et comme la clarté,

Les parfums, les couleurs et les sons se répondent. »

Charles Baudelaire²²⁹

Bateson, nous fait remarquer que le cœur même de la compréhension réside dans une appréhension au moins duale de deux sources perceptives. Les deux yeux, ou les deux oreilles, construisent un espace intégré et compréhensible, parce qu'au moins nourri par deux sources d'information complémentaires²³⁰.

Autre association duale mais non symétrique, l'œil regarde, lit et comprend ce que la main a transcrit d'une parole entendue.

L'homme possède donc plusieurs fenêtres perceptives, souvent appareillées en paires (yeux, oreilles, mains, narines) ; il y aménage des modalités de communication (parole, écriture, image, geste, guidage spatial...) et ces mêmes modalités génèrent des médias adaptés (imprimerie, chambre noire, photo, radio, télévision, téléphone, CD...) qui sont susceptibles de s'associer en combinaisons multimédias.

Toujours selon les hypothèses de Bateson, ces combinaisons multimodales²³¹, associant au moins deux approches perceptivement et sensoriellement distinctes, augmenteraient ainsi significativement le potentiel de l'intelligence. Ainsi le félin sent et entend au loin, puis il voit et agit à courte distance ; enfin, lorsqu'il est sur sa proie, c'est son odorat, son goût et ses sensations tactiles qui prennent le relais des sens et lui permettent d'agir.

C'est d'ailleurs ce que montre l'histoire des techniques : un nouveau média s'associe, s'articule presque toujours avec un autre pour lui donner plus d'intelligence : l'écriture avec la parole, l'imprimerie avec l'écriture et la parole, le téléphone avec l'informatique, etc.).

Nous pouvons considérer la perception avec un a priori volontairement naïf : l'étude naïve de la culture sensorielle. Cette forme d'approche nous permet de construire notre stratégie sensorielle, rattachée souvent au choix des médias. Vaut-il mieux écrire, télégraphier, "télécopier", téléphoner, se rencontrer dans une vidéoconférence ? Les stratégies n'en sont pas toujours simples et parler dans l'oreille d'un client avec un téléphone peut être plus efficace pour convaincre qu'une vidéoconférence plus onéreuse et plus "branchée" mais certainement moins intime.

Nos cinq sens traditionnels ne sont pas tous encore des vecteurs de communication dans des machines à communiquer. Même si des organes olfactifs ou gustatifs ont été construits, il vaut mieux constater que l'odorat et le goût, n'ont pas encore généré de système d'information socialement explicite ni provoqué la mise en place de médias adaptés. Ils ont cependant une importance primordiale dans les relations de grande

²²⁹ BAUDELAIRE (Charles), *Les Fleurs du Mal, Correspondances*, IV.

²³⁰ BATESON (Gregory), *Vers une écologie de l'esprit*, 2 tomes, Paris, éd. Seuil, 1977 et 1980. BATESON (Gregory), *La nature de la pensée, esprit et nature : une unité nécessaire*, Paris, éd. Seuil, 1984.

²³¹ Nous préférons réserver le mot multimodal pour signifier l'association de processus sensoriels et de postures de la signification humaine (vue, ouïe, gestuelle, écriture, calcul, oralité...) par opposition à multimédia, qui lui est souvent substitué par confusion et qui désigne plutôt des supports, des machines à communiquer, des modes éditoriaux qui s'associent.

proximité, même si dans la vie sociale, ils ne font pas l'objet d'une reconnaissance explicite parce qu'ils sont beaucoup plus archaïques.

Sur les cinq sens traditionnels, on peut s'arrêter d'abord à la vue et l'ouïe qui sont les vecteurs fondamentaux de l'échange du sens et de l'information²³².

Sur un versant plus mystérieux pour le grand public, le toucher, cinquième dans les catégories aristotéliennes du sens, recoupe, en fait, des perceptions et des signaux très différents, allant du sens tactile (perception de la forme, du chaud, du froid, du rêche, du rugueux, du doux, du gluant, du répulsif ou l'attractif) - aux sensations kinesthésiques ou sentiment du mouvement et de la position dans l'espace. C'est typiquement avec ce sens que nous pouvons manipuler une souris, un data-suit ou un data-glove.

Fenêtres sensorielles, vecteurs de communication, modalités

Une analyse moderne de la psychologie des sens a depuis longtemps rejeté, la classification de ces cinq sens qui ne correspond absolument plus aux travaux de recherches que poursuivent actuellement les scientifiques qui travaillent sur ces questions. Mais le fait que cette typologie soit considérée par les chercheurs en psychologie comme trop ancienne ne signifie aucunement qu'elle soit inopérante pour le grammatologue. Si elle correspond, de fait, à l'intuition culturelle commune de la perception de l'information, elle nous devient de ce fait extrêmement précieuse puisque c'est sur cette vision que se construit notre réalité sociale de la cognition, de la communication, et de la signification.

De ce fait, j'aimerais aborder cette question en termes de *fenêtres sensorielles*.

En complémentarité, il faut aussi introduire le concept de *vecteurs de communication*, de *modes* ou de *modalité*²³³, notions qui ne sont que partiellement superposables au concept de *fenêtres sensorielles*. Toute la dynamique du sens et de l'intelligence provient du recouvrement partiel d'une fenêtre sensorielle par plusieurs vecteurs de communication et vice-versa.

Voir, entendre, percevoir de façon tactile, ou "kiné-spatialement", c'est mettre en œuvre des fenêtres sensorielles. Par contre, parler, chanter, faire de la musique, enregistrer du son, écrire, dessiner, photographier, filmer, faire des signes, bouger une *souris* ou un *data glove*, écrire en braille, c'est mettre en œuvre des vecteurs de communication.

On voit bien, à l'évidence, que les correspondances homothétiques ne sont que partielles et que si la pratique de l'émission des messages

²³² Dans *Les contemplations*, Victor Hugo le souligne bien: « Me parlait à l'oreille une voix dont mes yeux ne voyaient pas la bouche » (*Ce que dit la bouche d'ombre*).

²³³ Mot qui génère la qualité du multimodal. L'alliance en synergie de plusieurs modes (ou modalités).

s'accroche, pour partie, à notre corps et à ses gestes, elle s'en échappe sur des outils auxiliaires et complémentaires : le fusain, le calame, le poinçon, le phonographe, la caméra, le traitement de texte... Des outils prothèses comme dirait Leroi-Gourhan, qui peuvent devenir, lorsque l'environnement technologique le permet, des univers techniques de la modalité : des interfaces homme/machine.

Il s'agit là d'un domaine primordial dans lequel de grandes firmes informatiques investissent des sommes considérables en expérimentation. Ce sont dans de tels centres de recherche que se conçoivent les ordinateurs de demain. Des équipes mixtes comprenant des informaticiens, des utilisateurs, des ergonomes, des psychosociologues explorent tous les modes d'accès, de représentation ou d'expression de l'information possibles : voix, geste, graphisme, écriture. Elles les agencent selon des métaphores diverses : le bureau, le cahier, le *post-it*, l'arbre, le nuage dynamique, la fenêtre, l'hélice... Elles inventent des hiérarchies d'actions d'*agents* ou de *génies* susceptibles de préparer ou de calculer l'information selon des procédures adaptatives.

Ces équipes ne sont évidemment, ni coupées des réalités économiques et marketing, ni coupées des réalités technologiques. La remarque qui me semble la plus à même de représenter les efforts de ces équipes de recherche est celle d'un des responsables de ce département chez Apple : « ...pendant les dix premières années de la diffusion des micro-ordinateurs la presque totalité de leur puissance restait dévolue au calcul lui-même. Une très faible partie seulement avait été consacrée à la réalisation d'interfaces minimales (en fait le clavier de la machine à écrire augmenté d'une zone de *touches fonctions*). Bien sûr, toutes les études marketing faites auprès de leur clientèle du moment (informaticiens, scientifiques, responsables de la comptabilité dans les entreprises) avaient montré qu'à l'évidence toute la clientèle se satisfaisait de cet état de choses. Dans les équipes chargées de designer les interfaces personne ne voulait rien changer à l'architecture de leurs ordinateurs.

La véritable révolution n'est intervenue qu'à partir du jour où les gens de Apple ont décidé de prendre en compte, à l'occasion de l'arrivée sur le marché d'un nouveau microprocesseur susceptible de servir de base à la construction d'un ordinateur pour particuliers, tous les exclus de ce fonctionnement "hautement symbolique et abstrait", en décidant de consacrer une part importante de la puissance de calcul pour générer des interfaces... dont la métaphore première fut celle promise au grand succès du *desk-top* ou *dessus du bureau*. Dans la mythologie des chercheurs de chez Apple cette révolution est passée à la postérité comme : *le jour où on a crevé la bulle* ²³⁴»

Multimédia et multi-fenêtres sensorielles

Dans une confusion créatrice, notre époque utilise beaucoup un mot au sens plutôt vague désignant, en fait, une nouvelle pratique de communication fort prometteuse : le multimédia et maintenant aussi

²³⁴ D'après mes notes du « Séminaire d'Etude d'impact des technologies avancées sur le projet de la TGB » (Très Grande Bibliothèque, actuellement BNF, Bibliothèque Nationale de France) .

l'hypermédia : l'alliance du multimédia à l'hypertexte.

Si certains ont pu dire qu'il s'agissait d'un "mot vague" la notion n'en est pas moins tout à fait opérante.

Le multimédia, pour au moins deux de ses significations, recouvre des notions que l'on pourrait analyser en termes de fenêtres sensorielles ou de vecteurs de communication:

Première acception : le multimédia concerne la diversité sensorielle de l'information : est réputé multimédia ce qui est d'ordre visuel, auditif et audiovisuel. Les messages sont de nature textuelle et graphique, de nature sonore, de nature photographique et de nature filmique. Bien sûr, les aspects kinesthésiques vont aussi de concert : la communication peut être de nature spatiale (souris, data glove, tablette graphique). Autre diversité du multimédia : le *système multimédia*, qui permet virtuellement de piloter, viser, tirer, déplacer ou se déplacer, payer, fabriquer, faire des signes ou générer un message en braille... Dans ce premier cas, nous préconisons plutôt le terme de *multimodal*.

Deuxième acception : le multimédia concerne la diversité des supports ou des médias: c'est du film, de la vidéo, du papier imprimé, du texte en machine informatique, de la voix synthétique, de la voix enregistrée, de la musique écrite, etc. Cet ensemble de données peut être mis en œuvre de façon locale sur un ordinateur ou réparti sur un réseau. Mais l'association d'un livre, d'un cédérom et d'une partition imprimée, par exemple, est aussi réputée être un objet multimédia. C'est son sens traditionnel, mais ces anciennes pratiques d'association éditoriale sont aujourd'hui dépassées, trop chères et trop complexes pour un éditeur auquel s'offre aujourd'hui l'extrême commodité du cédérom. On voit ainsi que la notion de multimédia est beaucoup plus complexe que la simple association technologique de médias anciens sur un même support informatique, ou que l'association économique de métiers médiatiques distincts dans une même firme multimédia.

Aujourd'hui cette deuxième acception du terme multimédia a tendance à être remplacée par la notion de convergence qui bien comprise est destinée à devenir une nouvelle intelligence de la communication.

L'approche médiologique

M édio-, modo- ou média-logie ?

La médiologie, comme la grammatologie peut se définir comme une école de pensée, un certain *style épistémologique*.

Partant d'une étude pragmatique d'un média, d'une technique, d'un mode de médiation, le médiologue cherche dans son analyse à en rapprocher l'aspect politique ou institutionnel. Par exemple, il mettra ainsi en parallèle, le livre et l'école, les techniques de la presse et les institutions sociales du journalisme.

En cela, la médiologie s'apparente étrangement au même désir de *dérangement épistémologique* que le projet de linguistique externe et de grammatologie derridienne.

De façon plus triviale, on peut s'arrêter au terme même de *médiologie* qui tire avantage d'être dans une position phonétique et étymologique ambiguë. Ce néologisme proposé par Régis Debray²³⁵ a sans doute été choisi pour cela par son créateur.

Médiologie est ainsi en relation paronomastique²³⁶ avec :

- médiologie science des médias et de la médiation (c'est son ambiguïté la plus avouée)
- modologie (la distance formelle du mot est plus grande) que l'on peut définir comme étant l'étude des modalités perceptives et bio-communicationnelles (la façon dont nous utilisons la vision, la graphie, le geste, l'ouïe, l'émission sonore, la perception kinesthésique). Mais la modologie touche aussi à l'étude des macro-modalités organisées sous une forme socialement et culturellement élaborée comme l'écriture, le dessin, l'image fixe ou animée, la parole, la musique. À ce niveau ce n'est que la finalité de l'approche plus humaniste que technique qui distingue le modologique du médiologique.

À un niveau encore plus complexe la modalité peut cesser d'être appréhendable comme telle. Elle constitue alors un niveau, que l'on pourrait définir comme *modologie de projet social*. Ce qui est à l'œuvre à ce niveau c'est la façon dont une société, dans la temporalité historique, évolue dans son appréhension modale et définit une visée sociale ou culturelle qui *construit un nouveau domaine de la réalité sociale communicationnelle*. Les mots en "ique" (la monétique, la robotique, la bureautique ...) sont une bonne définition de ces champs de la réalité sociale communicationnelle et des modologies de projet social. Ce qui est intéressant c'est l'interaction entre le mot et l'invention sociale d'une nouvelle modologie. Certains termes dès lors qu'ils sont proposés et définis structurent autrement la réalité sociale. On pourrait donner l'exemple du concept très porteur en France de "télématique". On pense aussi à des termes comme bureautique, robotique mais on peut penser aussi à vidéo-interactive, à hypertexte ou hypermédia. Ces modologies du projet socio-communicationnel deviennent les moteurs de ces nouvelles facettes du comportement modal.

Dans cet essai, je réserverai le terme de médiologique à tous les aspects de la communication dans lesquels la technique et le technologique sont conceptuellement prépondérants.

L'aspect médiologique interagit profondément avec le modologique lorsqu'on cherche à comprendre comment les médias convergent pour prendre en compte des modes idéalement distincts et pour lesquels des médias avaient été spécifiés (l'enregistrement phonographique pour l'oreille, la photographie pour l'œil...). C'est à partir de ces situations limites, mais qui aujourd'hui touchent à un phénomène très important qui est celui de la convergence que l'approche médiologique apparaît pertinente au grammatologue.

²³⁵ DEBRAY (Régis), *Cours de médiologie générale*, Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque des Idées, 1991.

La communauté scientifique se reconnaissant dans la médiologie publie *Les Cahiers de médiologie*, Paris, Gallimard.

²³⁶ Une *paronomase* consiste en une homonymie à une lettre ou une syllabe prêt.

Un bon exemple, choisi dans les techniques relativement récentes, peut être celui des tribulations modales du stockage optique de l'information. Le stockage vidéographique fut la première application qu'envisagèrent les industriels à l'émergence de cette nouvelle technologie. Les difficultés rencontrées tant sur le plan technique que sur le plan commercial (l'impossible rencontre d'un marché) entraînèrent en quelques années l'échec quasi définitif du vidéodisque au demeurant vidéo analogique. Cependant la filiation de ce premier média optique vidéo interactif et son impact technoculturel furent considérables. Ce fut le point de départ d'une véritable culture multimédia puisque pour la première fois était démontrée jusques auprès du grand public la possibilité d'éditer, en grand nombre et à la presse, de la vidéo mais aussi toutes sortes de données. Ceci démontra aussi qu'on était capable de réaliser des documents véritablement vidéo-interactifs et hypermédiatiques. Cet intérêt technoculturel n'a pas cessé depuis et on peut encore constater que les équipes de chercheurs en multimédia et interactivité sont souvent en filiation directe de ces premiers pionniers du vidéodisque. Sur le plan technique, mais aussi technologique, la démonstration de la faisabilité du vidéodisque conforta les ingénieurs du domaine que la filière du stockage optique de l'information était fiable mais qu'il fallait lui trouver des usages plus porteurs, dans lesquels il n'y aurait pas une concurrence directe pour la nouvelle technique proposée : le magnétoscope.

Le son se présentait comme une niche parfaite pour le redéploiement de cette nouvelle technologie du stockage optique de l'information. Le microsillon était un objet délicat, cher, lourd à transporter, difficile à conditionner, extrêmement fragile. De plus, le stockage sonore était a priori moins complexe et exigeait moins *d'espace disque* que le stockage vidéo. Il restait cependant à développer un mode numérique du stockage sonore, a priori plus fiable que le stockage analogique et surtout susceptible d'ouvrir la voie à une filière numérique intégrale amorce de la convergence globale entre l'informatique, l'audiovisuel, les réseaux et la téléphonie déjà prévue dans les plans technoprospectifs des professionnels de la filière électronique.

La recherche développement et la production de CD-audio se sont aussi mises en place et cette technologie a généré à sa suite de nombreux usages tous parfaitement cohérents avec le même format physique et logique d'enregistrement et tous normalisés dans une même famille de standards : CD-ROM (en français cédérom), CD-photo, et maintenant une nouvelle génération contenant beaucoup plus d'information : le DVD...

La filière de ce format fut une première démonstration que la culture numérique de l'édition multimédia, interactive et hypertextuelle était techniquement, culturellement et économiquement viable. Autre point intéressant ces technologies tant le vidéodisque que le cédérom exigeaient pour pouvoir fonctionner une rigueur de conception techno-éditoriale : définir le balisage des blocs de données et le mettre en relation avec une structuration cohérente du contenu.

La médiologie et le grammatologue

Il importe de clarifier le niveau d'adhésion du grammatologue à la démarche médiologique. La médiologie a souvent été utilisée pour éclairer l'histoire et l'anthropologie de la communication mais ce n'est pas loin de là son seul champ de déploiement.

Grammatologie, médiologie ou linguistique sont certes des disciplines, mais recouvrent aussi des écoles de pensée et des collèges de réflexion. Si comme je le crois, chacune de ces trois terminologies recouvre aussi un *dérangement épistémologique fondateur*, il devient de ce fait difficile d'utiliser les termes d'une autre école de pensée que la sienne pour exprimer ce *précieux dérangement fondateur*.

Cependant il est clair que si le dérangement épistémologique traverse et rapproche la plupart des écoles de pensée qui se sont attachées à étudier le sens ou la médiation leur champ d'investigation est notablement différent.

Sur ce versant (mais ce n'est pas mon projet d'étude central), une dialectique entre grammatologie et médiologie devrait être fructueuse.

J'ai conscience d'être souvent moi-même ambigu de ce point de vue dans mon propre mode de rédaction. Idéalement j'aimerais toujours savoir distinguer la posture d'analyse logique (chercher à décrire une « réalité scientifique ») d'une démarche heuristique (favoriser des conditions de découvertes), ainsi favoriser la compréhension culturelle, scientifique et technologique de notre monde communicationnel et informationnel en le mettant en relation avec le plus grand nombre possible de fragments historiques, anthropologiques, psychoperceptifs, ergonomiques, linguistiques.... Il est donc essentiel que cette démarche d'étude du passé et de l'altérité anthropologique (les autres cultures, mais aussi les autres professions, les autres disciplines), soit comprise comme telle.

Cependant, il est important de souligner que si la médiologie n'est pas toujours compatible avec l'idéalité des disciplines scientifiques confortées dans leurs territoires respectifs, cette façon de re-visiter l'histoire et l'anthropologie au sens large a des vertus explicatives non seulement pour éclairer le passé, pour comprendre notre présent, mais certainement aussi pour mieux pouvoir proposer ou imaginer des scénarios possibles pour une prospective du futur. Il ne faut jamais oublier que la prospective technologique est tout autant une activité de prédiction du futur que de construction, voire de planification, des lignes directrices de ce même futur.

Pour le grammatologue la distinction entre les niveaux médiologique et modologique est certainement trop formelle et trop encombrante. Certes le développement de ces deux disciplines est sans doute utile, l'une pour les technologues (la médiologie), l'autre pour les ergonomes (la modologie), mais il suffit au grammatologue d'appréhender ces champs de recherche comme des lieux ressources dans lesquels il va venir chercher du matériel conceptuel au gré de ses besoins.

De ce point de vue, la médiologie, si elle est comprise comme une pragmatique interdisciplinaire peut, dans certaines de ses formes d'approche, être en coïncidence parfaite avec ce que nous entendons par grammatologie instrumentale et surtout avec une *modologie de projet social*.

Fragments de proposition pour une modologie grammatologique

Je rappelle ce que je disais en introduction à cette sous partie, la typologie qui va suivre n'est aucunement la présentation synoptique des concepts d'une science mais seulement la présentation des outils et concepts d'une pragmatique. Je ne cherche aucunement à prouver le bien fondé de cette typologie. Je la considère seulement pour ce qu'elle peut être : opératoire. Je dis modologie par commodité mais je devrais toujours dire « approche pragmatique des modalités de la communication pour le grammatologue ».

Pour les besoins de mon approche modale j'ai besoin de distinguer deux niveaux modologiques : une modologie directe elle-même divisée en deux sous-niveaux et une modologie de projet social divisée elle aussi en deux sous-niveaux.

1) modologie directe :

1A) modologie de fenêtres sensorielles et communicationnelles qui impliquent le corps humain, modelé évidemment par la culture mais sans recours à aucun outil matériel ;

1B) modologie médiologique : à ce niveau on s'intéresse aux modes en interaction avec les techniques matérielles et les supports. Ceux-ci peuvent être des outils simples, des ensembles techniques, des environnements technologiques complexes. Cette modologie médiologique est très étroitement liée à l'approche médiologique mais c'est l'affirmation des visées modales du grammatologue qui différencie les deux types d'approche. Cette approche recouvre parfaitement la problématique de la facette strictement technique de la convergence.

2) une modologie de projet social

dans laquelle on peut distinguer deux sous-niveaux qui s'interpénètrent perpétuellement :

2A) modologie de projet social productive : il s'agit d'observer les modalités selon lesquelles les hommes s'organisent dans une réalité

sociale ce dont ils croient (à tort) être pleinement conscients par exemple l'organisation de la maison, l'activité de bureau, la circulation automobile, la production des objets et marchandises... Cette conscience est évidemment toute relative parce qu'elle s'enracine au plus profond de la culture, mais il existe un consensus social pour affirmer que la façon dont nous organisons nos activités productives appartient au champ de la conscience individuelle et collective (celle de l'entrepreneur et celle des utilisateurs). À l'heure de l'informatique c'est cette modologie productive qui génère des savoirs en « ique » domotique, productique, bureautique, traductique... que nous pouvons considérer comme de véritables modalités (ou modes).

2B) modologie de reproduction sociale transcendantale : qui serait un niveau de mise en œuvre d'une modalité communicationnelle beaucoup moins consciente, beaucoup plus liée à la construction par les sociétés par effet cumulé de savoir-faire de leurs générations successives d'une réalité infoculturelle évidemment transcendantale à la conscience des individus pris isolément. C'est la raison pour laquelle nous la qualifions de transcendantale.

À l'évidence ces deux niveaux 2A et 2 B communiquent en permanence mais on peut par principe en donner les deux pôles d'ancrage qui fonctionnent comme un couple de valeurs opposées bien que souvent entremêlés et synergiques : la production et la transcendance sociale.

Dans la modologie de projet social on peut aussi constater le couvrement avec la problématique de la convergence mais comme le qualificatif l'indique sur la facette sociale, professionnelle, ou au contraire plus abstraite et culturelle.

Rappelons que le découpage des différents modes que nous proposons là n'a pour objet que de ne pas risquer de confondre les médias, les supports, les modes humains de communication et les projets culturels humains qui sont associés à tout cet univers.

Modologie médiologique

Elle communique en permanence avec la médiologie, l'étude technique ou technologique des médias, leur étude historique, leur sociologie.

Si je devais n'en donner que trois périodes bien distinctes, importantes pour le grammatologue parce qu'elles nécessitent trois types d'approches, je citerais pour mémoire :

une médiologie des outils simples

- graphisme (associé avec l'univers culturel de l'écriture),
- décompte avec taille, enveloppe bulle, calculi,
- marquage (fer, sceaux),

une médiologie des ensembles techniques ou des univers culturels déjà sophistiqués

- imprimerie,

- télégraphie optique,
- décompte du temps (calendrier, cadran solaire, clepsydre, horloge),
une médialogie des environnements technologiques complexes
- les médias modernes, comme la photo, le télégraphe électrique, le téléphone, la radio, la télévision, l'informatique, le multimédia, les réseaux, la microinformatique...

Cette dernière mérite toute l'attention que peut engendrer l'urgence dans laquelle nous sommes de penser la complexité des médias, leur convergence actuellement extrêmement accélérée. Cependant le grammatologue devra toujours garder à l'esprit que les amorces de solutions pour éclaircir ces questions très contemporaines ne peuvent en aucune mesure venir de l'analyse compulsive de leurs techniques et technologies contemporaines, ni l'étude ergonomique des modalités perceptives, mais de l'alliance imaginative de ces niveaux.

Les progrès de l'efficiencia et de l'engrammation comme contribution à une normalisation convergente des NTIC

Si l'étude de l'efficiencia, de l'engrammation, de la convergence et de l'information semble toucher à tant de domaines en apparence hétéroclites, c'est précisément parce que l'information et la communication numérisées, structurées, normalisées sont devenues le paradigme fédérateur de notre culture néo-industrielle.

Cependant, on aurait trop facilement tendance à croire que parce que notre technoculture est ainsi structurée et rendue cohérente par l'informatique, l'ensemble du monde pourrait être confié *in fine* aux seuls informaticiens et aux spécialistes des NTIC.

Certes, la convergence est une sorte d'implosion. C'est la réduction de tous les médias techniques sur une seule technologie, sur un unique code binaire.

Cependant, le corollaire nécessaire de cette convergence, de cette optimum d'efficiencia et de cohérence engrammatoire, est que se redéploie symétriquement une réalité sociale instrumentalisée dans toute la diversité culturelle, linguistique, industrielle, économique, ludique, pédagogique, politique..., ce qui implique nécessairement une prise de responsabilité vigilante au plan scientifique, intellectuel, éthique, esthétique, politique.

Sans ce redéploiement, les dynamiques de progrès des NTIC seraient stériles et sans intérêt. C'est en cela que l'histoire détaillée des langues, de l'écriture, des médias, de l'informatique mais aussi l'étude des modalités communicationnelles et cognitives, ainsi que l'étude de leur appropriation sont devenues fondamentales sous condition qu'elles puissent en permanence être rapportées et comparées à l'évolution des NTIC.

L'espace dans lequel murent, puis se négocient précisément cette rationalisation convergente et cette réappropriation politique,

économique, culturelle, industrielle des NTIC, est celui de la standardisation et de la normalisation.

Nous développerons beaucoup plus longuement ces notions, notamment leur complémentarité conceptuelle dans la suite de cet ouvrage, mais il suffit pour lors de savoir que les standards, selon des modèles définis, se rapportent plus spécialement à la recherche de productions, selon des modèles définis par l'industrie alors que les normes se concertent dans un espace, par définition public, qu'il soit national ou international.

La dialectique qui fait communiquer l'espace de la standardisation avec celui de la normalisation est à rapporter aux interactions subtiles qui font communiquer l'espace privé avec l'espace public. Les standards existent parce que la production de biens ou de services ne peut se faire industriellement que si se fixent des règles qui caractérisent des méthodes de production et qui permettent de stabiliser et d'énoncer des offres d'où découlent des potentiels d'achat.

Pour qu'un standard existe, il faut qu'il ait trouvé l'espace d'initiative, universel ou spécifique, qui lui permet d'être entrepris puis développé. Il reste que, si la multiplicité des offres de produits et de services garantit la concurrence et préserve un espace d'initiative, d'innovation et d'entreprise, par contre le foisonnement des standards freine la compatibilité, l'associativité des composants d'origines diverses. Pour ce qui concerne les technologies de l'information et de la communication, cela peut paralyser leur fonctionnement même.

Historiquement, la catastrophe du Titanic est à l'origine de la prise de conscience qu'il devenait absolument nécessaire normaliser à l'échelle mondiale, un code unique définissant l'articulation entre les suites de brèves et de longues correspondant aux lettres de l'alphabet. Il s'est ainsi écoulé soixante ans entre l'invention de la télégraphie morse et la ratification officielle, par une majorité d'États, d'une norme internationale de conventions télégraphiques.

Ces soixante années correspondent précisément au temps de métabolisation industrielle, sociale et enfin politique, permettant d'évoluer d'un stade de pluralité des standards industriels à celui de l'édition consensuelle de normes et protocoles. Plus d'un demi-siècle avant que soit compris que le véritable marché de la télégraphie pouvait s'accommoder d'une multiplicité de solutions matérielles concurrentes, mais devait reposer sur une unicité des protocoles de transmission et au minimum d'une convention définissant la codification des lettres.

Ce fut, historiquement l'occasion d'organiser les fondements de la très puissante institution internationale de normalisation de la télégraphie, de la téléphonie, de la radio puis de la télédiffusion : ITU (International Telecommunication Union²³⁷).

²³⁷ En français, UIT, Union Internationale des Télécommunications.

La normalisation, bien sûr, s'était organisée dans d'autres domaines industriels et a continué par la suite de se développer dans tout l'horizon de la production sous l'égide de l'ISO²³⁸ et d'un certain nombre d'institutions de normalisation plus spécialisées entres lesquelles nous soulignerons, pour ce qui concerne les NTIC, la très influente CEI (Commission Electrotechnique Internationale²³⁹).

Si la diversité des métiers et des champs d'applications ou d'usage est une des premières priorités de la normalisation, l'espace politique des nations y est cependant omniprésent. En France l'AFNOR, en Espagne l'AENOR (Asociación Española de Normalización y certificación), en Allemagne le DIN (Deutsches Institut für Normung)... aujourd'hui une trentaine de pays au monde financent une institution de normalisation importante et polyvalente.

L'Europe, quant à elle, comme premier espace de la normalisation, continue d'animer le CEN (Comité Européen de Normalisation)²⁴⁰, que les Accords de Vienne ont conforté²⁴¹, ce qui lui permet de construire un espace original de codéveloppement de la normalisation au-delà de la diversité des États européens.

L'ONU, quant à elle, gère plus spécifiquement les questions de normalisation propres à l'EDI, dans la mesure où elle est déjà en charge de veiller aux destinées de l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce). On voit bien, ainsi, que les grandes organisations de normalisation reconstituent dans la complexité de leurs interactions institutionnelles, une image de la convergence des territoires, des activités, des métiers.

Cet espace global de la normalisation, même s'il est loin d'être parfait, même si ses représentations collégiales favorisent souvent les solutions industrielles des pays les plus industrialisés et les plus riches contre celles des pays les plus pauvres, est cependant construit pour pouvoir idéalement contribuer au codéveloppement international.

Ainsi les États présents votent-ils, en général, chacun pour une voix dans toutes les délibérations internationales. La vingtaine d'États les plus riches contribuent globalement par leurs cotisations au financement des contributions de plus d'une centaine de pays actuellement représentés dans l'ISO, ce qui signifie que les institutions de normalisation constituent un véritable système mondial de transfert de technologies en direction des pays en voie de développement.

Loin de tout angélisme, les industriels des pays développés peuvent ainsi contribuer à construire la technoculture minimale qui leur permettra de circuler, de communiquer, de commercer, de se soigner en cas

²³⁸ ISO (International Standardisation Organisation), en français, OIN (Organisation internationale pour la Normalisation). On remarquera au passage la traduction de l'anglais *Standardisation* par l'équivalent français *Normalisation*.

²³⁹ En anglais IEC (International Electrotechnic Commission).

²⁴⁰ CEN (Commission Européenne de Normalisation), dont nous retiendrons pour le domaine des NTIC le CENELEC, c'est-à-dire la sous-partie du CEN spécifique aux métiers de l'électricité.

²⁴¹ Depuis les Accords de Vienne (juin 1991), l'ISO et le CEN ont normalisé leurs rapports et leurs relations éventuelles de subsidiarité sur certains dossiers. Notons qu'en observant l'histoire européenne de la normalisation, il est tout à fait possible d'éclairer sous un jour passionnant l'histoire de l'Europe et de comprendre les chances de son devenir économique international.

d'urgence, dans des pays qui sans cela seraient incapables de répondre aux critères attendus.

De fait, se réinventent au niveau mondial les mêmes paradigmes de générosité calculée ou utopique que ceux qui s'étaient développés avec le colonialisme. Aussi, comme au temps des grands empires coloniaux, trouve-t-on dans les acteurs techniques, industriels, politiques, scientifiques (et bien sûr militaires) de la normalisation la même proportion de cyniques déterminés à affronter brutalement ses concurrents industriels et enclins sans doute à se partager le Tiers Monde... et de volontés utopiques pour construire un monde généreux fait d'équilibres interculturels, interlinguistiques... et de codéveloppement économique harmonieux.

Pour ce qui est de la normalisation dans le domaine de l'information et de la communication, il faut reconnaître qu'actuellement la tendance majoritaire serait sans doute pour favoriser et construire un codéveloppement utopique, sinon généreux, dont chacun des acteurs ne peut que constater d'année en année, les conséquences tangibles qui sont celles de la convergence des médias, de l'interopatibilité universelle des réseaux, de la naissance indéniable d'un nouvel espace numérique et mondial ouvert à l'économie et à la culture.

La démocratie mondiale de la normalisation est ainsi sans nul doute un espace réel de démocratie, mais c'est aussi un espace concret d'argumentation et d'expertise qui exige que soient effectivement présents des représentants techniquement formés et informés dans des séances de commissions techniques, relativement rapprochées dans le temps et géographiquement dispersées sur les cinq continents.

Ce simple fait suffit le plus souvent à limiter voire à interdire, toute présence des pays du tiers-monde dans les délibérations sauf quand certains lobbies industriels ou politiques décident de les emmener dans leurs bagages.

Quoi qu'il en soit la concertation internationale de la normalisation des NTIC permet que se construise une logique dans laquelle les systèmes d'information et de communication peuvent fonctionner effectivement dans la totalité des pays du monde.

Elle construit aussi un espace interlinguistique où toutes les écritures du monde sont à peu près équitablement codifiées et un espace organisé de convergence multimédia dont les progrès sont, on le sait, la cause d'une véritable révolution culturelle et cognitive²⁴².

Cependant la convergence de toutes les langues du monde sur un même espace d'écriture (qui reste encore à mettre en œuvre) ne règle pas, loin s'en faut, l'enjeu toujours ouvert de la traduction (ou de la co-rédaction²⁴³) de ces normes dans les différentes langues. Quand nous

²⁴² Je reviendrai longuement sur ce sujet crucial. Cf. infra §§>>.

²⁴³ La co-rédaction multilingue d'une norme est fondamentalement différente de sa traduction a posteriori dans une langue non officielle de la normalisation. La co-rédaction implique que le collège d'expertise qui élabore la norme l'approuve par ses votes dans sa double ou multiple version. La co-rédaction peut être décalée dans le temps pour ne pas retarder l'avance des travaux d'une commission, mais la mise en circulation d'une norme dans une des langues internationales de la

avons la chance, comme francophones d'appartenir à une langue dans laquelle les normes s'élaborent et se diffusent, il est fondamental de savoir défendre et surtout entreprendre et réactualiser une normalisation en français.

La coopération, en matière de normalisation et d'observation des standards dans le champ des NTIC (ainsi d'ailleurs que dans d'autres secteurs), est un enjeu primordial de la francophonie. Les actions en cours mériteraient d'être renforcées et l'AUF qui a déjà fait preuve d'initiative en la matière devrait pouvoir servir de cadre à la mise en place de collèges d'experts²⁴⁴. Soulignons par exemple que la présence d'une grande richesse d'écritures dans l'espace francophone justifie pleinement des flux d'experts Sud-Nord et Est-Ouest qui contrebalancent opportunément la prépondérance des États du nord en matière de normalisation.

Parallèlement et sur les mêmes NTIC se construit un monde où la monétique mondiale des grands circuits bancaires mais aussi les effets les plus inattendus de l'anarchie spéculatrice mondialisée peuvent circuler.

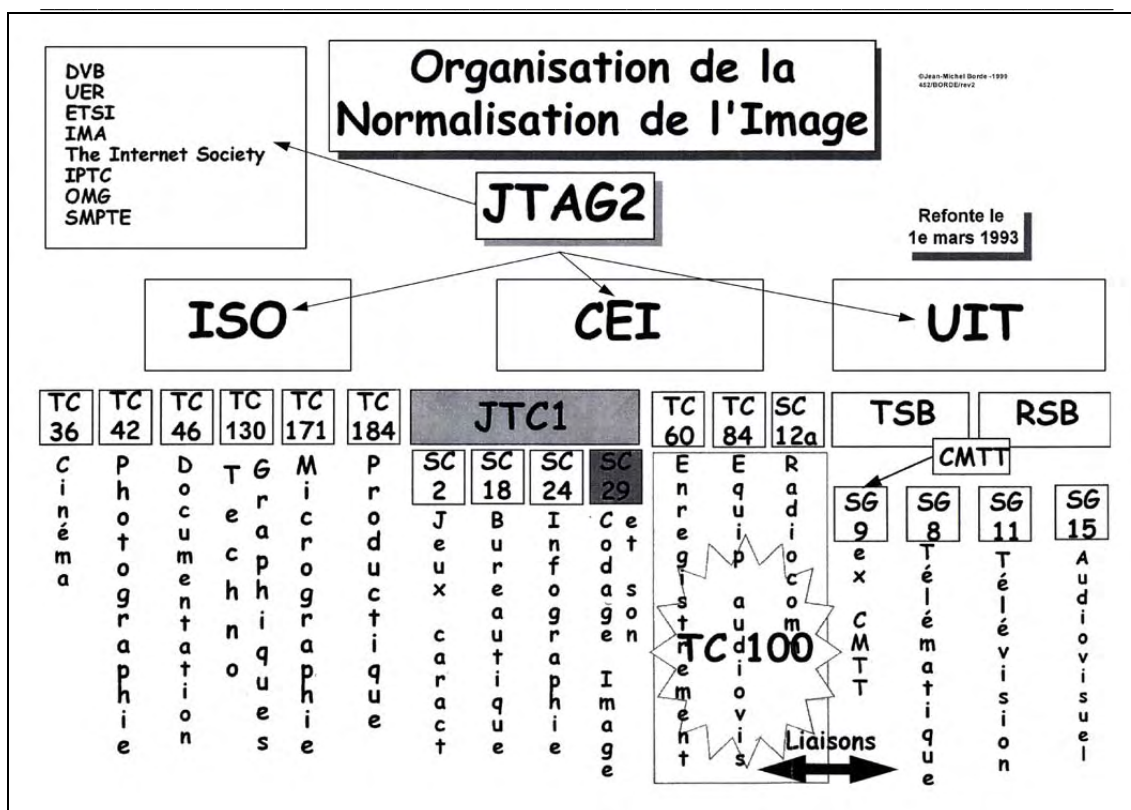
Ceci est la conséquence presque unique d'un fantastique effort de liaison et inter-concertation entre les différents grands acteurs internationaux de la normalisation. Cet effort d'interconcertation prend notamment la forme d'un rapprochement permanent entre l'ISO, la CEI et l'UIT. L'ISO et la CEI ont notamment créé le JTC1 (Joint Technical Committee n 1), qui comme son nom l'indique rassemble sous la tutelle commune de la CEI et de l'ISO un certain nombre de SC (Sub-Committee) dont la liste est édifiante quant à la capacité effective de construire la convergence : SC2 jeux de caractères, SC18 bureautique (donc SGML et sa descendance), SC29 codage de l'image et du son... entre autres.

Le JTC 1 est en fait l'équivalent, beaucoup plus efficace et concerté d'un des 220 comités techniques (en anglais TC, Technical Committee) qui traitent ainsi de tous les aspects de la production dans le monde. Il est en effet indispensable de mesurer la place relative des métiers de l'information dans cet apparent désordre dans la diversité :

- Sous l'égide de l'ISO on trouve : ISO-TC 36 Cinéma, ISO-TC 42 photographie, ISO-TC 46 documentation, ISO-TC 130 technologies graphiques, ISO-TC 171 micrographie, ISO-TC 184 productique ;
 - Sous l'égide de la CEI on trouve : CEI-TC 60 enregistrement, CEI-TC 84 équipement audiovisuels, CEI-TC 100 multimédia.
- L'ensemble établi des liaisons permanentes avec l'IUT.

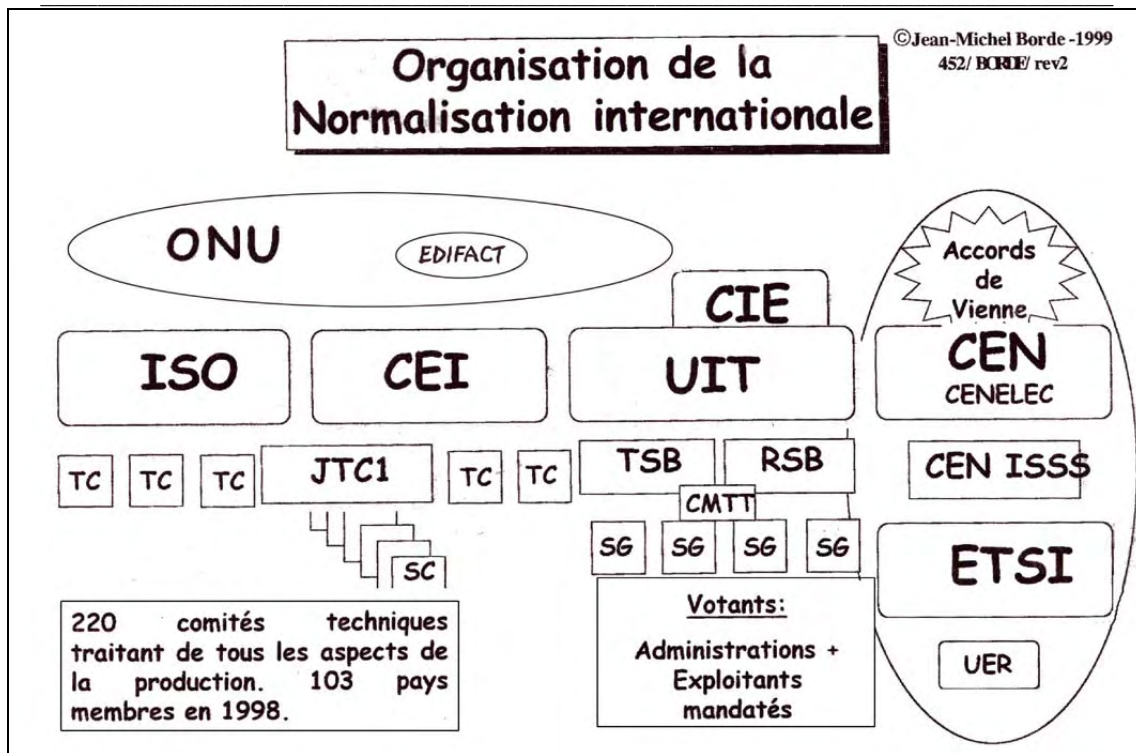
normalisation implique l'obligation du respect des conditions de la co-rédaction. Il faut d'ailleurs remarquer qu'entre les Anglais et les Américains les débats pour trouver des consensus de rédaction approuvés par l'une et l'autre des deux sous-cultures anglophones sont parfois épiques.

²⁴⁴ Nous n'ignorons pas les nombreuses actions nationales ou bilatérales entreprises par les États, les institutions et de nombreuses associations. Citons parmi de nombreux autres, les travaux de réflexion sur ces thèmes entrepris par le Haut Conseil de la Francophonie, la DGLF (Délégation Générale à la Langue Française) du Ministère de la Culture français, l'Association des Informaticiens de Langue Française (AILF), l'Académie Francophone d'Ingénieurs...



Il est difficile d'isoler les NTIC dans cet espace complexe et par définition techniquement dispersé parce que convergent sous ses différentes facettes. Ainsi l'audiovisuel sera-t-il obligatoirement représenté dans une trentaine de comités ou sous-comités techniques répartis eux-mêmes dans les grandes institutions mondiales de normalisation : l'ISO, la CEI, l'IUT²⁴⁵ bien sûr pour étudier tous les aspects de télétransmission, l'ONU pour assurer les usages d'EDI de plus en plus intimement liés à l'audiovisuel.

²⁴⁵ Nous n'avons rien dit du découpage propre à l'UIT découpée elle aussi en de très nombreuses commissions et sous commissions (ici SG : Sub-Group) dont les très importants UIT-SG15 (audiovisuel), UIT-SG11 (télévision), UIT-SG8 (télématique).



Il faut souligner enfin, l'importance d'un nouvel acteur, d'une nouvelle institution, non de normalisation, mais de standardisation, de recherches et de codéveloppements concertés : le W3C (World Wide Web Consortium).

Le W3C qui constitue le véritable gouvernement scientifique de l'Internet élabore des *recommandations*, qui si elles ne constituent pas véritablement des normes provoquent aujourd'hui dans l'univers des NTIC des effets d'efficience et de convergence sans nul doute encore plus déterminant. Ces *recommandations du W3C* peuvent devenir des normes, si elles sont enregistrées comme telles, mais le plus souvent elles sont adoptées par une communauté mondiale bien avant de le devenir²⁴⁶.

De par sa nature d'institution de recherche à vocation mondiale, et de par la nature collégiale des décisions qui y sont prises, le W3C, inaugure ainsi une nouvelle façon de normaliser qui présente par rapport aux institutions traditionnelles, l'avantage de pouvoir répondre aux exigences de rapidité d'évolutions tout en maintenant l'exigence de concertation, et la nécessité d'ouverture de la norme à laquelle s'adjoint la disponibilité gratuite des NTIC ainsi produites.

On voit ainsi tout l'intérêt de recourir à la notion d'attracteur pour comprendre le fonctionnement complexe de l'organisation convergente des NTIC.

Dans l'univers apparemment chaotique des innombrables innovations des produits industriels, ou dans le foisonnement des propositions

²⁴⁶ C'est actuellement, le cas du langage XML (eXtensible Markup Language) qui n'est pas une norme ISO, mais une recommandation du W3C enregistrée en février 1998. Ses spécifications peuvent être consultées en ligne : <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>.

normatives dans le champs de l'information des pôles d'attraction ponctuels se font jour. Ils entraînent ainsi la quasi-totalité de l'offre des NTIC à se conformer selon les modèles des pôles d'attraction influents : un standard industriel, une logique de normalisation d'un métier ou d'une filière technique comme l'image ou le texte.

On peut ainsi repérer que l'expertise de l'image numérique (MPEG), celle de la globalisation de l'écriture (Unicode et ISO/IEC10646), celle de la bureautique sous le modèle de l'information structurée (SGML...), se comportent comme autant d'attracteurs ponctuels de premier niveau.

La modélisation des attracteurs correspondant, on le sait, à une logique fractale, on s'attend dès lors à ce que l'attraction ponctuelle qui se manifestait à ce premier niveau, se retrouve à des niveaux planétaires, qui sont ceux aujourd'hui de l'intégration convergente des normes sous la forme concrète de pôles d'attraction qui ont pour nom le W3C, l'ISO ou l'ITU.

En nous interrogeant sur la convergence, nous ne pouvions éviter de nous interroger sur la question de savoir quels sont le, ou les, acteurs sociaux à qui, dans une société et une technoculture donnée se voient confier plus particulièrement le soin de lier ensemble les potentiels technoculturels dans des instanciations concertés de la réalité sociale.

Cette question ne se pose jamais à un seul niveau, si tant est qu'elle se pose toujours à un niveau local et fortement instrumental, et à un niveau macrosociétal nécessairement beaucoup plus théorique. La figure qui répond le mieux à cette question dans l'Antiquité et à la Renaissance est celle de l'ingénieur architecte à laquelle répondent à un niveau plus théorique, le philosophe et le savant.

À l'ère industrielle se superpose, à ce premier niveau toujours valable, celle d'un entrepreneur-ingénieur-scientifique.

Notre hypothèse serait que l'expert qui au début du XXIe siècle voit converger sur lui le plus haut niveau de demande d'intégration est sans doute l'ingénieur en normalisation.

Deuxième partie :

GRAMMATOLOGIE, LINGUISTIQUE
ET NORMALISATION DES NTIC

INTRODUCTION

« ... Depuis quelques temps [...] on disait « langage » pour action, mouvement, pensée, réflexion, conscience, inconscient, expérience, affectivité, etc. On tend maintenant à dire « écriture » pour tout cela et pour tout autre chose : pour désigner non seulement les gestes physiques de l'inscription littérale, pictographique ou idéographique, mais aussi la totalité de ce qui la rend possible ; puis aussi, au-delà de la face signifiante, la face signifiée elle-même ; par là, tout ce qui peut donner lieu à une inscription en général, qu'elle soit ou non littérale et même si ce qu'elle distribue dans l'espace est étranger et à l'ordre de la voix : cinématographie, chorégraphie, certes, mais aussi écriture picturale, musicale, sculpturale, etc. On pourrait aussi parler d'écriture athlétique et plus sûrement encore, si l'on songe aux techniques qui gouvernent aujourd'hui ces domaines, d'écriture militaire ou politique. Tout cela pour décrire non seulement le système de notation s'attachant secondairement à ces activités mais l'essence et le contenu de ces activités elles-mêmes. C'est aussi en ce sens que le biologiste parle aujourd'hui d'écriture et de *pro-gramme* à propos des processus les plus élémentaires de l'information dans la cellule vivante. Enfin, qu'il y ait ou non des limites essentielles, tout le champ couvert par le *programme* cybernétique sera champ d'écriture. À supposer que la théorie de la cybernétique puisse déloger en elle tous les concepts métaphysiques - et jusqu'à ceux d'âme, de vie, de valeur, de choix, de mémoire - qui servaient naguère à opposer la machine à l'homme, elle devra conserver, jusqu'à ce que son appartenance historico-métaphysique se dénonce aussi, la notion d'écriture, de traces, de gramme ou de graphème. »

Derrida²⁴⁷

Cette diversité des modes d'écritures, cette polyvalence du concept de langage que Derrida met en évidence, n'est somme toute, que la généralisation d'abord au niveau multimédia, ensuite au niveau de réseaux planétaires et interlinguistiques, de ce que connaissait l'homme au niveau de sa communauté de langue de quelque dimension qu'elle fut. L'homme pouvait communiquer parce qu'il partageait avec ses semblables des conventions de communication organisées en un code articulé, le langage.

De là découlent les conséquences que l'on connaît, qui font la réalité du monde actuel des NTIC. Plus la communauté des hommes ayant la nécessité de communiquer partout dans le monde et en permanence s'élargit, plus la pression pour que s'invente et s'organise des codes partagés augmente. D'autre part, l'éventail des modalités de médiation et le catalogue des techniques et champs d'application de l'information et de la communication s'étant considérablement élargie, il en ressort que les différents langages se sont obligatoirement multipliés. Ils tendent maintenant, suivant en cela la logique propre à l'évolution historique de tout ensemble technique à converger en cohérence. Cette convergence des médias ne peut se faire qu'au prix de la mise en œuvre d'une considérable organisation, réseautique et planétaire, de la normalisation

²⁴⁷ DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, (déjà cité), p. 19.

des NTIC seule capable d'organiser en un tout structuré la pluralité des systèmes d'information et d'en assurer la jonction cohérente avec les diverses langues et modes de vie partout dans le monde.

Ces cohérences normalisées, tout en correspondant à des réalités quotidiennes effectivement vécues, ne sont bien sûr que la face transcendante de l'utopie industrielle qui a submergé la quasi-totalité des champs de communication et de la culture dans le monde. Tout code par où peut circuler le sens doit être à la fois conforme, identique, normalisé, mais aussi porteur d'identité originale dans la disparité qui constitue l'essence même et la pertinence de signification. Il est obligatoire que nous acceptions cette contradiction ontologique du sens, et que nous la mettions en exergue des avancées technoculturelles considérables que nous pouvons attendre des systèmes d'information de plus en plus structurés, convergents et normalisés. Cette remarque liminaire n'est pas une pétition de principe devant servir de paravent à une volonté de domination de toute culture par la technique. Comme l'a notamment souligné Simondon²⁴⁸, toute technique est culture et il est absolument nécessaire de ne jamais l'oublier et de savoir en permanence prêter attention au détail de l'appropriation culturelle de l'intelligence humaine. En effet lorsqu'elle est médiatisée, mise en conserve ou à distance il se produit de ce fait des collisions, des contresens, des incompréhensions dues au fait que cela continue de communiquer avec l'intelligence qui appartient encore à l'homme sinon de nature tout au moins de culture.

La globalisation multimédia et planétaire de l'information et de la communication nécessite dès lors un effort considérable et indispensable des acteurs les plus pointus, les plus théoriques, les plus apparemment spécialisés et spécifiques, de l'histoire, de l'ethnologie, de la linguistique, de l'histoire de l'art, de la philosophie, de l'étude littéraire... tout en même temps que des sociologues, des économistes, des technologues mais aussi des industriels, des commerçants des professionnels des médias et des politiques.

Si cet effort n'était pas fait, c'est tout simplement l'évolution même de notre société d'information et de communication qui serait alors bloquée²⁴⁹.

Cette deuxième partie, s'attachera donc à lier dans une approche unique les fondements même de la culture et l'histoire de l'écriture avec leur planification de développement à terme de dix ou vingt ans, grâce à la normalisation.

²⁴⁸ SIMONDON (Gilbert), Du mode d'existence des objets techniques, Paris, éd. Aubier, 1958, Réédition augmentée : préface de HART (John), postface de DEFORGE (Yves), 1989.

²⁴⁹ À son échelle la société industrielle du XIXe et début du XXe siècle, avait développé des efforts tout à fait considérables et c'est encore dans les mêmes bâtiments et institutions (universités, musées, grands équipements urbains) que nous vivons le plus souvent.



Pour aborder cette question nous partirons d'abord de la technologie du document dans les NTIC et de l'importance de la normalisation dans son évolution même. La norme et le code, articulés sur au minimum deux niveaux sont la matière première même de l'industrie de l'information et de la communication.

Il apparaît donc inévitable que l'étude des conditions d'élaboration consensuelle de ces codes soit au cœur de la technologie des documents. Je tenterai de démontrer le bien fondé d'une telle proposition d'une part en montrant combien une prospective des NTIC qui s'appuie sur l'analyse de la normalisation des systèmes d'information est plus efficace que celle qui se contente en aval d'étudier les conditions d'appropriation des techniques, ce qui permet de construire, partant de là des scénarii d'évolution potentielle.

Dans un deuxième temps, j'examinerai les conditions d'appropriation du système décimal selon deux modèles de pensée dont se sont emparés successivement les abacistes, puis les algoristes. À mille ans de distance cette polémique montre à quel point la compréhension complète d'un code est indispensable à son déploiement technoculturel ; nous verrons combien cette polémique des modes de calcul et de l'écriture des nombres au Moyen-Âge reste en relation homothétique avec certaines difficultés actuelles de l'appropriation des potentiels logiques du multimédia et de l'information structurée. Je terminerai ce sixième chapitre, le premier de cette deuxième partie en comparant les conditions de mise en place de la normalisation dans le domaine de l'architecture métallique. Celui-ci constitue, en effet historiquement, le premier grand secteur de normalisation industrielle à l'échelle nationale puis internationale.

Dans le chapitre 7, je développerai ainsi une approche techno-culturelle et techno-linguistique, qui se fondera sur une généralisation des propriétés et des principes des langages lorsqu'ils se déploient dans la diversité des modalités, des médias et techniques.

Je m'appuierai prioritairement sur une approche saussurienne « revisitée ». Saussure sera en quelque sorte utilisé en creux, à travers les principes qu'il édicte en se spécialisant sur la langue et qui, de fait, fonctionnent peu ou pas pour d'autres catégories de langages, notamment les langages des NTIC ne répondant pas toujours au *principe de linéarité* et qui s'inscrivent dans un arbitraire industriel du code notablement distinct de *l'arbitraire de la langue* fruit de l'action de la *masse sociale*²⁵⁰. Dans la fin de ce chapitre, je m'interrogerai sur la diversité d'efficience des langues dans leur disparité.

Ceci ménagera une ouverture sur une question qui sera reprise dans le dernier chapitre de cette deuxième partie qui sera consacré à l'étude de l'écriture. Nous commencerons par interroger l'histoire et l'altérité des diverses cultures d'écritures et de langues. Nous constaterons que ce savoir est désormais indispensable pour construire et s'approprier une codification universelle des écritures du monde qui est devenue une réalité dans le contexte des NTIC. C'est d'ailleurs en partant des principes comparés de la structuration des codes des langages humains et de leur transcription par l'écriture que nous examinerons l'efficience comparée des langues, et par là, des capacités différentielles à construire des univers translinguistiques.—Viendra ensuite un développement spécifique sur l'articulation des "langages dans tous leurs états".

²⁵⁰ L'expression, on le sait, est de Saussure.

Chapitre 6, deuxième partie

STANDARDISATION ET NORMALISATION : AU CŒUR DE LA TECHNOLOGIE DU DOCUMENT

La logique d'évolution du document numérique

« L'archi-écriture terminale, numérique, alpha-numérique ou franchement symbolique, bien qu'unilinéaire, enferme dans ses replis et malgré sa minceur, les étendues, les liaisons et les multi-directions. Ce néo-code séquentiel, ces notations hyper-syntaxiques sont, du reste imposés par l'automatisation, la mécanographie. »

François Dagognet²⁵¹

Aujourd'hui, le document numérisé devient l'objet d'une focalisation accrue. Les efforts technologiques se concentrent sur les processus éditoriaux qui prennent le pas sur les machines. Certes, ces dernières continuent de devenir de plus en plus puissantes et sophistiquées, mais tendent à constituer un univers normalisé et banalisé permettant par principe de traiter, de stocker et de faire circuler toutes sortes d'informations. Ainsi le document du XXI^e siècle tendrait progressivement à se dégager du contexte techno-matériel dont il est aujourd'hui trop largement dépendant²⁵². De notre point de vue, cet environnement de terminaux et de réseaux continuerait de perdurer comme un environnement allant de soi, faisant partie naturellement de l'infrastructure présente en tout lieu fréquenté par les hommes. En d'autres termes, machine informatique et réseaux se banalisent comme les réseaux d'eau courante, de gaz, de téléphone ou d'électricité²⁵³ et seuls les documents continuent de faire l'objet d'une attention, quant à leur production, mais aussi à leur ingénierie.

L'ingénierie du document est par définition une industrie du code. Il est logique de constater que les industriels du domaine, comme d'ailleurs les utilisateurs professionnels, considèrent ces normes et standards et les travaux d'optimisation symbolique et de partage des codes en consensus dont ils sont issus, comme la ressource primordiale de leur savoir-faire professionnel. En effet, il est trivial de constater que la communication ne peut exister que si l'on dispose d'un code partagé. Pour ce qui est de l'information, si elle peut théoriquement être supportée par des conventions de représentation parfaitement arbitraires, qui pourraient

²⁵¹ DAGOGNET (François), *Ecriture et iconographies*, Paris, éd. Librairie philosophique J. Vrin, 1973, p. 129.

²⁵² Bernard Miège, dans le tome 2 de *La société conquise par la communication*, analyse longuement ces phénomènes : reconfiguration de l'industrie, déplacement vers les contenus, aménagement de règles (ce qui se traduit par des normes et des standards). MIÈGE (Bernard), *La société conquise par la communication*, tome 1, *Logiques sociales*, Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, 1996, tome 2, *La communication entre l'industrie et l'espace public*, Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, 1996.

²⁵³ On notera que si l'électricité, le gaz, le téléphone et l'eau sont des réseaux relativement banalisés, on peut constater que ces infrastructures peuvent être (doivent être) l'objet d'adaptations spécifiques dans un certain nombre de situations industrielles : une usine, un hôpital, l'électrification d'un réseau ferroviaire etc...

être spécifiques à chaque corpus d'information, il va de soi que l'information, pourra se traiter d'autant plus facilement et surtout circuler d'autant plus aisément qu'elle répondra à des codes, standards, normes et langages communs.

Aujourd'hui, l'ingénierie du document se construit à partir d'un noyau de "technologies potentielles" imaginées puis démontrées dans des maquettes développées dans quelques centaines de laboratoires de recherches industriels et académiques dans le monde. XML, HyTime²⁵⁴, Unicode, MPEG4&7, l'EDI sont emblématiques de ces technologies potentielles du document. Ils ont émergé par consensus et se sont formalisés à partir de solutions logicielles propriétaires, de standards industriels et sont devenus des normes nationales ou internationales ou des recommandations du W3C.

Sur la base de XML, nous allons assister à un redéploiement très important de l'Internet et du multimédia²⁵⁵. Cela vient relayer une dynamique de développement fondamentale : celle du document structuré inauguré par le SGML et largement relayée par le HTML, mais qui touche maintenant aux limites de ses dynamiques de développement.

À partir de SGML, technologie trop souvent ignorée à cause de la difficulté de son appropriation par les utilisateurs, sont nés des formats plus propres à ce que les utilisateurs se les approprient. Ce fut le cas de HTML qui fut relativement facile à assimiler par un large public précisément parce qu'il ne retient de la norme SGML que des fonctionnalités touchant essentiellement à la mise en page (sur les réseaux) des documents auxquels s'ajoute la spécification commode de la logique des liens hypertextes. Ainsi conçu, le Web qui repose sur ce sous-ensemble de SGML eut le succès qu'on lui connaît ; mais cette information qui n'est véritablement structurée que par ses aspects formels, touche maintenant ses limites. Pour que les utilisateurs du Web et des NTIC puissent traiter sémantiquement des données, ils devront utiliser XML, qui est un langage laissant une large place au traitement sémantique et qui s'associe beaucoup plus facilement que SGML à de nombreux sous langages fonctionnels spécifiques et distincts permettant de réaliser des ensembles de données rigoureusement structurées mais cependant beaucoup plus aisées à mettre en œuvre qu'avec SGML. C'est l'acte de naissance de la véritable *machine grammatologique*, la possibilité qu'une large population puisse maîtriser les techniques de l'information structurée²⁵⁶ ce qui permettrait alors de tendre (comme utopie techno-civilisationnelle), à ce que les NTIC puissent jouer le rôle de fédérateur convergeant non seulement de la globalité technique mais de totalité de la réalité sociale.

²⁵⁴ Hypermedia/Time-based structuring language. C'est la norme ISO-10744-1992.

²⁵⁵ LAZINIER (Emmanuel), Des documents qui prennent vie, ou comment XML va transformer la façon dont nous concevons et exploitons nos documents, Paris, 1998, en ligne : <http://www.chez.com/xml/articles>. Emmanuel Lazinier a créé et anime le site « XML Francophone » (même URL). Il est d'autre part un des animateurs principaux du séminaire « TEI-Iresco, Paris 8 ».

²⁵⁶ ...et puisse aussi disposer de ces NTIC.

Il est remarquable de constater que les langages, les outils et le concept même de l'information structurée, sont orchestrés par une sous-commission clef du JTC1²⁵⁷, le SC18 chargé de la bureautique. C'est en effet chez les spécialistes de la bureautique que l'on dispose de ce savoir-faire d'*ensemblier*²⁵⁸ des NTIC, dont le métier même serait précisément la mise en convergence.

Les normes et standards du document comme point d'observation et méthode prospective

« Une dizaine d'administrateurs de tout poil complétaient l'ensemble, qui s'intitulait Consortium National de l'Unification, ou, par abréviation, le CNU. L'immeuble abritait encore quelques Inspecteurs généraux, anciens soudards retraités, qui passaient le plus clair de leur temps à ronfler aux réunions techniques, et ce qui leur en restait à parcourir la contrée sous le couvert de missions leur donnant un prétexte pour rançonner les adhérents dont les cotisations permettaient au CNU de subsister tant bien que mal. Afin d'éviter les abus, le gouvernement, ne pouvant freiner d'un coup l'acharnement des Ingénieurs principaux Miqueut et Touchebœuf à élaborer des Nothons, avait délégué, pour le représenter et superviser le CNU un brillant polytechnicien, le Délégué Central du Gouvernement Requin, dont la tâche consistait à retarder le plus possible l'aboutissement des Nothons...[...]...que penser d'un pays où l'on donne cent centilitres pour un litre et où un boulon garanti pour résister à quinze tonnes tient le coup sous une charge de 15000 kilos ? Heureusement, les professions intéressées, prenaient, avec l'appui du Gouvernement, une part prépondérante à la création des Nothons, et les établissaient de telle façon que des années devenaient nécessaires à leur déchiffrement : au bout de ce temps on en préparait une révision. »

Boris Vian²⁵⁹

Les efforts technologiques se focalisent sur le document plutôt que sur les machines et sur les réseaux et cette révolution de tendances a pour conséquence de renforcer l'exigence de compétences en ingénierie des NTIC pour le créateur, l'éditeur ou le gestionnaire de documents, voire même pour l'utilisateur. Les usagers et producteurs sont de ce fait confrontés à un nombre de plus en plus grand de codes, normes, standards et formats qui se suradditionnent et s'articulent entre eux et sont devenus indispensables aux nouvelles exigences de fonctionnement des systèmes d'information et de communication : mise en réseaux, association hypermédia, multilinguisme. Cette évolution a pour avantage de permettre l'interopcompatibilité des langages et systèmes qui se généralise, mais cela nous confronte par contre à la nécessité absolue d'adopter les normes et standards en vigueur alors même qu'il est extrêmement difficile de s'orienter dans le foisonnement de leur émergence.

²⁵⁷ *Joint Technical Committee*, Comité commun à l'ISO et au CEI (Commission Electrotechnique Internationale, en anglais IEC: International Electrotechnic Commission).

²⁵⁸ On dénomme souvent sous le vocable d'*ensemblier*, les professionnels des NTIC capables de savoir intégrer en un même ensemble des technologies d'origines diverses et surtout n'ayant pas pour premier objectif la même finalité.

²⁵⁹ VIAN (Boris), *Vercoquin et le plancton*, Paris, édition Gallimard, 1947. Boris Vian était ingénieur de l'Ecole des Arts et Manufactures (Ecole Centrale). En 1943, il devient ingénieur à l'AFNOR où il participe à l'élaboration de normes (nothons). *Vercoquin et le plancton* est un roman à clefs qui est passé dans la légende de l'honorable institution de normalisation.

L'évolution de l'ASCII (American Standard Code for Information Interchange²⁶⁰) vers une norme de représentation des caractères sur 4 octets compatible avec toutes les écritures du monde (ISO/IEC10646²⁶¹), la succession des générations de MPEG (1, 2, 4, 7 et 21) amenant cette norme d'une simple compression technique du signal audiovisuel vers des fonctionnalités sémantiques et docu-mentaires puis des fonctions d'échange marchand, les normes de balisage des textes et documents SGML, XML, TEI, HyTime, les normes d'échanges industriels, institutionnels et commerciaux (EDI), les normes d'échanges bibliothéconomiques, les normes et standards de réseaux et de protocoles de télécommunication (Ethernet, ATM²⁶², TCP-IP²⁶³...) les normes définissant les supports et formats logiques et matériels de l'information (disquettes, cédérom, DVD, Zip...), les standards de traitement de texte ou de codage industriel des textes... Il ne s'agit là que d'un faible échantillon du foisonnement des normes et standards qui caractérisent aujourd'hui l'information et la communication informatique.

S'ajoutent bien sûr à cela les anciennes normes et standards de documents analogiques de toutes nature : films (8, 16 et 35mm) photographies, disques (33, 45, 78 tours...) vidéo et télévision, ondes radio, sans oublier la standardisation du texte imprimé selon différents corps et dans des styles d'écritures (italiques, souligné, caractères gras) appartenant à des catalogues spécifiques de types de lettres²⁶⁴, les polices typographiques, sans parler de la standardisation du livre selon sa taille (in-folio, in quarto, in octavo, in 12, in 32...), correspondant à un mode de pliage de la feuille de papier elle même définie par les producteurs de papier et les presses à imprimer.

Ce raccourci rapide entre des normes et standards appartenant à des techniques nées au siècle dernier ou à la Renaissance et celles des technologies les plus avancées nous pousse à nous interroger sur la fracture culturelle qui tend à s'aggraver entre technique et culture.

L'honnête homme s'est trop souvent forgé des idées toutes faites et les normes et les standards sont perçus comme un ensemble de contraintes techniques auxquelles il faut bien se soumettre pour faire fonctionner les machines à communiquer. Pour nombre d'entre eux, le jugement peut être plus radical : le progrès parcouru entre deux générations de matériel ou de logiciel n'est pas perçu comme un ensemble de nouveaux potentiels qui ont été ouverts et qui correspondent à quantité de nouveaux services pour communiquer, il est vécu comme une mode inutile à laquelle il faut se soumettre sans comprendre pour continuer à exister.

²⁶⁰ L'ASCII est normalisé sous la référence ISO-646. C'est en référence explicite à l'ASCII que l'on souhaiterait être beaucoup plus vaste que la norme de codification des caractères sur 4 octets se nomme : ISO/IEC10646.

²⁶¹ et dans un premier temps sa forme industrielle limitée à 2 octets : Unicode.

²⁶² ATM (Asynchronous Transfer Mode)

²⁶³ TCP-IP (TeleCom Protocol-Internet Protocol)

²⁶⁴ Normalisation bien sûr encore présente au cœur du codage informatique des caractères typographiques.

Si nous tenons à ce que les NTIC se déploient intelligemment dans la société, nous devons considérer très sérieusement ces incompréhensions liées, en particulier, à la technique informatique. Les normes doivent pouvoir être comprises et utilisées, tant par les utilisateurs professionnels que par les usagers finaux, comme ce qui "percole"²⁶⁵ certainement le plus au cœur de la communication : la définition arbitraire de la sémantique des éléments d'un code et la forme non moins conventionnelle d'une syntaxe. Bien sûr, l'arbitraire du signe dans les langues naturelles n'est pas tout à fait de même nature que l'arbitraire issu par consensus d'un collectif de chercheurs industriels et universitaires rassemblés dans une commission de normalisation d'un format de langage multimédia. Cependant dans un cas comme dans l'autre cet arbitraire du signe ouvre un potentiel créatif qui produit du sens et accumule du patrimoine culturel. Mieux, les *langages à balises* (SGML, HTML, XML...) qui se déploient actuellement ouvrent des zones d'osmose et de synergies entre les langages formels et les langages naturels : phénomène que nous avons décrit comme fondateur de la machine grammatologique.

"Nouvelles technologies" ou "nouvelles techniques" ?

Poser les normes et standards comme paradigme structurant du progrès des systèmes d'informations implique que nous distinguions aussi rigoureusement que l'usage nous le permet technique et technologie. Ce distinguo est fondamental parce nous verrons que la normalisation ou dans certain cas la standardisation industrielle relève strictement du domaine de la technologie et en aucun cas de la technique. Le terme "technologie" désigne en français, dans son premier usage (1803), la terminologie technique. Ce terme évolue vers la fin du XIXe siècle pour désigner la science des techniques et des objets techniques. Technologie se distingue en français du mot "technique", qui pour ce qui nous concerne, désigne plutôt l'ensemble des procédés et des méthodes d'un art et d'un métier.

Les deux termes anglais parallèles, *technology* et *technique* ont précisé leur signification de façon différente et d'un certain point de vue contraire. Selon un processus classique en anglais, un des deux termes, *technique*, reste cantonné aux usages abstraits tandis que l'autre *technology* prend une acception plutôt concrète.

²⁶⁵ SERRES (Michel), Les origines de la géométrie, (déjà cité), voir notamment pp. 40, 41 et 58

Même s'il s'agit au départ de mots d'origine grecque issus de l'apport anglo-normand, il est indéniable que depuis une vingtaine d'années l'anglais a déteint sur le français. Aujourd'hui, quand on parle de *technologie*, très souvent on parle de *technique* et non de *discours sur la technique*.

Dans un lycée technique des années soixante, personne n'aurait pu confondre, *technologie*, une théorie des processus techniques et des matériaux, avec technique désignant lui les objets, les productions, les processus industriels eux-mêmes.

Il en résulte qu'aujourd'hui dans le discours dominant sur la technique en général et sur l'information et la communication plus particulièrement, il nous manque un mot, puisqu'ils sont devenus des quasi-synonymes. On en vient trop souvent à utiliser *technologie* comme une forme plus moderne, plus superlative de *technique*.

C'est là une confusion grave, parce que ce manque de précision terminologique intervient précisément dans un temps de bouleversement technologique entraînant des recompositions des techniques.

De ce glissement malheureux naît l'impossibilité de distinguer deux versants des NTIC²⁶⁶.

D'une part, la réflexion technologique qui s'appuie sur une vision théorique, expérimentale et scientifique des matériaux, des protocoles, des codes, des langages et des processus techniques susceptibles de se matérialiser dans des applications déjà en œuvre, en devenir ou à inventer.

D'autre part, la réflexion technique intervenant à l'aval des productions et qui s'instancie en savoir-faire d'utilisation et en savoir de mise en œuvre d'année en année plus fortement dépendant d'un savoir technologique et prospectif indispensable pour faire face à l'avancée galopante du progrès²⁶⁷.

Bien sûr, les recouvrements et les transferts du technologique vers le technique sont incessants et inhérents par nature à la réalité du progrès technique. Les paradigmes scientifiques et technologiques forgent un potentiel²⁶⁸ techno-informationnel et techno-communicationnel, qu'investissent bien vite les industriels, quand ils ne sont pas à l'origine même de ces progrès scientifiques. Dans un délai, qui aujourd'hui ne peut-être inférieur à la décennie, sont alors produits les premiers prototypes des ensembles techniques ou des formats de documents ainsi rendus possibles.

Ainsi la longue temporalité entre les premières propositions de nouveaux processus de communication mis à jour par la recherche fondamentale,

²⁶⁶ Echappatoire un peu facile à l'obligation de choisir entre technologies et techniques : s'agit-il de nouvelles techniques de l'information et de la communication ou de nouvelles technologies ?

²⁶⁷ On peut noter qu'à un certain niveau, l'utilisateur lui-même doit aussi savoir s'organiser au niveau technologique et au niveau prospectif pour pouvoir faire évoluer son usage de l'information et de la communication dont peut dépendre étroitement sa pratique qui nécessite information et communication.

²⁶⁸ Les Anglo-saxons ont forgé un terme, ils parlent d'*enable technologies*, en français : des *technologies potentielles*.

leur formalisation dans le cadre de projets de normes puis leur prise en compte effective par l'industrie devrait constituer, semble-t-il, un cadre idéal pour élaborer des scénarios crédibles du développement des NTIC. Malheureusement, la réflexion prospective en information et communication, proposée à l'ensemble de la société et qui modèle notre culture, procède bien plus du constat technique et de réflexions sur l'appropriation des productions industrielles, dans le meilleur des cas à leur stade de prototypes de laboratoire, que d'une prospective réellement fondée sur le devenir technologique de cette branche.

Cette lacune est à la fois étrange et explicable :

Etrange parce que dans d'autres secteurs biologie, matériaux, transports.... la réflexion prospective s'appuie prioritairement sur une vision réellement technologique,

Explicable parce que la prospérité de l'industrie de l'information et de la communication dépend de sa capacité à savoir révéler par étapes le scénario du progrès pour pouvoir en vendre toutes les générations successives²⁶⁹.

On comprend ainsi, que les industriels des NTIC, d'une part, se réservent une prospective scientifique et technologique leur permettant d'anticiper le devenir technique de leur métier, d'autre part cherchent absolument à éviter de divulguer une prospective en communication et information fondée sur des paradigmes réellement technologiques dont ils sont à la fois les acteurs et les promoteurs. Dans ce contexte, la promotion commerciale et marketing se substitue naturellement à la réflexion technologique en la matière.

Il est dommageable que dans les études sociologiques et les études prospectives sur la communication, une part si faible soit accordée à la prospective réellement technologique s'appuyant notamment sur le suivi de l'évolution des normes et standards.

L'exemple de la radio numérique

La radio numérique, de son nom technique DAB (Digital Audio Broadcasting)²⁷⁰ est nouvelle venue dans la galaxie des NTIC. On sait depuis peu qu'elle supplantera à terme la bande FM permettant globalement de multiplier par dix le nombre des stations ou plutôt celui de la quantité d'information diffusée. On sait aussi que le DAB transforme profondément la radio en la rendant multimédia²⁷¹. On peut ainsi transmettre des informations textuelles, des données interactives,

²⁶⁹ On peut noter qu'à un certain niveau l'utilisateur lui-même doit aussi savoir s'organiser au niveau technologique et au niveau prospectif pour pouvoir faire évoluer son usage de l'information et de la communication dont peut dépendre étroitement sa pratique qui nécessite information et communication.

²⁷⁰ Il s'agit d'un standard industriel de radiodiffusion, résultat d'un projet Eurêka homologué par la plupart des pays industriels dans le monde à l'exception quasi unique des Etats-Unis. Il ne s'agit pas du DAB (Distributeur Automatique de Billets) qui rentre lui dans la problématique de l'échange et de la monétique. Notons que de mois en mois la norme européenne du DAB pourrait cependant être devancée par les formats américains concurrents en radio numérique. Les normes aussi peuvent mourir ou plutôt disparaître.

²⁷¹ Pour des hypothèses d'usage pédagogique du DAB, voir : HUDRISIER (Henri), Radio : l'avenir c'est le numérique, in Universités, vol 18, n°1, mars 1997, pp. 13 à 16.

des images fixes, comme des cartes schémas ou des photographies. Au Salon de l'Auto 98, le DAB a été officiellement présenté parce qu'un des usages majeurs et haut de gamme de la radio est précisément l'autoradio.

De plus, le DAB répond à un besoin important du conducteur : celui de pouvoir disposer d'informations routières multimédias. Dans un premier temps, il s'agira de cartes et des données schématiques sur l'encombrement routier ou la météo. À terme, viendront s'associer des données d'assistance personnalisée au pilotage du véhicule ainsi que des informations touristiques ou commerciales localisées. Il est évident que le développement du DAB ne s'est pas fait en six mois. Le projet Eurêka, qui lui a donné naissance, s'est développé dans la fin des années quatre-vingt. Il s'appuyait sur l'hypothèse qu'on pouvait développer un potentiel communicationnel radio-numérique et interactif décrit plusieurs années auparavant par des chercheurs. Les diffuseurs d'informations radiophoniques, alliés aux constructeurs électroniques se sont concertés dans de nombreuses instances, notamment au Club DAB, qui leur a permis de développer des programmes au contenu d'abord expérimental puis aujourd'hui opérationnel et de faire évoluer des plates-formes techniques qui sont industrialisées comme *première génération haut de gamme innovante* sous forme d'autoradios ou de cartes DAB destinées aux ordinateurs multimédias actuels.

Selon un processus classique, la première génération sera amortie sur le petit marché très solvable des utilisateurs innovateurs. Les récepteurs seront proposés dans des fourchettes de prix oscillant entre 5000 et 15000 francs. Si tout fonctionne comme prévu, quelque temps plus tard viendra la deuxième génération amorçant le tournant vers le marché de masse.

D'un certain point de vue, ceux qui considèrent la radio numérique interactive comme une nouvelle technologie sont des imposteurs ; nouvelle technique certes, nouvelles technologies non !

Cet exemple montre bien, combien la plupart des innovations techniques dans le domaine de l'information et de la communication sont prévisibles à dix voire à quinze ans à condition de privilégier et de sélectionner les sources fiables, tels que les centres de recherches hautement spécialisés, les instances internationales de normalisation, les grands programmes de recherche internationaux et de ne pas se laisser influencer par le brouhaha médiatique issu du marketing industriel mélangeant volontairement les niveaux technique et technologique. Depuis cinq ans le nombre des institutions, des entreprises, des personnes informées du DAB était relativement important. Cela donne à penser que le besoin de discrétion prospective des industriels de l'information et de la communication est relayé dans la communauté des penseurs de la culture informationnelle par un bien étrange blocage collectivement inconscient. Nos sociétés développées vivent la nouvelle communication comme l'évolution collective et inconsciente d'un langage aux multiples ramifications. L'évolution de ce super langage répond à des comportements collectifs inconscients et l'on peut supposer que pour construire ce langage, nos cultures aient besoin de sentir

l'environnement communicationnel, son cadre technique, son devenir d'usage, comme un univers imprévisible sous peine de ne pouvoir se construire aujourd'hui face à un demain répondant à d'autres codes et d'autres environnements techniques et technologiques.

En ce sens, la prospective en information et communication prenant source en aval de la production industrielle de machines et de programmes serait bien l'autre face, complémentaire et indispensable de la prospective plus purement technologique.

Ce constat dichotomique et cette mise en cause simpliste dans son machiavélisme économique-industriel doivent être tempérés par une ou deux remarques.

La mise en place progressive d'un potentiel puis d'un devenir technologique générant la mise en production d'un univers technique de l'information et la communication est un long chemin pavé d'espairs, de découvertes inattendues, de fécondations croisées, de déceptions, de faillites, de refus d'usage, de détournements des innovations. Jacques Perriault²⁷², par exemple, a merveilleusement analysé les détournements d'innovations techniques par leurs utilisateurs, qu'il considère à juste titre comme un des moteurs primordiaux du progrès technique. De ce point de vue, l'observation par l'aval des objets techniques dans leur appropriation sociale est un des paradigmes clef de la réflexion technologique communicationnelle.

Les techniques de l'information et de la communication ont comme caractéristique importante d'être en synergie et en dépendance de l'information et de la communication humaine. Cette seule constatation permet d'expliquer comment coexistent, collaborent, se superposent ou s'ignorent les deux approches.

Cette délicate question de la confusion inconsciente ou volontaire de deux termes clefs pour l'appropriation du progrès technique rentre curieusement en résonance avec d'autres confusions plus anciennes. Nous allons aborder la question de l'appropriation du système décimal en Europe à la fin du Moyen-Âge, et il est étrange de constater que le premier traité de « calcul arithmétique à la plume », se soit appelé Liber abaci²⁷³ (Traité de l'abaque). C'est en effet par deux questions historiques, que nous aborderons l'approche techno-culturelle des normes. La première problématique sera celle de la difficile découverte par les européens de la fin du Moyen-Âge de l'articulation de leur écriture des nombres (le système décimal), la deuxième examinera l'entrée en lisse d'une conscience de la standardisation puis d'une normalisation industrielle au XIXe siècle à travers l'architecture métallique qui en fut le domaine d'application le plus évident.

²⁷² PERRIAULT (Jacques), La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer, Paris, éd. Flammarion, 1989.

²⁷³ FIBONACCI (Léonard de Pise dit), Liber abaci -1202-. Ce titre explique par son titre même que la technique du calcul ne pouvait à l'époque être comprise que comme pratique de l'abaque !

La querelle des abacistes contre les algoristes : l'appropriation par l'Occident du système décimal

Entre le Xe et le XIIe siècle, l'Occident chrétien assimile très lentement les chiffres décimaux indiens transmis par les Arabes. Le Haut Moyen-Âge ne connaissait que les chiffres romains dans lesquels la distinction entre chiffre et nombre qui nous paraît naturelle n'a pas la même fonction qu'aujourd'hui²⁷⁴. Le nombre de lettre-éléments qui compose un nombre n'a pas de rapport, par exemple, avec l'ordre de grandeur exprimé. Le zéro, bien sûr, n'existe pas. Apparaissent alors, successivement à deux siècles d'écart, deux modes d'appréhension, deux cultures des chiffres arabes en Europe, connues sous le nom d'abacistes puis d'algoristes.

Il est possible d'établir un parallèle entre la querelle des abacistes contre les algoristes et les difficultés d'appropriation des nouveaux potentiels grammatologiques de l'information structurée et d'en tirer des enseignements sur les différences de culture voire les incompréhensions entre l'actuelle culture de masse de l'hypermédia et une information structurée et hypermédia bien comprise.

Ainsi la querelle des abacistes contre les algoristes éclaire à un millénaire de distance la jachère cognitive qu'entretiennent certains enthousiastes de l'hypermédia, spécifiquement ceux qui n'ont pas un minimum de culture fondamentale sur l'informatique et les langages formels. Cette jachère, c'est-à-dire la non mise en valeur de potentiels cognitifs de la même façon que le potentiel cognitif du zéro a été ignoré pendant deux siècles, pourrait être un frein important dans le progrès de la communication informatique si la culture hypermédia devait rester trop admirative, trop exclusivement centrée sur les progrès fabuleux dans la manipulation graphique de l'information qu'ouvre le multifenêtrage multimédia et la pratique des hyperliens.

Sur l'autre versant, les théoriciens de l'informatique et plus largement les chercheurs en *technologie*, je ne dis pas *technique*, de la communication dont l'activité consiste précisément à comprendre et optimiser le potentiel cognitif, doivent établir des ponts pour vulgariser les paradigmes primordiaux de l'informatique et des systèmes d'information existants et à venir. Mais ils ne sont pas seuls en cause et l'évolution culturelle naturelle qui permettra cette nouvelle perméabilité est sans doute à l'œuvre. Cette évolution de la compétence culturelle répond à un mécanisme d'assimilation indolore des nouveaux paradigmes tel que le décrit John R. Searle dans La construction de la réalité sociale.

Cette mise en homothétie sur des processus culturels qui interviennent à mille ans de distance n'a d'autre prétention que de tenter de faire comprendre à quel point les progrès communicationnels sont par nature

²⁷⁴L'usage s'accorde pour désigner les éléments de base de la notation numérale romaine (I, V, X, L, C, D, M) comme des chiffres, bien que cela soit une sorte de anachronisme, puisque l'étymologie du terme (*cifra* en italien venant de *sifr* en arabe qui signifie zéro) sous entendrait la spécificité décimale. Le regroupement de ces éléments en ensemble compose bien des nombres (du latin *numerus*).

attachés à l'évolution des systèmes de signes et langages qui sous-tendent tous les systèmes de médiation, plus particulièrement leur arbitraire du code, donc les normes.

Gerbert en l'An Mil, puis les croisés au XIIe siècle

Gerbert d'Aurillac²⁷⁵ naquit vers 945. Il dirigea l'Ecole diocésaine de Reims de 972 à 987, avant de devenir évêque de Reims, puis de Ravenne et d'être élu Pape sous le nom de Sylvestre II. Il fut ainsi le pape de l'An Mil (999-1003). Mais ce fut avant tout un penseur éclectique doublé d'un passeur de culture. La légende veut qu'il soit allé à Séville, Fez et Cordoue et qu'il se soit introduit dans les universités musulmanes sous le déguisement d'un pèlerin et qu'il en ait ramené une certaine connaissance de la science arabe et du calcul décimal.

Gerbert introduisit les chiffres arabes²⁷⁶ en Occident ou plutôt il popularisa l'introduction des formes graphiques des 9 chiffres, excepté le zéro dont on ne comprit pas, ou dont Gerbert lui-même ne comprit pas ?, l'intérêt innovant.

Les chiffres arabes servirent presque exclusivement à marquer donc à savoir distinguer les 9 catégories de jetons d'un nouvel abaque dit "abaque de Gerbert". Cette abaque fut en son temps une véritable révolution par rapport à l'abaque romain du Haut Moyen-Âge dans lequel on ne connaissait que des calculi²⁷⁷ unitaires qui encombraient les colonnes de l'abaque causant beaucoup d'erreurs et rendant les calculs très difficiles. Dans l'abaque de Gerbert, l'innovation consiste à pouvoir disposer de 9 sortes distinctes de jetons : 1 (Igin) qui vaut un calculi unitaire, 2 (Andras) qui en vaut deux, 3 (Ormis) qui en vaut trois et ainsi de suite, 4 (Arbas), 5 (Quimas), 6 (Caltis), 7 (Zenis), 8 (Temenias), 9 (Celentis) qui vaut neuf calculi unitaires.

Dans cette façon de compter le zéro n'existe pas. Il n'appartient pas à la mentalité de cette époque. Si on l'avait véritablement compris et si l'on avait créé un dixième jeton que l'on aurait utilisé pour marquer les colonnes dont la somme soit était nulle, soit générait un nombre entier d'unités de rang supérieur dans les colonnes de l'abaque, on aurait culturellement intégré tous les ingrédients d'une notation décimale positionnelle avec zéro, ce qui aurait permis de passer très rapidement au calcul à la plume c'est-à-dire à la phase algoriste. Les algoristes ne comptent donc plus grâce à un abaque de Gerbert comme les abacistes, mais en posant par écrit les opérations selon des méthodes qu'ils

²⁷⁵ Pour tout ce qui concerne Gerbert et la querelle des abacistes contre les algoristes voir : IFRAH (Georges), Histoire universelle des chiffres, (déjà cité), tome II, pp. 344 à 373.

²⁷⁶ ...ou plutôt indiens adoptés par la civilisation arabe.

²⁷⁷ Les calculi étaient au début de petites pierres (d'où leur nom) destinées à représenter des unités de calcul sur des abaques.

assimilent à l'algèbre²⁷⁸, d'où leur nom d'algoristes, qui ne réfère pas à l'algèbre, mais au calcul arithmétique à la plume.

Nous ne reproduisons pas ici le détail du fonctionnement de l'abaque de Gerbert que l'on trouve développé dans le livre d'Ifrah²⁷⁹. Ce qui nous intéresse particulièrement c'est de comprendre comment l'énorme progrès ergonomique que représente l'abaque de Gerbert par rapport à l'abaque romain ou à la pratique du calcul sur les doigts²⁸⁰, bloque pendant deux siècles la compréhension complète du système décimal. Bien que le progrès dans la maîtrise du système symbolique de la numération nous apparaisse aujourd'hui dérisoire, c'est effectivement un pas important qui est franchi vers l'abstraction du calcul puisque dans chaque colonne unités, dizaines, centaines... notées en romains²⁸¹, l'ensemble des calculi unitaires est remplacé par les jetons totalisateurs identifiés par leur chiffre arabe.

On réalise donc ainsi des *opérations décimales de rang* mais sans zéro, ce qui complexifie énormément le calcul. Le zéro n'existant pas dans la numération romaine qui est l'unique référent des Européens de l'an mil, on comprend qu'il leur a été difficile de passer à l'étape suivante : comprendre et a fortiori mettre en œuvre un zéro. La connaissance complète de la numération décimale positionnelle avec zéro et la pratique algoriste du calcul à la plume ne se popularisera en Occident que deux cents ans plus tard lorsque que les premiers croisés comprendront que tout un chacun est capable, s'il a assimilé le principe de fonctionnement du système décimal avec zéro, de calculer sans l'aide d'un abaque puisque la notation même des nombres constitue un alignement virtuel aussi efficace que les colonnes matérielles d'un abaque. La popularisation du calcul à la plume²⁸², celui des quatre opérations arithmétiques que nous pratiquons encore aujourd'hui se généralisera notamment à partir du *Traité de l'abaque*²⁸³ de Léonard de Pise (vers 1170-1250) mieux connu sous le pseudonyme de Fibonacci. Cela n'empêchera pas que se développe une querelle des abacistes contre les algoristes qui durera plusieurs siècles. En effet, à l'aise dans leur nouvelle méthode²⁸⁴ de calcul abaciste, les calculateurs professionnels qui ont su se rendre indispensables auprès des intendants de domaines, des commerçants ou des gouvernants ne tiennent absolument pas à ce que le calcul des 4 opérations arithmétiques puisse se populariser. En effet, ils vivent de la difficulté qu'il y a à calculer et l'on comprend qu'ils ne cherchent aucunement à faire évoluer le calcul.

²⁷⁸ L'algèbre est en effet introduit en même temps que la numération décimale et le calcul à la plume, ce qui explique les confusions sur les termes.

²⁷⁹ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome II, pp. 352 à 358.

²⁸⁰ Le Comput de Bède le vénérable, par exemple. Cf. IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome I, pp. 125 et suivantes.

²⁸¹ Unités (notées I), dizaines (notées X), centaines (notées C), milliers (notées I surmonté d'un tiret horizontal comme diacritique), dizaines de mille (notées X surmonté d'un tiret horizontal comme diacritique), centaines de mille (notées C surmonté d'un tiret horizontal comme diacritique).

²⁸² Pour le calcul à la plume, Cf. IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome II, pp. 322 à 340.

²⁸³ FIBONACCI (Léonard de Pise dit), *Liber abaci*, (déjà cité).

²⁸⁴ Le procédé ne date que de deux siècles, ce qui est très récent quand on sait que la science médiévale s'appuie en majorité sur des paradigmes du raisonnement antique.

Comment l'hypermédia peut obscurcir d'une certaine manière le potentiel algorithme de l'informatique ?

Cette querelle millénaire pourrait être rapprochée d'une césure culturelle toujours latente, mais que l'on sent sourdre entre les usagers d'une informatique hypermédia grand public et la culture informatique fondamentale. N'étant pas informaticien moi-même, je ne pense pas pouvoir être accusé de partialité, tout ou moins en faveur de la culture informatique. Cependant, on doit constater qu'il y a souvent une grande difficulté pour les informaticiens à faire comprendre certains de leurs concepts fondamentaux.

Les usagers non-spécialistes d'informatique voudraient pouvoir comprendre des notions qui caractérisent certaines modélisations et langages formels sans faire l'effort d'abstraction nécessaire. Ils veulent comme les calculateurs de l'an mil, comprendre la numération décimale avec zéro sur le modèle de la numération romaine. Ce faisant, ils passent complètement à côté de certaines propriétés éminemment efficaces de ces langages formels qui ne se laissent pas directement modéliser dans le cadre trop pauvre du multimédia hypertextuel tel qu'on l'entend encore aujourd'hui. Sans doute, un réel effort des algoristes modernes, les informaticiens, devraient pouvoir permettre de vulgariser les modes de traitement de l'information les plus sophistiqués. Pour cela, ils pourraient sans doute utiliser une pédagogie multimédia et s'appuyer sur les nouvelles générations de langages hypermédiés²⁸⁵.

Aujourd'hui le fossé entre les deux cultures est réellement trop grand. Un très grand nombre de personnes qui utilisent quotidiennement l'informatique grand public ignorent une notion aussi fondamentale que l'articulation linguistique qui fonctionne entre le « bit » et le « mot informatique²⁸⁶ » (l'octet si le mot est fondé sur 8 bits) quelquefois même ils ignorent aussi la notion de balises.

Il faut noter que comme pour la grammaire de sa langue d'origine, il n'est pas besoin d'être grammairien pour en maîtriser l'usage. Cependant jongler avec différents niveaux syntaxiques des langages formels constitue une compétence culturelle d'un nouveau type qui pour nos générations, y compris la plus jeune, est encore complexe et abstraite mais pourrait devenir une compétence culturelle naturelle pour des générations à venir. John Searle explique ainsi que « L'une des raisons pour lesquelles nous pouvons supporter le fardeau [de toutes les règles de fonctionnement du monde social et culturel tient à ce]... que la structure complexe de la réalité sociale, si l'on peut dire, ne pèse rien et demeure

²⁸⁵ XML sera de ce point de vue une étape importante, puisqu'il permettra beaucoup plus facilement de lier un ensemble de métadonnées (ou métadonnées) à d'autres métadonnées.

²⁸⁶ Le « mot informatique » est une notion technique qui était devenue un peu désuète. Il s'agit en effet, du deuxième niveau d'articulation du code binaire qui s'articule en mots de plusieurs bits (en principe de longueurs constantes). Dans les débuts de l'informatique, on utilisait des mots de 5, 6, puis 7 bits avant d'accéder à ce qui apparut longtemps comme une norme universelle, l'octet, qui éclipsa jusqu'à ce jour l'usage même du terme *mot informatique*. Nous aurions en effet grand besoin de remettre en usage ce terme si tant est que se mette en place une informatique à 16, 32, voire 64 bits qui s'articule sur des procédures comme l'UTF8 et l'UTF16, qui sont des systèmes de transformation de la longueur des mots informatiques, notamment utilisés dans des corpus de données traitant ensembles des langues orientales et occidentales. Ces UTF réintroduisent le concept de variabilité de la longueur des mots informatiques mais dans un contexte d'interopérabilité normalisée.

invisible. L'enfant est élevé dans une culture où il tient simplement la réalité pour acquise. [...] la réalité sociale est créée par nous pour nos fins propres et elle nous paraît aussi immédiatement intelligible que ces fins elles-mêmes. Les voitures sont faites pour rouler, les dollars pour gagner, dépenser et économiser ; les baignoires pour prendre des bains....²⁸⁷». Les environnements culturels même les plus complexes, dès lors qu'ils sont disponibles dans la réalité sociale peuvent s'apprendre de façon précoce ce qui interroge étrangement le dogme des élites culturelles.

Connaître le niveau d'articulation entre les bits et les octets est aussi important que de savoir que le langage humain se construit en articulant plusieurs phonèmes pour former des mots et que l'écriture fonctionne en articulant des lettres (consonnes et voyelles) pour former des syllabes s'associant elles-mêmes en mots. De la même façon les bits (codés en binaires 0 et 1) s'associent (s'articulent) selon le modèle numérique binaire en groupes de 8 bits c'est-à-dire un octet, voire plus, 2 ou 4 octets pour les processeurs les plus avancés aujourd'hui, pour signifier des notions plus complexes. Le code ASCII permet ainsi de coder sur un octet l'information alphanumérique, c'est-à-dire les chiffres et les lettres. Cette articulation de base du code de représentation des caractères alphanumériques est précisément en phase d'évolution puisque le passage de 1 à 2 voire 4 octets²⁸⁸ va permettre de coder simultanément toutes les écritures du monde dans un même code cohérent ce qui est un enjeu primordial pour préserver sur les réseaux une culture linguistique plurielle et relativiser l'hégémonie anglophone.

Ne pas comprendre ces notions de base est un déficit culturel très incapacitant parce que l'esprit ne voit pas comment pourrait se déployer l'innovation cognitive comme les abacistes ne voyaient pas l'énorme potentiel cognitif ouvert par la numération décimale. Ils ne percevaient pas comment pouvait s'articuler un langage formel, puisque l'écriture des chiffres selon le mode décimal est un langage formel qui leur aurait permis non seulement d'écrire des nombres, ce qu'ils savaient déjà faire en chiffres romains, mais aussi d'effectuer sur ces nombres des traitements bien plus sophistiqués et bien plus aisés que ceux qu'ils pouvaient réaliser avec les abaques ou les bouliers les plus perfectionnés dont ils disposaient alors.

Cette première articulation entre bit et octet est emblématique, parce qu'elle est souvent ignorée en toute bonne foi par nombre d'intellectuels de notre époque. Ce n'est pourtant que la toute première porte d'un univers culturel riche et complexe, celui des langages et modèles formels partagés par les mathématiciens, les linguistes et les informaticiens. L'image et le son s'articulent aussi sur des systèmes de codage et de compression fondamentaux qui permettent de déployer une description

²⁸⁷ SEARLE (John R.), La construction de la réalité sociale, pp. 16 et 17. Cet ouvrage contient de très belles pages sur ces notions de compétence culturelle vécue comme structure invisible de la réalité sociale.

²⁸⁸ Sur ce sujet voir Codage des caractères, d'ASCII à Unicode, numéro 20 des Cahiers Gutenberg, mai 1995. J'ai essayé de traiter de l'impact culturel de cette norme. Voir HUDRISIER (Henri), La norme de codage des caractères sur plusieurs octets (ISO/IEC10646), un enjeu pour le Sommet de Hanoi, in MED'IACOM inforoutes 97, Aupelf, Beyrouth avril 1997. Voir aussi : HUDRISIER (HENRI), Champollion 2000, une encyclopédie et une base de ressources typographiques normalisées sur les écritures du monde in Cahiers de la Francophonie, oct 1997.

de l'information qui va de la géométrie la plus neutre, le pixel, à la codification bientôt normalisée de sa sémantique, MPEG 7.

Les bases de données, les protocoles de télécommunication, la monétique, la robotique, l'EDI, toute l'information est aujourd'hui modélisée et normalisée ce qui imprime à notre culture une dominante langagière formelle que nous ne pouvons pas renier. L'accompagnement culturel de la normalisation de l'information multimédia est certainement, contre toute apparence, un enjeu fondamental de notre avenir culturel.

Il est évidemment de plus en plus urgent d'intégrer à notre culture de base, les fondements, de ces paradigmes principaux, mais il est inéluctable que les cultures humaines évoluent par seuils successifs étroitement dépendants du rythme des générations.

À un millénaire de distance, les mêmes causes produisent les mêmes effets

Les professionnels du calcul, aujourd'hui les informaticiens, sont également présents comme au Moyen-Âge avec la même volonté explicite ou inconsciente de préserver leurs activités en ralentissant le processus d'évolution culturelle. Le fait nouveau tient à ce que ces professionnels du calcul se distribuent en plusieurs catégories, les fabricants informatiques qui dépendent de deux marchés contradictoires sur le plan culturel : celui du grand public et celui des informaticiens professionnels, les théoriciens de l'informatique et les usagers professionnels de l'informatique.

Face à ces professionnels grandit une population d'utilisateurs qui ne veulent rien savoir de la théorie informatique et c'est leur droit le plus absolu, mais veulent pouvoir l'utiliser comme média (ils entendent par là un objet quotidien dont l'usage ne doit pas poser de problèmes).

On peut compter sur la complexité et les contradictions qui animent ces différentes cultures pour que la querelle moderne des abacistes de la fin du XXe siècle, les tenants inconditionnels de l'hypermédia, contre les algoristes, ceux qui se retranchent derrière leurs certitudes de la supériorité des modèles et langages formels, ne s'éternise pas sur deux siècles.

La culture théorique linguistique et l'accroissement de la compétence culturelle globale dans sa capacité à maîtriser des systèmes et langages symboliques de plus en plus complexes sont le garant de cette évolution déjà en voie de se généraliser dans l'éducation de base et aussi dans les jeux électroniques des nouvelles générations. Il devient aussi évident pour un enfant né dans les années quatre-vingt qu'un héros de jeu informatique et son environnement répondent à plusieurs syntaxes de comportement. Les personnages traversent des zones incertaines et dangereuses en ayant la possibilité de nager, de marcher, de voler, de tirer avec une arme selon de multiples logiques, voire de se dupliquer. Dans ces univers à trois dimensions, on rencontre beaucoup de dragons ou de démons dotés de comportements souvent beaucoup plus syntaxiquement étranges que le héros lui-même. La culture hypermédia,

correspondant au savoir-faire complexe des abacistes²⁸⁹ que notre génération d'intellectuels littéraires avait eu beaucoup de mal à acquérir, évoluera vers un savoir-faire culturel naturel des nouvelles générations. Il paraît probable que la compétence commune en matière de savoir-faire cognitif se redéploiera en direction de la compréhension, ou bien plutôt de l'usage. Aujourd'hui la compréhension de la logique de médiation informatique doit souvent précéder l'usage ; grâce à des nouvelles générations de langages formels ce ne sera plus nécessaire demain²⁹⁰. Le mystère du progrès de la compétence culturelle naturelle en matière de savoir-faire cognitif ne peut être percé, mais on peut en tracer la pente historique, celle d'un progrès de l'homo sapiens qui, au début de l'aventure du savoir-faire du calcul, sait évaluer une grandeur ou un décompte, d'abord sans savoir compter, puis en sachant consciemment compter. Le progrès humain parvient ensuite à la maîtrise de l'écriture des nombres, puis à celle du calcul, sans puis avec, la maîtrise d'un système décimal, vient enfin le calcul mécanique dont l'aboutissement actuel est l'informatique. Cette progression se prolonge certainement dans l'avenir vers de nouveaux paradigmes de traitement de l'information que nous ignorons encore et un de nos devoirs culturels est d'y préparer les générations futures.

Des normes de l'architecture métallique à la normalisation en NTIC

Au XIXe siècle l'architecture métallique a joué le rôle de paradigme dominant de la techno-science. Les activités directes ou induites par la mine et la métallurgie animaient, organisaient, faisaient réfléchir, circuler et communiquer l'ensemble du corps social. Cela nous a doté de fabuleux ouvrages d'art et bâtiments dans lesquels nous vivons encore à l'aise pour circuler tels que les gares, les tunnels, les viaducs, les ports, pour commercer et produire comme les halles, les usines, les bourses, les grattes ciels, pour nous instruire, pour abriter nos institutions, pour nous divertir : les bibliothèques, les grands musées, les parcs d'attractions et les palais nationaux....

L'architecture métallique avait connu trois générations successives : celle de la fonte, du fer, de l'acier, même quatre si on tient compte du ciment armé, qui n'ouvraient ni vers les mêmes performances ni vers la même esthétique architecturale.

La fonte facile à mouler se prêtait à un travail en colonnettes et arcatures autrement plus performant que la pierre mais dans un cadre de travail

²⁸⁹ L'analogie entre un abaque avec ses colonnes et ses cases dans lesquelles viennent se déplacer et se totaliser les calculi et les jetons ressemblent à s'y méprendre à la structure en fenêtres enchâssées et hypertextuellement liées d'un système hypermédia. Dans l'un et l'autre cas, le passage d'une colonne à l'autre, d'une fenêtre à l'autre, ne remet pas fondamentalement en cause les paradigmes cognitifs de l'inscription de l'information dans la période précédente. L'algèbre des aloristes ou l'information structurée largement déployée comme avec SGML ou XML supposent eux, une refonte de nos certitudes grammatologiques antérieures. Cela suppose aussi une révision complète de la notion commune du concept de norme notamment à la lumière de ces points de vues revisités des origines du calcul et de la numération décimale.

²⁹⁰ C'est précisément ce phénomène par lequel au fil de l'évolution culturelle, la compréhension des dispositifs de communication perd sa nécessité d'être au profit de l'usage qui fait que nous oublions l'ancienne condition de médiation d'avant l'innovation.

architectonique semblable dans son esprit au travail de la pierre dans l'architecture gothique. En beaucoup plus performante, donc avec des audaces impossibles à l'âge des cathédrales, mais encore travaillée selon le même esprit et très souvent en association intime avec la maçonnerie, l'architecture de fonte fleurit dès le début du XIXe siècle.

Le fer, plus ancien que la fonte, était employé depuis des temps immémoriaux. Les inconvénients évidents de la fonte, tels que sa fragilité, son impossibilité à être utilisée sous forme de portant droit de grande longueur, incitaient à évoluer vers l'emploi massif du fer, qui ne fut qu'un intermède pour la mise au point de l'acier industriel, véritable nouvelle technologie adaptée à la construction métallique et alliant les qualités du fer à celles de la fonte.

L'acier ne rouille pas, ou peu comme la fonte, et contrairement au fer, et surtout à la fonte, il supporte de lourdes charges sans fléchir sur de grands portants droits. S'il ploie, dans des limites qui peuvent être calculées, c'est pour revenir après effort à son état d'origine puisqu'il dispose d'excellentes qualités d'élasticité. Une nouvelle architecture potentiellement uniquement métallique était née.

Elle avait besoin pour se déployer industriellement et économiquement, d'un catalogue standardisé de composants de base : les poutrelles et barres normalisées par le très puissant syndicat des "Maîtres de forge".

Les grandes commandes publiques, d'abord culturelles et monstratives que sont les grandes expositions, les équipements sociaux et culturels, ensuite utilitaires avec les ponts, les marchés et les grandes gares, ont ainsi joué leur rôle celui de soutenir par des commandes d'États récurrentes et coordonnées les industriels qui s'inscrivaient dans une démarche systématique de normalisation structurelle de leur production de poutrelles et autres matériaux.

Le fait que les Maîtres de forge soient des notables liés au monde politique a positivement joué son rôle pour soutenir dans sa période d'émergence cette nouvelle technique de construction d'abord confidentielle qui ensuite, au terme de son développement, est devenu un des piliers principaux de l'économie industrielle et un des facteurs du décollage du niveau de vie européen.

Quand on regarde en détail l'histoire de l'architecture métallique, on comprend que le monde architectural dans lequel nous vivons quotidiennement avec ses ponts en béton précontraint, ses immenses coupes ou verrières d'aéroport ou de palais des congrès, sa Pyramide du Louvre, n'auraient jamais vu le jour si une synergie et un dialogue multi-partenaires prospectif ne s'étaient pas établis entre les architectes, les ingénieurs, les industriels de la métallurgie lourde et les promoteurs ou donneurs d'ordres.

Les architectes ont dû pour survivre rapidement assimiler qu'ils disposaient de matériaux nouveaux que leur proposaient les ingénieurs avec lesquels ils devaient collaborer. Il fallait intégrer les propriétés architectoniques spécifiques de ces nouveaux matériaux. Cependant cette première synergie entre les ingénieurs et les architectes n'aurait eu

aucune suite si un autre dialogue social n'était pas intervenu. Il s'agissait pour les *Maîtres de forges* de montrer à la société civile que l'architecture de fer pouvait exister et se développer dans des conditions de coûts acceptables, qui pourraient se faire jour si on savait induire dans la société une consommation massive de ces nouveaux matériaux. Le développement des réseaux de chemin de fer s'inscrivait d'ailleurs dans cette logique de grands travaux publics exigeant l'usage de charpentes métalliques. Parallèlement, la culture mécanique et métallique se généralisait dans la génération montante à travers des revues d'enfants et des jeux préfigurant le mécano. Pour les adultes, l'appropriation culturelle et esthétique de ce nouvel environnement de la modernité pouvait passer par la vulgarisation qu'en faisait la presse et l'édition mais prenait aussi appui sur le spectacle d'un environnement monstatif en vraie grandeur de la charpente métallique. Ce fut le but poursuivi dans de grands travaux et commandes d'État employant ces nouvelles technologies dans des lieux à grande visibilité. Cela se fit, soit sous forme de maquette de dimensions modestes : passerelles construites selon la technique des ponts suspendus dans des parcs urbains, par exemple les Buttes-Chaumont, soit en grandeur réelle : gare des grandes villes, halles de marchés, exposition universelle (Grand et Petit Palais, Tour Eiffel, Cristal Palace, etc.)

Cette démonstration de la faisabilité et de la performance de cette nouvelle technique d'architecture ayant été faites, il restait essentiel d'en faire baisser les coûts. En effet, dans la première époque de l'industrie de la charpente métallique, il fallait fondre, laminier, tréfiler et forger à la demande chacune des pièces de ces structures complexes aux propriétés nouvelles.

C'est là qu'intervient la normalisation et la prise de conscience d'un langage architectonique. Les maîtres de forges avaient compris qu'ils pouvaient bien sûr continuer de se faire concurrence mais qu'ils devaient auparavant, promouvoir en synergie avec des experts architectes ou ingénieurs des commissions de normalisation à même de définir un vocabulaire architectonique de base pour l'architecture métallique : le "Mécano normalisé des fers et poutrelles".

Par exemple les fers IPN²⁹¹, définissent un ensemble de matériaux semi finis consistant en des profilés métalliques normalisés en forme de U, I ou T. Les plaques et les fers ronds sont aussi normalisés tant pour leur forme que pour la nature et les performances du métal. Ainsi les maîtres de forges allaient pouvoir produire dans des conditions de coûts, de faisabilité et de qualité incomparables. Les architectes et les ingénieurs allaient pouvoir construire beaucoup plus facilement à partir de ce vocabulaire architectonique déjà normalisé²⁹². On peut ainsi concevoir des structures d'agencement type.

Pour une portée de quinze mètres (un pont enjambant un ravin), cela correspond à tel type de poutrelles (vocabulaire) dont on propose tel type d'agencement standard en entretoise (syntaxe) ;

²⁹¹ Les fers IPN \$\$? Borde

²⁹² ...facile à expédier en tout lieu parce que leurs dimensions maximales étaient compatibles avec les caractéristiques du réseau de communication terrestre. Ce problème se retrouve à l'identique dans les protocoles télécoms.

Pour une portée importante, par exemple cent cinquante mètres, c'est une autre proposition macrostructurale qui pourra être mise en œuvre d'une façon beaucoup plus créative.

Si on quitte le *mode pont* pour aborder le *mode voûte en verrières*, ce sera encore le même vocabulaire de poutrelles qui sera employé mais selon une autre syntaxe spécifique correspondant aux contraintes différentes de portée, durabilité, esthétique, étanchéité, résistance à la corrosion, etc.

La charpente métallique d'un gratte-ciel est encore un nouveau mode comme l'est celui du béton armé qui arrive plus tard avec son vocabulaire et sa syntaxe propre. Ainsi s'est élaboré, tout un vocabulaire et une grammaire architectonique et métallique, qui constituent un des piliers de la prospérité industrielle de la fin du XIXe siècle et de notre monde industriel actuel.

Les synergies techno-normatives que nous souhaitons voir se mettre en place dans l'univers communicationnel sont comparables. Les limites d'un développement bureautique, de l'édition multimédia ou des réseaux seront vite atteintes si ne peuvent pas se mettre en place des projets exigeant la prise en compte de savoir-faire beaucoup plus globaux, beaucoup plus transversaux, planétaires et multilingues. Ces nouveaux ensembles communicationnels doivent pouvoir être beaucoup plus tournés vers l'homme et ses aspirations aux progrès social, au savoir et au bien être en sachant mettre en évidence le vocabulaire et la syntaxe spécifique à même d'intégrer ces nouveaux usages à tous les niveaux de la société civile. C'est dans ce contexte que l'on peut caractériser l'activité de normalisation prospective comme l'âme de la cohérence de notre univers technique, ouvrant à de nouvelles prospérités sociales.

Nous nous étions éloignés en apparence du sujet de la normalisation des NTIC en développant l'exemple de ces deux situations historiques directement liées aux mêmes problématiques. Nous verrons dans des développements ultérieurs comment le document du début du XXIe siècle se déploie dans une logique structurelle qui lui permet de rendre compatible à la fois ses aspects audiovisuels et hypermédias, ses aspects textuels et documentaires complexes qui touchent à la fois à la codification des atomes élémentaires que sont les caractères, et sa macrostructure en bibliothèque virtuelle, en réseaux ou en édition hypermédia.

Avant d'en développer l'exposé spécifique, nous devons poursuivre notre approche des normes dans leur facette techno-culturelle, notamment l'aspect linguistique.

Chapitre 7, deuxième partie

NORMES ET STANDARDS : UNE APPROCHE TECHNO-CULTURELLE

Les phénomènes de normalisation et de standardisation font partie de ces questions de société qui sont fondamentales parce qu'il s'agit d'une problématique en forte émergence, dont les conséquences peuvent être passionnantes et bénéfiques, mais aussi, si on n'y prend pas garde, catastrophiques. Il est de ce fait indispensable de bien distinguer deux axes distincts²⁹³ :

- La normalisation comme dimension constituante de la communication notamment à propos de la langue ; il est évident que l'arbitraire du code peut se recomposer selon d'autres règles pour les machines à communiquer nées au XIXe et début du XXe siècles, et maintenant pour les NTIC ;
- La normalisation et la standardisation comme paradigme émergeant de notre techno-culture qui impose notamment de prendre en compte la distinction et les synergies économiques et industrielles entre normes et standards²⁹⁴.

Chacun de ces deux axes correspond à des problématiques certes distinctes mais soumises à de très nombreuses interactions qui caractérisent précisément l'informatisation de notre société.

La communication et notamment la langue et encore plus fortement sa transcription par l'écriture ont toujours été le résultat de conventions partagées. Il en est de même de tout comportement social, le droit par exemple, ou de toute production culturelle comme l'image, le jeu, la musique...

Si le phénomène de standardisation et de normalisation n'est pas nouveau, il doit par contre être regardé de façon neuve du fait de la très forte activité de normalisation informatique qui prend une place centrale dans nos sociétés.

La normalisation, la standardisation, l'édiction de recommandations normatives sont évidemment fondamentales pour les industriels de l'informatique et plus largement tous les acteurs de l'activité

²⁹³ Je propose au lecteur la lecture du numéro thématique consacré à la « normalisation », de la revue électronique en ligne de l'URFIST de Paris, *Solaris* n° 6 , novembre, 1999. De très nombreuses publications sont évidemment proposées sur le site de l'AFNOR et celui de l'ISO.

²⁹⁴ ...telles qu'elles ont été déjà décrites dans la conclusion de la première partie.

d'information et de communication. Il ne faut en effet jamais perdre de vue qu'il s'agit bien d'une *industrie du code* et que ces questions deviennent d'autant plus cruciales, que la mondialisation d'une part et la convergence des médias d'autre part, ont pour effet de rendre interdépendants et donc nécessairement interopérants tous ces systèmes, tous ces langages, tous ces contenus.

Cette interopérabilité, qui nous est devenue naturelle (nous trouvons normal que le texte frappé sur une disquette à Paris puisse s'ouvrir sur un ordinateur à Johannesburg ou à Honolulu et que notre carte de crédit fonctionne en temps réel dans tous les pays du monde) et qui est une composante fondamentale de la prospérité néo-industrielle, ne s'obtient qu'au prix d'une sophistication très importante des NTIC. Celles-ci sont devenues un *ensemble technique et technologique structurant* très sophistiqué (sans aucun doute, ce qu'il y a de plus prégnant dans notre société) au même titre que l'aéronautique, la médecine, la fabrication des matériaux...

En toute circonstance, il faudra se garder d'entendre normalisation et standardisation selon l'acception courante et populaire de ces termes pouvant signifier uniformité et contrainte. Ce contresens est sans doute, même en milieu industriel, un des écueils majeurs pour l'appropriation du paradigme de la normalisation.

Origine des termes et organisation moderne de la normalisation et de la standardisation

En français *norme* et *standard* sont des mots qui restent longtemps des quasi-synonymes. Ils sont d'ailleurs souvent confondus par le grand public. Cependant une distinction s'établit entre standard et norme dès lors que notre monde technique a été contraint de systématiser une réglementation législative de la conformité des produits et services. Pour ce qui est des francophones c'est le terme d'origine latine *norme*²⁹⁵ qui s'est ainsi spécialisé par opposition au *standard*²⁹⁶ qui reste lui réservé à la dénomination de types, de processus de fabrication ou de services rationnellement produits à l'identique, mais sans qu'il y ait un processus institutionnellement identifié d'enregistrement de ces standards. Les États ou leurs regroupements sous forme de traités ou ententes se sont ainsi organisés en déléguant à des institutions nationales ou internationales de normalisation (AFNOR, ISO...) le soin d'animer l'élaboration et de rassembler des corpus de règles fixant les conditions de réalisation d'une opération, de l'exécution d'un objet ou d'un produit dont on veut unifier ou sécuriser l'emploi²⁹⁷ ou assurer l'interchangeabilité et l'interopérabilité²⁹⁸.

²⁹⁵ *Norma(ae)* l'équerre, mot que l'on trouve chez Vitruve ou au sens figuré, la règle et la loi acception que l'on trouve chez Cicéron.

²⁹⁶ Standard vient du même mot en anglais, mais le mot est d'origine anglo-normande (*estandard* : étendard)

²⁹⁷ ... on aura alors plutôt affaire à des *normes fermées*

²⁹⁸ on aura alors plutôt affaire à des *normes ouvertes*.

De ce fait, la norme tire sa force de son caractère juridique, ce qui ne signifie aucunement que toute norme s'impose par la force de la loi. Une norme peut-être très longtemps négligée au profit d'un standard mieux adapté à un usage.

Le standard devient ainsi le domaine de ce qui répond à une unification pour offrir des meilleures conditions de fabrication, d'élaboration ou même des facilités d'appréhension intellectuelle à travers des *types* bien définis : prix standard, lait standard, accent standard...

« Au sens industriel, le standard est une méthode qui préconise l'utilisation d'un type déterminé, donné comme modèle, comme étalon, pour être sûr que les méthodes de fabrication et la qualité ne dégénéreront pas. Un standard est valable jusqu'à son remplacement par un autre mieux adapté. Ainsi le standard ne peut être un frein aux progrès, mais il permet d'avoir la certitude de ne pas revenir en arrière²⁹⁹ ».

On voit ainsi se dessiner dans notre monde technologique un couple d'opposition dialectique entre deux acceptions du mot *identité*: d'une part, ce qui est conforme, identique, qui a force de loi ou de règle au-delà des personnes, des institutions, des entreprises et d'autre part, ce qui caractérise l'identité propre, la spécificité, le particulier et qui réfère aux personnes, aux entreprises, aux institutions et détermine leurs actions et en font le succès ou l'échec.

Mais même si chacun de nous, et métaphoriquement les entreprises ou les institutions, est à la recherche de son identité dans une quête qui peut aller au plus profond de l'être dans son origine, sa conscience ou son inconscient, cette recherche est avant tout une quête de signification, c'est-à-dire la volonté d'avoir un sens pour les autres, la nécessité que l'originalité que l'on se cherche ou se donne continuera de s'inscrire dans une communication avec l'autre.

Ainsi nous pouvons repérer dans la complexité de la nouvelle culture de la communication à l'œuvre, des dynamiques contradictoires qui procèdent de ces deux pôles synergiques, norme et standard, qui ne sont pas équivalents à d'autres couples d'opposition conceptuelle qui leur sont liés : l'*identique* ou l'*identitaire*, le collectif ou le particulier...

Au niveau des entreprises ou des institutions qui produisent des outils ou des environnements de communication, on recherche nécessairement à la fois un optimum de fabrication lié à une volonté de livrer des types de produits ou des familles de produits fiables et contradictoirement, on poursuit le rêve, qui devient parfois réalité, de créer un standard tellement innovant, exceptionnel dans son évidente pertinence, qu'il puisse devenir la norme. Cette volonté de passer du standard à la norme se déroule évidemment dans un environnement concurrentiel qui peut-être extrêmement dur et qui exige que les solutions de fabrication soient parfaitement rationnelles, que les coûts puissent devenir un minimum difficile à égaler.

²⁹⁹ Grand Larousse encyclopédique, (déjà cité), entrée « standard ».

Dans le même temps, ces entreprises sont soumises à une pression du marché et notamment des marchés publics, et à la pression des utilisateurs qui cherchent à imposer les règles qui sont celles de la norme et d'un cadre commun soit de conformité absolue (normes fermées) soit d'interchangeabilité et d'interopérabilité (normes ouvertes).

Ces règles, ces normes du marché sont aussi vieilles que l'apparition de la cité et du forum à l'aube de l'Antiquité. Pour que le marché puisse fonctionner, ce qui s'échange doit avoir du sens, et doit donc correspondre à un code arbitraire partagé. Tous les produits, tous les services et l'organisation même de la cité doivent correspondre à des règles tant matérielles, telles que celles de l'architecture ou de l'urbanisme, qu'organisationnelles : la structure sociale, le pouvoir, les lois, la langue qu'on y parle, la monnaie, le système des poids et mesures.

La convergence des médias et l'enjeu de la normalisation

Il est un autre niveau pour lequel la normalisation et, dans un degré moindre, la standardisation prend une énorme importance. C'est celui de la convergence des médias et des modalités communicationnelles ou modes.

Les différents médias et les différents modes ont amorcé une convergence inédite et inexorable. Cette convergence remet forte-ment en question l'identité de tous les acteurs de la communication de l'information tant producteurs qu'utilisateurs. Dès lors se met en branle une dynamique double de standardisation et de normalisation.

Quelques grandes multinationales pensent avoir la capacité de proposer seules (et commercialisent déjà), un environnement d'information et de communication universel qui répondrait à toutes les exigences possibles de la convergence. Mais, dans ce cas, le prix à payer de ce standard universel détenu par une marque serait terrifiant pour les utilisateurs. Cet environnement universel de la convergence serait fermé, breveté, distribué sous licence alors qu'il correspondrait à une des dimensions fondamentales de notre capacité cognitive et communicationnelle. Cela reviendrait à accepter de laisser sous séquestre un des piliers primordiaux de notre culture.

Contradictoirement, mais quelquefois de façon synergique à cette première dynamique monopolistique, un certain nombre d'utilisateurs, d'industriels ou de chercheurs n'ayant pas cette prétention monopolistique universelle, par exemple certains responsables du réseau Internet, notamment le W3C, prennent conscience que nous sommes confrontés à un enjeu sociétal et stratégique majeur. Ils s'allient aux puissances publiques à travers les grandes organisations nationales et internationales de normalisation et ils ont ainsi entrepris collectivement depuis plus d'une vingtaine d'années un très vaste et très ambitieux

chantier de normalisation prospective, transversale et verticale de l'ensemble du domaine de la communication et de l'information.

Ce chantier n'aurait jamais vu le jour sans l'appui et l'intérêt des militaires, notamment américains, mais ne sont-ils pas les artisans naturels de la défense des identités nationales qui pourraient être menacées ? Les grandes lignes du grand chantier de la convergence communicationnelle sont celles de la normalisation de l'information structurée (SGML, HTML, XML), de l'audiovisuel (MPEG1, 2, 4, 7, 21...), des télécoms et des réseaux (notamment Internet), du texte, du multilingue et du multiscritural (ISO/IEC10646), de la bibliothèque virtuelle, de l'échange industriel, commercial et institutionnel (l'EDI, les normes monétiques et de commerce sur réseaux, les normes d'identification des produits, les normes de communication avec des mobiles...).

C'est ce chantier qui pourrait donner corps à la *construction d'une réalité sociale*³⁰⁰ adaptée à la société numérique et virtuelle et préserver une place pour les individus et le débat démocratique.

Transcendant ce débat, le dépassant selon une logique qui ne laisserait subsister que les formes les plus pertinentes de l'information capables d'évoluer vers leur convergence de plus en plus universelle, se ferait jour une logique qui serait celle des pôles d'attraction convergente et au-delà de leur rassemblement en un pôle attracteur unique.

Normes et codes : une approche techno-linguistique

« L'homme fabrique des outils concrets et des symboles, les uns et les autres relevant du même processus ou plutôt recourant dans le cerveau au même équipement fondamental. Cela conduit à considérer non seulement que le langage est aussi caractéristique de l'homme que l'outil, mais qu'ils ne sont que l'expression de la même propriété de l'homme ».
Leroi-Gourhan³⁰¹

Les standards et les normes industrielles des nouvelles technologies de l'information et de la communication ne dérogent pas au principe de fonctionnement des codes et langages traditionnels. Une des difficultés consiste à pouvoir lier dans une même réflexion les concepts fondateurs³⁰² de la linguistique et les pratiques de développement ou de normalisation des codes et langages NTIC.

³⁰⁰ On emprunte ici le titre du livre de SEARLE (John R.), *La construction de la réalité sociale*, (déjà cité).

³⁰¹ LEROI-GOURHAN (André), *Le geste et la parole*, Première partie *Technique et langage*, Paris, éd. Albin Michel, coll. Sciences d'aujourd'hui, 1964, rééd. 1978, p. 162.

³⁰² Cette notion de *concepts fondateurs* est fondamentale : les linguistes associés au développement des NTIC se sont vu progressivement assigner une fonction bien définie, focalisée sur le formalisme des langages artificiels et de leurs

Pour montrer l'esprit de la démarche, nous choisissons ici de nous limiter aux quelques principes fondateurs qui nous ont parus pertinents tels qu'ils sont développés dans le Cours de linguistique générale de Ferdinand Saussure³⁰³.

- l'arbitraire des codes et des langages
- le processus d'articulation du signe
- le principe de linéarité
- le principe d'immutabilité/mutabilité.

Nous reviendrons à la fin de ce développement pour préciser le mode de fonctionnement de l'articulation du signe et des langages. Le développement de ces points particuliers qui touchent aux phénomènes d'engrammation et de structuration du document (textuel, mathématique, audiovisuel) aurait brouillé le fil d'une compréhension naturelle des phénomènes, telle que l'expose Saussure. Notre analyse comparée des NTIC et de la langue partira de l'arbitraire du signe dont on sait qu'il détermine le processus d'articulation des langages de moins en moins linéaires³⁰⁴.

On s'interrogera ensuite sur le principe de linéarité de la langue, encore présent dans les langages des machines à communiquer : cinéma, radio, télévision, enregistrement sonore. La linéarité disparaît, tout au moins comme principe intangible avec l'informatique, l'interactivité, l'hypertexte et l'hypermédia. On examinera enfin avec quel degré de similarité ou de dissemblance les NTIC répondent au principe d'immutabilité dans la mutabilité.

La (double) articulation des langages comme ouverture de l'arbitraire du signe

Nous avons déjà insisté sur la double articulation du langage comme caractéristique des langages humains, et comme point d'ancrage de la grammatologie.

Plusieurs remarques s'imposent :

L'écriture, et de nombreux systèmes de communication humains ont aussi un double, voire un triple ou multiple système d'articulation.

L'écriture suppose pour les langues alphabétiques au moins trois niveaux d'articulation : celui des lettres dans une synergie consonne/voyelle qui viennent former les syllabes, qui s'articulent ensuite en mots puis en phrases et en textes.

Cette caractéristique de la double articulation du langage est largement dépendante d'un certain logocentrisme. Dans une langue tonale, souvent monosyllabique, les différentes possibilités d'association des phonèmes

interactions avec les langues naturelles, mais qui leur interdit souvent de s'intéresser aux interactions de ces langues et codes, à leur ontologie, à leurs principes fondateurs.

³⁰³ SAUSSURE (Ferdinand), Cours de linguistique générale, (déjà cité).

³⁰⁴ On a vu dès l'exergue de ce chapitre que la non-linéarité des NTIC était une cause importante de déstabilisation de nos repères culturels par rapport à notre conception de ce qu'est un langage.

entres eux sont beaucoup plus limité que dans une langue non tonale et pour pouvoir générer l'infinitude du lexique, le catalogue des sons doit être articulé sur un troisième niveau d'articulation qui est celui des tonalités.

Cette altérité du principe d'articulation des langues idéographiques mérite un développement. Comme le chinois s'écrit en caractères idéographiques et non en lettres, l'écriture s'articulera sur plusieurs niveaux bien différents de ceux d'une écriture alphabétique ou syllabaires, celui des traits, celui des clefs, celui des *formants signifiants* élémentaires constituant un caractère, puis ensuite le niveau de la composition d'un texte par l'association de plusieurs caractères.

Les langues non tonales sont presque obligatoirement polysyllabiques. Ceci s'explique facilement et c'est ce qui est implicite dans le principe d'articulation du langage selon Saussure, dont on rappelle qu'il s'était limité par principe aux langues phonographiques³⁰⁵ comme celles issues de l'alphabet grec. Une langue polysyllabique associe, articule, plusieurs sons entre eux pour fonder l'arbitraire de l'infinie permutabilité associative des phonèmes. Dans une langue monosyllabique, il en est tout autrement et c'est pour cela qu'elles sont presque obligatoirement tonales. L'articulation du signe phonétique n'a pas la possibilité de se déployer par associativité, tout au moins dans les hautes époques de fondation de la langue, parce qu'ensuite toutes les langues monosyllabiques tendent à devenir polysyllabiques et se déploient dans la variation tonale qui est cependant beaucoup plus limitée, dans un écart variant de 4 à 6 tons.

Le couple préférentiel de la langue tonale associée à une écriture idéographique s'explique aussi parce que l'idéogramme unique associé à un seul phonème tonalisé signifiant, une *image acoustique unique*, correspond lui aussi à de hautes époques de fondation de l'écriture sur des lexiques beaucoup plus limités. Langue et écriture sont ainsi en homothétie assez étroite quant à la forme de leur logique d'articulation. Notons que nous n'avons pas dit que toutes les langues tonales étaient idéographiques³⁰⁶, ni que toutes les écritures idéographiques correspondaient à des langues tonales, par exemple le coréen ou le japonais. Dans ces langues qui associent un système syllabique au système idéographique, l'articulation de l'écriture est évidemment beaucoup plus complexe. Ainsi, l'écriture japonaise est un véritable exercice grammatologique qui fut pour moi, le déclencheur de ma volonté d'explorer ces terrains théoriques.

³⁰⁵ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 47. Saussure distingue le système idéographique s'opposant au système phonétique qui se subdivise lui-même en syllabique ou alphabétique. Je pense utile du point de vue qui nous intéresse d'introduire la notion d'efficacité phonographique de l'écriture si l'on cherche à comparer les écritures consonantiques qui phonographient avec moins d'efficacité que les syllabaires ou les alphabets richement voyellisés. Il va de soi, que le sens que l'on donne ici à *phonographie* est un sens second de la phonographie d'enregistrement direct de la parole, de la musique ou du son avec micro et phonographe.

³⁰⁶ On notera que le thaïlandais s'écrit dans une écriture alphabétique de la sous-famille khmer des écritures indiennes. Le vietnamien s'écrit en caractères latins associés à un très grand nombre d'accents et de signes diacritiques, le *quốc-ngữ* (mis au point par Alexandre de Rhodes au XVII^e siècle), mais il s'est autrefois écrit en caractères chinois, jusqu'au XIV^e siècle, puis en ham-nôn, des caractères chinois adaptés.

Revenons³⁰⁷ au principe général de la double articulation du langage. L'arbitraire du code est une des caractéristiques fondamentales du fonctionnement des langues. L'arbitraire est la relation qui lie un signifiant et un signe : une image acoustique, un symbole ou une icône. Saussure définit cet arbitraire et ce qui en découle, c'est-à-dire l'articulation et d'autre part la notion d'immutabilité dans la mutabilité (dernier principe nécessairement revisité pour les NTIC).

« Le lien unissant le signifiant au signifié est arbitraire, ou encore puisque nous entendons par signe le total résultant de l'association d'un signifiant à un signifié, nous pouvons dire plus simplement : *le signe linguistique est arbitraire*. Ainsi l'idée de "sœur" n'est liée par aucun rapport intérieur avec la suite de sons s--ö--r qui lui sert de signifiant ; il pourrait être aussi bien représenté par n'importe quel autre : à preuve les différences entre les langues et l'existence même de langues différentes : le signifié b--ö--f a pour signifié en d'un côté de la frontière et o--k--s (*Ochs*) de l'autre.³⁰⁸ »

« On peut donc dire que les signes entièrement arbitraires réalisent mieux que les autres l'idéal du procédé sémiologique ;³⁰⁹ »

« Nous disons *homme* et *chien* parce qu'avant nous on a dit *homme* et *chien*. C'est parce que le signe est arbitraire qu'il ne connaît d'autre loi que celle de la tradition, et c'est parce qu'il se fonde sur la tradition qu'il peut être arbitraire.³¹⁰ »

« Le symbole a pour caractères de n'être jamais tout à fait arbitraire, il n'est pas vide, il y a un rudiment de lien naturel entre le signifiant et le signifié. Le symbole de la justice, la balance, ne pourrait pas être remplacé par n'importe quoi, un char par exemple.³¹¹ »

« Le mot *arbitraire* appelle aussi une remarque. Il ne doit pas donner l'idée que le signifiant dépend du libre choix du sujet parlant (on verra plus bas qu'il n'est pas au pouvoir de l'individu de rien changer à un signe une fois établi dans un groupe linguistique) ; nous voulons dire qu'il est *immotivé*, c'est-à-dire arbitraire par rapport au signifié, avec lequel il n'a aucune attache naturelle dans la réalité.³¹² »

« ...l'arbitraire même du signe met la langue à l'abri de toute tentative visant à la modifier. La masse, fut-elle même plus consciente qu'elle ne l'est, ne saurait la discuter. Car pour qu'une chose soit mise en question, il faut qu'elle repose sur une norme raisonnable. On peut, par exemple, débattre si la forme monogame du mariage est plus raisonnable que la forme polygame et faire-valoir des raisons pour l'une et l'autre. On

³⁰⁷ Ces aller-retour incessants que nous demandons aux lecteurs nous placent au cœur de la difficulté de la démarche grammatologique, le champ de l'investigation fait appel à une multiplicité de savoirs qui doivent avoir déjà été développés selon les modes de raisonnement et les hypothèses grammatologiques, et qui peuvent ainsi fonder les prolégomènes de la grammatologie : on est en plein paradoxe. « ... si nécessaire et si féconde qu'en soit l'entreprise, et même si, dans la meilleure hypothèse, elle surmontait tous les obstacles techniques et épistémologiques, toutes les entraves théologiques et métaphysiques qui l'ont limitée jusqu'ici, une telle science de l'écriture risque de ne jamais voir le jour comme telle et sous ce nom. De ne pouvoir jamais définir l'unité de son projet et de son objet. De ne pouvoir écrire le discours de sa méthode ni décrire les limites de son champ. Pour des raisons essentielles : l'unité de tout ce qui se laisse viser aujourd'hui à travers les concepts les plus divers de la science et de l'écriture est au principe, plus ou moins secrètement mais toujours, déterminée par une époque historico-métaphysique dont nous ne faisons qu'entrevoir la *clôture*. Nous ne disons pas la *fin*. » . Cf. DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, (déjà cité) pp. 13 et 14.

³⁰⁸ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 100.

³⁰⁹ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 101.

³¹⁰ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 108.

³¹¹ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 101.

³¹² SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 101.

pourrait aussi discuter un système de symboles, parce que le symbole a un rapport rationnel avec la chose signifiée ; mais pour la langue, système de signes arbitraires, cette base fait défaut, et avec elle se dérobe tout terrain solide de discussion ; il n'y a aucun motif de préférer sœur à *sister*, *Ochs* à bœuf, etc.³¹³ »

« À son tour, l'arbitraire du signe nous fait mieux comprendre pourquoi le fait social peut seul créer un système linguistique. La collectivité est nécessaire pour établir des valeurs dont l'unique raison d'être est dans l'usage et le consentement général ; l'individu à lui seul est incapable d'en fixer aucune.³¹⁴ »

Toute langue et certainement la plupart des systèmes de communication et d'information développés par les hommes fonctionnent selon un double système d'articulation combinatoire du code. Ainsi le langage humain s'articule au niveau d'un lexique qui fabrique ses *formes* (mots) en associant de façon combinatoire les éléments atomiques d'une phonétique (les phonèmes). Sur l'autre pôle, les mots du lexique peuvent s'articuler entre eux dans leur infini³¹⁵ combinatoire pour composer des phrases, des discours... Sous la seule réserve de respecter les règles grammaticales.

« Une certaine définition de ce qu'on appelle *langage articulé* pourrait confirmer cette idée. En latin *articulus* signifie "membre, partie, subdivision dans une suite de choses" ; en matière de langage, l'articulation peut désigner ou bien la subdivision de la chaîne parlée en syllabes, ou bien la subdivision de la chaîne des significations en unités significatives.³¹⁶ »

Notre hypothèse, tient d'abord dans cette complémentarité indispensable et fondatrice qui se noue entre engrammation, c'est-à-dire utiliser la matérialité, voire l'immatérialité virtuelle d'un support pour faire sens, et la maîtrise d'une structure, d'une grammaire consistant à réagencer, à organiser ce matériel engrammé pour créer une sémantique beaucoup plus complexe.

La notion d'arbitraire du signe doit être très profondément repensée dès lors que les NTIC remettent en cause les deux principes primordiaux du fonctionnement des langages : le principe de linéarité et le principe d'immutabilité/mutabilité.

Second principe de Saussure : le caractère linéaire du signifiant

Traditionnellement, la langue et le discours oral répondent au principe de linéarité.

« Le signifiant, étant de nature auditive, se déroule dans le temps seul et a les caractères qu'il emprunte au temps.

³¹³ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), pp. 106, 107.

³¹⁴ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 157.

³¹⁵ Tout au moins la non finitude, puisque les vocabulaires des langues humaines vivantes sont toujours ouverts.

³¹⁶ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 27.

b) *il représente une étendue*, et b) *cette étendue est mesurable dans une seule dimension* : c'est la ligne.

Ce principe est évident, mais il semble qu'on ait toujours négligé de l'énoncer, sans doute parce qu'on l'a trouvé trop simple ; cependant il est fondamental et les conséquences en sont incalculables ; son importance est égale à celle de la première loi [celle de l'arbitraire du signe]. Tout le mécanisme de la langue en dépend. Par opposition aux signifiants visuels (signaux maritimes, etc.) qui peuvent offrir des complications simultanées sur plusieurs dimensions, les signifiants acoustiques ne disposent que de la ligne du temps ; leurs éléments se présentent l'un après l'autre, ils forment une chaîne. Ce caractère apparaît immédiatement dès qu'on les représente par l'écriture et qu'on substitue la ligne spatiale des signes graphiques à la succession du temps.³¹⁷ »

À l'évidence, les NTIC le remettent en cause notamment avec l'hypertexte, l'hypermédia, mais aussi les bases de données, l'information structurée sur réseau, etc...

La non linéarité du document se présente comme un champ possible important dans la création des langages. Un document peut-être mis en parallèle ou puis éventuellement être synchronisé avec plusieurs autres documents. Les documents comportent des en-tête (*headers*), des zones d'ancrage et d'identification qui permettent de les distinguer, de les consulter, de les modifier, de les activer sur un même site ou au contraire dans la complexité des réseaux.

D'autre part, les documents sont le fruit de modalités hétérogènes : sons, textes, images, gestes, tractations financières, pilotage de mobiles, instructions de fabrication, ordres commerciaux... Toutes ces modalités et tous ces modes de médiation peuvent être reliés entre eux à travers le code numérique binaire qui leur est commun et avec lequel tous s'articulent.

Cette non-linéarité est d'autant plus déstabilisante culturellement que les différentes composantes de ce domaine non-linéaire de la signification manque aujourd'hui cruellement d'une syntaxe macro-structurale qui lui redonnerait sens.

En effet, à la différence d'une langue naturelle qui secrète naturellement ses macrostructures grammaticales permettant de décrire le monde du plus général au plus particulier, les langages informatiques, les machines médiatiques sont dans une situation qui rend beaucoup plus difficile le *développement naturel* de ce qui touche au macrostructurel. On constate en effet que pour des raisons bien compréhensibles, l'industrie et le commerce répondent d'abord à la demande marchande solvable des applications particulières mais répondent plus difficilement aux besoins de l'organisation sociale collective. De ce fait, il est très difficile de *construire une réalité sociale virtuelle*³¹⁸ pour les langages non linéaires.

³¹⁷ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 103. Notons que le sous-titre appartient à la citation de Saussure.

³¹⁸ SEARLE (John R.), *La construction de la réalité sociale*, (déjà cité).

On développera plus facilement un ordinateur de bord lié à un auto radio numérique pour le pilotage d'un véhicule que l'on saura s'organiser mondialement ou même nationalement sur des normes de codes d'instruction pour des mobiles. Cela nécessite, en effet, de libérer des fréquences exclusives et sécurisées, de développer les infrastructures de transmission (par câble ou hertziennes), de normaliser les équipements embarqués sur les mobiles, d'imaginer et de financer les matériels, les services collectifs, etc...

De ce fait, la radio numérique interactive prendra sens pour elle-même mais il nous est encore difficile de la voir prendre sa place dans l'unité de notre culture.

On développera facilement quantité de gadgets domotiques, mais les industriels du bâtiment, de l'électroménager, de l'audiovisuel et des télécommunications auront beaucoup de mal à développer en commun un cadre normatif qui pourrait permettre le déploiement d'une véritable *domotique*. En effet pour mettre en place un univers compatible et cohérent, un véritable langage dévolu à l'interaction de l'utilisateur avec toutes les composantes matérielles et tous les services que nécessite une gestion intégrée d'un habitat, de sa surveillance, de son approvisionnement en fluide, énergie, information, denrée, produit de consommation, de son entretien de la réalisation assisté par ordinateur des services que l'on en attend (préparation des repas à partir des stocks de denrée), etc... il faut faire travailler en synergie convergente et normative un grand nombre de métiers, ce qui n'est pas si facile et demande une prise de conscience technique comparable de tous les intervenants.

Là encore, la domotique encore parcellaire et *gadgétisée* ne s'insère pas véritablement comme un langage dans notre culture.

Selon les mêmes logiques, les bases de données, les musées et bibliothèques informatisés se multiplient, mais l'étude d'un cadre théorique de la bibliothéconomie virtuelle étroitement liée à nos exigences culturelles concrètes ne passionne pas les foules.

Par contre, on peut remarquer, et c'est là une dynamique naturelle du monde industriel, que fleurissent des quantités d'environnements bureautiques et multimédias qui prétendent offrir l'environnement multimédia universel et que prospère aussi un standard particulier d'environnement logiciel et informatique, celui de Microsoft pour ne pas le nommer qui affirme bien haut sa prétention d'être définitivement cet environnement universel.

Le principe d'immutabilité et mutabilité de la langue : l'extrême mutabilité des NTIC et la convergence

« *La résistance de l'inertie collective à toute innovation linguistique.*

La langue - et cette considération prime sur toutes les autres - est à chaque moment l'affaire de tout le monde ; répandue dans une masse et maniée par elle, elle est une chose dont tous les individus se servent toute la journée. Sur ce point, on ne peut établir aucune comparaison entre elle et les autres institutions. Les prescriptions d'un code, les rites d'une religion, les signaux maritimes, etc., n'occupent jamais qu'un certain nombre d'individus à la fois et pendant un temps limité ; la langue, au contraire, chacun y participe à tout instant, et c'est pourquoi elle subit sans cesse l'influence de tous. Ce fait capital suffit à montrer l'impossibilité d'une révolution. »

Saussure³¹⁹

Le principe d'immutabilité/mutabilité de la langue est lui aussi profondément mis à mal par les NTIC. Toute langue *évolue* en conservant l'arbitraire de son code ; la communauté en hérite, elle le partage, cela répond au principe d'immutabilité. Cependant toutes les langues *évoluent* en transformant progressivement et presque imperceptiblement l'arbitraire du code : cela répond au principe de mutabilité.

« Si par rapport à l'idée qu'il représente, le signifié apparaît comme librement choisi, en revanche, par rapport à la communauté linguistique qui l'emploie, il n'est pas libre, il est imposé. La masse sociale n'est point consultée, et le signifiant choisi par la langue, ne pourrait pas être remplacé par un autre. Ce fait, qui semble envelopper une contradiction, pourrait être appelé familièrement "la carte forcée". On dit à la langue : "choisissez mais on ajoute : "Ce sera ce signe et non un autre". ...[...]... La langue ne peut donc plus être assimilée à contrat et simple....[...]... À n'importe quelle époque et si haut que nous remontions, la langue apparaît toujours comme un héritage de l'époque précédente...[...]... C'est pourquoi la question de l'origine du langage n'a pas l'importance qu'on lui attribue généralement. Ce n'est pas même une question à poser ; le seul objet réel de la linguistique, c'est la vie normale et régulière d'un idiome déjà constitué. Un état de langue donné est toujours le produit de facteurs historiques, et ce sont ces facteurs qui expliquent pourquoi le signe est immuable, c'est-à-dire résiste à toute substitution arbitraire.³²⁰ »

« Le temps, qui assure la continuité de la langue, a un autre effet, en apparence contradictoire au premier. Celui d'altérer plus ou moins rapidement les signes linguistiques et, en un certain sens, on peut parler à la fois de l'immutabilité et de la mutabilité du signe.³²¹ »

Les langues et l'écriture ou même des langages comme la peinture, la musique, la photographie, le cinéma, étaient des langages qui évoluaient progressivement et isolément les uns par rapport aux autres dans la logique de l'héritage des options arbitraires du passé, reçues et intégrées comme patrimoine par la "masse sociale"³²². Aujourd'hui, les NTIC

³¹⁹ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 107.

³²⁰ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p105.

³²¹ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 108.

³²² L'expression est de Saussure qui l'utilise dans ce même contexte.

évoluent très rapidement et certains industriels de l'informatique peuvent proposer de nouveaux langages développés dans le secret de leurs centres de recherche qui imposent brutalement à tous leurs utilisateurs de nouveaux arbitrages du code, de nouveaux principes de fonctionnement, de nouveaux dispositifs hypermédiatiques qui remettent en cause et surtout projettent à un autre niveau le processus d'articulation du signe et les principes de linéarité et d'immutabilité/mutabilité.

Bref la culture du signe telle qu'elle a été vécue, c'est-à-dire seulement susceptible d'intégrer sur la longue période historique des innovations de l'arbitraire ou plutôt les changements progressifs de l'arbitraire³²³ est aujourd'hui confrontée à de tout autres rythmes et à de nombreux changements.

C'est précisément à ce niveau qu'interviennent et s'imposent les processus de standardisation et de normalisation de l'information et de la communication. Standardiser et normaliser, c'est enregistrer l'immutabilité et la mutabilité de toute la réalité sociale, industrielle, commerciale, institutionnelle voire les limites admissibles de l'environnement et des comportements³²⁴. Pour l'expert en normalisation, il s'agit d'organiser une concertation la plus ouverte possible entre les industriels, les chercheurs, (représentant les avancées les plus prometteuses possibles) et les utilisateurs : des utilisations les plus pointues, militaro-industrielles, en passant par des applications professionnelles et jusqu'au grand public. Cette concertation qui répond aux règles de conduite et à la déontologie des grandes organisations non gouvernementales de normalisation s'inscrit, avec toutes les limites et difficultés que cela suppose dans le cadre d'une représentation équitable, sinon démocratique, des États et permet aux grandes organisations nationales et internationales de normalisation (ISO, AFNOR, CCITT...) d'élaborer un corpus de normes d'année en année de plus en plus indispensable à la sécurité et à la cohérence des échanges, y compris communicationnels, entre les hommes.

On comprend que, dans un tel dispositif la responsabilité de ceux qui s'intéressent aux normes des NTIC est très lourde. Cependant, il s'écoule généralement plusieurs années entre l'exposé d'un état de l'art permettant d'élaborer un cadre innovant de disposition de communication et l'aboutissement de leur enregistrement officiel comme codes, langages, protocoles et dispositifs matériels normalisés. Standardiser et normaliser c'est aussi étudier, approfondir les différentes options d'un arbitraire, qui n'a plus d'arbitraire que le nom, dans toutes ses conséquences possibles. Pour un standard, qui ne met en cause que la crédibilité, voire la survie économique de ceux qui le proposent, ce qui sera mis à l'épreuve c'est la viabilité commerciale ou institutionnelle dudit standard. Pour une norme issue de consensus rassemblant des industriels, des utilisateurs, des États prenant conseil auprès d'experts il

³²³ Sauf l'exception très mal vécue par les communautés nationales et linguistiques de se voir interdire sa langue maternelle et imposer par la force la langue de l'envahisseur.

³²⁴ On note bien ici que l'arbitraire du code s'applique à tous, y compris ce qui n'est pas de nature « directement » communicationnelle.

s'agira d'imaginer sur le long terme le fonctionnement d'une nouvelle *réalité sociale* intégrant la nouvelle norme.

Dernière remarque, les normes et les standards du monde industriel passé n'intervenaient qu'en aval d'un long processus d'essai-erreurs où les produits et services n'avaient pas lieu d'être standardisés et encore moins normalisés de façon prospective et préalable à leur fabrication, sauf quand on pénétrait dans le cadre des produits ou service explicitement liés à la sécurité³²⁵, à la défense voire à la santé. Aujourd'hui, pour que puisse exister un monde industriel de la communication et de l'information, le principe d'arbitraire du code impose au minimum une standardisation en amont (ou mieux une normalisation prospective). De même qu'il ne peut y avoir de communication linguistique sans code partagé, de même les machines à communiquer n'ont pas d'existence sociale en l'absence de standard ou de normes.

Arbitraire et héritage du code

« ... la langue évolue sans cesse, tandis que l'écriture tend à rester immobile. Il s'en suit que la graphie finit par ne plus correspondre à ce qu'elle doit représenter. Une notation, conséquente à un moment donné, sera absurde un siècle plus tard. »

Saussure³²⁶

Si l'écriture a tendance à rester immobile, il n'en est pas de même des langages des machines à communiquer, puis maintenant des systèmes et des logiciels informatiques.

L'écriture hérite son code de la parole et les NTIC héritent leurs langages des machines à communiquer qui les ont précédés, mais ce ne sont pas les mêmes types d'héritages qui président à ces transmissions dans l'héritage du code. Pendant sa période de croissance infantile, l'informatique pouvait inventer n'importe quel code et langage à partir du seul système binaire pourvu que ce qui était visé par l'informaticien soit efficace. Ainsi pour être innovant, les créateurs des NTIC actuelles peuvent théoriquement instaurer des langages en toute liberté d'arbitraire du code. Cependant, pour préserver l'interopérabilité de ces langages et préserver une certaine familiarité des utilisateurs, les concepteurs doivent s'inscrire dans une certaine immutabilité des codes informatiques.

Dans les deux premiers tiers du XXe siècle, l'industrie de l'information de la communication a produit un certain nombre de machines à communiquer qui toutes, ont été intégrées dans notre vécu du signe

³²⁵ C'est précisément parce que la construction métallique était une composante structurelle de l'espace public (Ponts et Chaussées, grands édifices publics) qu'il fallait lui appliquer des règles très strictes de résistance pour assurer la sécurité des usagers.

³²⁶ SAUSSURE (Ferdinand), Cours de linguistique générale, (déjà cité), p. 48.

comme autant de nouveaux arbitraires. Ainsi sont apparus le cinéma parlant, un grand nombre de procédés et de formats cinématographiques, un certain nombre de standards discographiques (78 tours suivant n procédés d'enregistrement, 45 et 33 tours microsillons mono ou stéréo), la radio qui a nécessité l'enregistrement et la normalisation mondiale de fréquences de radiodiffusion dédiées, la télévision d'abord en noir et blanc sur différents standards puis en couleur sous des standards encore vivants aujourd'hui (NTSC, PAL, SECAM). Là aussi la normalisation et l'harmonisation mondiale des fréquences fut une nécessité. Si on s'attache à observer l'émergence puis l'acceptation pour enregistrement auprès de l'UIT³²⁷ des standards analogiques de télévision, on se rend compte que leur développement répond à des logiques très complexes. Ces standards s'inventent et s'imposent sur leur territoire en héritant d'un *arbitraire* aux conséquences techniques primordiales qui n'appartient pas directement à *l'arbitraire du signe* mais qui correspond à *l'arbitraire de la période* des alternateurs électriques qui font partie des infrastructures des territoires européens (50 périodes) et américains (60 périodes) et de leurs zones d'influence respectives. En cela, elles répondent à une immutabilité qui est donc extérieure au signe. C'est sur cette périodicité du courant électrique que s'appuient les industriels pour proposer une synchronisation des lignes, des trames et des images de télévision³²⁸. Ils doivent cependant prévoir que cette périodicité doit s'harmoniser avec la périodicité des images de cinéma (24 images/seconde) dont ils héritent, ce qui en cascade pose un autre problème pour élaborer les standards européens de télévision ; qui sont en fait des normes malgré leur nom qui leur vient de l'usage anglo-saxon pour lesquels standard veut dire norme.

Les standards européens (PAL et SECAM) s'inscrivent dans une logique de la mutabilité presque imperceptible en proposant une cadence de 25 images/seconde soit 50 demi-images ou trames par seconde ce qui correspond à la période des alternateurs électriques européens : on assimile 24 à 25³²⁹, le standard américain NTSC, qui avait été conçu dix ans plus auparavant, simule lui une cadence de 24 images/seconde sur une cadence électronique réelle de 30 images/seconde soit 60 trames par seconde ce qui correspond bien à la période des alternateurs électriques américains (60 périodes). Ceci n'est possible qu'en redoublant 6 images dans une durée d'une seconde, ce qui est très complexe techniquement au niveau des télécinéma. Grâce à cet artifice technique le standard NTSC restitue à la même vitesse de défilement le cinéma à la télévision.

Le double héritage de l'arbitraire du code électrique de synchronisation

³²⁷ Ou des institutions de normalisation qui l'ont précédé. UIT (Union Internationale des Télécommunication. En anglais ITU : International Telecommunication Union). Elle se subdivise en ITU-T ITU (télécommunications) et ITU-R ITU (Radiocommunications).

³²⁸ Ce qui veut dire qu'à un niveau plus profond, celui de la communication de machine à machine, la période du courant alternatif est bien l'arbitraire d'un code signifiant, celui qui donne les ordres de synchronisation, qui orchestre le défilement de la vidéo.

³²⁹ Il ne faut pas oublier que dans ces conditions un film d'une heure et demie voit sa durée raccourcie de quatre minutes.

La famille des deux standards européens (PAL/SECAM) et le standard américain sont techniquement très difficilement compatibles du fait qu'ils dépendent chacun de leur côté d'arbitraires distincts qui sont la conséquence de la période des alternateurs électriques installés dès les années 20 aux Etats-Unis et en Europe. On peut dire brutalement que l'héritage de cet arbitraire complexe a empoisonné le devenir de la télévision tant au niveau de la production des équipements, infrastructurels et domestiques, qu'au niveau de la réalisation et de la production des contenus. Au-delà même, cette donnée de fait, a rendu très difficile en Europe le mariage de la vidéo et de l'informatique parce que à l'époque tous les écrans informatiques étaient cadencés sur 60 périodes comme en télévision américaine et donc nécessitait pour les européens, le développement de procédures très complexes pour l'incrustation de la vidéo dans l'informatique. Or, le mariage de la vidéo et de l'informatique était à la base du développement du multimédia et de la vidéo interactive. Jusqu'à aujourd'hui, les standards de télévision ont ainsi lourdement dépendu de l'immuabilité de cette première donnée géographique du code de temporel et ne s'en dégageront progressivement qu'avec la télévision numérique.

Ceci étant, les États ont profité de ces différences de l'arbitraire du code, tant pour assurer leur monopole sur l'information, que pour conforter leurs industries nationales de l'électronique. C'est d'ailleurs un phénomène bien connu, que les États ou les groupements économiques d'États et les industriels intègrent la normalisation dans leur stratégie de développement. Ce qui était avantage hier, peut devenir inconvenient plus tard. Le cas de la France et du standard SECAM est intéressant de ce point de vue puisque la France des années 60 a construit une partie de son identité et de la puissance de son industrie électronique en s'appuyant sur le particularisme de son standard de télévision. Une ou deux décennies plus tard elle payait cette politique techno-isolationiste par un retard global de l'activité de modernisation vidéo-télévisuelle qui aurait pu lui être fatal, par exemple le retard du câblage de son territoire.

Mais les magnétoscopes et les réseaux câblés ne pouvaient pas non plus se construire en faisant table rase des standards déjà existants et de leurs interactions toujours souhaitables. Malgré quelques timides innovations dans l'arbitraire des codes qu'ils proposent et qui sont nécessaires pour miniaturiser et simplifier les modes d'enregistrement, ces standards doivent rester compatibles avec les grandes familles de standards de diffusion dont ils dépendent pour afficher l'image sur un poste de télévision classique. Cependant un certain nombre de grandes firmes industrielles de l'audiovisuel fondent et parfois défont, leur puissance industrielle et leur identité sur des standards d'enregistrement qui leur sont propres et qui sont relativement incompatibles les uns avec les autres.

Du côté de l'ordinateur personnel, déjà dégagé des réseaux de l'informatique lourde et pas encore engagé dans l'informatique de

réseaux Internet, on voit aussi fleurir quantité de standards spécifiques dédiés au traitement de texte et au traitement des données. Cela est bien classique et correspond au mouvement naturel de l'innovation sur de nouveaux usages qui doivent d'abord inventer leur mode d'organisation interne pour pouvoir éventuellement, par la suite, en assurer la compatibilité et l'interopérabilité. Les utilisateurs (tant professionnels que grand public) pèsent alors de tout leur poids économique pour imposer ce mouvement de standardisation, voire de normalisation. Mais les interactions sont tellement complexes que ce mouvement ne peut être que progressif. Les industriels de l'informatique proposent d'abord une standardisation et une "compatibilité ascendante" à l'intérieur d'une même famille de logiciels et à l'intérieur d'une même marque de fabrique. Ils ne s'occupent qu'ensuite, quand ils ont épuisé le premier marché, de développer des "normes ouvertes" qui permettent à divers standards distincts de s'articuler entre eux, de fonctionner ensemble selon des logiques d'interopérabilité, tout en s'appuyant sur des arbitraires du signe distincts. Mais il s'agit là, d'articulations, de codes à plusieurs niveaux qui demandent de longs arbitrages, une volonté de créer du co-développement dans une même profession et qui ne peuvent souvent commencer à exister que lorsque les États et les grandes organisations internationales peuvent intervenir pour imposer certaines normes dans les marchés publics.

C'est donc bien à propos, qu'au moment même où les États perdent leur influence sur la normalisation territoriale de la télévision, de la radiodiffusion, voire du téléphone, qu'émergent d'autres logiques étatiques et internationales qui prennent alors le relais. Aux États-Unis cela prend notamment la forme d'une nécessaire normalisation de l'ingénierie militaro-industrielle³³⁰ de la communication.

Ces logiques prennent corps notamment avec le développement du protocole de réseaux TCP/IP qui est à la base d'Internet, puis une quinzaine d'années plus tard par l'imposition du standard SGML comme norme universelle de documents structurés, imposée à ses fournisseurs par l'armée américaine et par voie de conséquence à un grand nombre d'armées alliées. Ces deux normes amorcent l'émergence d'une grande famille de normes ouvertes : celles de l'information structurée. Il s'agit dès lors d'un tournant important de la communication et de l'information instrumentales, la possibilité de faire fonctionner ensemble des langages, des logiciels, jusqu'alors hétérogènes.

Ainsi, avec les langages de la famille SGML, notamment HTML, émerge la possibilité de l'hypertexte et de l'hypermédia partagés en réseaux, ce qui rend indispensable d'inscrire tous les standards existants dans des normes ouvertes qui en assurent l'intercomptabilité et l'interopérabilité. Ainsi, des segments de langage jusqu'ici absolument incompatibles et

³³⁰ Ces logiques ont toujours fortement influencé la normalisation des systèmes d'information et de communication. La radio s'est déjà déployée après la première guerre en bénéficiant de la production à très bas coût de TM (Tube [cathodique] Militaire), qui a permis de construire et de distribuer des postes de radio bon marché dans le grand public. Plus tard, la France a tenu à préserver un standard de télévision qui lui soit propre pour soutenir son industrie électronique, jugée par le Général de Gaulle indispensable à la mise en place du plan calcul et à l'entrée de la France dans le club des puissances atomiques.

ingérables dans un même environnement médiatique peuvent être mis en parallèle, synchronisés, comparés, associés à d'autres fragments distants ou à nombre de métadonnées qui les décrivent ; des textes dans des langues différentes, un film mis en relation avec son script, avec les partitions de sa musique, plusieurs versions d'un même texte associées à ses divers commentaires ou aux logiques de sa genèse (manuscrit, éditions originales, contexte de production de l'œuvre) peuvent fonctionner ensemble et donner corps à un nouvel environnement de communication que nous avons désigné sous le terme de "machine grammatologique"³³¹.

Remarques sur l'arbitraire industriel du code : mutabilité dans l'immutabilité

Certes, on peut avancer l'idée que contrairement à la langue, les NTIC peuvent produire du code d'une façon qui est relativement arbitraire et soumise à de nombreux changements. Cependant, l'idée selon laquelle les industriels des NTIC agiraient dans une totale liberté de création d'arbitraire du code serait totalement dénuée de fondement. On peut avancer l'hypothèse que depuis que l'informatique s'est fortement répandue dans le grand public, cela précipite la reprise en compte de ce que Saussure appelait la masse sociale et cela impose aux NTIC de fonctionner comme la langue selon le principe de mutabilité dans l'immutabilité. Certes, ceux qui, au sein d'une équipe de recherche-développement, créent un logiciel ex nihilo, disposent d'une liberté de choix importante à l'intérieur des contraintes des études de faisabilité, des cahiers des charges de la direction stratégique, des données utilisateurs ressortant de l'observation des usages des maquettes successives.

On peut cependant considérer jusqu'à ce niveau qu'il s'agit bel et bien d'un arbitraire du signe qui prend son origine hors de l'inertie de la masse sociale.

Les choses changent grandement d'échelle lorsque certains logiciels sont édités et distribués à l'usage du grand public. À ce niveau, on peut soutenir la thèse qu'intervient réellement l'inertie de la masse sociale. Ainsi lorsque Microsoft a lancé Window 95, ils ont dû gérer sur leur "hot-line" plusieurs milliers d'appels par jour qui correspondait aux réclamations et remarques d'une masse de plusieurs millions de personnes dans le monde. Ils ont dû savoir mettre en œuvre des consensus à même de répondre à des niveaux de connaissance informatique et d'habileté multimédia fort disparates qui leur imposent de créer des langages à même de contenter tous les besoins et de devancer les incompétences des moins doués sans pour autant lasser les

³³¹ Le concept est développé dans un article de HUDRISIER (Henri), SGML, HTML, XML : L'ère des machines grammatologiques, nouvelles opportunités pour la recherche notamment en sciences humaines et nouvelles ouvertures pour l'interdisciplinarité, in Passerelles, (Revue de l'Université de Paris 8), n°26, Dossier spécial Recherches, 1999. Je dois souligner que l'intérêt pour ce concept manifesté par la Rédaction de Passerelles, et notamment Dominique Ardiller, a beaucoup compté dans la poursuite de ce travail.

plus habiles par la trop grande décomposition des étapes et des procédures.

Ils doivent aussi préserver une compatibilité ascendante, assurer l'interopérabilité avec un grand nombre d'autres logiciels...

Le cas de Window ou de Word est particulièrement exemplaire puisqu'il s'agit surtout pour Window de logiciels dont la vocation première est de rentrer en synergie avec un très grand nombre d'autres applications auxquelles ils ont la réputation de servir de cadre d'intégration.

En fait, les équipes responsables des décisions touchant à l'interface logicielle et au système de codage sont confrontées à une forme de *gestion linguistique privée*³³² et commerciale extrêmement complexe qui n'est pas dénuée d'impacts importants sur la culture de la population mondiale au niveau de ses futurs comportements linguistiques, scripturaux, hypermédias... Il s'agit là de phénomènes totalement inédits qui confortent d'autant la nécessité pour la recherche publique et les universitaires de s'impliquer très sérieusement dans les instances de normalisation des NTIC qui s'avèrent être le seul contrepoids à ce phénomène.

L'arbitraire du langage : une norme déjà ouverte.

« ... les modifications de la langue ne sont pas liées à la suite des générations, qui, loin de se superposer les unes aux autres comme les tiroirs d'un meuble se mêlent, s'interpénètrent et contiennent chacune des individus tous les âges. On rappellerait aussi la somme d'efforts qu'exige l'apprentissage de la langue maternelle, pour conclure de là à l'impossibilité d'un changement général. »

Saussure³³³

C'est en précisant la notion d'immutabilité et de mutabilité du signe, que Saussure décrit de façon très approfondie l'obligatoire complexité de l'arbitraire du signe. La langue est un code, arbitraire certes, mais elle est aussi une chose mouvante et ouverte.

Les déformations par évolution surtout phonétiques, les apports étrangers, les innovations langagières, tant lexicales que grammaticales, sont toujours possibles, mais ils le sont dans les limites d'une interaction subtile entre l'acceptation de la nouveauté. Nous pouvons dire qu'un nouveau standard émerge généralement dans le cadre d'une sous-

³³² La gestion linguistique qui pourrait se résumer comme le résultat d'un interventionnisme en vue de faire évoluer, ou au contraire préserver une langue, s'applique généralement à l'action politique d'un État, d'une alliance d'États ou aux militants d'une minorité linguistique régionale : par exemple, recréation de la langue norvégienne à partir d'un parler local au XIXe siècle, modernisation de la langue turque et abandon de sa graphie arabe, création de l'hébreu moderne... La *gestion linguistique privée* peut à bon droit nous étonner par sa nouveauté, mais il est patent que les entrepreneurs des mass-médias et les fabricants des NTIC disposent de plus en plus de la faculté d'intervenir sur le devenir des langues.

³³³ SAUSSURE (Ferdinand), Cours de linguistique générale, (déjà cité), p. 106.

communauté comme une profession, une catégorie sociale, une localisation géographique, une communauté de mœurs, que l'on peut dès lors considérer comme les artisans de cette innovation langagière³³⁴. En ce sens les langues naturelles relèvent déjà d'un processus beaucoup plus général de la réalité sociale qui veut que l'innovation naisse plus facilement dans le cadre d'une population limitée. Si elle réussit, elle peut devenir un standard, par exemple un parler argotique, une langue professionnelle spécialisée, un accent particulier. Si ce standard se normalise, il renforce son insertion dans la masse sociale, ce qui pour le langage advient généralement par le biais d'actes de normalisation linguistique qui sont le fait, soit d'un pouvoir centralisé (les dictionnaires d'académies nationales, les injonctions de commissions terminologiques en France ou au Canada par exemple...), soit de la légitimité que supposent les médias, la littérature et l'édition des dictionnaires, mais qui peuvent être aussi la conséquence d'un marché linguistique. Par exemple les langues nationales se sont fixées à la Renaissance en fonction de la plus ou moins grande capacité de telle ou telle langue vulgaire de générer une édition et un marché du livre.

C'est à l'issue de cette dernière étape que le nouvel arbitraire linguistique peut être considéré comme appartenant à la communauté de langues qui l'a généré et de ce fait être réputé pouvoir être reconnu par n'importe lequel de ses membres, ce qui consacre alors ce nouvel arbitraire comme norme.

En ce sens, la norme linguistique est une norme certes, mais c'est une norme ouverte.

Saussure analyse en ces termes la qualité d'ouverture de la norme, sa mutabilité dans l'immutabilité, qui lui permet de s'adapter dans la diversité linguistique progressive.

« Si à un moment donné une même langue règne sur toute l'étendue d'un territoire, au bout de cinq ou dix siècles les habitants de deux points extrêmes ne s'entendront probablement plus ; en revanche ceux d'un point quelconque continueront à comprendre le parler des régions avoisinantes. Un voyageur traversant ce pays d'un bout à l'autre ne constaterait, de localité en localité, que des variétés dialectales très minimales ; mais ces différences s'accumulant à mesure qu'il avance, il finirait par rencontrer une langue inintelligible pour les habitants de la région d'où il serait parti.³³⁵ »

Ainsi l'arbitraire du signe linguistique est non seulement ouvert aux innovations, mais aussi ouvert à la diversité géographique tout en restant, pour un observateur qui se déplace lentement et sans saut de discontinuité, progressivement intercompréhensible. L'arbitraire du signe est aussi d'une certaine façon interopérable, mais nous verrons que cette inter-opérativité peut se déployer beaucoup plus largement si elle s'articule avec l'écriture.

³³⁴ On peut ainsi penser que les métalangues produisent à terme la langue.

³³⁵ SAUSSURE (Ferdinand), Cours de linguistique générale, (déjà cité), p. 275.

Double articulation du langage et sa qualité d'ouverture adaptative

Au fil de l'évolution des hominidés, la communication vocale s'est extraordinairement complexifiée. Les sons se sont associés selon un processus doublement articulé (phonèmes s'associant en mots, mots en phrases). Ainsi la capacité à produire des sons sophistiqués, à pouvoir produire et intégrer dans une réalité sociale, un lexique et une syntaxe constitue un cap encore plein de mystères que franchissent toutes les sociétés d'homo sapiens, ou plutôt c'est l'apparition de cette caractéristique fondamentale qui distingue fondamentalement l'espèce homo sapiens d'avec les autres hominidés³³⁶. De fait, les langues s'ouvrent véritablement à un potentiel toujours ouvert à l'infini des possibles de la signification dans une situation culturelle donnée. Les linguistes posent comme hypothèse fondatrice que tout doit pouvoir être exprimé dans une langue doublement articulée, ce qui est vrai si la communauté linguistique raccorde sa réalité sociale aux univers technoculturels que nous entendons en proposant « tout ce qui devrait pouvoir être exprimé ».

Du côté des possibles de l'évolution de son lexique et de sa syntaxe, la langue est donc une norme arbitraire, mais c'est aussi une norme ouverte à l'élargissement de ces deux facettes de sa réalité pour accueillir les nouveaux concepts, les nouveaux possibles communicationnels d'une culture.

Le processus de double articulation, certes permet aux langues de se déployer dans la quasi infinité d'un lexique et d'une syntaxe mais il permet aussi d'introduire suffisamment de redondance pour permettre à la langue de fonctionner même si l'arbitraire du code n'est pas totalement respecté.

Comme la langue est riche en codes et en structures, elle reste compréhensible même si, par exemple, l'arbitraire du code phonétique est profondément transformé par l'accent. Chacune des syllabes prononcée par un locuteur créole, québécois ou tout simplement un locuteur étranger peu habile à prononcer le français sera radicalement différente d'avec la norme idéale. Chacun des fragments prononcés ne pourrait pas être distingué et compris isolément, mais l'articulation des syllabes du mot et leur mise en contexte dans une phrase selon les règles de la grammaire

³³⁶ Depuis plusieurs décennies, il est devenu clair chez les linguistes que la maîtrise du langage articulé spécifie l'homo sapiens et tautologiquement que les autres hominidés ne savent pas en maîtriser un. Par contre, il est vraisemblable que une ou plusieurs espèces pré-sapiens aient su organiser des sons vocalisés puisque des séries de cris signifiants sont attestés dans des espèces et des genres éloignés du nôtre. Le *distinguo* qui s'établit dès lors est bien la capacité de double articulation qui distingue le langage des sons signifiants. Tout ceci reste évidemment assez flou dans la mesure où les linguistes divergent sur la définition même de ce qui s'articule dans la double articulation du langage, ce qui permet de laisser ouvertes les hypothèses sur l'origine de l'homme et du langage soit vers des évolutions progressives soit vers des mutations rapides.

française qui elles mêmes peuvent être approximativement respectées, permet de lever toute ambiguïté. C'est donc précisément ce "degré de liberté"³³⁷, généré par la double articulation du signe, qui permet les processus d'adaptation aux différences phonétiques et aux particularismes lexicaux et grammaticaux.

Bien évidemment, les particularismes structurels, c'est-à-dire articulatoires de chacune des langues créent des inégalités entre langues quant à leur efficence

adaptative. Autrement dit, toutes les langues ne sont pas égales quant à leur possibilité de s'adapter aux particularismes et à la plus ou moins grande qualité normative de l'interlocuteur.

Si nous considérons le système que constitue l'écriture dans sa globalité nous constatons parfaitement sa qualité de norme ouverte :

La permutation quasi infinie des lettres entre elles dans une langue donnée ouvre vers l'écriture de l'infinité du lexique, qui lui-même s'ouvre vers une infinité de constructions d'énoncés.

D'autre part les mêmes lettres alphabétiques latines peuvent ouvrir vers un grand nombre d'autres langues s'écrivant en écriture latine.

Sur ce premier niveau de l'écriture considérée comme norme ouverte, peut venir s'articuler secondairement le code morse qui pourrait, en première analyse être considéré comme un système bi-univoque, une norme fermée. Cependant, dans un troisième niveau d'articulation les mêmes suites de longues et de brèves normalisées, qui ont d'abord été créées pour correspondre de façon univoque à des lettres latines, peuvent être comprises, et affichées dans un télex comme des caractères grecs, cyrilliques, hébreux, arabes, hindis..., voire avec certains aménagements, les mêmes codes peuvent signifier des idéogrammes chinois, de l'écriture coréenne ou japonaise.

On perçoit bien, à travers cet exemple, l'importance du distinguo entre normes ouvertes articulées et normes fermées. Cependant cette ouverture articulée ne prend sens, comme tout langage, (parce que normes ouvertes et articulées sont une forme de langage), qu'autant que les utilisateurs potentiels s'approprient la norme ouverte et définissent des usages.

Cette capacité d'un langage complexe comme la langue à pouvoir fonctionner de façon tolérante existe aussi pour les langages formels qui servent de base l'information structurée et aux langages ou applications

³³⁷ On sait que dans un système mécanique, chaque nœud d'articulation d'un bras articulé crée précisément un ou plusieurs *degrés de liberté*. Une charnière droite créera un degré de liberté dans un plan, une rotule créera un degré de liberté dans une partie (limitée par son point d'attache) des trois dimensions de l'espace, une glissière ou un système télescopique créera un degré de liberté le long d'un axe. Les degrés de liberté s'organisent ensuite en double ou triple ou multiples *articulations* selon les *nœuds d'articulation* du bras articulé en question. L'articulation des systèmes d'information est de même nature, il crée des degrés de liberté de natures différentes en chacun des points d'articulation. Dans un système complexe, un système articulé peut s'articuler sur un autre, par exemple la langue orale sur l'écriture, l'écriture sur l'imprimerie qui se caractérise par l'atomisation des caractères, l'imprimerie sur l'informatique et sa logique binaire etc...

qui en sont issus. En HTML, des pages Web peuvent être conçues avec des fautes de syntaxe et cependant continuer de fonctionner. Dans les systèmes plus structurés, SGML ou XML, l'information doit être obligatoirement organisée de façon absolument canonique mais il est prévisible que les systèmes logiciels qui seront conçus dans les débuts de la prochaine décennie sauront s'adapter seuls dans un grand nombre de situations, ce qui ne peut résulter comme pour les langages humains que de la très grande redondance de l'ensemble du système. Dès lors, on pourra considérer qu'auront été jetées les bases d'un machinisme de l'intelligence compréhensible par tout un chacun. Remarquons bien que ce ne seront pas les divers rouages logiciels qui seront compréhensibles pour tous mais comme dans le cas d'une machine assistant des tâches matérielles (une voiture par exemple) ce seront toutes les fonctionnalités nécessaires pour fonctionner, et non pas tout le processus logique, qui aura été rendu transparent donc compréhensible pour l'utilisateur.

La qualité d'ouverture de l'arbitraire du code d'un langage complexe et les propriétés d'adaptabilité qui en découlent constituent sans doute un des aspects les plus passionnants des normes, standards et langages qui émergent dans le champ des NTIC.

XML, MPEG4 & 7, RDF³³⁸, TEI, SMIL, OTP, CML, MathML, ThML... sont ainsi langages ouverts comme l'étaient déjà les langages de programmation eux aussi par définition ouverts à l'infini des possibles autant que l'étaient devenus, par sophistication progressive ou par mutation, nos langages humains.

Cette qualité d'ouverture des normes et standards est fondamentale parce que ces nouveaux langages des NTIC ne s'intégreront harmonieusement dans notre réalité sociale à venir que si nous savons faire évoluer l'acception commune des concepts de code arbitraire, de norme et de standard et y voir des outils technoculturels à même de s'intégrer dans la complexité du déploiement potentiel de la signification. Il est très dommageable qu'un certain nombre d'intellectuels et même de spécialistes de la communication continuent à assimiler norme, standard et arbitraire à l'enfermement uniforme empêchant toute créativité en expression du sens. Définitivement, il doit devenir clair, si nous voulons pouvoir continuer à vivre dans la réalité sociale liée aux NTIC, que les normes que nous avons construites dès lors qu'elles se sophistiquent s'ouvrent sur une infinité de champs du possible. Il devient donc fondamental que nous sachions générer et gérer des représentations sociales culturellement acceptables de ces nouveaux espaces de la signification. Ceci est une responsabilité qui s'impose à tous, en particulier aux intellectuels parce qu'il est certain que les espaces de communication qui ne seront pas investis de façon concertée entre la société et les industriels des NTIC, risquent de se construire dans l'arbitraire (au sens commun du terme) et plus grave d'être brevetés, verrouillés, confisqués alors qu'ils continueront d'être étroitement liés à notre culture et à notre réalité sociale.

³³⁸ RDF (Resource Description Framework) est une application générique permettant de décrire des graphes complexes de document. C'est en fait un format de production et de traitement des métadonnées.

L'arbitraire du signe et de l'articulation des codes et des langages au cœur de leur déploiement grammatologique

Si on observe le fonctionnement de l'arbitraire du signe et de son articulation appliquée à des catégories aussi diverses que sont les langues, les systèmes de numération, l'image photographique ou filmique, les multiples langages de l'échange, on se rend compte que certains principes, notamment celui de l'articulation à plusieurs niveaux et celui du potentiel d'ouverture ou de fermeture d'une norme arbitraire, traversent tous ces langages et en constituent en quelque sorte le ciment grammatologique.

Dans les pages qui suivent, je chercherai à appliquer ce raisonnement :

- à la diversité des langues en posant le postulat que la malédiction de Babel ne concerne peut être pas aussi radicalement toutes les langues, ni surtout toutes les écritures ;
- à l'écriture des nombres et aux logiques d'articulations que constituent les systèmes de numération ;
- j'évoquerai rapidement pour finir cette partie du chapitre, quelques pistes pour appliquer le même raisonnement aux langages de l'image puis aux langages de l'échange.

Le processus articulatoire des langues responsable de leur efficience

Mais les langues sont aussi complètement inégales quant à leurs possibilités de s'adapter aux nouvelles technologies. L'écriture, on le sait, articule sur l'oralité un nouveau système d'articulations. De ce point de vue aussi, toutes les écritures et tous les couples d'articulation langue-écriture³³⁹ ne sont pas égaux entre eux³⁴⁰. On peut dire globalement que les écritures idéographiques, malgré leurs difficultés d'apprentissage sont des écritures qui donnent aux langues auxquelles elles sont liées, un très large degré de liberté, beaucoup plus important que celui dont disposent les écritures phonographiques (syllabiques, consonantiques ou alphabétiques).

L'écriture chinoise est ainsi capable de porter sur le même système graphique et sur la même organisation d'énonciation écrite, des langues

³³⁹ En effet de nombreuses langues s'articulent sur des écritures qui leur sont au départ étrangères.

³⁴⁰ On perçoit bien ce dernier point quand on considère qu'Atatürk (1880-1938) a imposé aux Turcs de changer d'écriture pour que la langue turque écrite puisse accéder facilement aux valeurs occidentales mais aussi pour que la phonétique turque, qui n'est pas une langue sémite consonantique, puisse se déployer avec plus de liberté. Cette constatation n'est de notre part ni un jugement de valeur, ni une approbation de ce qui s'est passé.

absolument non-intercompréhensibles entre elles³⁴¹. À l'opposé, l'écriture phonétique alphabétique notant les voyelles et les consonnes est articulée sur les langues avec un degré de liberté beaucoup plus faible. Certes le système articulé de l'écriture alphabétique est supposé pouvoir porter toutes les langues, quoiqu'il touche à ses limites notamment avec les langues tonales comme le vietnamien, cependant le couple d'articulation entre écriture et langue n'est productif d'aucune sémantique.

L'énoncé écrit n'est plus attaché à l'expression d'un enchaînement d'idées, mais à l'énoncé parlé de cet enchaînement d'idées. On voit bien, dès lors, que ce type d'écriture se comporte comme une norme communicationnelle beaucoup plus ouverte pour ce qui est de la restitution interlinguistique de l'oralité mais totalement fermé à la restitution interlinguistique des idées donc du sens.

Entre ces deux extrêmes, les langues mixtes, idéographiques en même temps que syllabaires (comme le japonais, le coréen, l'akkadien ancien ou les hiéroglyphes), créent des situations qui méritent d'être observées avec attention. Le japonais, par exemple, qui très schématiquement présente la particularité de faire porter son lexique par des idéogrammes et une grande partie de la structure grammaticale, flexions, mots-outils, etc., par l'écriture syllabaire accède ainsi à une efficacité communicationnelle particulièrement intéressante pour des applications en NTIC³⁴². Cette efficacité communicationnelle présentait déjà des avantages pour l'intelligibilité des textes pour les lettrés : lecture rapide, système d'ordonnancement du lexique par clefs classifiant des domaines comme un thesaurus...). On comprend qu'elle partage cette efficacité avec les autres langues idéographiques.

Les langues consonantiques créent des situations intéressantes qui relèvent aussi d'une logique d'ouverture de la norme. Ainsi, la civilisation linguistique arabe a réussi à générer, par volonté consciente d'un certain nombre de grammairiens de la Renaissance arabe, une articulation complexe mais particulièrement intéressante de l'écriture par rapport à la (aux) langue(s) arabe(s). C'est, de mon point de vue, la seule civilisation linguistique qui a réussi à mettre en place des degrés différentiels de niveaux de langues et d'écritures aussi nettement explicites. La notation des accents de vocalisation (notation des voyelles) permet de préserver et de restituer la parole même du Prophète (la lecture authentique du Coran), elle permet aussi un apprentissage plus facile de la lecture et de l'écriture puisque cette notation graphique accentuée se comporte alors comme un véritable système alphabétique. Par contre, la non notation des voyelles en *arabe classique* permet à la diversité phonétique des parlers locaux nationaux (*arabes dialectaux*) de coexister dans l'unité de l'énoncé structural écrit en *arabe standard*. En ce sens, l'écriture arabe est vraiment une norme d'écriture ouverte certainement pas aussi ouverte sur la diversité linguistique que les

³⁴¹ C'est lorsqu'on n'a plus aucune relation entre la structure d'énonciation écrite (en chinois) et les structures d'énonciation orale (dans des langues différentes) que l'on touche aux limites de l'ouverture de l'écriture chinoise à des langues qui ne sont pas de la même famille linguistique.

³⁴² Cet aspect de la question sera repris §§>>.

écritures idéographiques mais beaucoup plus que les écritures phonétiques.

En se déployant sur l'écriture, puis l'imprimerie les diverses langues avaient pu se développer technoculturellement avec plus ou moins d'efficacité. On a déjà vu comment la Chine qui avait inventé l'imprimerie s'était laissé devancer par l'Occident que favorisait des alphabets courts constitués de lettres isolées. Les caractères d'imprimerie étaient de ce fait utilisés de façon beaucoup plus récurrentes. Le monde arabe, favorisé par son système d'écriture pour maîtriser la lecture silencieuse s'était par contre très mal adapté à l'imprimerie à cause des obligations que s'étaient données les Arabes de conserver la ligature de toutes les lettres d'un mot et de préserver les formes différentielles des lettres selon leur position relative.

Aujourd'hui, les NTIC remettent une fois de plus en jeu les civilisations linguistiques. Les langues seront plus ou moins efficaces selon qu'elles sauront créer un environnement standardisé puis normalisé de représentation des caractères³⁴³, de constitution de dictionnaires électroniques uni- et multilingues, de mise en place de grammaires électroniques unilingues et comparées, de création de corpus écrits ou vocaux, organisés en bibliothèques virtuelles, visant à rendre interactivement disponible l'exhaustivité de leur patrimoine littéraire, scientifique et technique, permettant de lever en contexte la plupart des ambiguïtés linguistiques. Les communautés d'écriture devront s'assurer qu'elles disposent dans les systèmes de traitements de texte qui leur sont proposés de *moteurs de rendus linguistiques* qui visent à être de plus en plus partie prenante d'un *moteur de rendu linguistique universel*³⁴⁴, aussi indispensable à l'écriture universelle de toutes les langues du monde que l'est la police universelle de caractères (Unicode). Il y a donc vocation à ce que la norme linguistique soit de plus en plus ouverte et inter-opérable et à ce qu'elle soit la norme structurelle clef des autres normes ouvertes de la communication et de l'information.

La résistible malédiction de Babel : vers la machine grammatologique

« - Esquiouze euss, dit le campeur mâle, mà wie sind lost.
- Bon début, réplique Cidrolin.
- Capito ? Egarrirtes..... lostes.
- Triste sort.
- Campingue ? Lontano ? Euss... smarriti...
- Il cause bien, murmura Cidrolin, mais parle-t-il l'européen vernaculaire ou le néo-babélien ? »

Raymond Queneau³⁴⁵

³⁴³ Ce qui est en voie de se faire pour la totalité des écritures du monde, d'abord à travers le standard industriel Unicode, qui se normalise sous le nom de norme ISO/ IEC10646.

³⁴⁴ Nous examinerons cette notion ultérieurement §§>>.

³⁴⁵ QUENEAU (Raymond), Les fleurs bleues, Paris, Gallimard, 1965, rééd. Folio, 1999 pp. 18 et 19.

Les deux grandes catégories d'écritures (phonétiques et idéographiques) induisent quant aux langues qu'elles représentent des potentiels d'efficience fort différents. Cet état de fait est connu depuis longtemps, notamment par Leibnitz : « ...leur langue est artificielle, c'est-à-dire qu'elle a été inventée tout à la fois par quelque habile homme pour établir un commerce de paroles entre quantité de nations différentes qui habitaient ce grand pays que nous appelons la Chine, quoi que cette langue pourrait se trouver altérée maintenant par le long usage.³⁴⁶ » Puis Leibnitz évoquant son projet d'écriture algébrique : « ... une espèce d'écriture universelle, qui aurait l'avantage de celle des Chinois, parce que chacun l'entendrait dans sa propre langue, mais qui surpasserait infiniment la chinoise, en ce qu'on la pourroit apprendre en peu de semaines, ayant les caractères bien liés selon l'ordre et la connexion des choses, au lieu que les Chinois ayant une infinité de caractères selon la variété des choses, il leur faut la vie d'un homme pour apprendre assez leur écriture. »³⁴⁷

Ce différentiel cognitif des écritures et des langues a été analysé par nombre de linguistes et de cognitivistes, mais la démarche pragmatique consiste précisément à reprendre dans son raisonnement nombre de faits connus dont il semble que, malgré l'évidence du constat, on ne tire pas tous les enseignements que l'on devrait.

Il est, en effet, fondamental de bien considérer que : « Le signe linguistique unit non une chose et un nom, mais un *concept* et une *image acoustique*. Cette dernière n'est pas le son matériel, chose purement physique, mais l'empreinte psychique de ce son, la représentation que nous en donne le témoignage de nos sens ; elle est sensorielle, et s'il nous arrive de l'appeler matérielle, c'est seulement dans ce sens et par opposition à l'autre terme de l'association, le concept, généralement plus abstrait. »³⁴⁸ Lorsque Saussure énonce ce principe, il l'accroche bien à la langue orale et non à la langue écrite.

Malheureusement pour la clarté de notre entendement de ces questions, la situation cognitive est beaucoup moins claire, beaucoup plus ambiguë dans nos cultures d'écriture phonographique que dans les cultures d'idéographie. Comme le fait encore remarquer Saussure :

« Langue et écriture sont deux systèmes de signes distincts ; l'unique raison d'être du second est de représenter le premier ; l'objet linguistique n'est pas défini par la combinaison du mot écrit et du mot parlé ; ce dernier constitue à lui seul cet objet. Mais le mot écrit se mêle si intimement au mot parlé dont il est l'image, qu'il finit par usurper le rôle principal ; on en vient à donner autant et plus d'importance à la représentation du signe vocal qu'à ce signe lui-même. C'est comme si l'on croyait que, pour connaître quelqu'un, il vaut mieux regarder sa photographie que son visage³⁴⁹. »

On peut ainsi partir des constatations d'évidence que le mot écrit est attaché :

³⁴⁶ LEIBNIZ, *Nouveaux essais*, III, I, § 1 ; cité par DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, (déjà cité), p. 118)

³⁴⁷ LEIBNIZ, *Die philosophische Schriften*, éd. Gerhardt, tome VII, p. 25 ; cité par DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, (déjà cité), p. 119.

³⁴⁸ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 98.

³⁴⁹ SAUSSURE (Ferdinand), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 45.

- premièrement au son de l'image acoustique avec laquelle il entretient une relation de représentation codifiée. Tout enfant ayant appris son alphabet, sera capable, à quelques exceptions près, comme *Christianisme* [\$\$\$en alphabet phonétique], *De Broglie*, [\$\$\$en alphabet phonétique], abbaye [\$\$\$en alphabet phonétique]...) de produire le son du mot,
- puis secondairement à l'idée de ce mot ; il est à noter que cette relation *secondaire* ne fonctionnera que si on connaît la signification du mot. Cette méconnaissance peut-être fréquente chez un enfant. Dans des langues où l'écriture représente l'*image acoustique* de façon plus distendue telle que les langues consonantiques, ou dans des langues où le signe écrit n'a aucune relation indicielle sonore avec cette *image acoustique* comme dans les langues à écritures idéographiques. Le mot écrit ne s'attachera alors que de façon secondaire à l'*image acoustique*.

Dans le cas d'une langue idéographique, la relation pourra être en symétrie inverse avec la situation des langues alphabétiques. J'entends par là que la relation du mot écrit au son ne pourra se réaliser que si l'on connaît la signification du mot écrit. Prenons le cas classique d'ignorance idéographique d'un locuteur/lecteur chinois confronté à un toponyme inconnu. En effet, les toponymes des petits villages ou des petites rivières ou montagnes n'ont aucune raison d'être connu de tous. On peut considérer les deux situations distinctes suivantes :

- soit le mot écrit est en relation d'*accroche sémantique*, par exemple il est inscrit sur une carte à un endroit précis de la représentation d'un territoire ou sur un panneau routier rendant explicite la relation d'*accroche sémantique*. Dès lors, le lecteur comprendra le sens de l'*image visuelle* du mot, mais ne la rattachera pas pour autant à une *image acoustique*, en l'absence d'indication lui permettant de prononcer ce mot. Il ne saura donc pas l'énoncer. Corrolèremment, perdu sur un territoire et ne sachant pas s'orienter, le nom prononcé du village ou de la rivière ne permettra aucunement de retrouver le mot sur une carte, ou le mot sur un index d'atlas, comme pourrait le faire le locuteur d'une langue phonographique.
- Soit, situation distincte, cet idéogramme écrit lui est présenté hors de toute accroche sémantique : l'exemple concret démonstratif pouvant être une indication de destination d'un autobus ou d'un train. Dans ce cas, celui à qui l'on présente le mot, peut-on encore parler de lecteur ?, ne saura établir aucune accroche, ni phonétique (il ne saura pas le prononcer), ni sémantique : il ne pourra dans le cas d'une indication portée sur l'autobus déterminer de quelle ville s'agit-il, ni même déterminer si le mot écrit ne pourrait pas être l'idéogramme d'une firme industrielle qui aurait loué l'autobus pour un congrès ou une excursion de son personnel.

On voit à travers ces exemples concrets combien les langues idéographiques sont dans une relation d'accroche sémantique, totalement distincte de l'accroche phonétique. C'est par l'effet positif de cette disjonction que l'écriture idéographique est incomparablement plus ouverte à l'accueil de nombreuses communautés linguistiques qui peuvent s'approprier, chacune pour leur compte, la langue écrite sans même jamais passer par la nécessité de la phonétisation chinoise canonique. On constate d'ailleurs dans les communautés d'étrangers vivants en Chine ou au Japon les deux types de comportement. Des étrangers qui apprennent les idéogrammes les accrochent aux concepts et aux images acoustiques dans leur propre langue, et les étrangers qui refusent la lecture des idéogrammes en prétendant que c'est trop compliqué et qui apprennent des rudiments de la langue parlée³⁵⁰.

Si, conformément à l'exemple développé par Saussure, on considère un territoire linguistique relativement homogène sur lequel on peut observer, comme le décrit Saussure, une mosaïque dialectale imbriquée, progressivement nuancée, on voit bien que des écritures idéographiques et même des écritures consonantiques seront à même de se comporter comme des normes ouvertes. Ces cultures d'écriture pourront laisser perdurer ces variations dialectales sans nuire à la fonction première de l'écriture : représenter l'énoncé de l'idée. Par contre des écritures phonographiques avec voyelles se comporteront comme des normes fermées, ne laissant pas vivre cette diversité lorsqu'elle devient relativement importante, ce qui nuit à la bonne relation translinguistique par cousinage progressif.

Cependant l'écriture alphabétique avec voyelles reste une norme potentiellement ouverte à la faculté de prendre sous la dictée ou d'énoncer toutes les langues, même celles que l'on ne connaît pas, ce qui permet de médiatiser par l'écriture un énoncé, puis de le faire réénoncer pour pouvoir le faire traduire par un interprète compétent qui à la limite peut être, pour ce qui le concerne, analphabète et travailler uniquement oralement.

Cette faculté qui a du paraître d'un grand intérêt pour les commerçants de la Grèce antique et à de nombreux marchands, voyageurs et missionnaires occidentaux, qui parcouraient des contrées *barbares* ou

³⁵⁰ On peut remarquer que la première situation, celle de l'accroche sémantique au mot écrit sans accroche acoustique est une situation classique dans des pays dont on ne connaît pas (ou mal) l'écriture.

Un cas particulier peut expliciter cette situation. Dans des pays d'écriture cyrillique, il est très utile, même si on ne parle aucune langue slave d'apprendre les lettres cyrilliques (ce qui permet de lire de très nombreuses indications géographiques, des marques de fabrique internationales (Coca-Cola) ou les mots qui sont tout simplement translittérés. Par le hasard des formes des lettres dans les deux alphabets, la translittération du mot "RESTAURANT" en cyrillique, s'écrit "PECTAUPAHT", ce qui peut se prononcer stupidement "pectopatte". Il y a là une situation de calembour d'écriture. Un francophone qui refuse d'apprendre l'alphabet cyrillique pourra parfaitement (par réflexe de Pavlov) rattacher l'image écrite du mot "PECTAUPAHT", au concept de restaurant et y rattacher de surcroît sa prononciation fautive pseudo francophone :

- soit à une image acoustique mentale personnelle,
- soit s'en servir dans une communauté étroite de locuteurs complices ou ignorants.

lointaines, peut nous sembler aujourd'hui dérisoire, mais elle a été cependant un des moteurs du succès de l'écriture alphabétique³⁵¹.

La question que l'on peut se poser dès lors, c'est la spécificité occidentale du mythe de Babel.

Ainsi le mythe de Babel pourrait être le souvenir, non seulement d'une supposée langue adamique, référant à une hypothèse monogénétique des langues, mais la trace historique de ce que perdent les hommes lorsqu'ils optent pour une écriture trop parfaitement phonographique : la liberté de circuler interlinguistiquement entre des langues cousines (ce qui est le cas de figure de l'écriture consonantique), voire la liberté de pouvoir représenter directement les idées par une écriture pictographique ou idéographique, ce qui fut le cas dans un certain nombre d'écritures méditerranéennes : pictographique sumérienne, écriture mixte (idéographique et phonographique) pour l'akkadien et les hiéroglyphes égyptiens³⁵² ou hittites.



Le mythe de Babel pourrait faire l'objet d'interprétations schématiques : La crainte en partie justifiée que le passage de la pictographie primitive sumérienne à une symbolique cunéiforme syllabique nuise à la facilité de lecture et finisse par interdire la communication interlinguistique et la communication non obligatoirement professionnelle que permettait la pictographie.

Le mythe porte aussi le destin historique de l'écriture cunéiforme qui fut d'abord promise à une destinée grandiose, celle de la puissance de Babylone, un temps centre du monde civilisé méditerranéen, puis la chute d'autant plus rude que la puissance avait été éclatante. Cette chute serait bien la trace de nouvelles appropriations de l'écriture, mieux adaptées aux usages du commun alors que les scribes et les prêtres babyloniens isolés dans leurs ziggourats ne transcrivaient plus qu'une langue morte. Cette chute fut d'abord celle que provoqua l'émergence d'abord cunéiforme de l'alphabet, l'alphabet ougaritique (du XIVe au XIIIe siècle av. JC.) puis la perte de la suprématie asiatique lorsque la Grèce colonisa la Mésopotamie, lui imposa son écriture qui était pourtant issue des rives asiatiques l'alphabet consonantique linéaire phénicien (XIe siècle av. JC.) et rejeta dans le passé définitivement révolu toute

³⁵¹ L'API (Alphabet Phonétique International) dérivé et adapté de l'alphabet latin traduit bien en creux la croyance tenace dans l'omnipotence et la supériorité de l'alphabet latin.

³⁵² Serge Rosmorduc, maître de conférence à l'Université de Paris 8 est un des spécialistes français de la numérisation des hiéroglyphes. À ce titre il participe de façon active à notre séminaire sur la codification des caractères : « Unicode et après ? ». Cf. infra p. §§>>.

forme d'écriture cunéiforme³⁵³. Faisant cela, ils consacrerent pour longtemps la croyance de la supériorité d'une écriture phonographique supposée parfaite entraînant sans le savoir un cycle irrémédiable d'éclatements des communautés linguistiques et des communautés d'écritures qui marquera l'Europe et qui confirme encore aujourd'hui le dernier acte, provisoire, de la malédiction de Babel.

Le mythe de Babel porte certes sa malédiction, mais il s'inscrit sans doute aussi comme une indication d'une possible résistibilité à la babelisation. Avec le recul que nous donne la mondialisation et notre très récente conscience de l'ethnocentrisme de la culture occidentale, nous devrions aujourd'hui reconsidérer la totalité de nos présupposés culturels linguistiques et surtout lier les nouvelles analyses que cela nous permettrait aux opportunités ouvertes par les NTIC que ce soit pour l'écriture de la parole et au-delà pour toute forme d'engrammation.

Par rapport à ce qui est actuellement à l'œuvre dans notre monde de *convergence des NTIC* ce mythe pourrait être aussi mis en exergue d'un certain nombre de chantiers en cours sur l'ingénierie de la langue ou la communication en général.

Il faut d'abord se rendre à l'évidence d'une constatation qui vient en contradiction avec un de nos grands postulats fondateurs. S'il semble impossible, sinon fou de penser que les hommes pourraient tous parler la même langue, par contre une écriture des idées, une idéographie translinguistique peut se construire et venir s'articuler avec les autres composantes multimodales de la communication. Mieux, on atteste en Chine l'existence d'une telle idéographie depuis plus de trois millénaires.

On peut ensuite poser une hypothèse plus générale : si on constate une si grande efficacité de l'écriture idéographique, c'est qu'elle s'articule sur la pensée et non sur la langue parlée. Cela implique que écriture et langue parlée sont en quelque sorte deux instances parallèles d'une même réalité mentale.

Certes ce serait faire montre de beaucoup d'angélisme, si on devait déclarer que les NTIC puisqu'elles s'articulent avec le code numérique binaire pourraient devenir une sorte de *pangée communicationnelle*. Cependant la dynamique de la convergence qui anime tous les acteurs de l'information et de la communication dans le monde est bel et bien une utopie technique qui fonctionne sur l'hypothèse de cette *pangée*³⁵⁴.

³⁵³ On doit noter l'utilisation très tardive d'un alphabet cunéiforme : le *vieux-perse* attesté entre les VI^e et IV^e siècles av. JC.

³⁵⁴ En parlant de *pangée communicationnelle* pour proposer un noyau fondateur de la convergence, on se situe dans la tradition des images géologiques de la linguistique : *substrat, superstrat, adstrat* dont on connaît l'importance dans les théories de différenciation des langues : Meyer-Lübke, Walther von Wartburg, Werner Bahner. Sur ces questions on pourra lire MALBERG (Bertil), *Histoire de la linguistique de Summer à Saussure*, Paris, PUF, 1991, pp. 414 et 437 à 449. Soulignons l'admirable synthèse des théories linguistiques par le même auteur : MALBERG (Bertil), *Analyse du langage au XX^e siècle, théories et méthodes*, Paris, PUF, 1983.

L'articulation des systèmes de numération

« Il existe chez les tribus les plus primitives d'Australie et d'Afrique, un système de numération qui n'est ni de base 5, ni de base 10 ni de base de 20. c'est un système binaire, c'est-à-dire de base 2. Ces primitifs n'ont pas encore atteint le stade où l'on compte sur ses doigts. Ils ont des signes simples pour un et deux, et des signes composés jusqu'à 6. Au-delà de 6, ils désignent toutes les quantités par : beaucoup ». Tobias Dantzig³⁵⁵

Le langage des nombres ne peut fonctionner que s'il organise les caractères/symboles dans une structure, une syntaxe qui autorise l'ouverture du système sur l'infinité potentielle du décompte. Il faut noter que de nombreuses langues sont parvenues à faire fonctionner un langage articulé du décompte, bien avant de faire fonctionner une écriture articulée des nombres sur ce même principe. Pour le dire autrement, une tradition linguistique a pendant très longtemps pu dénombrer selon un système d'énonciation des nombres globalement décimal sans pour autant prendre conscience de l'intelligence de la grammaire de l'énoncé vocal des nombres. Toute l'Antiquité³⁵⁶ et tout le Haut Moyen-Âge, jusqu'au XIIe siècle, compte oralement de façon décimale, calcule sur des abaques selon une logique décimale, organise certains domaines de la métrologie, (notamment celle de certaines pièces de monnaie romaine selon une logique décimale, mais ne parvient pas à mettre en place un système de notation des nombres de type positionnel décimal même sans zéro). La syntaxe décimale fonctionne sur l'oralité, mais ne se traduit aucunement dans une syntaxe décimale écrite des chiffres romains.

Ainsi il apparaît que la double articulation syntaxique du dénombrement apparaît très tôt dans la culture de la gestuelle symbolique d'un comptage. Nous ne disposons que d'un nombre limité de doigts ce qui impose d'articuler le comptage sur plusieurs niveaux. Un même doigt doit prendre plusieurs valeurs multiples et sous-multiples. C'est certainement sur ce premier substrat que se construit ensuite la logique d'une grammaire du langage des nombres qui peut servir de terreau nourricier à des écritures des nombres plus au moins sophistiquées.

Ainsi ce qui s'est avéré être le plus fréquemment utilisé pour générer une numération, le symbole d'engrammation le plus facilement accessible sont les 5 doigts de la main, les 10 doigts des deux mains, et les 20 doigts dont nous disposons en utilisant nos mains et nos pieds. Les différentes options possibles interfèrent parfois l'une sur l'autre. Par

³⁵⁵ DANTZIG (Tobias), *Number : The Language of Science*, p. 139 cité par MAC LUHAN (Marshall) in *La Galaxie Gutenberg, la genèse de l'homme typographique*, Paris, rééd, Idée-Gallimard, , 1977, tome II, p. 258.

³⁵⁶ ... à l'exception des pythagoriciens qui connaissaient la tradition de notation décimale et sexagésimale de rang (mais sans zéro) des astronomes mésopotamiens.

exemple, en français, une articulation hétérogène contre-vient au principe décimal dominant dans nos langues latines : à partir de 69, et jusqu'à 99, nous quittons la logique décimale pour rentrer, par référence dit-on au système de numération gaulois, dans un système vingésimal. Bien sûr cette hétérogénéité orale n'interfère pas sur notre écriture décimale en chiffres arabes. Mieux cette *trace erratique* des Gaulois reste très franco-française les autres communautés francophones européennes disposent d'un système d'énoncé des nombres conforme au principe décimal.

On aurait pu développer l'idée que les différentes cultures du monde contribuent chacune dans leurs disparités linguistiques et numérales à construire une culture mathématique que l'on peut considérer comme définitivement mondiale. Cependant l'altérité des repères de comptage japonais est encore aujourd'hui un casse tête (japonais) auquel sont confrontés les traducteurs.

Le petit Français chante : « un, deux, trois, nous irons au bois ; quatre, cinq, six, cueillir des cerises ; sept, huit, neuf, dans un panier neuf ; dix, onze, douze, elles seront toutes rouges. »

Il construit un discours en trois parties, trouve trois catégories de mots dans la phrase (sujet, verbe, complément), et surtout il structure l'énoncé du décompte des nombres selon un cycle ternaire qui reboucle à mille (dix, cent, mille... puis dix mille, cent mille, un million = mille mille, etc...).

Dans l'écriture des grands nombres, on structure les chiffres par paquets de 3, séparés par des points (des blancs ou des virgules dans la notation anglo-saxonne).

Le petit Japonais³⁵⁷ chante : "un, deux, trois, quatre..... cinq, six, sept, huit..... neuf, ix, onze, douze.....".

Il construit un discours en quatre parties, trouve quatre catégories de mots dans la phrase, (mots fixes vrais, mots fixes similis, mots mobiles vrais et mots fixes mobiles similis) et surtout il structure l'énoncé du décompte des nombres selon un cycle quaternaire qui reboucle à dix mille (10=jû, 100=hyaku, 1000=sen, 1.0000=man... puis dix fois man = dix fois dix mille qui se dit jû man et s'écrit 10.0000 ... cent fois man = cent fois dix mille qui se dit hyaku man et s'écrit 100.0000 , ... mille fois man = mille fois dix mille qui se dit sen man et s'écrit 1000.0000 mille pour reboucler enfin à dix mille fois dix mille qui se dit oku et s'écrit 1.0000.0000.

On repart sur jû oku, hyaku oku, sen oku, chô, nouvel ordre de grandeur qui se note 1.0000.0000.0000 ce qui en occident se noterait , 1.000.000.000.000 , un billion).

À la différence des Japonais la quasi-totalité du monde structure les grands nombres par paquets de 3, séparés par des points (des blancs ou des virgules dans la notation anglo-saxonne).

³⁵⁷ Les informations concernant le Japon, ici et dans d'autres parties de l'ouvrage doivent beaucoup à LUCAS (Nadine), Linguistique, stylistique, thèse à paraître de l'Université de Paris VII.

Alors qu'en Occident on souhaite mille succès et envoie mille baisers, le sage japonais franchit dix mille ravins, gravit dix mille montagnes et souhaite dix mille félicités.

On pourrait émettre l'hypothèse que mille ou dix mille qui amorcent le décompte de "énormément" correspondent respectivement à la collection de caractères écrits maîtrisés au maximum par l'histoire d'une culture : en Mésopotamie plus de cent mais moins de mille signes, au Japon plus de mille mais moins de dix mille signes³⁵⁸.

Cette question est bien propre à montrer combien grandes sont nos difficultés lorsque nous sommes confrontés à l'altérité de syntaxes qui nous sont inconscientes. On pourra remarquer que si les "nouveaux francs" mis en place dans les années 60 ont eut tellement de difficultés à s'installer dans les habitus culturels et linguistiques des Français c'est précisément parce qu'ils instancieraient un conflit cognitif entre l'évidence comptable et politique (il fallait supprimer les centimes, ce qui correspondait à une réalité de la frappe des monnaies et de leur dénomination), et notre propension linguistique naturelle à découper les nombres selon le schéma cyclique ternaire de la dénomination des rangs décimaux. De Gaulle était sans doute un politicien habile en sachant *relooker* le Franc. Il se montre en l'occurrence, un mauvais spécialiste de l'articulation des systèmes de numération.

On peut repérer que ce qui était ici en cause référait à la notion d'innombrable. Quelle quantité maximale une tradition numérolinguistique³⁵⁹ est supposée pouvoir énoncer ?

Par exemple, nos langues latines s'arrêtent à 9999. Au-delà nous pouvons prolonger le décompte mais nous ne disposons plus d'un nom particulier pour chaque rang décimal. Nous faisons alors *boucler* le système. En quelque sorte nous l'articulons et nous reprenons le nom du rang décimal le plus grand qui avait été atteint (mille) en le multipliant par toute la largeur de l'éventail des nombres déjà décliné 10 mille, 20 mille, 100 mille, 999 mille, ce nouvel innombrable atteint nous inventons un nouveau nom de rang décimal par simple variation de mille par suffixe ou préfixe : (mill[ion], mill[iard], [bi]ll[ion], [tri]ll[ion], etc... Au delà du milliard, (ou billion comme le recommande les nouvelles normalisations pour nous accorder avec l'usage anglo-saxon) nous entrons dans le flou linguistique et la limite de nos capacités de représentations mentales.

Pour des raisons religieuses, la nécessité de pouvoir manier des très grands nombres pour énoncer les différents âges du monde et de l'homme dans ses successives réincarnations, la grammaire sanskrit, dispose d'un beaucoup plus grand nombre de noms différents pour la succession des rangs décimaux permettant de compter en utilisant aussi

³⁵⁸ La Chine est vaste et la question des cycles de comptage par mille, dix mille ou autre, embarrasse nos informateurs chinois.

³⁵⁹ On comprend bien que de la même façon que les écritures concernent plusieurs langues, les modes de comptage, aussi bien vocaux que scripturaux ont plus de pérennité temporelle, et médiatisent à l'oral comme à l'écrit les nombres sur un plus ou moins grand nombre de langues, il est donc pertinent de considérer des traditions numérolinguistiques.

bien sur des réarticulations des premiers noms de rang décimaux jusqu'à des *indénombrables extravagants* : 1 suivit de 421 zéros³⁶⁰.

Les Indiens ont aussi inventé des moyens à la fois poétiques, religieux, et sophistiqués dans leur structure poético-mathématique pour atteindre les grands nombres. Ifrah nous en donne un merveilleux extrait :

« Arjuna, pris d'admiration pour la supériorité de la science du Bouddha et ne désirant plus désormais que s'en instruire, lui demande alors de lui expliquer comment on peut entrer "dans la numération qui pénètre jusqu'à la poussière des atomes premiers (*Paramânu*)" (mot à mot, d'après le texte sanskrit : "premier-atome-poussière-pénétration-énumération") et de daigner lui apprendre, à lui et aux jeunes Shâkya, combien il y a d'atomes premiers dans un *yojana* (unité de longueur).

Et voici la réponse de Bouddha :

"Si tu veux connaître ce nombre, emprunte l'échelle qui te conduira du *yojana* à quatre *krosha* du pays de Mâgadha à mille arcs (*dhanu*), de l'arc à quatre coudées (*hasta*), de la coudée à deux empan (*vitasti*), de l'empan à douze phalanges de doigt (*anguli parva*), de la phalange de doigt à sept grains d'orge (*yava*), du grain d'orge à sept doigts de moutarde (*sarshapa*), du grain de moutarde à sept grains de pavot (*likshâ râja*), du grain de pavot à sept grains de poussière soulevés par une vache (*go râja*), du grain de poussière soulevé par une vache à sept grains de poussière soulevés par un bœuf (*edaka râja*), du grain de poussière soulevé par un bœuf à sept grains de poussière soulevés par un lièvre (*shaska râja*), du grain de poussière soulevé par un lièvre à sept grains de poussière emportés par le vent (*vâyâyana râja*), du grain de poussière emporté par le vent à sept grains de poussière fine (*truti*), du grain de poussière fine à sept grains de poussière très fine (*renu*), et du grain de poussière très fine à sept grains des atomes premiers (*paramânu râja*)."

Autrement dit, si l'on utilise la notation moderne des exposants et si l'on désigne par la lettre "p" l'un quelconque des "atomes premiers" (*paramânu*), cette "échelle" se définit de la manière suivante, dans le sens du plus petit vers le plus grand :

1 grain de poussière très fine = 7 grains des atomes premiers	7 p
1 grain de poussière fine = 7 grains de poussière très fine	7 ² p
1 grain de poussière emporté par le vent = 7 grains de poussière fine	7 ³ p
1 grain de poussière soulevé par un lièvre = 7 grains de poussière emportés par le vent.....	7 ⁴ p
....[....]... 1 krosha du pays de Mâgadha = 1000 arcs.....	1000 x 8 x 12 x 7 ¹⁰ p
1 yojana = 4 krosha du pays de Mâgadha	4 x 1000 x 8 x 12 x 7 ¹⁰ p

En exécutant la multiplication $4 \times 1000 \times 8 \times 12 \times 7^{10}$ indiquée au dernier terme de cette échelle, le Bouddha donne alors le résultat en énonçant en toutes lettres le nombre des atomes premiers contenus dans "la longueur" d'un *yojana*,

soit :.....108 470 495 616 000. »³⁶¹

On comprend que des langues indiennes disposant de telles capacités grammaticales d'énonciation poétique et religieuse, aient pu constituer le terreau idéal propice à l'invention du système décimal avec zéro, et à l'invention du calcul à la plume.

³⁶⁰ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome I, p. 944.

³⁶¹ IFRAH (Georges), *Histoire universelle des chiffres*, (déjà cité), tome I, pp. 944 à 946.

Les langues indiennes étant en effet les seules, à établir un continuum aussi complet entre la grammaire et les mathématiques, on comprend dès lors que cela ait pu favoriser le fait que s'installent durablement dans les populations de langues indiennes des facilités naturelles pour les mathématiques et l'informatique, sinon innées, tout au moins dépendantes de leur milieu linguistique et de leur langue maternelle.

Une grammatologie engrammatique, structurelle et articulée de l'image

Considérons l'image fixe photographique. Elle s'articule évidemment entre une engrammation et une syntaxe structurelle. Les grains d'argent et les pigments colorés élémentaires s'associent en agglomérats de formes et associations colorées et lumineuses pointillistes qui s'articulent déjà à ce niveau en un impressionnisme, au sens où l'avait compris les peintres et théoriciens de la fin du XIXe siècle, de la forme et de la couleur. Au-delà de ce premier niveau se mettront en place de nombreux étages structurels de l'image fixe, dont on peut considérer que la perspective fonctionne comme syntaxe fédérative.

Comme la parole s'articulait en parallèle avec l'écriture, une physiologie de la vision peut s'articuler en parallèle avec les modes d'engrammation technique de l'image. Ainsi l'engrammation bio-perceptive, celle des cônes, des bâtonnets et des ères visuelles cérébrales est parallèle au système d'engrammation des cristaux photographiques ou à l'engrammation numérique par pixels sur la disquette d'un appareil photo-numérique.

Si c'est l'engrammation de pixels numériques qui sert de base à l'image, cela induira de toute autre efficence, au niveau du fonctionnement grammatologique de l'image ; cela aura notamment pour conséquence qu'il est alors possible de recomposer l'image selon plusieurs syntaxes, plusieurs options de règles perspectives par exemple. Ainsi partant de ces hypothèses d'analyse grammatologique on peut porter un autre regard et se donner une autre vision de la culture de l'image numérique.

Bien évidemment, si l'on considère que le cinéma c'est comme disait Jean-Luc Godard 24 fois la vérité par seconde et la télé 25 fois, une image télévisuelle s'articulera de façon encore plus complexe en une structure vidéofilmique qui construira des plans à partir d'une continuité d'images élémentaires de 25 images par seconde, ces plans s'associeront en séquences (selon une syntaxe qui se décrit en découpage : plan général démontrant l'espace, repris sur des plans plus resserrés, dialogue entre personnages découpés en champs et contre champs, ...) ; ces séquences évidemment s'associeront en montage parallèle sur une autre logique, cette fois celle du son, pour former un film qui, lui, répondra bien évidemment aux structures générales d'un document : *front* (ou générique début avec titre, auteur, interprètes, producteur), *body* constitué d'un certain nombre de séquences découpées en plans ce qui équivaut à des chapitres découpés en paragraphes, *back* pour finir avec générique de fin.

Bien sûr ce survol très superficiel des logiques engrammatiques et structurelles de l'image et de l'audiovisuel n'apporte rien de nouveau tellement il est sommaire. Il est là cependant pour mémoire, pour démontrer que le concept d'articulation du langage peut s'appliquer ici aussi, comme il s'appliquait sur la langue et comme il s'applique plus loin sur le langage de l'échange. On perçoit ainsi que c'est bien la propriété d'articulation langagière qui permet de fédérer les catégories hétérogènes de langages qui toutes s'articulent in fine sur les bits et les associations de bits en ensembles (octets par exemple), concrétisant ainsi la convergence des modalités et des langages.

Les multiples langages de l'échange vu sous l'angle de leurs articulations internes et des niveaux d'articulation qu'ils entretiennent entre eux

Si nous cherchons à appliquer la réflexion grammatologique au langage de l'échange marchand, domaine de la communication dont nous tenterons dans cet ouvrage de démêler quelques fils, nous verrons s'articuler, une multiplicité de langages, fonctionnant en synergie qui s'articulent chacun sur leur système d'engrammation et leur(s) logique(s) structurelle(s).

La métrologie est omniprésente dans le système de l'échange, elle mesure, des temps et des quantités de travail, des volumes, des poids, des longueurs, des distances, des caractéristiques diverses pour des matériaux, des biens immobiliers, des services ou des produits finis. La métrologie est aussi nécessaire pour calculer la contre-valeur monétaire d'une vente ou d'un achat, au delà d'une métrologie ce sera un calcul financier, qui permettra d'établir des conditions pratiques du financement et du paiement.

Ce simple niveau de l'utilisateur rentrera en relations structurelles avec les niveaux plus complexes du fonctionnement de la monnaie et notamment de la finance informatisée et de la monétique.

Bien évidemment, l'échange se concrétisera aussi dans tout un environnement communicationnel, dont l'éventail s'étale du juridique et du douanier jusqu'au fichier clients. Une grammatologie théorique de l'échange marchand reste à construire³⁶² et ce me semble être un domaine théorique extrêmement prometteur. Elle dispose déjà de travaux associés à la *machine grammatologique de l'échange marchand ou institutionnel*, qui sont parmi les premiers moteurs des logiques grammatologiques de l'informatique actuelle et maintenant OTP (Internet Open Trading Protocol)³⁶³.

L'échange marchand, effleuré ici quant à ses aspects d'articulation langagière, communique avec de multiples autres niveaux de l'échange

³⁶² Certes l'EDI existe depuis déjà de nombreuses années mais son efficacité même lui vient de son pragmatisme et de la volonté explicite de ne pas privilégier une théorie.

³⁶³ Cf. MICHARD (Alain), *XML, langage et applications*, Paris, éditions Eyrolles, 1999, pp. 303 et suivantes.

au sens plus large. Par définition, un échange marchand implique au minimum un échange humain, aussi dilué soit-il dans des étages de médiation, sur un forum réel ou virtuel. Par là même, l'analyse et la maîtrise des structures ou sous-structures langagières, d'une des motivations les plus fortes de la communication, le *bon commerce entre les hommes* permettrait de fédérer dans une enveloppe unique, l'échange numériquement élargi des savoir-faire et des savoirs théoriques qui aujourd'hui communiquent peu : la finance, l'échange marchand et les sciences de l'infocom³⁶⁴.

³⁶⁴ Cf. MICHARD (Alain), XML, langage et applications, (déjà cité), pp. 303 à 307.

Chapitre 8, deuxième partie

L'ÉCRITURE ET LA NORME

Les techniques proto-scripturales apparaissent simultanément avec le début de l'organisation des cités. Elles s'articulent autour de la volonté de pérenniser graphiquement le décompte des richesses, les marques d'appartenance, l'authentification d'un contrat, ainsi que la formalisation de l'échange économique ou des contrats sociaux. Tailles sur les bâtons de berger, enveloppes-bulles sumériennes, bagues, sceaux, sceaux cylindriques et ce qu'on appelle grossièrement une "littérature de liste" marquent ainsi la première étape de la "proto-écriture".

On remarque que ce ne sont pas tous les énoncés possibles transitant par l'échange vocal qui sont ainsi pérennisés mais une catégorie bien spécifique et socialement importante de messages très codés. On pourrait ainsi développer l'hypothèse que par les finalités mêmes de ce qui la fait naître, ontologiquement, l'écriture *sur-norme* la langue. Cette dimension, fondamentale de l'écriture comme inducteur d'effets normalisateurs sur la langue n'a fait que s'amplifier au fur et à mesure de l'évolution technique de l'écriture puis de sa médiation indirecte : imprimerie, informatique et maintenant mondialisation des réseaux.

La question fondamentale d'une notation idéographique ou phonétique découle très vite des situations techno-culturelles, des "modes de vie" des sociétés qui rencontrent l'écriture. L'évolution se fera dans l'une ou l'autre direction essentiellement pour des raisons de technique du support et de l'outil d'écriture.

En Mésopotamie, terre inondable et argileuse de Basse-Mésopotamie, le support d'information déjà utilisé pour la proto-écriture était l'argile (les enveloppes bulles). La technique des scribes dérivait naturellement des motifs décoratifs du potier. Le "calame" (roseau de section rectangulaire) permettait d'imprimer des motifs en forme de têtes de clous (cunéiforme). Cette façon de faire permet difficilement de dessiner des pictogrammes (que devient le trop plein d'argile que génère le grattage du dessin ?) et ne permet pas d'imaginer, par combinaison des empreintes cunéiformes, un trop vaste catalogue de formes différentes. C'est pourquoi l'écriture évoluera, en passant du sumérien à l'akkadien, vers une notation phonétique et syllabaire, une écriture s'attachant en quelque sorte à noter le son de la parole et qui exige un bien moins grand nombre de formes de caractères.

Par contre en Egypte, la technique choisie fut le papyrus qui poussait sur les bords du Nil, sur lequel les scribes dessinaient à l'aide d'une tige de jonc dont ils mâchonnaient l'extrémité, pour laisser subsister un pinceau de fibre, qu'ils trempaient dans de l'encre au noir de fumée.

L'altérité extrême orientale de l'écriture, comme l'altérité des langues tonales qui lui ont donné naissance, sont aussi la cause de grandes disparités dans l'émergence d'un code d'écriture idéographique aujourd'hui isolé dans le paysage mondial des écritures. Les caractères chinois ont ainsi donné naissance à deux hybrides encore usités : le coréen et le japonais.

Dans leur disparité atypique, ces écritures entièrement ou partiellement idéographiques sont au centre d'interrogations fondamentales sur l'efficacité cognitive de ces langues, et les conséquences techno-industrielles que cela peut induire.

C'est dans cette altérité, à la fois diachronique et géographique que peuvent se repérer les disparités linguistiques qui enrichissent mais compliquent la question très actuelle d'une codification universelle et d'une intercompatibilité trans-linguistique ou plutôt trans-scripturale.

On verra notamment combien l'écriture peut être soumise à des règles jamais énoncées de fonctionnement que cette codification universelle des écritures met en lumière.

La "phonétisation" progressive de l'écriture : du syllabaire à l'alphabet avec voyelles

« Voici que j'ai dessein d'errer parmi les plus vieilles couches du langage, parmi les plus hautes tranches phonétiques : jusqu'à des langues très lointaines, jusqu'à des langues très entières et très parcimonieuses, comme ces langues dravidiennes qui n'eurent pas de mots distincts pour "hier" et pour "demain". Venez et nous suivez, qui n'avons mots à dire : nous remontons ce pur délice sans graphie où court l'antique phrase humaine ; nous nous mouvons parmi de claires élisions, des résidus d'anciens préfixes ayant perdu leur initiale, et devant les beaux travaux de linguistique, nous nous frayons nos voies nouvelles jusqu'à ces locutions inouïes, où l'aspiration recule au-delà des voyelles et de la modulation du souffle, se propage ; au gré de telles labiales mi-sonores, en quête de pures finales vocaliques... Et ce fut au matin, sous le plus pur vocable... »

Saint-John Perse ³⁶⁵

L'invention des syllabaires puis de l'alphabet grec avec voyelles sont des innovations majeures, une "percolation"³⁶⁶ dans le perfectionnement d'une culture de l'écriture. La mise en œuvre de voyelles peut être considérée comme une des causes primordiales du "miracle grec", ancêtre de la civilisation occidentale à vocation universelle.

Ce n'est pas à proprement parler une révolution, mais un perfectionnement par innovations, *synthétisations* et fécondations croisées successives entre l'Égypte, la Mésopotamie puis la Crète.

³⁶⁵ *Exil : Neige*, in SAINT-JOHN PERSE, *Œuvres complètes*, Paris, Gallimard-NRF, coll. Pléiade, 1982, pp. 162 à 163.

³⁶⁶ Nous empruntons ce concept très opératoire (à la fois retournement, filtre et entonnoir de plusieurs innovations) à Michel SERRES : *Aux origines de la géométrie*, (déjà cité), pp. 29 et 40.

Les systèmes d'écritures transcrivaient des langues dont les éventails phonétiques étaient très différents, ce qui entraînait des contraintes d'adaptation telles que ces écritures ont été forcées d'innover dans leur technologie de la trace écrite.

Vers le XII^e et jusqu'au Xe siècle av. JC, entre le socle phonétique sémite et le socle phonétique dorien crétois, on était déjà dans une situation de différenciation phonétique entraînant obligatoirement une adaptation de l'écriture empruntée, donc une innovation : ce sera la voyelle.

Mais un alphabet c'est aussi un code scriptural court donc facile à mettre en œuvre, à apprendre.

En Mésopotamie, la technique d'écriture sur l'argile induit progressivement un système d'écriture syllabaire et cunéiforme.

De l'autre côté du Sinaï, les Égyptiens avaient construit leur technique d'écriture sur l'idée d'un tracé continu, le ductus.

La technique du ductus, par sa facilité technique, entraîne le tracé des hiéroglyphes à se simplifier en écriture cursive, le démotique.

Cependant, en Egypte comme en Mésopotamie, les syllabaires cohabitaient avec des caractères idéographiques.

Aux alentours de 1500 av. JC les tribus sémites allaient inventer l'écriture uniquement alphabétique en utilisant les symboles cunéiformes (l'alphabet ulgarite de 30 lettres), puis, progressivement, s'y substitue la facilité des techniques du ductus égyptien qui s'imposèrent chez les phéniciens et les crétois : l'écriture linéaire. Celle-ci se "vocalisera" alors, donnant dans sa forme achevée l'invention grecque du véritable alphabet linéaire avec voyelle.

Nous pouvons dire que l'écriture alphabétique et linéaire occidentale est fille d'une double paternité :

- À la Mésopotamie, elle a emprunté (via les Hittites, les Phéniciens, les Crétois puis les Grecs) une pratique alphabétique,
- À l'Egypte, elle a emprunté le tracé linéaire, le support du papyrus, le pinceau et l'encre. Le papier, d'invention chinoise, ne sera introduit en Europe que vers le XI^e siècle et, pendant plus de quatre mille ans, le monde civilisé occidental écrira au calame puis à la plume, sur papyrus, puis sur parchemin.

Dans son évolution occidentale, l'écriture a donc abandonné l'impression par poinçon sur argile au profit d'une pratique du tracé linéaire par coloration et abandonné le catalogue de lettres égyptien, trop complexe au profit du seul alphabet.

Si nous raisonnons en termes d'adaptation des outils socioculturels, ces alphabets sont le résultat d'une évolution de la culture scripto-linguistique, facilitée par les échanges commerciaux et interculturels de plus en plus nombreux au fur et à mesure que le temps avance.

En deux millénaires, entre 3300 et 1000 av. JC, époque de l'apparition de l'alphabet phénicien, la société occidentale et moyen-orientale a fait de fabuleux progrès. Il faut prendre conscience par ailleurs que cette

période est relativement longue, autant que celle qui nous sépare de l'Antiquité grecque. Chacun de ces progrès est indissociable de l'écriture. Le commerce et la finance nécessitent, par exemple, des contrats écrits. Ces documents commerciaux demandent à être de plus en plus directement traités par les utilisateurs finaux c'est-à-dire la classe des commerçants.

Il en est de même pour les architectes, les médecins, les artisans, les militaires, qui vont apprendre à écrire directement, laissant la caste professionnelle des scribes se cantonner aux seuls écrits administratifs, religieux ou diplomatiques.

Plus les scribes se sont repliés dans les seuls usages ultra-professionnels de l'écriture, plus ils se sont enfermés dans la tradition. Cette tradition, c'est d'abord le "suméro-akkadien". Puis, à la fin du deuxième millénaire (période du grand bouleversement politique) c'est le support même de l'écriture qui change : il est devenu papyrus. L'écriture devenue linéaire, les scribes akkadiens se réfugient dans les temples, derniers gardiens d'une écriture cunéiforme réservée aux textes sacrés.

Nous remarquerons que, comme au Japon ou en Corée, civilisations dans lesquelles les lettrés entretiennent un bilinguisme de référence au chinois, le bilinguisme des lettrés akkadiens, par rapport au sumérien, correspond à deux aspirations ou nécessités opposées de la classe des scribes. Premièrement : sauvegarder un rapport historique avec les signes originaux pictographiques du sumérien, pouvoir en quelque sorte répondre à la question d'un apprenti scribe telle que « Pourquoi telle disposition de traits ? » par une réponse *éthymo-graphique*. Et, deuxièmement : sauvegarder une tradition volontairement ésotérique, soit pour des raisons politiques administratives, soit pour des raisons magiques ou religieuses, ces notions n'étant pas forcément distinctes. Cette volonté de maintenir un savoir-faire ésotérique est la conséquence directe d'une pratique de l'écriture réservée à une caste restreinte de professionnels.

Vers 2000 à 1500 av. JC. lorsque l'écriture se transmet du sumérien (monosyllabique) à l'akkadien sémite (et polysyllabique), le système scriptural doit s'adapter. C'est en ce sens que le génie phonétique des langues est responsable de certaines innovations de l'écriture. En effet, le catalogue phonétique est distinct selon les langues. Les langues sont monosyllabiques ou polysyllabiques, sont tonales ou ne le sont pas, sont pauvres en voyelles ou riches en voyelles. Ces diversités induisent de plus ou moins grandes difficultés de codage de la langue et, donc, des diversités d'écritures.

Première constatation : la plupart des langues fonctionnent avec des sons produits à l'expiration.

« L'espèce humaine a privilégié des sons produits à l'expiration alors que parmi les animaux qui entouraient l'homme primitif devaient exister des espèces produisant des sons par aspiration d'air comme les échidnés aujourd'hui. La seule contrée du monde contemporain où l'on trouve des sons aspirés appelés consonnes claquantes ou clics et dont l'existence n'est jamais exclusive de celle

de sons expirés, est l'Afrique du Sud : les Hottentots, "Bushimans, Zoulous et autres populations, parlent des langues à clics.³⁶⁷ »

Les langues dont le son est produit par expiration ont une variété phonétique remarquable. Les langues comme le chinois sont tonales : des langues où la hauteur des sons est signifiante dans le mot lui-même. Elles sont, de plus, monosyllabiques : les mots sont généralement constitués d'une seule syllabe. On comprend d'ailleurs que ces deux phénomènes soient nécessairement liés à cause de la variété du code. Il est en effet difficile d'imaginer l'émergence d'une langue monosyllabique non tonale car alors le catalogue des sons serait vite trop limité.

Ensuite, certaines langues, les langues sémites par exemple, sont des langues gutturales, relativement pauvres en voyelles³⁶⁸. D'autres, au contraire, comme beaucoup de nos langues occidentales ou le Japonais, par exemple, sont plus riches en voyelles.

Autre point : dans la plupart des langues non tonales l'accentuation tonique existe à l'intérieur des mots puis, plus largement, à l'intérieur de la phrase : c'est la prosodie toujours signifiante. Elle peut être ou non l'objet d'une notation. Dans nos langues occidentales, l'accentuation tonique est très importante pour distinguer par exemple l'affirmation de l'interrogation, situer la coupure entre les mots, mais aussi servir de support à la structure vocalo-syntaxique distinguant par exemple le "thème" du "rhème".

Ainsi les chocs entre les langues ayant des génies phonétiques distincts sont particulièrement passionnants à suivre lorsqu'une langue emprunte un système de notation, une écriture qui n'a pas été créée pour son génie phonétique. Cela advint lorsque les Akkadiens (de langue sémite) empruntèrent leur système d'écriture aux Sumériens : dont la langue était relativement monosyllabique³⁶⁹.

La nécessité d'adaptation d'une écriture conçue pour une langue monosyllabique vers des langues polysyllabiques est ce qui est arrivé, deux millénaires plus tard, lorsque les Coréens, puis les Japonais, qui parlaient des langues polysyllabiques non-tonales, empruntèrent l'écriture chinoise (langue monosyllabique et tonale). Ils se sont trouvés confrontés aux mêmes paradoxes phonétiques, aux mêmes métissages et ils ont répondu par des solutions adaptatives similaires :

- pratiquer un bilinguisme obligatoire des lettrés,
- détourner des caractères idéographiques pour créer des syllabaires phonétiques,
- mélanger intimement les formes d'écriture phonétique et idéographique.

L'introduction de la notation de la voyelle : le miracle grec

« Debtés, diz je, excedentes le nombre des syllabes résultantes

³⁶⁷ HAGÈGE (Claude), *L'homme de parole, contribution linguistique aux sciences humaines*, Paris, éd. Fayard, 1985, p. 19.

³⁶⁸ Trois, en Arabe ce qui est un minimum relativement record. On trouve mieux dans le Caucase où certaines langues arrivent à des proportions extravagantes : une centaine de consonnes pour deux voyelles.

³⁶⁹ BOTTÉRO (Jean), *Babylone et la Bible* (entretien avec Hélène Bonsacré), Paris, éd. Les belles lettres, 1994, pp. 72 à 92.

au couplement de toutes les consonantes avecques les voyales,
jadis projecté et compté par le noble Xenocrates. »
Rabelais³⁷⁰

Une langue peut construire les racines signifiantes de son lexique majoritairement sur les consonnes, comme dans les langues sémites, ou au contraire sur l'association voyelle-consonne, comme dans nos langues européennes. Par ailleurs, une langue comme le latin utilisera surtout la *variation vocalique* en finale pour construire les flexions de la langue (les désinences, les déclinaisons).

Quand on utilise ces écritures consonantiques, on ne peut distinguer, hors contexte, Nana, de nounou, de none, ce qui rend la lecture très difficile, hors de son écriture maternelle.

Grâce à la pauvreté en voyelles de leur langue, les marins phéniciens et les nomades sémites du Sinaï avaient pu inventer un système de notation consonantique facilement transposable en alphabet. Les crétois, puis les grecs, qui parlaient une langue riche en voyelles, en firent émerger un code réellement alphabétique vocalisé qui aura une vocation universelle en Occident : l'alphabet grec avec voyelle.

Le "miracle grec", c'est cet instant où tout citoyen peut apprendre facilement un code alphabétique court. Ceci entraîne une démocratisation du savoir et de l'écriture qui fait suite à une pratique strictement professionnelle des scribes. On peut dès lors écrire la chronique historique, le récit littéraire, la lettre personnelle ou commerciale, le traité politique, philosophique ou scientifique, la comédie ou la tragédie... Bref, l'écriture déborde la chancellerie, la religion et le très grand commerce pour s'étendre à toute la société et bien évidemment aussi au petit commerce³⁷¹.

Cette révolution du miracle grec peut ainsi être comprise du seul point de vue des outils de communication. Il se produit une démocratisation de l'apprentissage de l'écriture et de la lecture mais aussi un faisceau d'autres faits ou conséquences culturels :

- un potentiel de translittération des langues barbares sur un système alphabétique universel,
- une croyance en un parallélisme entre écrit et oral en Occident,
- des faits culturels plus complexes reliant mathématique et énoncé vocal.

En effet, l'écriture alphabétique avec voyelle est réputée pouvoir transcrire toutes les langues sur un même système alphabétique - du moins les Grecs le croient-ils et le démontrent philosophiquement avec une prégnance culturelle telle que l'Occident tout entier va s'y plier.

³⁷⁰ RABELAIS, *Le Tiers Livre*, chap. III, Paris, rééd. GF-Flammarion, 1993, p. 58.

³⁷¹ Voir notamment : HAVELOCK (Eric A.), *Aux origines de la civilisation écrite en Occident*, (quatre conférences faites à l'Ontario Institute for Studies in Education de Toronto les 25, 26, 27 et 28 mars 1974), traduit de l'anglais par Escobar Moreno, Paris, éd. François Maspero, 1981.

Ce potentiel pour l'écriture grecque à transcrire phonétiquement la langue d'origine, et accessoirement les autres langues barbares, explique le développement de la plupart des écritures occidentales³⁷².

De fait, l'Occident intègre l'évidence d'un quasi-parallélisme entre écrit et oral que n'a jamais cherché à atteindre l'Extrême-Orient chinois. Ceci insufflera à la culture occidentale un souffle particulier, une correspondance allant de soi entre le ductus linéaire de l'écriture et la linéarité du discours et de la démonstration. À plus long terme, cette spécificité culturelle de la rationalité est un des fondements de la modernité occidentale. Ceci sera plus tard renforcé par de nombreuses congruences entre la Réforme, l'humanisme et l'invention de l'imprimerie.

Que cela corresponde ou non à une réalité objective universelle importe peu. Ce qui importe avant tout, c'est que les Grecs ont pris conscience qu'ils avaient mis au point une écriture universelle capable de noter phonétiquement et de façon non ambiguë l'ensemble des langues du Monde, de l'Indus à l'Atlantique, sur un seul système alphabétique d'une trentaine de signes dont cinq voyelles.

L'altérité orientale de l'écriture

« Pour le Chinois, l'idéogramme et le mot parlé sont au même titre des signes de l'idée ; pour lui l'écriture est une seconde langue, et dans la conversation, quand deux mots parlés ont le même son, il lui arrive de recourir au mot écrit pour exprimer sa pensée. Mais cette substitution, par le fait qu'elle peut être absolue, n'a pas les mêmes conséquences fâcheuses que dans notre écriture ; les mots chinois des différents dialectes qui correspondent à une même idée s'incorporent également bien au même signe graphique.

Nous bornerons notre étude au système phonétique, et tout spécialement à celui qui est en usage aujourd'hui et dont le prototype est l'alphabet grec. »
Saussure³⁷³

Pour un Chinois, un Japonais ou un Coréen, les clefs qui rentrent dans la composition des caractères sont des caractères structurants de l'écriture puisqu'il s'agit d'une méta-étymographie du lexique.

Ainsi, en chinois : « Sous chaque clef, les caractères sont rangés dans un ordre méthodique ; par exemple, on trouve sous la clef du bois, d'abord les noms d'arbres, puis les désignations des parties d'arbres, enfin des noms d'objets en bois.[...] Le nombre des caractères regroupés sous une clef varie considérablement : dans un dictionnaire du chinois moderne³⁷⁴ qui compte environ douze mille caractères, on en trouve près de cinq cents sous certaines clefs comme : les numéros 9 (homme), 30 (bouche), 85 (eau), 140 (herbe). Mais une dizaine de clefs groupent moins de cinq caractères, par exemple les clefs 45 (pousse végétale), 65 (branche), 83 (famille), etc. On peut même citer les clefs 183 (voler) ou 213 (tortue) qui semblent n'avoir été incluses sur la liste que parce que

³⁷² Comme en Inde de nombreuses écritures dérivent du sanscrit.

³⁷³ SAUSSURE (Ferdinand de), *Cours de linguistique générale*, (déjà cité), p. 48.

³⁷⁴ *Hànyu cidian* (Dictionnaire de langue chinoise), Shanghai, 1937 (note de Viviane Alleton).

les lexicographes ne savaient pas quoi faire de ces caractères : dans les dictionnaires usuels, elles ne sont suivies d'aucun caractère dans lequel elles entreraient en composition³⁷⁵. »

L'Extrême-Orient, l'Inde ou le monde arabo-sémitique sont chacun à leur manière des acteurs majeurs de cette fantastique altérité dans la communication écrite. Les solutions de transcriptions phonétiques, et pour le monde extrême-oriental, de transcriptions idéographiques sont originales, chacune à leur manière. Le projet grammatologique peut se limiter à évoquer ce que pourrait être une approche fonctionnelle comparée de ces solutions d'écriture. L'exemple arabe a suffisamment de proximité et d'altérité pour démontrer la double dynamique d'ouverture et d'enfermement dans laquelle évoluent chaque écriture et les langues qui lui sont attachées.

Beaucoup d'idées toutes faites sur les langues sont des *déclarations idéologiques*. Il est particulièrement remarquable que l'on déclare a priori que la possibilité expressive de toute langue est par définition infinie. Cela est vrai d'une certaine manière tout autant que le potentiel de production de sens produit par l'homme est infini et transcendant, mais exige pour fonctionner d'être à l'échelle de notre dimension d'homme, dimension qui a toujours deux facettes, nos limites individuelles mais aussi collectives.

Cette limite de la condition humaine individuelle ou collective du sens est la brèche qui autorise cette réflexion sur l'altérité d'écriture. Dans le monde de choc interlinguistique que nous vivons, il est primordial de nous interroger sur nos conditions collectives comparées, à produire du sens par l'écriture et la langue. L'arabe et l'hébreu *ont fait le choix*³⁷⁶ de ne pas noter les voyelles, contrairement au grec et aux autres écritures européennes qui en sont issues. L'alternative de ce choix a évidemment handicapé les cultures d'écriture latine, cyrillique et grecque (accession tardive à la lecture silencieuse, diversification importante des langues...), cependant ce choix a été source de nombreux avantages (facilité de démocratisation de l'écriture).

L'Inde a profité d'une tradition théorique et scientifique sanscrite extrêmement sophistiquée. Elle est à l'origine d'un essor du calcul numérique qui a conquis le monde entier.

L'Extrême-Orient ouvre dans les trois directions encore vivantes aujourd'hui (Chine, Japon et Corée) des pages d'histoires d'écritures encore plus passionnantes puisque dans la notation idéographique, l'écriture symbolise directement l'idée et non le son de la parole qui symbolise en deuxième articulation l'idée³⁷⁷.

L'imprimerie inventée en Extrême-Orient bien des siècles avant l'Europe n'a touché intellectuellement qu'une fraction très étroite de Chinois liés

³⁷⁵ ALLETON (Viviane), *L'écriture chinoise*, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je? 4ème éd. 1970, p42.

³⁷⁶ On suppose ici que les langues et les cultures d'écriture se personnifient et se comportent comme une intelligence collective confrontée à des choix d'évolution et de développement. Cette façon très *simondonienne** de comprendre la technoculture pourrait aussi bien s'appliquer à quantités d'autres médias. (*Propre à Simondon. Cf : SIMONDON (Gilbert), *Du mode d'existence des objets techniques*, (déjà cité).

³⁷⁷ Cf. infra §§>>.

au pouvoir et au savoir. La globalité de la forme du caractère est évidente, mais sa lecture complexe implique la perception mentale inconsciente d'une séquence de production qui rattache le scripteur à des comportements très archaïques, la production d'une gestuelle signifiante associée à la production de parole, et qui est rendue plus évidente encore par le pinceau qui permet de distinguer l'attaque et la fin d'un trait.

Je me souviens de mon étonnement, lorsque, ayant fièrement reproduit devant des amis japonais deux ou trois idéogrammes dont j'avais retenu et reproduit la forme, je me suis entendu dire : « C'est à peu près ça ». Devant mon incompréhension et ma demande d'explication, je compris, tardivement, que ce qui était fautif était l'ordre de la production des traits. Voici ce que dit Wang-Hsichin, célèbre calligraphe chinois (321, 379 ap. JC.):

« Chaque trait horizontal est une masse de nuages en formation guerrière, chaque crochet un arc bandé d'une force rare, chaque point un rocher tombant d'un sommet élevé, chaque bec un crochet de cuivre, chaque prolongement de ligne un sarment vénérable et chaque trait libre et délié un couteau prêt à bondir. »

Dans la production cursive ou manuelle de lettres (même des lettres bâtons) nous sommes tributaires de règles semblables. Même s'ils ont aujourd'hui moins d'importance, les pleins et les déliés de l'écriture à la plume sergent-major permettaient de reconstituer l'ordre de la séquence et l'orientation de la production des traits et ils participaient ainsi d'une compréhension de la lettre en séquence gestuelle.

Une bombe culturelle : l'informatisation des écritures idéographiques

Je
puise l'air
dans
un
pays
ficti
f

J'
écoute

Le torrent
qui se précipite
vers
sa
source

Que
le
souffle

de l'éventail
disperse les mots
et ne laisse passer

que ce qui
touche

Paul Claudel³⁷⁸

La première démarche est celle du spécialiste de la communication confronté à l'altérité de l'Extrême-Orient, en l'occurrence le Japon. Constatant par hasard que les Japonais avaient d'autres modes d'ingénierie des banques de données documentaires que les nôtres j'ai cherché à comprendre comment un peuple nourri culturellement d'idéographie, avait pu développer une culture cognitive notablement différente de la culture occidentale. De la culture linguistique et de la culture d'écriture découlaient à l'évidence des comportements communicationnels susceptibles d'expliquer la performance industrielle japonaise.

Cette étude est née d'un étonnement exotique. Invité à Tokyo pour un colloque³⁷⁹ sur l'informatique en histoire de l'art, je m'attendais à entendre le sempiternel discours sur le thesaurus dans les biblio-thèques d'art et les banques de données dans les musées.

Mais j'ai cru alors constater que, s'ils connaissaient très bien les thesaurus des musées occidentaux, les historiens d'art japonais semblaient traiter les problèmes d'accès à des données documentaires au seul niveau des traitements de texte et non pas, comme en Occident, au niveau de systèmes de bases de données.

À Nara, au cours de ce même voyage, je m'émerveillais devant un micro-ordinateur qui permettait des accès très rapides sur une masse de données documentaires très importante. Un historien d'art américain qui assistait à la même démonstration me fit remarquer que, dans sa fabuleuse densité et complexité, cette extraordinaire banque de données n'était que la conséquence de l'informatisation de l'écriture japonaise : « ...une véritable bombe culturelle », ajoutait-il.

Je compris progressivement que la langue japonaise, pour ce qui est du lexique, est constituée de caractères chinois adaptés (kanji) qui intègrent sur une seule unité typographique, (quelque fois deux) un concept, un élément du lexique, représenté en Occident par une chaîne de 5 à 10 lettres.

Directement codés en informatique binaire, ces caractères idéographiques (Kanji) permettent à l'évidence une économie énorme dans le stockage et l'accès aux informations. De plus ces idéogrammes sont un univers organisé de signes qui constituent une sorte d'image du monde (un "thesaurus" diraient les bibliothécaires), hiérarchisée *étymographiquement* sur les quelques trois cents clefs de l'écriture chinoise. Contrairement à notre opinion commune d'Occidentaux, cette organisation iconique de l'écriture autour des clefs est beaucoup plus féconde et intéressante que notre ordre alphabétique presque totalement arbitraire.

³⁷⁸ CLAUDEL (Paul), *Cent phrases pour un éventail*, Paris, Gallimard, 1942. Première édition : Tokyo, 1927.

³⁷⁹ HUDRISIER (Henri), *La recherche de l'image entre art et technologie*, in *L'Histoire de l'art et l'informatique, Actes du colloque de la société franco-japonaise d'art et archéologie*, (déjà cité).

Mais bien d'autres particularités techniques font de cette écriture, tout au moins pour les Japonais dont elle transcrit la langue maternelle, un fabuleux outil.

Il faut savoir que contrairement au chinois totalement idéographique, l'écriture japonaise mêle des caractères idéographiques "kanji" et deux syllabaires, "hiragana" et "katakana"³⁸⁰, permettant de transcrire phonétiquement la langue³⁸¹. Si ma *découverte* n'avait rien de neuf pour les japonisants, les linguistes avertis et les spécialistes du codage informatique des langues exotiques, cette constatation ébranlait la certitude que je partageais avec beaucoup d'autres d'une perfection technique et d'une supériorité culturelle indépassable de l'alphabet.

Dès lors, notre vision occidentale des industries de la langue devait être révisée de fond en comble.

Nous codons en informatique notre alphabet latin sur 8 bits, c'est-à-dire 256 possibilités ramenées en fait à 128 pour des nécessités de contrôle qui permettent de transposer sur un code numérique d'une centaine de cases³⁸² deux alphabets³⁸³ (majuscules et minuscules) la suite des nombres, quelques accents, des signes de ponctuation, de commande et de vérification.

Aux débuts de l'informatique, les Japonais étaient obligés de coder leurs caractères idéographiques sur 8 bits comme des images graphiques, ce qui en faisait des objets inutiles sur le plan de la logique informatique linguistique. Très vite, ils ont mis en place un code de 16 bits autorisant plusieurs dizaines de milliers de possibilités sur lesquelles pouvaient se transcrire les caractères idéographiques et syllabaires, la suite des nombres, etc. Les alphabets latins, grecs, russes pouvaient également rentrer dans ce nouveau code.

Les Japonais pour coder informatiquement leur écriture maîtrisent donc (en sous-produit) un code universel contenant la plupart des écritures du monde sur un seul code.

Par ailleurs, les constructeurs informatiques nippons, fortement concernés par cet enjeu ont mis en chantier des solutions transitoires

³⁸⁰ Ces deux syllabaires ont été introduits par les femmes de la noblesse (poésie courtoise en hiragana) puis les moines bouddhistes (katakana). Ce sont aujourd'hui, au terme d'une évolution historique complexe, deux versus d'un même syllabaire (on dit quelquefois pour simplifier les "kana"). Ils symbolisent deux manières d'écrire les mêmes sons, mais comme nos majuscules et minuscules, ils n'ont pas le même usage dans la syntaxe écrite (les katakana sont employés pour transcrire des onomatopées, translittérer des termes techniques ou des noms d'étrangers, les hiragana servent à noter les mots grammaticaux et les flexions. Ce sont aussi les hiragana qui *transittèrent phonétiquement* la totalité de la langue pour l'apprentissage de la lecture.

³⁸¹ Elle ressemble en cela aux hiéroglyphes égyptiens.

³⁸² Les spécialistes du codage numérique des caractères représentent l'ensemble synoptique des codifications sous la forme d'un tableau composé de cases analogues à une casse de typographe.

³⁸³ On trouvera une excellente synthèse de ces questions dans : GRIOLET (Pascal), *La modernisation du Japon et la réforme de son écriture*, Paris, Publications Orientalistes de France, 1987. Nadine Lucas est la première personne en France à signaler le particularisme du japonais en matière d'applications informatiques : cf. LUCAS (Nadine), *La langue, l'informatique dans le sanctuaire de la langue*, in Japon, l'évolution des systèmes, Paris, éd. CESTA, 1986. On remarquera que l'article que nous avons consacré à la question de la numérisation de l'écriture japonaise [LUCAS (Nadine) et HUDRISIER (Henri), *Des idéogrammes dopés par l'ordinateur* par in *Manière de voir* n°12 *Allemagne Japon, les deux titans* supplément du Monde diplomatique mai 1991, pp. 44 à 46] est malheureusement bien tardif. Ce déficit de publication de vulgarisation, dans la période où se mettent en place les enjeux d'une technoculture universelle de l'écriture, souligne la force de l'ethnocentrisme occidental.

codées sur 16 bits pour l'écriture japonaise³⁸⁴ préfiguration industrielle d'une dynamique aujourd'hui mondiale du standard Unicode et de la norme universelle de codification des caractères : ISO/IEC10646³⁸⁵.

L'écriture japonaise fonctionne selon deux logiques parallèles :

- le lexique sur les kanji,
- les flexions, les mots outils, les onomatopées, les transcriptions de noms propres et de noms étrangers sur les caractères phonétiques ou kana (hiragana et katakana).

Cela en fait donc une écriture merveilleusement adaptée à l'analyse et à la synthèse informatique³⁸⁶ des textes. Les conséquences de ces qualités intrinsèques de l'écriture japonaise, jointes à l'efficacité de son informatisation sont lourdes de conséquences pour l'édition, les bibliothèques, les banques de données industrielles et scientifiques, la traduction automatique, l'intelligence artificielle, les industries du livre et de l'imprimerie. Bref tout ce que nous nommons l'industrie linguistique.

À la lumière de ce que fut ma surprise lors de mon voyage au Japon, j'évalue à sa juste mesure la force et la pesanteur du "contre-discours" et des certitudes intellectuelles de l'Occident.

Nous avons tout exploré, tout colonisé, nous maîtrisons la technique et l'énergie, le savoir rationnel, l'humanisme, le système métrique et l'alphabet. Notre civilisation occidentale issue d'une ligne quasi ininterrompue d'Alexandrie et Babylone jusqu'à New-York et Paris en passant par l'Athènes du Ve siècle av. JC, la Rome d'Auguste, l'incontournable Renaissance, les Lumières et leur suite industrielle, nous paraît impossible à dépasser sauf qu'à l'évidence elle est, depuis une trentaine d'années, confrontée avec insistance au partage culturel planétaire.

Le Japon, la Chine, la Corée, autant de territoires qui continuent à pratiquer l'écriture partiellement ou totalement idéographique et vivent systématiquement le syncrétisme religieux et intellectuel. Ces civilisations se sont laissé féconder par les civilisations occidentales, qu'elles vivent en mélange intime avec leurs traditions propres. Par exemple, Singapour se veut résolument la première île entièrement câblée : un État tout entier inscrit dans la modernité informationnelle.

Si l'hyper nationalisme insulaire des Japonais n'est pas contestable, il va de soi que, de façon contradictoire, le Japon est une terre fécondée par l'altérité culturelle dont les quatre mutations repères seraient, au VIIe siècle ap. JC, l'introduction de l'écriture et du bouddhisme par les Chinois

³⁸⁴ Dans une mesure moindre les Chinois de Taiwan et Hongkong en concurrence avec les Japonais allaient en être les premiers utilisateurs et investisseurs.

³⁸⁵ Norme ISO/IEC10646-1, Information technology - Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS). (en français : Technologies de l'information - Jeu universel de caractères codés à plusieurs octets) Genève, Ed. ISO/IEC, 1993.

³⁸⁶ On imagine facilement que pour mettre en œuvre de la compréhension automatique de textes (analyse, synthèse, documentation, TAO) on est confronté aux mêmes problèmes princeps. Il faut décomposer la langue selon ses deux logiques structurelles les plus opératoires : la dimension paradigmatique (lexique) et la dimension syntaxique (grammaire).

et les Coréens³⁸⁷, aux XVI^e et XVII^e siècle ap. JC, l'ouverture à l'Occident avec l'apport culturel des comptoirs néerlandais³⁸⁸, au XIX^e siècle l'Ere Meiji (modernisation fondamentale et occidentalisation) et, en 1945, Hiroshima et Nagasaki, catastrophe irréparable qui reste, quelles qu'en soient les raisons, l'*acte de communication humaine* le plus violent jusqu'ici proféré.

Sur ces quatre événements, le Japon construit son histoire en communication avec le reste de la planète.

L'écriture japonaise me paraît particulièrement démonstrative d'un déroulement de l'histoire linguistique où se rejoignent la tradition et la "techné" dans un épanouissement culturel propice au futur néo-communicationnel³⁸⁹.

L'agencement complexe tout à la fois idéographique et syllabique de la langue japonaise, intelligemment imbriqué dans un renouveau spécifique du codage des caractères, représente aujourd'hui pour le Japon un atout fabuleux pour la conquête de l'information.

N'est-il pas étrange d'apprendre que trois millénaires avant que les Japonais adaptent l'écriture chinoise à leur langue, les Akkadiens en Mésopotamie, avaient réaménagé pour les mêmes raisons fonctionnelles l'écriture des Sumériens ?

Comme plus tard les Coréens puis les Japonais, ils détournent certains idéogrammes cunéiformes pour faire fonctionner concurremment un syllabaire.

Relation entre écriture et langue en arabe

« Lis... je ne suis point de ceux qui lisent, "lis" je ne suis point de ceux qui lisent, répliquais-je encore. Pour la troisième fois, l'ange me saisit, me pressa au point de m'enlever toute force, puis me lâcha en disant : "lis, au nom de ton Seigneur qui t'a créé..." »³⁹⁰

Cette incertitude quant au fait que Mahomet ait su lire ou non avant la date de sa révélation, se rattache, comme nous le verrons, à la particularité de la langue arabe qui, du fait que sa notation ne soit pas "vocalisée". L'Arabe se lit plus facilement à voix basse et est, par contre, difficile à lire en public, à "proclamer". Mahomet, qui était d'une famille de riches marchands de La Mecque, était certainement

³⁸⁷ Cette réalité historique peut expliquer en partie le racisme anticoréen voué au peuple dont on ne peut supporter qu'il ait été le vecteur de la civilisation.

³⁸⁸ Les *études hollandaises* c'est-à-dire le travail sur des sources occidentales apportées par les Hollandais. Cependant les étudiants japonais restent au Japon et ne voyagent pas en Occident. Ce n'est qu'en 1866 que des jeunes intellectuels seront autorisés pour la première fois à poursuivre leurs études dans une université hollandaise puis en Angleterre. Cf : GRIOLET (Pascal), *La modernisation du Japon et la réforme de son écriture*, (déjà cité).

³⁸⁹ Ce néologisme n'est là que pour bien marquer la différence entre la communication telle que nous l'entendons jusqu'à aujourd'hui (très hiérarchique et faiblement participative, mass-médiatique et bureautique) par opposition avec le nouveau contexte des réseaux participatifs et des self-médias. Voir sur ce point les analyses d'Adorno sur la difficulté pour analyser la culture en soi puisqu'elle est par définition mouvante historiquement.

³⁹⁰ EL BOKARI (25-17), in *L'authentique tradition musulmane : choix de h'adiths*, Paris, éd. Fasquelle, 1964, p. 54.

suffisamment lettré pour pouvoir lire les contrats, les livres de compte, les messages commerciaux apportés par les caravaniers. Mais sans doute veut-il, par ses deux premiers refus à l'archange Gabriel, signifier à Allah qu'il n'est pas de ceux qui peuvent proclamer.

Si la voyelle grecque avait accouché de la suprématie gréco-latine, la résistance à vocaliser la langue arabe aura été porteuse d'autres avantages.

- La non-accentuation de politesse (ne pas mettre les points diacritiques des voyelles : ne pas vocaliser) permet à des peuples parlant des dialectes divers de se comprendre à la lecture grâce à un arabe consonantique standard. Cela permet à une fédération diversifiée de partager une même logique sur la longue durée historique.
- Les écritures sémites consonantiques, arabes ou hébraïque, ont permis, beaucoup plus tôt qu'en Occident, la pratique de la lecture silencieuse³⁹¹.

Encore aujourd'hui l'hébreu et l'Arabe ouvrent à une plus grande performance de lecture et d'écriture.

La fastueuse et féconde Renaissance arabe, la tradition intellectuelle juive ne s'expliquent pas autrement.

Dans le continent logique de l'écriture arabe cohabitent des dialectes arabes pluriels. Ceci a pour conséquence une "moindre transparence phonétique", générant de plus grandes difficultés à apprendre la langue écrite et de plus grandes difficultés encore à les lire à haute voix. Mais, en contrepartie, ceux qui ont ainsi appris à lire et écrire disposent d'un accès facile, et ceci très tôt dans l'Histoire, à la lecture silencieuse rapide.

L'écriture arabe s'est construite en trois étapes historiques qui correspondent par ailleurs logiquement à ses trois étages structuraux³⁹² :

- 1) l'étage linéaire,
- 2) l'étage de ponctuation,
- 3) l'étage des signes diacritiques de vocalisation,

Ces trois étages structuraux correspondent à trois étapes :

La première débute aux environs des I^{er} ou II^e siècles ap. JC et durera jusqu'à l'époque des réformes grammaticales. On atteste dans cette période l'usage par certaines tribus arabes d'un alphabet linéaire assez sommaire.

³⁹¹ La lecture silencieuse, c'est à dire la compréhension du texte sans qu'il soit besoin de le dire à haute voix (ou même mezzo voce), pour que le lecteur accède à la compréhension du texte par l'écoute de sa propre voix est une évolution historique de l'appropriation culturelle de l'écriture. On cite souvent Saint Augustin qui s'étonnait que son ami St Ambroise de Milan sache lire à voix basse. « Quand il lisait, ses yeux parcourait la page et son cœur examinait la signification, mais sa voix restait muette et sa langue immobile. » SAINT AUGUSTIN, *Confessions*, VI, 3, (Paris, 1959), Cité in MANGUEL (Alberto), *A history of reading*, Toronto, Londres, New York, Coédition de Knopf Canada, Harper Collins (GB), Viking (Etats-Unis), 1996 ; édition française, *Une histoire de la lecture*, Arles, éd. Actes Sud, 1998, p. 60. Cet ouvrage est une excellente synthèse sur ces questions.

³⁹² Cf. AMR HELMY (Ibrahim), *Questions posées par l'Arabe à une théorie générale des systèmes d'écriture*, in *Pour une théorie de la langue écrite*, sous la dir. de CATACH (Nina), Paris, éditions du CNRS, 1988, pp. 225 à 230.

Les deux phases d'adaptation grammaticale, qui interviennent successivement au VIII^e siècle correspondent à deux objectifs, d'abord doter l'écriture arabe d'un premier niveau de perfectionnement par l'adjonction de points, indispensable au fonctionnement efficient du commerce et de l'administration, ensuite, proposer d'améliorer encore le processus de notation phonétique pour fixer de façon inaltérable la récitation du Coran.

Cette deuxième phase de réformes, celle de la vocalisation complète de l'écriture, ne sera jamais adoptée par la classe des lettrés qui ne voient en elle qu'une facilité de notation utilisable seulement pour l'apprentissage et la récitation coranique.

1) L'étape linéaire préclassique

C'est à partir des I^{er} et II^e siècles ap. JC. que les tribus nomades commerçantes, utilisant comme "lingua franca" le *nabatéen*, le notent grâce à une écriture linéaire consonantique relativement élémentaire. Se servant de cette écriture comme d'un aide mémoire les caravaniers arabes interprétaient vocalement les messages entendus auparavant. C'est cette écriture qui sert aux caravaniers arabes en contact avec les marchands du pourtour du désert arabe ; à la Mecque par exemple où exerce le riche marchand Mahomet.

La trentaine de phonèmes de la phonétique arabe ne pouvait être valablement transcrite dans cette sténographie extrêmement ambiguë d'une vingtaine de lettres. Cette situation de fait se poursuit jusqu'au VII^e siècle ap. JC., époque de la fixation du Coran.

2) L'étape de ponctuation diacritique

À partir de 650 jusqu'en 700 un certain nombre de grammairiens fabriquent les deuxième et troisième étages. Il est important d'insister sur la fonction professionnelle de ces spécialistes de la langue, qui interviennent techniquement sur la forme et la structure de l'écriture et disposent ensuite des moyens politiques et religieux de généraliser leurs analyses théoriques et leurs suggestions pratiques. Ces grammairiens, dont un certain nombre sont des Juifs hébraïsants³⁹³, mettent en place un système de un, deux et trois points au-dessus et au dessous de la ligne horizontale³⁹⁴, ce qui a pour effet de créer deux voire trois versus de certaines lettres et permet donc ainsi de porter à vingt-huit le nombre de lettres différentes. Insistons sur l'expression *ponctuation diacritique*. Cette première étape ne vise qu'à enrichir le premier catalogue des lettres de l'écriture préclassique pour le rendre suffisant pour noter toutes les consonnes. On dispose dès lors d'un système scriptural presque suffisant pour noter la trentaine de formes consonantiques existant dans la langue arabe mais sans s'attacher à noter leur vocalisation. C'est ce qui nous fait préférer le terme de *ponctuation*

³⁹³ Notons que c'est seulement depuis la fondation d'Israël que *Juif hébraïsant* semble être un pléonasme. Déjà, à l'époque du Christ, l'hébreu était une langue morte, que seuls les savants lettrés connaissaient, et surtout savait écrire. Ce n'est, on le sait que très récemment que l'hébreu est devenu, ou plutôt redevenu, une langue possiblement maternelle.

³⁹⁴ Dans la première réforme, la couleur rouge de certains points est signifiante, ce qui complique considérablement la tâche du scripteur (disposer de deux sortes d'encre et de deux calames) et interdit la lecture dans des conditions de pénombre, fréquente dans ces âges sans techniques modernes d'éclairage

diacritique pour bien le distinguer de la ponctuation proposée à l'étape suivante et qui elle a pour visée la notation des voyelles. Précisons encore, qu'en dehors du cas particulier de l'arabe, le terme de ponctuation répond au sens précis de notation des signes séparant de façon signifiante des corps de phrase ou des phrases entre-elles. Pour un arabisant le terme de ponctuation³⁹⁵ réfère à la notation de cette catégorie bien spécifique de signes qui viennent préciser le sens des lettres, *ponctuation diacritique*, ou lui associer une voyelle : *ponctuation de vocalisation*.

3) Perfectionnement de la ponctuation diacritique par adjonction d'un étage de vocalisation

Les réformes successives proposent ensuite de codifier les trois voyelles (a = fatha, é ou i = kasra, o ou ou = damma) en enrichissant le système de ponctuation. C'est l'étage de la normalisation linguistique qui n'a jamais été véritablement pris en compte socialement, sauf en ce qui concerne les deux marques de longueur³⁹⁶ qui ont été intégrées à l'alphabet moderne (le hamza (coup de glotte) et le madda (prolongation du a). Les voyelles, n'ont jamais été notées, sauf pour le Coran, dont il s'agissait de normaliser la récitation canonique. C'est aussi cette forme d'écriture qui est utilisée pour les manuels d'apprentissage de la lecture.

On remarque finalement que ces trois étages d'écriture sont rentrés historiquement et structurellement en scène :

- l'arabe pré-classique non accentué,
- l'arabe accentué au seul niveau diacritique du VIII^e siècle ap. JC. à nos jours, notamment l'écriture des journaux et de tout le fonds littéraire et techno-scientifique arabe; ceci couvre des réalités qui vont de l'arabe classique à l'arabe standard.
- l'arabe accentué et vocalisé qui n'est utilisé que dans le Coran ou comme écriture destinée à lever pédagogiquement les ambiguïtés.

Diversité dialectale, unicité d'écriture et triglossie fonctionnelle des Arabes

La dimension de l'empire musulman, sa diversité dialectale et sa relative unité culturelle expliquent pour partie la façon dont s'est construite et normalisée l'écriture. En arabe, comme en hébreu également d'origine sémitique, les racines de la langue ne sont notées que par des consonnes.

Les réformes de la ponctuation consonantique visant à pouvoir disposer de 28 lettres, ont permis à l'arabe de prendre sa vraie place de langue administrative et commerciale internationale. Ceci répondait à une fonction peu ou mal assurée par l'écriture arabe archaïque et s'est donc généralisé en une ou deux générations. Il est à noter que ces points (qui

³⁹⁵ Notons que l'arabe, comme beaucoup de langues dans le monde, utilise maintenant la même ponctuation que nous connaissons pour séparer les corps de phrases ou les phrases entre elles.

ne sont que des points en calligraphie) s'écrivent en écriture cursive par des points, traits droits, accents circonflexes.

Par contre l'accentuation vocalique heurtait les sensibilités dialectales puisqu'on devait alors:

- soit normaliser une prononciation précise,
- soit renoncer à l'usage transdialectal de l'écriture.

Les grammairiens de la cour de Bagdad au VIII^e siècle ap. JC. ont parfaitement compris les enjeux de cette évolution de l'écriture. Il on réussi à codifier non pas une norme d'écriture, mais deux normes articulées l'une dans l'autre.

Une écriture non accentuée, ne notant pas les voyelles destinées aux usages laïcs.

Une écriture accentuée, notant les voyelles, destinées à la propagation du Coran et aux usages d'apprentissage de l'écriture (qui recoupent beaucoup la problématique de propagation du Coran). Cette forme vocalisée de l'écriture permettait que la prophétie de Mahomet soit transcrite sous une forme autorisée et historiquement authentique. Il est à noter que Mahomet lui-même avait insisté pour que le corpus des textes coraniques soit appris par cœur et mémorisé et que ce soient ensuite ces lectures autorisées qui soient transcrites, bien évidemment, sous la forme qui s'imposait : une langue à 90 % d'arabe classique et à 10 % de formes dialectales de l'ouest, l'ouest de la péninsule arabique et la région de la Mecque, bien sûr. Pour certains passages du Coran, la tradition se réclame ainsi de sept lectures canoniques et, dans les écoles coraniques, le Coran est psalmodié autant que lu dans une écriture complètement accentuée et vocalisée.

L'écriture vocalisée a l'avantage de fournir à l'enfant un premier étage d'accession à la culture écrite dans lequel il n'existe pas de distance phonographique entre l'écriture et la prononciation.

Par contre, pour l'adulte, le problème est posé différemment. La forme vocalisée (qui ne peut être que dialectale) est relativement déconsidérée au plan de l'écriture (sauf pour le Coran) par l'emploi des seuls deux premiers étages, en ne "vocalisant" pas, il se crée ainsi cette distance dite quelquefois "écriture de politesse" qui veut que l'on ne mette pas les points sur les i, en marquant les voyelles. Ce serait à proprement parler "faire insulte" au lecteur en le supposant trop peu instruit pour ne pas comprendre. Celui qui écrit en arabe s'inscrit ainsi dans une vision littérairement pan-arabique. Il professe un mépris culturel pour toute velléité qui pourrait se faire jour pour transcrire voyéliquement l'une ou l'autre des formes dialectales. Le lecteur adulte arabe parvient donc, au prix de quelques difficultés d'apprentissage supplémentaires, à maîtriser assez facilement une lecture silencieuse, une lecture du parcours du sens rendue plus rapide comme en hébreu, par une écriture plus compacte, car uniquement consonantique.

Par contre, l'écriture arabe reste un support assez inadapté pour la lecture à haute voix. Un lecteur, même chevronné (speaker de télévision, homme politique) n'est jamais à l'abri de certains pièges de l'écriture qui peuvent l'entraîner vers le contresens ou dans la contrepétie involontaire. Ceci explique d'ailleurs vraisemblablement, en dehors des problèmes de tradition et de lecture coranique, pourquoi l'arabe du Coran a été vocalisé : afin que la lecture du Coran dans la mosquée ne soit pas déformée et que le muezzin puisse facilement la lire.

On se retrouve donc là dans une situation exactement inverse à la situation européenne : la lecture silencieuse est relativement plus accessible que la lecture à haute voix. L'écriture consonantique crée une situation culturelle qui échappe à l'éclatement linguistique qu'a connu l'Europe. Chaque dialecte évolue, en "liberté surveillée", dans la prononciation des voyelles ; la norme des racines consonantiques a pour effet de freiner une trop grande dérive des prononciations locales. D'autre part une psalmodie des textes à l'école coranique, associée à l'apprentissage de la lecture, souligne une vocalisation classique qui, sans avoir la valeur d'une langue morte et liturgique comme le latin, marque le berceau historique et géographique de la référence commune unissant les ethnies et les nations diverses par un lien culturel solide.

Il est à remarquer que cette unité culturelle et linguistique, qui s'est maintenue jusqu'à nos jours, se paye en fait par un certain nombre de compromis quotidiens dont souffre par exemple la correspondance privée en dialecte.

Ainsi n'importe quel locuteur arabe vit des situations de diglossie, ou même de triglossie³⁹⁷ perpétuelle : il parle en famille, au marché, avec ses amis de même nationalité l'arabe dialectal.

Il récite et lit l'*arabe du Coran* et de la prière.

Il utilise dans toute situation technique, administrative, scientifique dans les mass-médias, ou dans toute situation de rencontre avec un Arabe d'une autre aire dialectale, l'*arabe standard* : langue issue du socle *arabe classique* (on confond souvent ces deux niveaux) mais qui a, bien sûr, subi un certain nombre de modifications sur le plan syntaxique. Un certain nombre de tournures se sont occidentalisées. Le système *casuel* a pratiquement disparu par rapport à ce qu'il était à l'époque classique et, bien sûr, le vocabulaire s'est énormément modernisé.

Il est à remarquer que cette triglossie correspond à ce qu'on a quelquefois appelé le *tri-linguisme fonctionnel*, un tri-linguisme dans lequel chacune des trois langues ne remplit qu'une partie des fonctions de communication :

- *Dialecte* : fonctions privées, familiales, traditionnelles, commerciales et amicales de proximité ;

³⁹⁷ La diglossie, ou triglossie dans ce cas particulier, se distingue du bi (ou du multi)-linguisme en ce sens que, dans une situation de diglossie les langues connues et utilisées ne sont pas socialement et fonctionnellement équivalentes. Citons par exemple, un dialecte et une langue officielle ou pour un prêtre le latin qui ne répond qu'à des usages religieux, et la langue du pays ou il officie.

- *Arabe classique et coranique*: fonctions théologiques et culturelles classiques. On ne confond pas, bien sûr, les deux niveaux mais si leur forme d'écriture sont très différentes les situations de regard philologique peuvent être proches.
- *Arabe standard* : fonctions politiques, administratives, scientifiques, techniques, mass-médias et relations inter-dialectales.

Diversité des langues, des écritures et informatique

« Un système d'écriture composée de vingt à quarante lettres peut à la rigueur être remplacé par un autre. Il en serait de même pour la langue si elle renfermait un nombre limité d'éléments ; mais les signes linguistiques sont innombrables. »

Saussure³⁹⁸

La culture planétaire translinguistique est une nécessité du XXI^e siècle.

Les industriels linguistiques des grandes langues dominantes commercialisent, d'année en année, des logiciels intéressants dans des secteurs qui avaient longtemps été considérés comme des enjeux mythiques : traduction automatique, dictée en flux continu, bases de données documentaires et agents de recherche intelligents. Ces progrès viennent à point dans un monde qui confronte de plus en plus les peuples à l'absolue nécessité de s'entendre tout en préservant leur diversité culturelle et linguistique.

On verra que les enjeux d'une future culture mondiale translinguistique passent certainement par le développement de compétences transscripturale, c'est-à-dire propres au fonctionnement harmonieux et cohérent de toutes les écritures. La première étape de cette maîtrise est déjà bien avancée. Il a été développé une codification informatique sur 2, puis 4 octets, en remplacement du vieil ASCII sur 1 octet sur lequel il était devenu impossible d'assurer la codification universelle des caractères. Il s'agit du standard Unicode et de la norme ISO/IEC10646 qui lui est associée.

Mais d'autres obstacles tout aussi complexes à résoudre sont encore à franchir. Il faut aussi maîtriser les logiques plus macro-structurelles de l'écriture des textes (grammaire de la composition des lettres dans les mots, caractéristiques de mise en page propre à telle ou telle écriture...). Ce sera l'objet de la deuxième partie de ce sous-chapitre.

³⁹⁸ SAUSSURE (Ferdinand), Cours de linguistique générale , (déjà cité), p. 107.

Le transcriptural, comme préalable au translinguistique

Presque toutes les langues du monde sont entrées dans la modernité informatique, presque tous les pays du monde sont à un degré ou un autre impliqués dans le réseau Internet et il est irréaliste de considérer que cette évolution serait réversible. Les logiciels et les réseaux auront de plus en plus tendance à se "localiser" c'est-à-dire à être conçus avec au minimum un interface homme/machine dans la langue de chacun. L'emprise supposée universelle de l'anglais comme langue unique de l'information est une notion qui bientôt appartiendra définitivement au passé.

Cependant cette évolution vers une civilisation translinguistique ne peut-être que le résultat d'un effort culturel et technologique suivi. Il est difficile d'imaginer que les recherches et développements en industrie linguistique évolueront harmonieusement pour offrir des solutions translinguistiques de plus en plus performantes qui seraient à même de résoudre les problèmes de communications interlinguistiques et interculturels d'année en année plus problématiques.

Jusqu'à aujourd'hui les produits d'ingénierie linguistique propre au translinguistique étaient le résultat du travail d'un petit nombre de spécialistes et d'utilisateurs. C'est d'ailleurs dans ce sens qu'un certain nombre d'institutions comme la Communauté européenne, le Ministère de l'Industrie japonais, le Ministère de la Défense américain ont favorisé le développement de programmes de recherche et de subventions industrielles pour l'ingénierie translinguistique.

Cependant, il paraît vraisemblable que lorsque nos mentalités culturelles auront intégré l'impact économique de la circulation internationale des langues, l'environnement communicationnel, inter et translinguistique devra faire l'objet d'une attention politique de la part des États équivalent à l'attention portée aux communications de transport routier, aérien, maritime ou ferroviaire. En effet, il est d'une extrême importance qu'une communauté parlant une langue donnée ne soit pas défavorisée dans son potentiel d'échange avec les nations et les communautés parlant des langues étrangères. Cette constatation est vraie pour toutes les langues. Les pays économiquement dominants (ou les pays qui parlent les langues des nations dominantes) bénéficient d'un environnement linguistique industriellement développé. Ils ne peuvent plus considérer cette situation comme une rente de situation. Ils sont de plus en plus confrontés à la nécessité de développer des échanges vers des pays où se parlent des langues beaucoup moins développées du point de vue de l'ingénierie linguistique.

S'il y a une vingtaine d'années, il était acceptable que les échanges internationaux se fassent obligatoirement en un petit nombre de langues (l'anglais surtout), la situation a maintenant évolué. Des traitements de texte sont maintenant disponibles dans presque toutes les langues du monde et les locuteurs de ces différentes langues exigent à bon droit qu'on leur fournisse de l'information dans leur langue maternelle.

Cette nouvelle conscience planétaire de la circulation des langues est la chance du translinguistique ; nous pensons que le *transcriptural* en est le préalable.

La maîtrise informatique et exhaustive des écritures, notamment la maîtrise typographique, est un objectif moins complexe et moins spectaculaire que la TAO³⁹⁹ (Traduction assistée par ordinateur), mais c'est un préalable obligatoire à une maîtrise multilingue planétaire.

En effet, le catalogue des glyphes⁴⁰⁰ produits par une civilisation donnée pour construire son écriture est un univers fini. Ceci est vrai, tout au moins dans le cas des écritures alphabétiques et syllabiques, parce que pour l'écriture idéographique le catalogue des idéogrammes qui se confond avec le catalogue du lexique n'est pas aussi facilement circonscrit que nos alphabets occidentaux.

Ainsi il apparaît d'évidence que maîtriser une ingénierie planétaire de l'écriture, une ingénierie transcripturale, pourrait être un préalable pragmatiquement accessible à la construction d'un environnement translinguistique mondial.

Passer de l'ASCII à une norme universelle de codification des caractères

On peut se poser la question de savoir pourquoi l'ingénierie linguistique s'est surtout focalisée sur les problèmes de traduction multilingue avant de chercher à résoudre les problèmes apparemment plus simples de compatibilité d'écriture. Un premier élément de réponse tient en ce que l'informatique a longtemps été exclusivement développée pour l'alphabet latin (au début l'alphabet latin non accentué propre à l'anglais), et que l'informatisation de l'écriture des langues utilisant des alphabets non-latins ne s'est développée que tardivement en référence primordiale à l'alphabet latin et à son code informatique : l'ASCII. C'est plus tardivement que sous la pression de la nécessité, les informaticiens des langues idéographiques ont déclenché la remise en cause de ce code fondamental en imposant un code informatique de base à 16 bits.

³⁹⁹ La facette la mieux connue de la maîtrise multilingue est la TAO. Elle se développe depuis plusieurs décennies, donnant des résultats intéressants mais limités. Aujourd'hui encore cette technologie n'est efficace que pour des usages bien spécifiques : aide à la traduction humaine, accès multilingue à des systèmes de données, traduction industrielle, scientifique ou technique, veille technologique...

⁴⁰⁰ « on est donc amené à faire une distinction très nette entre la notion abstraite de caractère et celle de représentation, appelée désormais glyphe. [...] ... un glyphe est une forme géométrique (une collection homogène de telles formes constitue une police)... ». Cf. ANDRÉ (Jacques) et GOOSSENS (Michel), Codage des caractères et multilinguisme : de l'ASCII à Unicode et ISO/IEC-10646, in numéro 20 des Cahiers Gutenberg, (déjà cité) p. 6

Comme nous l'avons déjà évoqué, les informaticiens extrême-orientaux avaient par nécessité inauguré un nouveau savoir-faire de la casse virtuelle à 16 bits (65000 cases). Ils disposaient ainsi de solutions informatiques permettant de coder le chinois, le japonais, le coréen, tout en même temps que la totalité des écritures alphabétiques.

Les industriels mondiaux de l'informatique se sont entendus sur un standard de représentation des caractères sur 16 bits UNICODE, encore appelé BMP (Basic Multilingual Plane) dans le cadre plus vaste (32 bits) de la norme ISO/IEC10646 (représentation universelle des caractères sur quatre octets soit 32 bits).

Ainsi une nouvelle ingénierie d'écriture est non seulement possible, mais elle va être rendue obligatoire par l'émergence d'une norme universelle de codification des caractères sur quatre octets ISO/IEC10646 qui va à terme remplacer l'ASCII : le codage des caractères sur un octet, que l'on considère à bon droit comme la base de la culture informatique. D'ores et déjà tous les documents structurés sur XML sont considérés *implicitement*⁴⁰¹ comme devant en principe être codés en Unicode

Il apparaît d'évidence que la mise en place d'un tel savoir-faire est indispensable parce que l'informatique touche maintenant non seulement la plupart des langues officielles du monde, mais aussi les langues anciennes ou régionales, au total plus de 400 langues principales répertoriées et identifiées sous un code ISO normalisé⁴⁰².

Il y a une vingtaine d'années, l'informatique se contentait d'être presque exclusivement aménagée par rapport à la langue anglaise et à l'écriture latine non accentuée. Elle fut assez vite adaptée aux écritures alphabétiques des grandes langues européennes occidentales. Cette exclusivité a cessé d'être. Les grandes langues appartenant à d'autres alphabets sont devenues informatiquement disponibles sur des variantes du code ASCII (cyrillique, grec, arabe, hébreu, etc.) et les langues partiellement et entièrement idéographiques (chinois, coréen, japonais) ont amorcé un processus obligatoirement plus lourd de codification des caractères sur 2 octets au lieu d'un (16 bits au lieu de 8). C'est cette évolution qui a déclenché la mise en œuvre d'une codification universelle sur 4 octets (32 bits).

Ce phénomène est très important en terme d'évolution informatique de l'écriture. Toute typographie suppose l'usage d'une casse (le casier en bois du typographe) permettant de ranger tous les glyphes (lettres majuscules, minuscules, accentuées ou associées à un signe diacritique, chiffres, ponctuation...) d'une police de caractères. Ainsi la casse

⁴⁰¹ Pour fonctionner autrement, par exemple en ASCII il faut le spécifier explicitement dans le « prologue XML » du document.

⁴⁰² Ce code se présente sous deux versus : un versus abrégé restreint à 2 lettres, destiné aux langues les plus importantes (ISO-639) et une extension CD 639-2 à 3 lettres. Le code répertorie près de 450 langues de l'afar (aa ou aar) au zoulou (zu ou zul) et au zuni (zun). Certains codes couvrent une famille de langues (afa = afro-asiatiques, autres langues ; bat = baltiques, autres langues ; cpe = créoles et pidgins anglais, autres ; cpf = créoles et pidgins français, autres...), certains codes à 3 lettres peuvent connaître deux versus selon la langue dans laquelle est nommée la langue considérée (fr ou fre ou fra = français ; zh ou chi ou zho = chinois...). On y trouve : fro = français vieux (842-ca 1400) ; frm = français moyen (ca 1400-1600) ; art = artificielles, autres langues ; inc = indo-aryennes, autres langues ; ine = indo-européennes, autres langues ; ira = iraniennes, autres langues ; iro = iroquoises, langues ; it ou ita = italien.... Cf. ANDRÉ (Jacques) et GOOSSENS (Michel), *Codage des caractères et multilinguisme : de l'ASCII à Unicode et ISO/IEC-10646*, in numéro 20 des *Cahiers Gutenberg*, (déjà cité) pp. 1 à 53 (46 à 52 pour les codes de langues).

parisienne comprend 104 cases. Le premier système de codification informatique des caractères permet de gérer les caractères sur 7 bits (128 positions théoriques, mais en réalité 64 codes réels) : c'est le code ASCII qui ne dispose pas de lettre accentuée. Puis apparaissent des codifications sur 8 bits (1 octet) qui disposent de 256 positions théoriques, en réalité 96 cases réelles : ce sont les normes ISO/CEI8859-n dont la plus connue est l'ISO/IEC8859-1 plus familièrement nommée ISOLatin1. Ces normes permettent de gérer alternativement mais jamais simultanément⁴⁰³ les autres grandes écritures alphabétiques (écriture cyrillique, grecque, arabe, hébraïque, indiennes...).

Ce jeu alterné des codes d'écriture présente de nombreux inconvénients : cela interdit la réalisation de fichiers de bibliothèque multi-écriture et surtout cela entrave la circulation d'informations multilingues sur Internet. Par exemple un document en langue française transitant par certains serveurs anglophones perdra ses accents et cédilles et verra apparaître en lieu et place des séquences de lettres cabalistiques. Même la circulation à l'intérieur de la zone d'écriture latine ne peut pas répondre à la même logique de codification par manque de place, et le vietnamien en est l'exemple le plus dramatique parce qu'il ne tient pas sur 8 bits.

Quant aux documents en écriture non latine, ils perdent toute visibilité dès qu'ils quittent leur aire linguistique.

La première phase de cette norme universelle, le BMP (Plan Multilingue de Base, Basic Multilingual Plane) codée sur 2 octets (16 bits) est le résultat déjà en partie opérationnel issu du travail du consortium Unicode. Ce codage offre 65536 codes théoriques possibles et pourrait résoudre tous les problèmes posés par la majorité des langues modernes déjà informatisées. Mais cette solution reste insuffisante pour coder de façon univoque les caractères de toutes les écritures du monde notamment les écritures anciennes ou les codes non linguistiques (musique, chorégraphie, langue des signes, glyphes mathématiques, codes ésotériques, pictogrammes...). Par ailleurs, la mise en place d'une informatique et de réseaux à 16 bits suppose des aménagements fondamentaux par rapport au 8 bits (réécriture de logiciels systèmes, de protocole de télécommunication, évolution technologique des machines) qui plaident pour que la norme qui succède à l'ASCII soit directement prévue sur 32 bits (4 octets soit 4294967296 - 4 milliards - codes théoriques dans la norme ISO/IEC10646) même s'il paraît évident que le stade intermédiaire à 2 octets (BMP) sera une étape importante de développement.

Il faut noter que la totalité des systèmes de glyphes déjà développés par des civilisations humaines ne doit pas dépasser quelques millions. Le grand nombre de cases supplémentaires pourrait servir à coder

⁴⁰³ Cette impossibilité de gérer simultanément des écritures impose le recours aux procédures d'échappement. Comme le typographe d'une édition savante est amené à changer de casse pour composer des citations grecques ou hébraïques dans un livre écrit en caractères latins, de la même façon, le typographe informatique qui utilise les normes ISO/IEC8859 (l'ASCII étendu) est contraint de changer de casse virtuelle par une procédure dite d'*échappement*. Cependant pour des raisons historiques et de commodité, l'ensemble de ces normes ISO/IEC8859 contiennent l'alphabet latin non accentué. On comprend que cette première génération de typographie multilingue normalisée favorise à l'évidence l'association de l'anglais (du souahili et du latin), avec la dizaine d'autres écritures normalisés en ASCII étendu.

directement des toponymes, des patronymes, des taxons scientifiques, des copyrights, des codes multimédias...

Cependant passer d'une centaine de cases de caractères à plusieurs dizaines de mille, puis à plusieurs centaines de mille, pour ne parler que des glyphes d'écritures, suppose des savoir-faire qui ne sont pas exclusivement techniques.

Confronté à ce devenir vraisemblable d'une circulation plurielle des écritures et disposant de technologies à 32 bits définissant une nouvelle norme de base pour l'informatique le transcripturalisme, nous apparaît comme un champ de savoir qu'il est primordial de développer et de disséminer largement⁴⁰⁴.

La diversité interculturelle confrontée à la mondialisation

Les usagers des différentes langues ont inventé ou adapté des systèmes d'écriture par définition toujours complexes et qui présentent des caractéristiques dont la typographie alphabétique occidentale donne une bien faible idée de la diversité réelle.

Elles peuvent être alphabétiques, syllabiques, idéographiques, idéographiques et syllabiques (japonais) ou idéographiques et alpha-syllabiques par composition (coréen). Elles peuvent s'inscrire dans toutes les directions du plan d'écriture : haut en bas, gauche à droite, droite à gauche⁴⁰⁵, être cruciverbées et surtout elles peuvent présenter tous les hybrides de déroulements possibles. S'inscrire de gauche à droite, puis de droite à gauche alternativement (boustrophédon), ou simultanément dans la même ligne (en arabe par exemple pour la notation des nombres). Les écritures peuvent présenter de nombreuses ligatures ou au contraire des scissions de lettre en deux parties venant encadrer une ou plusieurs lettres. Certaines lettres peuvent s'empiler (digrammes ou trigrammes des écritures indiennes) ce qui nécessite de gérer simultanément un déroulement horizontal et vertical ; mieux, les lettres peuvent s'agencer en matrices syllabiques (coréen).

Les alphabets occidentaux sont traditionnellement ordonnés selon un ordre dit alphabétique qui est en référence universelle avec un ordre issu des premiers alphabets en Mésopotamie. Il est d'ailleurs passionnant et extrêmement utile (pour ce qui est de l'équivalence écriture à écriture, et

⁴⁰⁴ J'ai fondé avec Nadine Lucas un séminaire mensuel sur ce sujet : « Unicode et après ? ». Celui-ci fonctionne à l'AUPELF (actuellement AUF, Agence Universitaire Francophone) sous la coordination de Sylvie Baste (courrier électronique : baste@cnam.fr). Nous y faisons fonctionner en synergie des compétences linguistiques, culturelles et techniques très diverses : langues orientales, occidentales, africaines, mais aussi écritures anciennes, langues des signes, codification multimédia, problèmes technologiques induits par l'informatique à 32 bits, etc. Sylvie Baste doit soutenir prochainement sa thèse au CNAM (Aspects technolinguistiques de la normalisation internationale du codage informatique des caractères). Elle a également mis en place un site Web « Séminaire universitaire de recherche sur le codage informatique des caractères : Unicode et après ? » sur le serveur de l'AUF (www.ntic.refer.org/unicode). Dans le cadre d'Initiatives 97 « Inforoutes et technologies de l'information, une chance pour le développement dans l'espace francophone », Hanoi, 25 et 26 octobre 1997, j'ai participé, au développement d'un site Web « Écritures au Vietnam » conçu par Christiane Rageau (Langues'O) et Michel Bottin (Ministère de la Culture). Ce site actuellement disponible sur le site du Ministère de la Culture a été développé par Michel Bottin pour devenir un Web consacré aux écritures du monde (www.culture.fr/edm).

⁴⁰⁵ L'alphabet *tifinagh*, l'écriture touareg et berbère, présente la particularité de s'être écrit, à des époques historiques, dans toutes ces directions. Cf. : FEVRIER (James), Histoire de l'écriture, Paris, éd. Payot & Rivages, 1948, rééd. 1995.

langue à langue) de chercher à mettre en correspondance les glyphes homothétiques de différents alphabets. Cela permet de comparer des valeurs phonétiques d'un alphabet à d'autres, ou de suivre l'adaptation ou l'évolution historique des différentes lettres.

Le suivi comparé de l'évolution graphique de chaque lettre est tout aussi passionnant et chargé d'enseignement. Il répond à des règles bien connues des historiens de l'écriture : natures des supports, directions conventionnelles des tracés de lignes, économie graphique, ergonomie du tracé, lisibilité, etc.

Les alphabets d'origine indienne sont ordonnés selon des conventions qui répondent à une logique phonétique partant des sons émis avec la gorge pour finir avec les dentales. Cette logique alphabétique phonétique se retrouve sur tout le continent indien, au Japon pour ordonner les katakana et les iragana, et en Corée pour les caractères sino-coréens⁴⁰⁶. Enfin pour terminer ce tour d'horizon de ce qu'une culture linguistique considère comme ordre de base, il faut souligner, que les cultures idéographiques (Chine, Japon, Corée) ordonnent leurs idéogrammes selon l'ordre conventionnel des clefs subdivisé ensuite par le nombre de traits associés à la clef de base.

L'utilité de l'ordre alphabétique ou de ce qui en tient lieu est un paradigme important de l'activité informationnelle. Les fichiers informatiques, les encyclopédies, les dictionnaires, de nombreux catalogues suivent l'ordre alphabétique et là encore la diversité est de règle. L'écriture latine connaît plusieurs ordres alphabétiques dans différentes langues disposant de lettres ou de signes diacritiques spécifiques, les scandinaves par exemple, renvoient le E dans l'A (Æ) à la fin de l'alphabet, les espagnols regroupaient à la fin de la lettre N toutes les occurrences du N avec *tilde* (Ñ), mais ils ont changé de convention et banalisent maintenant tout les N avec ou sans tilde.

En bref, il existe plusieurs conventions alphabétiques, plus ou moins applicables au niveau international, selon que l'on se place du point de vue bibliothéconomique, du point de vue lexicographique, du point de vue de la gestion d'un fichier de patronymes (annuaire), du point de vue des fabricants de dictionnaires ou de celui des bases de données.

Certaines conventions permettent de modifier localement la forme d'une écriture, son style, pour rendre possible la lecture d'un texte à plusieurs niveaux. Ainsi en écriture latine, grecque ou cyrillique, il nous apparaît naturel de distinguer l'italique, du souligné ou du caractère gras ; ces conventions perdent toute signification dans d'autres cultures et d'autres systèmes d'écritures, mais les équivalents interscripturaux de cette utile diversité, s'ils sont bien connus au niveau calligraphique⁴⁰⁷ ou

⁴⁰⁶ C'est un des ordres possibles de l'alphabet arabe.

⁴⁰⁷ En arabe par exemple on distingue traditionnellement un certain nombre de styles d'écriture : *Kufi* : style utilisé pour la décoration architecturale ; *nashi* : le style le plus employé aujourd'hui dans l'édition ; *tuluti* : le mot signifie "un tiers" ; les courbes représentent le tiers de la ligne écrite ; c'est un style utilisé pour les titres, les têtes de chapitre, les inscriptions calligraphiées ; *ruqai* : le style de l'administration ottomane pour écrire des missives (actuellement employé pour la correspondance, les gros titres de journaux et la publicité) ; *magribi* : un style autrefois utilisé dans les pays du Maghreb, en Espagne musulmane et au Soudan ; c'est à partir du style magribi que les arabes occidentaux ont créé les chiffres *gubar* (mot signifiant *poussière* en référence aux abaques à poussière). Ce sont ces chiffres qui ont été transmis en Europe pour donner nos chiffres arabes. Cf. : ZGHIBI (Rachid), L'écriture arabe et sa codification : de l'ASMO-449 à l'ISO/IEC-10646 et Unicode, Mémoire de DEA de l'Université de Paris 8, 1999. Et pour les chiffres cf. : IFRAH (Georges), Histoire universelle des chiffres, (déjà cité), tome II pp. 199 à 340.

philologique, sont peu ou pas étudiés dans une optique communicationnelle trans-culturelle.

Le cadre général d'un espace transcriptural universel

Pour la première fois nous disposons d'une méthode univoque de description et de catalogage des éléments atomiques de l'écriture (les caractères). Ce cadre existe : c'est la normalisation du codage sur quatre octets selon la norme ISO/IEC10646.

À partir de cet ordre nous avons la possibilité de construire un savoir qui sera la base théorique primordiale d'une grammaire du multilinguisme du XXI^e siècle. Comme tout savoir il ne peut être le seul catalogue des éléments, il doit être nourri conceptuellement d'une masse importante de règles et de faits qui constituent tout savoir et toute expertise. Il s'agit d'un travail de longue haleine qui est cependant à notre portée technique et intellectuelle. Ce chantier a déjà été entrepris par les gros industriels de l'informatique confrontés à la nécessité de concevoir des traitements de texte non seulement dans la diversité des caractères des écritures du monde entier, mais aussi dans la diversité de leurs grammaires d'écriture qui ne peuvent fonctionner que si a déjà été développé un environnement informatique *ad hoc* à même de disposer correctement les lettres, de les associer correctement en mots (si la notion existe) puis en lignes orientées dans telle ou telle direction, d'activer les logiques signifiantes de mise en page et de mise en emphase propres à telle ou telle culture d'écriture⁴⁰⁸. Le passé historique nous a montré la prééminence de l'influence de la communication écrite dans le développement relatif des nations et des empires. Un phénomène comme celui du miracle grec démontre la supériorité en son temps de l'alphabet avec voyelle comme moteur de développement politique (démocratisation de l'écriture) et comme catalyseur des échanges internationaux (transcrire les langues barbares même par l'entremise d'un scribe incapable de traduire ce qui pourra être compris ultérieurement). La réussite culturelle politique économique du monde grec démontre que ce qui facilite l'échange de textes décuple l'échange économique.

Mais échanger veut d'abord dire qu'il est essentiel que la grande majorité des acteurs de l'échange soient à même d'agir, ce qui implique une volonté de co-développement multiscriptural. De ce point de vue les acteurs industriels ont compris beaucoup plus vite que les nations où était leur intérêt. Ainsi Microsoft a passé des accords avec le Gouvernement chinois pour développer Windows 95. Ainsi le premier essai pragmatique de coopérations multiscripturales Unicode est d'origine plus industrielle qu'institutionnelle ou universitaire.

À long terme, une véritable culture multilingue impliquerait que nous repensions la grammaire qui est étymologiquement un savoir sur les

⁴⁰⁸ Etablir une cartographie critique de l'environnement technolinguistique et en priorité technoscriptural, nous apparaît dès lors comme une urgence et un enjeu écologique majeur.

lettres : *gramma*. Mais ce nouveau savoir ne pourrait se contenter d'être spécifique à telle ou telle langue, ou à telle ou telle écriture. Ce serait un des piliers d'une nouvelle conscience géolinguistique qui devient l'affaire de tous et non plus seulement celle des industriels et de la recherche en industrie linguistique.

Le devenir d'une grammatologie translinguistique universelle ne peut raisonnablement pas être confisqué par des industriels, être breveté et nous rester définitivement opaque parce qu'elle serait "encapsulée" dans les logiques des traitements de texte omnilingues qui auraient été développés par Microsoft. Ceci est certainement un enjeu primordial de notre culture planétaire⁴⁰⁹. Les pages qui suivent s'attacheront à en décrire les axes fonctionnels.

**Faire écrire un ordinateur
selon les règles pour partie non écrites de la grammaire
d'écriture**

L'imminence de l'usage généralisé d'un système de codification des caractères qui ouvre la possibilité⁴¹⁰ de faire fonctionner la totalité des écritures du monde dans un même environnement technique (PAO ou traitement de textes) nous oblige à nous interroger sur des questions que nous avons jusqu'ici négligées. En effet, nous considérons comme allant de soi que les traitements de textes, *traitent* les textes selon des règles d'écriture que nous pouvons classer en deux grandes catégories :

- des règles locales qui gèrent l'organisation des lettres, accents, signes diacritiques, espaces et signes de ponctuation dans le mot puis la phrase ;
- des règles structurelles et de mise en page qui se rapportent à une esthétique et/ou une sémantique du texte (disposition des paragraphes, systèmes de mise en emphase de mots ou parties du texte, titrage et sous titrage, etc.).

Les difficultés auxquelles nous sommes aujourd'hui confrontées tiennent à ce que nos traitements de texte et systèmes de PAO ont été conçus et se sont perfectionnés empiriquement, à partir de savoirs pour grande partie implicites⁴¹¹ des écritures européennes.

En effet, l'informatique était née dans un environnement de l'alphabet latin sans accent, ses composants et ses logiques de base ont été aussi créés pour afficher successivement des caractères de gauche à droite et de haut en bas en suivant des lignes composées avec des chaînes de caractères.

Les systèmes de traitement de texte des autres cultures d'écritures se sont par la suite eux aussi construits empiriquement par rajouts et

⁴⁰⁹ Mais que penser de nos capacités à nous mobiliser pour résister à la privatisation de tout notre environnement sociétal, notamment l'informatisation de notre réalité sociale, lorsqu'on se rend compte que certains pensent (ou feignent de penser) qu'il est licite de breveter des gènes et des séquences de génome.

⁴¹⁰ Nous soulignons ouverture d'une possibilité. Nous entendons par là que le problème est loin d'être résolu par le seul fait de l'existence ou même de la disponibilité industrielle d'Unicode : ce n'est là que le début d'une série de questions à résoudre pour parvenir à une réalité de la circulation harmonieuse et conjointe de toutes les écritures du monde.

⁴¹¹ Les règles d'écriture, mais aussi le savoir-faire traditionnel des typographes.

soustractions des différences qu'il a fallu apporter aux systèmes informatiques d'écritures latines qui avaient été les premiers conçus. C'est cette non prise en compte globale, systématique et universelle du problème, mais aussi sa résolution partielle et progressive au fil des possibilités du marché informatique des différentes écritures qui a généré la difficulté du problème industriel qui se pose aujourd'hui.

Pour les spécialistes des traitements de texte pluri-écritures cette question achoppe sur la possibilité de pouvoir concevoir un traitement de texte universel, et plus précisément un « moteur de rendu universel d'écritures ».

Ethnocentrisme européen de l'instrumentation de l'écriture : de l'imprimerie à l'informatique

L'informatique a été conçue autour d'un système d'écritures données, l'alphabet latin non accentuée et d'un mode d'organisation typographique des écritures dominantes : celui de la typographie, ou plutôt du mode d'organisation des textes imprimés occidentaux. Les écritures latines, cyrilliques et grecques répondent globalement à un mode unique d'organisation locale des composants de l'écriture : lettres, ponctuation, accentuation, distinction majuscule/minuscule, de mise en page des textes et de mode de mise en évidence. Dans ces trois écritures qui se lisent et s'écrivent de gauche à droite en ligne parallèle se cumulant de haut en bas sur la page⁴¹², on peut constater l'existence de deux formes parallèles de lettres : les capitales et les minuscules. En cyrillique, comme en grec, comme en écriture latine les alphabets sont constitués de consonnes et de voyelles codifiées par des lettres unitairement isolées en typographie mais généralement liées à l'intérieur d'un mot en écriture manuscrite. Les mots se reconnaissent à ce qu'ils regroupent des chaînes de caractères rapprochées, sinon liées. Ces mots sont séparés par des blancs et des phrases et parties de phrases séparées par un système de ponctuation qui est le même pour les trois écritures européennes⁴¹³. Ces écritures, partagent aussi un même système d'écriture des nombres, un même système de mise en évidence des parties de textes (Italique, souligné, mise en gras ou en capitales, alinéa, saut de lignes, etc.). Dans ces trois écritures, l'usage des lettres capitales est très comparable. Le cas de l'allemand marquant d'une capitale initiale tous les noms communs est remarquablement atypique ce qui souligne l'uniformité de l'usage différentiel minuscule capitale dans les autres langues européennes. Il faut d'ailleurs remarquer, qu'en bon usage typographique germanique, ces capitales initiales de noms communs sont plus hautes que des minuscules mais moins hautes que les capitales d'initiales des phrases et des noms propres. Cependant, ce particularisme typographique germanique est largement ignoré par les industriels des traitements de texte et risque de tomber en désuétude.

⁴¹² Je ne rentre pas ici dans le détail de l'écriture en colonne qui se déduit intuitivement de la précédente syntaxe : les colonnes se cumulent de gauche à droite, mais le jeu des sous-titres ou des encadrés introduisent d'autres règles de fonctionnement plus complexes qui sont quelquefois ambiguës.

⁴¹³ Il est d'ailleurs partagé par de très nombreuses autres écritures non occidentales.

Le système de ponctuation est globalement équivalent pour toutes ces écritures mais on peut noter un particularisme remarquable de l'espagnol qui encadre ses énoncés interrogatifs et exclamatifs de deux points d'interrogation ou d'exclamation dont l'initial est retourné tête en bas.

D'autres écritures plus "exotiques" : existe-t'il une solution universelle ?

Certaines écritures qui transcrivent des langues "exotiques"⁴¹⁴ ont gardé un certain nombre de particularismes qui font notamment exception au principe de la composition par lettres isolées. Le concept de ligatures permet d'établir une typologie (ligatures linguistiques, esthétiques et conceptuelles⁴¹⁵) de ce que l'on pourrait définir comme des entorses à ce qui nous paraît, de notre point de vue ethnocentriste, être la règle c'est-à-dire la composition typographique en lettres isolées. De ce point de vue, les trois écritures latines, cyrilliques et grecques n'ont des ligatures⁴¹⁶ que par exception⁴¹⁷, par contre une écriture typographique comme l'arabe ne connaît la lettre isolée que dans les mots de une lettre⁴¹⁸ et la composition typographique arabe est une perpétuelle interrogation sur la ligature ce qui rend cette écriture particulièrement complexe pour l'informaticien et le typographe. À la Renaissance lorsque les trois familles d'écritures alphabétiques occidentales se sont adaptées aux contraintes de l'imprimerie, elles ont fait preuve d'une plasticité adaptative qui tient à la fois à leur particularisme structurel, formel et historique, mais qui était aussi rendu possible par la variabilité des styles manuscrits et la relative rareté des livres, ce qui laissait aux imprimeurs toutes les possibilités pour innover et inventer des formes d'écritures : en fait de nouveaux styles typographiques. En quelques décennies, le savoir-faire occidental de l'écriture s'était transformé tenant pour acquis que l'écriture typographique ne prenait en compte que des chaînes de lettres isolées telles qu'on les connaissait dans les inscriptions lapidaires et dans un certain style d'écriture manuscrite. Cette appropriation n'a pu se faire sans l'abandon d'un très grand nombre de simplifications et d'habitudes culturelles⁴¹⁹. L'exemple de l'écriture gothique qui a très longtemps

⁴¹⁴ Nous employons à dessin le terme d'exotique en soulignant évidemment son caractère relatif et en remarquant que pour un informaticien anglophone, l'exotisme commence avec le « ç » et le « oie ».

⁴¹⁵ On lira l'excellent numéro des *Cahiers Gutenberg* n° 22, Numéro spécial : *Ligatures & caractères contextuels*, septembre 1995.

⁴¹⁶ Ce qui fonde le terme même de ligature, c'est qu'en typographie occidentale la ligature est ressentie comme une exception dérogeant à la règle fondatrice d'une imprimerie productive parce que développée sur le paradigme central des caractères isolés réutilisables dans la composition du texte. La ligature est donc cette exception que le typographe intègre soit pour des raisons esthétiques (les ligatures esthétiques dans la typographie de la Collection de la Pleiade), soit pour des causes culturelles erratiques (c'est le cas du œ, ß ou du æ.) ou contextuelles c'est le cas général de l'arabe, de nombreuses lettres indiennes, mais cela avait été évacué dans la typographie occidentale, et par conséquence dans la culture occidentale.

⁴¹⁷ æ, œ, & qui est issu de la déformation du "et", ß qui remplace dans certain cas un double s et le ñ qui équivaut historiquement à un double n et quelques autres comme le "ij" lié encore vivant dans les Flandres le double "L" espagnol...

⁴¹⁸ À ma connaissance il n'existe en arabe que le mot \$\$, conjonction de coordination équivalent au « et » français.

⁴¹⁹ On lira l'excellente contribution de WILD (Adolf), *La typographie de la Bible de Gutenberg*, in *Cahiers Gutenberg* n° 22, (déjà cité), pp. 5 à 16.

résisté dans le monde de l'édition occidentale est intéressant à observer. Cette culture spécifique a laissé des traces, notamment en allemand où survit encore la ligature β (qui équivaut à 2 S, mais dans certain cas seulement et en ce sens elle est contextuelle !). Quoi qu'il en soit nous avons connu en Occident une mutation culturelle qui s'est caractérisée par une dissociation très explicite des deux modes d'écriture : l'imprimé et le manuscrit. Il n'en a évidemment pas été de même dans les cultures scripturales des pays que l'imprimerie a moins touchés⁴²⁰.

Aujourd'hui la plupart des écritures du monde peuvent s'imprimer au prix de difficultés techniques plus ou moins grandes. Cette plasticité adaptative de la culture d'écriture qu'a connue l'Occident à la Renaissance peut beaucoup plus difficilement se mettre en œuvre aujourd'hui. De ce fait, les écritures très mal adaptées à l'imprimerie et à l'informatique (tout au moins pour la première génération typo-informatique multiligüe) restent enfermées dans leurs difficultés. L'ethnocentrisme dont font encore preuve les grands fabricants de l'informatique n'est que la double conséquence d'un marché (celui des acheteurs longtemps majoritairement occidentaux) et du penchant naturel des vendeurs à proposer des logiciels typo-informatiques à partir de ce que l'on sait déjà faire (la typographie de l'écriture latine non accentuée). Naturellement les systèmes de typographie informatique et les logiciels de traitements de texte ont pu donner plus rapidement des solutions à la famille écriture qui s'était depuis longtemps adaptée aux nécessités de la typographie à caractères isolés et globalement invariables. Cette invariance des caractères s'entend d'ailleurs compte non tenu de l'existence d'un double alphabet : les capitales distinctes des minuscules. Bien entendu cette mutation de forme de la même lettre pourrait être considérée dans une autre analyse des fonctionnalités de ce même problème comme une variance contextuelle de forme d'une même lettre, mais nous avons tellement intégré ce phénomène que nous ne le considérons pas comme une variance contextuelle d'une même lettre⁴²¹. Cependant, pour la sous-partie fonctionnelle d'un logiciel de traitement de texte qui régit l'organisation des lettres en texte (le moteur de rendu), il est indispensable d'analyser ce phénomène de variance et de considérer que dans un certain nombre de cas, la lettre majuscule équivaut à la lettre minuscule. Par exemple, pour un contrôle orthographique, pour le classement alphabétique d'un mot, etc. Pour ce qui est de cette notion de majuscules et minuscules, il est évident qu'il ne s'agit pas d'une notion universelle et que cette particularité fonctionnelle n'existe pas dans nombre d'écritures. Par contre on peut trouver des situations similaires, par exemple le double syllabaire

⁴²⁰ On peut noter que la culture d'écriture de l'Égypte ancienne, connaissait aussi (comme dans une moindre mesure l'antiquité gréco-romaine) une dissociation entre l'écriture monumentale et funéraire et l'écriture cursive (en Égypte les hiéroglyphes, se distinguent nettement des hiératiques puis des démotiques).

⁴²¹ L'histoire de la normalisation des lettres en mécanographie puis en typographie informatique explique que nous ayons voulu distinguer par deux codes distincts ce qui aurait pu se régler (comme au niveau des claviers par l'articulation du code sur une fonction "majuscule/minuscule" qui aurait déclenché une mutation de forme. Cette option qui a du être considérée en son temps comme trop complexe à mettre en œuvre techniquement, aurait libéré un espace de code important qui aurait certainement facilité la prise en compte des accents pour les écritures latines. Il est inutile de réécrire l'histoire et on peut penser que cette réserve d'espace de codification en vue de la prise en compte des accents n'était pas dans l'état d'esprit des inventeurs anglo-saxons de l'informatique.

iragana, katakana en japonais redouble bien dans une relation de bi-univocité phonétique le même catalogue de phonèmes. Similairement ces deux formes distinctes ne sont pas deux styles d'écritures indifféremment utilisables dans un texte puisqu'ils répondent à des règles d'usages bien spécifiques⁴²² dans des textes.

Le dispositif techno-informatique

Avant d'aborder les questions techniques et culturelles posées par la codification universelle des caractères, il est important de rappeler quelques points fonctionnels des systèmes de traitements de texte indispensables à la compréhension des enjeux actuels. La typographie informatique, entendons par là un traitement de textes, fonctionne parce qu'on met en œuvre plusieurs fonctions distinctes.

- Un clavier qui permet de rentrer le texte, c'est-à-dire sélectionner les caractères qui le composent et de donner des ordres d'organisation au niveau de la ligne, du paragraphe ou de la page.
- Un certain nombre de logiciels de transcodage et des tables de codes qui traduisent les frappes du clavier en code numérique et permettent d'aller chercher successivement les caractères dans une *casse virtuelle* (à travers la spécificité d'une police de caractères) puis de l'afficher dans un texte.
- Une police de caractères informatique qui est souvent spécifique à une écriture, mais qui dans le cas des écritures non alphabétiques latines permet en général de générer aussi de surcroît l'écriture latine non accentuée (ASCII de base). Actuellement émergent sur le marché un certain nombre de polices compatibles Unicode, ce qui ne veut aucunement dire qu'elles sont complètes. Cependant certaines polices produites par des centres de recherches notamment, ou des sociétés très spécialisées, prétendent contenir toutes les écritures modernes⁴²³ du monde actuellement codifiées. Cela ne veut surtout pas dire qu'elles peuvent permettre par leur seule présence, le travail de composition typographique de textes dans des écritures "exotiques".
- Un moteur de rendu d'écriture : le moteur de rendu n'est pas directement apparu dans le savoir-faire informatique, comme une fonctionnalité logicielle bien identifiée, distincte du traitement de texte proprement dit. C'est la diversité des écritures à traiter, qui n'a pu se faire jour qu'à partir d'une augmentation des mémoires et du potentiel à coder autre chose que l'écriture latine et ses cousines européennes, à partir d'un même logiciel générique (le traitement de texte) qui met en évidence la spécificité du sous-ensemble "moteur d'écriture". L'inexistence de cette dernière fonctionnalité, dans un contexte

⁴²² Les katakana seront utilisés pour noter des onomatopées, transcrire des bruits, les mots en langue étrangère. Les iragana servent eux, dans les usages traditionnels d'utilisation du syllabaire. Notons aussi la présence de kana ajoutés en marge des graphies chinoises qui phonétisent comme une sorte de sous-titre et qui sont connus sous le nom de *furigana* (kana saupoudrés) ou de *rubi*, d'après le terme anglais ruby qui désigne les caractères d'imprimerie de cette taille : 5 points environ. Voir sur ce dernier point : GRIOLET (Pascal), La modernisation du Japon et la réforme de son écriture, (déjà cité), p. 86.

⁴²³ Ce qui veut bien dire qu'elles laissent de côté les écritures archéologiques anciennes : cunéiforme, hiéroglyphes...

plurilingue (ou plutôt pluriscriptural) universel constitue tout le problème : celui du moteur de rendu universel d'écriture.

Un moteur de rendu d'écritures

C'est lui qui gère la composition lettres à lettres d'un texte en fonction d'une spécificité culturelle de ladite écriture et quelquefois eu égard à des caractéristiques propres à une langue donnée. Par exemple, en hébreu ou en arabe, les lettres seront disposées en lignes horizontales se composant ensuite parallèlement du haut vers le bas. Elles seront dans l'un et l'autre cas regroupées par blocs de mots (avec la particularité arabe de la ligature à l'intérieur du mot), mais en arabe et en hébreu le sens de l'écriture sera droite gauche⁴²⁴. Ce simple fait qui vient s'inscrire en contradiction avec trente ans de culture industrielle informatique et un siècle d'industrie mécanographique pose de très nombreux problèmes informatiques ou techniques. Par exemple, cette altérité droite/gauche complique notablement le fonctionnement des balises HTML. Lorsque l'on dispose des balises dans l'information d'un site Web arabe ou hébreu, l'initiale d'une balise rencontrée est son *chevron* fermant « > » (plus grand que) alors que le système s'attendrait à trouver le premier caractère d'une balise « < » (plus petit que).

Au-delà de la page, le moteur de rendu devra aussi intégrer la composition générale d'un cahier ou codex qui commencera pour un livre sémite sur la page qui est pour nous la dernière de couverture. Les choses se compliquent ensuite considérablement pour l'arabe contrairement à l'hébreu. L'arabe se compose de mots dont les lettres sont obligatoirement liées entre elles. Ce particularisme de l'écriture arabe est crucial et il fut certainement cause de retards importants de l'édition arabe à partir de la Renaissance. La calligraphie arabe n'a pas su (ou plutôt n'a pas pu pour des raisons religieuses⁴²⁵), différencier de façon pragmatique le mode d'écriture manuscrit du mode d'écriture typographique. Plus difficile encore, la lettre arabe peut prendre quatre formes distinctes, selon qu'elle est *isolée*, *initiale*, *médiane* ou *finale*. L'automatisme qui constitue l'une des sous parties du moteur de rendu d'écritures devra à partir d'une frappe de lettre isolée (celle qui par définition est inscrite sur la touche du clavier) interroger dynamiquement le contexte de ce qui est en cours d'écriture. Si la lettre qui vient d'être frappée est précédée d'un espace blanc, dans ce cas elle est présumée être une lettre isolée. Si un espace blanc est frappé derrière elle, elle est confirmée lettre isolée. Si une autre lettre vient à la suivre, elle se transformera définitivement en lettre initiale et la lettre frappée derrière

⁴²⁴ En arabe les nombres posent des problèmes particuliers. D'abord de diversité de graphie puisque le Moyen-Orient utilise une graphie orientale distincte de la graphie occidentale des chiffres arabes qui est utilisée dans le Maghreb. Ensuite il faut savoir que pour un œil de lecteur occidental les nombres d'un texte arabe se lisent de gauche à droite, contrairement au reste du texte. Ceci n'est en fait qu'une illusion puisque leur énoncé arabe est inversé puisque on énonce d'abord les unités, puis les dizaines, ensuite les centaines... selon la logique d'énonciation arabe, les nombres sont donc écrits de droite à gauche selon la même logique directionnelle que celle du texte.

⁴²⁵ L'écriture étant un don de Dieu.

elle⁴²⁶ sera présumée médiane en attendant la frappe suivante. Si cette troisième frappe est un blanc, elle deviendra définitivement finale. Si une troisième lettre s'était ajoutée au mot la deuxième lettre aurait été définitivement confirmée comme médiane. À partir de ce moment l'algorithme est complet et nous sommes ramenés au cas précédent. En décrivant ce sous-processus logiciel afférent au rendu de l'écriture arabe nous donnons, je pense, un aperçu très superficiel de ce qu'est un moteur de rendu d'écriture dans la diversité des écritures. Cela nous permet d'imaginer l'extrême diversité des dispositifs logiciels qui auront été mis en œuvre dans les divers moteurs de rendu adaptés aux écritures indiennes, chinoises, coréennes, japonaises, etc.

La structure du texte

D'autres questions viennent se surajouter à ce premier niveau. Le moteur d'écriture doit pouvoir gérer en conformité avec les habitudes culturelles typographiques ou dactylographiques spécifiques à telle ou telle écriture qui constituent les modes de mise en page dont on sait qu'ils ont un caractère toujours signifiant : souligner, mettre en gras, en italique, composer des paragraphes avec des retours lignes, des sauts de ligne, des alinéas. L'ensemble de ces règles et habitudes que l'on pourrait globalement regrouper sous les deux notions plus génériques de mise en page et mise en emphase ne sont pas des codes universellement partagés par toutes les écritures du monde. Par contre il peut être important de savoir trouver, si c'est possible, des équivalences culturelles de ces mêmes notions dans les autres écritures du monde. Par exemple, l'indice d'appel de notes ou d'index, mis en exposant avec note infrapaginale ou renvoyée en fin de texte n'est pas universellement compréhensible, cependant, il est souvent indispensable (de gré ou de force⁴²⁷) de trouver des solutions. D'autres questions propres aux cultures d'écritures achoppent directement ou indirectement sur les moteurs de rendu si l'on veut pouvoir activer un certain nombre de fonctionnalités qui seront offertes dans les traitements de texte. Comment numérotter les parties et les paragraphes d'un texte ? En écriture latine, nous utilisons soit un codage numérique dit universel⁴²⁸, soit un codage utilisant successivement des chiffres romains, des chiffres arabes, des lettres latines, puis grecques. Ces méthodes ne sont d'ailleurs pas rigoureusement standardisées.

La question du numérotage des parties d'un texte avec des lettres, ouvre la problématique de l'ordre alphabétique. Les ordres conventionnels des lettres et caractères sont une question complexe mais qui est

⁴²⁶ Nous sommes là dans la deuxième possibilité pour la frappe quelconque d'une lettre puisqu'au début de ce raisonnement nous avons supposé que la lettre isolée était frappée en étant précédée d'un espace blanc.

⁴²⁷ La prépondérance scripto-centriste de notre culture typographique (liée on le sait au fonctionnement même de la science) a déjà depuis longtemps amorcé une européanisation de la typographie bousculant parfois des habitudes millénaires des autres cultures d'écriture.

⁴²⁸ En fait une norme ouverte parce qu'elle s'articule sur un nombre indéfini de subdivisions : 1, 2, 3... qui permet d'ouvrir sur 1, 2, 2.1, 2.2, 2.2.1, 2.2.2, 3, etc. C'est la « Norme ISO-documentation, numérotation des divisions et sub-divisions dans les documents écrits : ISO-2145-1978 ».

nécessairement modélisée dans un moteur de rendu d'écriture, et dont on comprend l'extrême complexité pour un moteur universel de rendu d'écritures. L'ordre des lettres qui existe dans toutes les écritures à plusieurs fonctions (ordre d'apprentissage, ordre phonétique, classement par similarité de forme, ordre des lettres numérales (tous ces ordres étant utilisés concurremment en arabe), ordre poétique des *kana*⁴²⁹, en japonais qui rentre en concurrence pour les mêmes kana avec un ordre phonétique, classification par clefs puis par nombre de traits ajoutés à la clef pour les idéogrammes chinois ou des autres langues qui les utilisent. On voit ainsi qu'en japonais coexistent trois ordres de classement des caractères⁴³⁰. Dans notre écriture alphabétique latine, l'ordre alphabétique connaît des variations de détail selon les finalités de ses usages : ainsi, une bibliothèque n'utilise pas traditionnellement le même ordre que les lexicographes, ou les éditeurs d'annuaire.

La création d'un moteur de rendu d'écriture universel est une question qui reste encore ouverte à ce jour, et qui demandera beaucoup d'énergie non seulement technique, mais culturelle, littéraire, linguistique, épigraphique pour être résolue.

Nous avons volontairement commencé à traiter la question des moteurs de rendu, même si nous avons annoncé la problématique des différents composants constitutifs de la composition et du traitement informatique d'un texte par une autre fonction : celle du clavier. On comprend mieux en effet combien le clavier et la police sont d'une part une interface homme/machine, d'autre part un ensemble de ressources ; tous deux étant périphériques à la question centrale du moteur de rendu.

La question du clavier : vers des claviers virtuels

Un clavier est une interface homme/machine permettant la saisie d'un texte dans une langue donnée. S'il ne s'agit que de quelques mots, par exemple d'une référence bibliographique ou une courte citation, on pourra accepter de le rentrer lettre à lettre sans clavier spécifique, par exemple en faisant appel successivement aux codes informatiques de chacun des caractères Unicode qui composent ces quelques mots. Il faut cependant rester conscient qu'en l'absence d'un moteur de rendu adapté à l'écriture considérée, le résultat risque d'être très décevant⁴³¹.

Le clavier sera donc un dispositif matériel capable d'envoyer des impulsions qui, traduites à travers des pilotes logiciels de clavier et des tables de codes, seront capables d'aller chercher un caractère dans un *cassetin*⁴³² spécifique d'une casse virtuelle ou police typographique

⁴²⁹ Mot raccourci pour désigner le double syllabique iragana et katakana.

⁴³⁰ La tradition arabe connaît elle aussi trois ordres de classement: ordre phonétique, ordre conventionnel de l'alphabet et classement par la similarité formelle des lettres.

⁴³¹ On a pu voir sur le site même d'Unicode un texte en arabe devenu incompréhensible parce qu'en l'absence de tous moteurs de rendu, le texte était intégralement composé en caractères de forme *lettres isolées* et qu'il se présentait, chose plus grave, de gauche à droite. Un lecteur arabe a mis un certain temps pour comprendre ce texte qui lui paraissait étrange et incompréhensible.

⁴³² Chacune des petites loges de grandeur variable qui divisent une casse d'imprimerie.

informatique. Les écritures syllabiques ou alphabétiques ne posent pas de problèmes insolubles au niveau des claviers, même si elles exigent des solutions complexes pour la saisie des lettres accentuées ou assorties d'un signe diacritique. Pour répondre à cette question de la diversité des signes d'accentuation ou de diacritiques le clavier est généralement *localisé* pour une langue donnée, les touches du clavier sont gravées spécifiquement et le logiciel pilote (*driver*) du clavier est configuré en conséquence. On comprend bien que le problème se complique lorsque que le nombre de lettres accentuées ou assorties de diacritiques dépasse largement le nombre de touches standard du clavier⁴³³ dans ce cas, il faut prévoir les accès multiples sur les mêmes touches à travers des combinaisons plus ou moins complexes de touches de contrôle. En vietnamien par exemple, on est confronté en permanence à cette difficulté. Evidemment, il faut aussi disposer de police adaptée et de moteurs de rendu spécifiques.

Les problèmes de saisie dactylographique ou typographique se compliquent vraiment pour les langues idéographiques. Pour saisir un texte, on fera généralement appel à une étape de translittération phonétique permettant de proposer un ou plusieurs idéogrammes correspondant à la forme phonétique produite. Si l'idéogramme proposé ne convient pas, alors le scripteur se verra offrir une liste de choix dans laquelle il devra valider l'idéogramme souhaité. Les Chinois disposent de plusieurs processus de saisie de l'écriture mais ils utilisent généralement, une translittération latine. Les Coréens ou les Japonais qui disposent d'écritures mixtes (idéographiques et phonétiques), utilisent de préférence leurs caractères phonétiques. En japonais, par exemple, le texte est dactylographié en « kana » lorsque un idéogramme peut-être substitué à une phonétique saisie en kana un ou plusieurs idéogrammes sont proposés donnant par préférence le plus fréquent (ou le plus probable dans le contexte), le scripteur n'a plus qu'à valider le choix qui lui convient.

À relativement court terme, le dispositif technique des claviers se transformera et l'on disposera de claviers virtuels. Ces claviers virtuels sont déjà disponibles en ce sens qu'il est depuis longtemps possible de faire apparaître des claviers exotiques à l'écran mais cette solution est très peu ergonomique. L'étape suivante consiste à proposer des tablettes graphiques indéfiniment reconfigurables, susceptibles de faire apparaître (par exemple de façon lumineuse) sur le même clavier des dispositions de claviers de toutes les langues et écritures du monde⁴³⁴.

À partir du moment où on disposera d'un clavier virtuel recomposable, de polices omnilingues complètes (par exemple au standard Unicode)⁴³⁵ et

⁴³³ Clavier standard qui, rappelons le, a été conçu pour l'anglais.

⁴³⁴ Tout en même temps que des configurations de claviers spécifiques pour la musique, le braille, les mathématiques voire les notations chorégraphiques ou les transcriptions de langue des signes.

⁴³⁵ Il est fondamental de bien distinguer :

- le standard Unicode qui prend en compte la totalité du problème d'écriture selon des logiques à 16 ou 32 bits en intégrant une codification normalisée des caractères selon la norme ISO/IEC10646.
- la norme ISO/IEC10646 qui normalise la codification des caractères selon une logique à plusieurs octets (32 bits de façon canonique).

d'un moteur de rendu universel, il sera alors possible de mélanger dans un même traitement de texte, toutes les écritures et tous les systèmes d'engrammation du monde.

@@@

L'interaction de ces questions techniques avec la culture : Bonaparte expert en typographies "orientales"

Ces problèmes ne sont pas seulement techniques, ils sont véritablement technoculturels. Même si certains moteurs, certaines polices et certains claviers peuvent ainsi fonctionner alternativement ou simultanément sur deux ou trois écritures, et ce pour toutes presque les écritures du monde ne signifient pas pour autant que le problème de leur intégration universelle soit lui aussi résolu. Des choix non seulement techniques mais culturels doivent être faits. Lorsque que plusieurs options contradictoires de composition d'un texte rentrent en conflit, le moteur de rendu universel doit arbitrer et proposer un choix d'intégration du "patchwork" de textes sous un mode d'écriture dominante qui devient "l'écriture maître". Il est en effet impossible d'envisager un texte multiscritpural qui intégrerait complètement le détail des règles de toutes les écritures du monde. Le moteur de rendu universel se construira vraisemblablement sur de nouveaux habitus scripturaux qui se feront jour sous l'influence de ce mélange sur le réseau de toutes ces écritures et systèmes d'engrammation. Ceci implique que les spécialistes des langues orientales, des écritures archéologiques ou des autres systèmes d'engrammation se mobilisent d'une part pour aider les informaticiens et les linguistes à concevoir et fabriquer ces environnements (moteur de rendu universel, police universelle, systèmes de reconfiguration graphique des claviers virtuels, intégration au logiciel de traitement de texte universel), d'autre part il doivent élaborer des didacticiels d'écritures, à même de rendre possible la prise en compte typographique d'un texte même en l'absence de la connaissance de la langue.

Enfin, il faudra aussi que certaines cultures d'écriture particulièrement jalouses de leurs spécificités scripturales acceptent, comme c'est déjà largement le cas, d'intégrer quelques éléments propres à l'alphabet latin, mais fonctionnellement universels qui leur permettront d'interagir en consensus avec la culture réseautique planétaire⁴³⁶.

L'acquisition de ce type de savoir-faire typographique universel, limité au scriptural n'est pas une utopie. Depuis deux cents ans il existe à l'Imprimerie Nationale un corps de typographes spécialisés dans la

Dès lors on comprend qu'Unicode n'est pas synonyme de ISO/IEC10646, contrairement à une opinion trop largement partagée. On voit dès lors que les diverses solutions Unicode proposeront des environnements pluri-scripturaux complets comprenant, y compris, des logiques de moteur d'écriture plus ou moins complètes et universelles. À terme, lorsque l'appropriation technoculturelle du pluri-scriptural sera plus avancée se déclenchera sans doute une volonté de normalisation des moteurs d'écriture.

⁴³⁶ Par exemple des éléments de base des modes d'expression des syntaxes structurelles du balisage: "@", "[", "]", "<", ou ">"

composition des textes en langues orientales. Le besoin s'en est fait sentir lors du retour d'Égypte et Bonaparte lui-même créa ce "corps de typographes des textes orientaux". Ce ne sont pas de savants lettrés, connaissant une multitude de langues, cependant ils ont été formés à l'École des Langues'O. Ils y ont acquis quelques notions de chinois, d'arabe, de sanskrit, de sumérien, d'égyptien, de copte..., mais surtout ils connaissent dans la totalité de ces écritures des règles de composition et de disposition des textes. Il est dommage qu'il ne reste plus à ce jour qu'un ou deux représentants de cette élite d'ouvriers typographes parce que c'est certainement à leur école qu'on devrait former les graphistes, mais aussi les typographes, les informaticiens des réseaux internationaux, et les utilisateurs de données transcripturales et trans-linguistiques des décennies futures.

Le plurilinguisme et le pluriscripturalisme comme attracteurs de la convergence

Ce développement n'est donné ici que parce que trop souvent on aurait tendance à confondre environnement plurilingue et environnement pluriscriptural⁴³⁷. Il faut d'ailleurs souligner que pluri-scriptural est pratiquement un néologisme, qui pourtant dit assez sa différence avec plurilingue. Cependant, je juge important de promouvoir ce quasi-néologisme et d'inciter à son emploi, pour que les deux activités : création d'univers pluri-lingues et promotion d'environnements techniques pluri-scripturaux ne soient pas trop souvent confondues.

Dans une logique idéale, anhistorique, hors de toute contingence technique et de l'évolution des savoir-faire, le pluri-scriptural aurait du, en toute logique être un préalable au pluri-linguisme assisté par ordinateur, puisqu'on peut considérer qu'il est primordial de pouvoir

⁴³⁷ Il est correct de ne pas confondre inter, multi, pluri et trans-linguistique qui ne sont pas synonymes comme ne le sont pas inter, multi, pluri et trans-scriptural.

- *Inter-* doit être utilisé dans des situations associant au minimum un couple d'entités ou de concepts avec une tendance à ce que s'établisse une relation fluide, l'exemple le plus général étant *interdisciplinaire*,
- *multi-* doit être utilisé dans des situations associant plus de deux entités ou concepts mais sans qu'il y ait tendance à l'établissement de vraies relations, c'est en quelque sorte une situation de cohabitation, par exemple *multidisciplinaire* et aussi une revue *multilingue* dans laquelle cohabitent des articles dans diverses langues,
- *pluri-* doit être utilisé dans des situations associant plus de deux entités ou concepts mais avec une tendance à ce que s'établisse des relations fluides et croisées entre tous, par exemple, une équipe médicale *pluridisciplinaire* a été nécessaire pour réussir à comprendre ce problème médical complexe, par symétrie on comprend le sens précis de *pluri-linguistique*,
- enfin *trans-* doit être utilisé dans des situations associant un nombre d'entités ou concepts susceptibles d'être augmentés à tout moment d'entités conceptuelles avec une réalité de relations fluides et croisées entre tous. Par exemple cet hôpital universitaire se réclame de la *trans-disciplinarité*, ce qui veut dire que toute nouvelle discipline venant à émerger, est en droit de demander à être associée aux relations croisées et synergiques qui sont censées exister à tout niveau de la recherche, de la thérapeutique, de l'enseignement... toujours par symétrie, la situation *translinguistique* voudrait que toutes les langues (et donc toutes les écritures) puissent communiquer entre elles.

On peut, bien sûr, utiliser en français un certain nombre d'autres préfixes précisant le nombre d'entités ou concepts associés dans une relation : *uni-* comme dans unilingue, *bi-* comme dans bilingue, *tri-* comme dans trilingue, *omni-* comme dans omni-lingue, *di-* que nous trouverons employé dans digramme ou diglossie, etc... (Cette note a été rédigée avec l'aide précieuse du professeur Marcel Locquin.)

écrire correctement plusieurs écritures à la fois pour pouvoir concevoir un espace cohérent d'échange et de traduction entre des langues, et surtout des langues d'écritures différentes. Il n'en fut rien parce que même s'il est encore très difficile de concevoir des automates capables de traduire, il était plus complexe encore, dans les années 60, de concevoir un environnement idéal et omni-scriptural convenant à toutes les écritures.

On peut dire qu'aujourd'hui la situation s'est inversée. Cet environnement pluri-scriptural, (sinon trans-scriptural ou idéalement omni-scriptural) est devenu une réalité en fin de développement industriel alors que la technologie de la TAO (Traduction Automatique par ordinateur) reste encore limitée.

Au début des années 60, la TAO semblait à portée de main. On pensait qu'il suffisait de charger en machine des dictionnaires bilingues, d'y ajouter quelques règles de grammaire spécifiques à telle ou telle langue, et cela devait être chose faite. Les désenchantements devaient être à la mesure de ces premières naïvetés. Dans les années 60, les experts du Pentagone, devaient conclure peut-être un peu rapidement que la traduction assistée par ordinateur était impossible. Ce retour de balancier, un peu trop radical, devait donner un coup d'arrêt presque fatal à une nouvelle technologie naissante évidemment très fragile.

Pourtant, la Traduction Assistée par ordinateur (encore TAO⁴³⁸), vue comme maîtrise progressive d'un certain nombre de processus intelligents de la traduction, continue chez quelques chercheurs, industriels et utilisateurs potentiels, sa discrète croissance.

Dans le milieu des années 80 (vingt ans après le trop radical anathème jeté par le Pentagone), les enjeux de la TAO reprennent leur place. Notamment dans une Europe plurilingue qui, en tant qu'institution et du fait de ses règles communautaires, est confrontée chaque jour à une masse énorme de documents à traduire. Issue de l'US Army, SYSTRAN assure un tiers des traductions de la CEE. SIEMENS, en Allemagne, développe le système de traduction METAL, les Japonais et les Américains créent encore d'autres systèmes. Et, excitée par les fabuleux enjeux de son plurilinguisme, la CEE lance en plusieurs phases successives le très ambitieux programme de recherche industrielle et universitaire EUROTRA.

Il est assez intéressant de constater que, parmi les systèmes mis au point en traduction automatique, deux au moins proviennent de travaux des Mormons pour envoyer des messages bibliques de façon internationale : Weidner & Transactive et Calliope, développée par le GETA (Groupe d'Etude de Traduction Automatique) qui n'est pas issu des Mormons. SYSTRAN, quant à lui, est issu de la surveillance de l'URSS pendant la guerre froide. Il existe d'autre part un certain nombre de systèmes japonais comme FUTJISU, NEK, SHARP, qui ont été développés pour désenclaver linguistiquement le Japon ce qui pour eux est considéré comme une condition de leur survie économique. Dans le même esprit,

⁴³⁸ On peut remarquer dans la traduction de l'acronyme français un effort pour faire évoluer le concept.

en Europe, nous trouvons EUOTRA (Eurêka, Eurolangues) et METAL (déjà citée) développée par Siemens.

Il existe aujourd'hui plusieurs marchés pour la traduction automatique :

Le marché de la "veille bibliographique stratégique"

C'est le premier marché perçu très vite par les militaires : les utilisateurs ne cherchent pas à obtenir des traductions parfaites, rédigées selon une perfection littéraire ; ils cherchent à parcourir rapidement, malgré la barrière linguistique, des centaines de *mètres linéaires de littérature scientifique ou technique* jugée stratégique. C'est la solution aux besoins exprimés par l'Agence de Contrôle Atomique de Vienne à laquelle l'Irak livre plusieurs camions de documents en arabe.

Le marché de la "traduction contrôlée" et, préalablement, le marché de la "rédaction en syntaxe et lexique contrôlés"

C'est l'industrie aéronautique américaine, et à sa suite de très nombreux industriels, commerçants et administratifs dans le monde, qui ont été confrontés les premiers à cet usage et à ses exigences. Livrer un Airbus, c'est livrer aussi plusieurs mètres cubes de documentation et de manuels de maintenance, de dossiers d'apprentissage. Si on veut être certain d'être correctement compris à Vladivostok ou en Terre de Feu, il est plus efficace (et surtout plus prudent) d'éviter les tournures passives, les phrases conditionnelles, les appositions complexes, les termes rares du lexique. Il faut s'en tenir à des vocabulaires basiques parfaitement contrôlés et à la forme active. Il faut limiter à deux ou trois les possibilités d'apposition et le nombre d'adjectifs qualifiant un mot. Là se trouve le marché de la rédaction en syntaxe et lexique contrôlés destiné notamment à l'aéronautique.

À cette rédaction contrôlée correspond évidemment une traduction aisée et efficace. Mais nous sommes là dans un champ de l'écriture qui n'a plus vocation à pouvoir tout exprimer. Nous quittons, en quelque sorte, les conditions culturelles d'une écriture susceptible de tout exprimer, pour régresser vers une écriture fonctionnelle, une sorte de proto-écriture très évoluée⁴³⁹.

Le marché de la traduction humaine assistée par ordinateur

C'est un marché actuellement en pleine expansion. Sous-produit de la TAO, le poste de travail du traducteur est un traitement de texte aménagé en fonction de très nombreuses aides multilingues. Le système propose la traduction que l'utilisateur est capable de générer automatiquement. Il gère le parallélisme entre trois niveaux de textes (le texte source, la traduction machine et la traduction définitive), et les liens terme à terme ou entre segments de phrases peuvent être gérés. Le logiciel propose des lexiques généraux spécialisés ou personnels. Il utilise la mémoire de ce qui a déjà été traduit par un utilisateur donné,

⁴³⁹ Entendons par là, que l'on remet en question la capacité pour l'écriture de pouvoir transcrire tout ce que l'on peut dire.

ou des formules "maison". Muni de ces correcteurs orthographiques et grammaticaux, le texte traduit est contrôlé et les points litigieux sont soulignés et proposés pour correction éventuelle.

Comme toujours, ces outils catapultent notre habitude de l'écriture dans un au-delà culturel. L'homothétie de l'émergence des nouvelles mentalités pédagogiques à la Renaissance est, ici encore, applicable : au tournant de l'invention de l'imprimerie et du livre, apprendre n'était plus recopier sous la dictée comme au Moyen-Âge mais acheter des livres, puis apprendre à trouver les bons textes. Au XXI^e siècle, c'est aussi savoir chercher, et savoir trouver des références dans la littérature, mais aussi de plus en plus savoir utiliser les ressources des réseaux de données et les nouvelles fonctionnalités de l'ingénierie linguistique et du multimédia. Toutes ces nouvelles exigences de la rédaction nécessitent un "écritoire/lutrin"⁴⁴⁰ de plus en plus sophistiqué et multimédia dont l'aspect multilingue n'est qu'une fonctionnalité parmi d'autres.

D'une théorie de la normalisation à l'investissement de ses champs d'usage

Cette deuxième partie nous a déjà largement introduit au concept de normalisation. Il nous apparaît bien maintenant, qu'il ne s'agit pas seulement d'un étiquetage certifiant une conformité, bien que ce soit aussi cela. Partant de cette première réalité de la conformité, l'ensemble des secteurs de la production de la société génère ainsi des états stables certifiés conformes, sur lesquels on peut s'appuyer (comme on le fait avec des concepts, des notions, des tests expérimentaux, ou des thèses scientifiques attestées), pour construire des étages plus complexes associant plusieurs étages de produits et de services en les organisant en ensembles cohérents. Ainsi la normalisation, comme la standardisation à un degré moindre, permet une pratique générale de la production associative, de la production d'ensembles complexes et composites autorisant des constructions modulaires elles-mêmes réputées pouvoir fonctionner dans la mesure où les fonctionnalités et caractéristiques certifiées conformes par la (ou les) norme(s) seront effectivement présentes et disponibles.

On comprend dès lors l'enjeu qu'il peut y avoir à ce que les normes se substituent dès que possible aux standards. En effet, les standards, d'une part coexistent en grand nombre avec des caractéristiques et des fonctionnalités différentes, ce qui complique beaucoup les possibilités de gérer des constructions modulaires, d'autre part, les industriels gardent secrètes de très nombreuses caractéristiques, qui n'étant pas connues, peuvent interagir, par effet pervers, dans un ensemble modulaire.

S'agissant de la communication, nous pouvons tirer toutes les conséquences que cela implique dans notre domaine, fondé par essence même sur le partage de codes normalisés, tout langage étant par

⁴⁴⁰ Ceci nous introduit à des questions qui seront traitées dans le chapitre "bibliothèques virtuelles" de la troisième partie.

définition constitué d'une série de nomenclatures ou de paradigmes, s'organisant en structure syntaxique.

On comprend aussi dans le cas particulier de l'Internet et du W3C que les "recommandations", correspondent⁴⁴¹ véritablement à des normes puisqu'elles s'élaborent dans la collégialité ouverte des concepteurs et des utilisateurs, contrairement à ce qui se pratique en général pour les standards.

Dans le chapitre 8 de la deuxième partie j'ai ainsi déjà été amené à décrire une pratique concrète de normalisation⁴⁴² mais aussi de développements et de recherches industrielles⁴⁴³ visant à instaurer à moyen terme une codification universelle et globale de toutes les écritures du monde, sans oublier les écritures anciennes ou rares ou les formes d'engrammation non directement liées à la langue qui pourraient y être associées : notation musicale ou mathématique, langue des signes, chorégraphie, logotypie, etc. Nous avons considéré en effet, que cette pratique de normalisation informatique des codes caractère éclairait en effet concrètement l'aboutissement terminal de cette normalisation déjà très ancienne, et au début très diversifiée et très locale, de l'écriture.

Le contexte technique qui va maintenant accélérer cette appropriation universelle et normalisée de l'engrammation des écritures sous un format informatique plus large (16 ou 32 bits), c'est sans doute l'Internet, et le langage XML propose déjà de façon implicite que tous les documents structurés soient, sauf indications contraires, supposés être conformes au standard Unicode, c'est-à-dire réputés être normalisés, sous un codage universel des écritures ISO/IEC10646.

Pour qu'il puisse en être autrement, chaque document ou ensemble de documents devra porter précisément l'indication de sa codification locale⁴⁴⁴.

Par effet d'entraînement c'est donc naturellement que la codification normalisée de l'écriture s'inscrira dans ce renouveau du traitement macroscopique des textes : l'information structurée et les biblio-thèques virtuelles.

Cette notion nous introduit, dès lors, à la troisième partie de cet ouvrage : les bibliothèques virtuelles et structurées. On constate ainsi qu'il y a bien une continuité entre ces deux pratiques : la codification universelle des écritures étant bien un des premiers champs d'application de l'information normalisée convergente.

⁴⁴¹ ...sinon de nom, mais de pratique d'édiction et d'édition de « normes » dans des temporalités beaucoup plus courtes.

⁴⁴² Il s'agit dès lors de codifier des caractères, c'est le rôle de ISO/IEC-10646.

⁴⁴³ Il s'agit d'utiliser une codification des caractères et la faire fonctionner dans la réalité des différents traitements de texte. C'est le but que s'est fixé le consortium Unicode.

⁴⁴⁴ Ce distinguo, qui apparaît superficiellement comme un détail technique, est une véritable révolution confortant l'universalité des langues et des cultures contre l'ethnocentrisme européen, alphabétique et latin. Dans les réseaux classiques, même sur Internet, ce sont les écritures non latines qui doivent signaler leur présence pour pouvoir être prises en compte. Dorénavant tous les documents fondés sur XML qui voudront être de l'information en écriture latine, de façon limitative et spécifique, devront comporter dans le « prologue XML » la mention : « encoding= "ISO-8859-1" », ce qui signifie en clair : « ce document est codifié en *ASCII-étendu* permettant de noter les accents et signes diacritiques des langues alphabétiques latines occidentales (anglais, espagnol, français, portugais, espagnol, allemand, néerlandais, italien...) ce qui correspond à ce que l'on nomme familièrement l'*ISO-latin1*. »

Dans la dernière et troisième partie, on s'intéressera ainsi à l'ensemble des acteurs traditionnels de la communication, ceux qui font profession de rédiger, d'éditer, d'organiser en ensembles (bibliothécaires, documentalistes) ou de lire (lecteurs savants) et les acteurs correspondant aux mêmes fonctions dans l'audiovisuel et le multimédia. Nous y avons adjoint deux catégories emblématiques d'un ensemble évidemment beaucoup plus vaste chez ceux qui utilisent la communication comme outil primordial dans leur pratique professionnelle : les acteurs de l'échange et la pédagogie. Pour ce qui est des acteurs de l'échange on peut citer les banquiers, les financiers, les acteurs industriels, commerciaux et institutionnels de l'échange (EDI) . Pour ce qui est de la pédagogie, on pense aux enseignants et formateurs impliqués dans des systèmes de médiation informatiques ou multimédias de la pédagogie, mais on pense aussi à tous les acteurs de la médiation : éditeurs, opérateurs de réseaux pédagogiques...

Ainsi se définit ce que j'appelle « les champs d'applications de la machine grammatologique et de la normalisation convergente » et qui se déclinera en quatre domaines, successivement : les bibliothèques virtuelles, l'audiovisuel et les NTIC, l'échange et l'enseignement confronté aux NTIC.

J'aurai pu bien sûr penser à d'autres acteurs professionnels, eux aussi confrontés aux NTIC, qui constituent leur outil principal de travail, mais il faudrait dès lors décrire bientôt la totalité du champ de l'activité sociale ou privée des individus. Nous retiendrons cependant pour mémoire que la simulation aurait été un champ d'usage particulièrement éclairant d'un domaine riche en applications (de la simulation de nombreux gestes ou processus techniques complexes comme le pilotage, l'action guerrière, la réalisation d'opérations chirurgicales, mais aussi la mise au point de jeux, etc.).

Troisième partie

CHAMPS D'APPLICATIONS DE LA
MACHINE GRAMMATOLOGIQUE
ET DE LA
NORMALISATION CONVERGENTE

INTRODUCTION

« Nous pouvons aisément communiquer d'un continent à l'autre, mais un homme ne sait pas encore entrer en communication avec un autre homme. »
Vaclav Havel⁴⁴⁵

Cette troisième et dernière partie prolonge ainsi la facette pratique et sectorielle de la normalisation des NTIC. On s'interrogera ainsi successivement sur l'état d'avancement actuel et prévisible de la normalisation dans quatre secteurs clefs d'utilisation des systèmes d'informations structurés et normalisés : les bibliothèques virtuelles, l'audiovisuel, l'échange et les technologies de l'apprentissage.

Chacun de ces secteurs se comporte à son échelle comme un pôle d'attraction convergente de technologies autrefois disparates.



La bibliothèque virtuelle est de ces quatre secteurs la problématique la plus fédératrice, c'est aussi le domaine d'usage qui serait le plus proche de sa facette industrielle que représente la bureautique.

Depuis trois ou quatre millénaires, c'est-à-dire dès que les hommes ont commencé à dominer l'écriture, ils se sont obligatoirement posé la question de constituer des fonds de tablettes, des collections de livres et assez vite des bibliothèques. Dès l'origine ils se sont immédiatement

⁴⁴⁵ HAVEL (Vaclav), Le rapport dont vous êtes l'objet, in L'avant scène du théâtre, 1972.

posés des questions d'organisation de leur accès et de la gestion conjointe de plusieurs langues et écritures.

La bibliothèque et par extension, la librairie et l'édition sont donc traditionnellement le lieu de pratiques très anciennes de la normalisation, tant pour ce qui est de l'aspect matériel du document, que pour ce qui est de l'appréhension normalisée des catalogues et de l'analyse de leur contenu. Il est de ce fait naturel que les spécialistes de la documentation et ceux de l'édition aient contribué directement ou indirectement, à concevoir les systèmes d'information du futur, et ce pas seulement pour leur seul usage mais pour ceux de l'industrie, du commerce, de l'audiovisuel et bien sûr celui aussi des ressources pédagogiques.

En termes de normalisation, l'élaboration d'une théorie et le développement d'une pratique technologique de la mise en ensembles convergents de l'information structurée sont concentrés sur le SC18 (bureautique) du JTC1, et n'appartiennent pas ipso facto au domaine identifié de la documentation et de la bibliothèque, qui se concrétise, de son côté par l'existence d'un Comité Technique propre à l'ISO : CT46.

Cette question, apparemment bien abstraite et technique, pour qui ne connaît pas les enjeux concrets de ces territoires numérotés, couvre en fait l'affrontement de deux visions du monde des NTIC et de deux traditions, l'une plutôt littéraire et patrimoniale, celle des bibliothécaires et documentalistes, l'autre plus technique et instrumentale qui est celle des documentalistes industriels tenant de la documentation structurée qui associent leur savoir-faire à celui de la bureautique. Ces deux versus d'un même métier ont encore aujourd'hui beaucoup de mal à communiquer. Cependant, le regroupement de ces deux expertises aujourd'hui distinctes TC46 de l'ISO (documentation) et SC18 du JTC1 de l'ISO et de la CEI (bureautique), en une seule commission, vraisemblablement sous l'égide du JTC1, aura des effets très bénéfiques qui sont à même de déployer beaucoup plus harmonieusement l'univers des bibliothèques virtuelles et de l'information structurée.

Dans le chapitre 9, qui ouvre cette troisième partie, la question sera abordée à partir d'une approche plutôt culturelle et littéraire, qui de notre point de vue explique, pour un public non technicien, les enjeux actuels et futurs de l'information structurée.

On verra ainsi d'abord, comment les langages à balises s'inscrivent dans une tradition plusieurs fois millénaires du livre, évoluant du volumem au codex et jusqu'aux logiciels de photogravure et aux traitements textes.

On observera ensuite, combien les spécialistes de la lecture savante (poste de LAO⁴⁴⁶ ou TEI⁴⁴⁷) ont prouvé qu'ils pouvaient être parmi les pionniers de l'invention même de l'information structurée dans ses états les plus avancés (XML).

On verra enfin que les détenteurs de gros corpus linguistiques et les bibliothèques patrimoniales pourraient être les "futurs entrepreneurs institutionnels naturels" dont l'univers des NTIC a urgemment besoin

⁴⁴⁶ LAO (Lecture Assistée par Ordinateur) ou PLAO (Poste de Lecture Assistée par Ordinateur). Ce concept de poste de lecture adapté à l'information numérique dans la bibliothèque a particulièrement été étudié dans le cadre du projet de la BNF, sous l'impulsion notamment de Bernard Stiegler, Alain Giffard, Roger Lauffer, Jean-Pierre Balpe...

⁴⁴⁷ TEI (Text Encoding Initiative). Cf. infra §§>>

pour construire les "centres de ressources sémantiques et référentiels" du futur.

Le nécessaire rapprochement du ISO-TC46 et du JTC1-SC18 devrait énormément faciliter ces nécessaires évolutions.

L'audiovisuel constitue le dixième chapitre de cette troisième partie. Selon la logique du chapitre précédent, on pourrait simplifier la problématique en prétendant que la documentation audiovisuelle se déduit par adjonction d'un étage de complexité à celui des bibliothèques virtuelles textuelles.

Mais pour l'audiovisuel, comme pour l'écriture, l'organisation structurelle se déduit d'abord de son mode d'engrammation qui implique par extension sa technique de numérisation et de compression.

De plus, sur le plan macroéconomique, il va de soi que l'audiovisuel, notamment la télévision représente en terme de volume et de chiffre d'affaire, un enjeu de loin supérieur, à celui des documents textuels. De surcroît, par un effet d'enchâssement hiérarchique des fonctionnalités, le document audiovisuel et le multimédia, contiennent, et non l'inverse, l'information textuelle⁴⁴⁸.

Il est donc vraisemblable que les travaux sur l'information structurée audiovisuelle et les multimédias, entendons par là la couche MPEG4 et 7, ouvrent en termes de méthodes et de technologies, la voie à de futurs progrès.

Évidemment ce chapitre sur l'audiovisuel évoque les aspect de la normalisation des documents multimédias qui ne se limitent pas aux seuls aspects documentaires : la couche MPEG4 déjà en cours de tests d'utilisation , définit une normalisation du document permettant le déploiement d'un audiovisuel réellement interactif, tant en termes de production que d'utilisation.

Par contre la couche MPEG 21, dédiée à l'échange, notamment l'échange marchand des documents, ne peut pas être analysée aujourd'hui si tant est que le démarrage de sa mise en œuvre et de sa normalisation ne commencera qu'en octobre 2000. Cette dernière remarque nous introduit cependant au chapitre 11 consacré précisément à l'échange.

L'échange n'ayant pas été abordé jusqu'ici dans cet ouvrage, cette partie sera nécessairement plus lourde et ne pourra se cantonner aux strictes limites de son application normalisée dans les NTIC.

Pour ce chapitre, j'essaierai de reprendre à son origine une grammatologie et une linguistique de l'échange en me limitant pour son passé à ce qui fonde son histoire, c'est-à-dire à partir du moment où la monnaie rend possible son engrammation commode et en constitue en quelque sorte l'écriture⁴⁴⁹.

Cette grammatologie et linguistique de l'échange éclaire étonnamment son évolution technique et sa phase NTIC, c'est-à-dire la monétique.

⁴⁴⁸ En quelque sorte qui peut le plus, peut le moins, un système sophistiqué et structuré de traitement et d'édition multimédia peut gérer des textes, l'inverse n'est pas vrai.

⁴⁴⁹ D'où la qualification de période historique de l'échange. Avant l'écriture ou la protoécriture de l'échange (bulle-contrat sumérienne), nous ne sommes pas encore dans son histoire, mais dans sa préhistoire.

Un certain nombre de paradigmes circulent de l'un à l'autre, et circulent aussi en homothétie communicante avec d'autres niveaux de la communication.

L'idée de monnaie nationale et maternelle, son articulation complexe à plusieurs niveaux, le fait que la monnaie se conjugue temporellement au passé, au présent, au futur et au conditionnel, la triglossie fonctionnelle du tri-métallisme et sa correspondance homotéthique avec une vision multifonctionnelle et hiérarchique de la monétique. L'EDI, enfin, comme le commerce électronique sur Internet complètent ce panorama de l'échange, qui parallèlement à son progrès technique et grammatologique change radicalement de nature et s'élargit à des dimensions jusqu'ici inédites, ouvertes par les NTIC.

Ces dimensions non strictement marchandes de l'échange en constituaient l'essence depuis l'origine, mais la force politique de l'institutionnalisation de la monnaie dans les États modernes, nous avait fait oublier jusqu'à l'existence même de ces aspects fondamentaux de l'échange élargi : le bon commerce entre les hommes tel qu'il est entendu à l'époque classique par les philosophes, l'économie byzantine et christologique, l'économie des organes du corps entre eux ou l'économie d'un environnement...

Le dernier chapitre de cette partie aborde une question fondamentale et d'actualité : la médiation de la pédagogie par les NTIC.

Pour ce qui est de son aspect normatif, nous en sommes au tout début de la construction de la norme et le SC 36 du JTC1 vient d'être fondé à cet effet.

Il est désormais certain que cette norme distinguera par principe les systèmes d'information et de communication pour la pédagogie, relevant explicitement de cette norme d'avec les ressources pédagogiques qui relèveront d'organisations normalisées selon la philosophie technique déjà décrite pour les bibliothèques virtuelles, le multimédia et la bureautique.

Il est cependant certain que le développement de normalisée d'un secteur d'usage des NTIC aussi considérable aura des effets importants parce que cela aura des effets d'accélération dans l'appropriation sociale des nouveaux paradigmes de l'information notamment bien sûr l'information structurée.

Ce domaine constituera un puissant attracteur de normalisation pour l'ensemble des NTIC.

D'autre part la séparation explicite, en terme de modularité de l'enseignement médiatisé, entre d'une part le domaine de la médiation pédagogique, et d'autre part le domaine des ressources proprement dites permettra de populariser une tendance d'évolution technologique générale à toutes les NTIC, mais que nombre d'utilisateurs, ou même de spécialistes des systèmes d'information peuvent avoir du mal à comprendre.

Dans son roman "Vatican III", Thierry Breton⁴⁵⁰ fait dire à son personnage Nicholas Resaccio, jésuite et chef de projet du plan Arcadi : « De nouvelles sociétés vont naître, au-delà des frontières, des communautés cimentées par des convictions et des espoirs identiques. Les continents du siècle prochain ne seront plus géographiques, ils seront logiques. »

Ces continents logiques sont fatalement hétéroclites : à la fois médium et message, communauté d'usage ou parc de machines, on voit bien que numériques ou analogiques, traditionnels ou relevant des NTIC, ces continents logiques sont précisément les espaces, les communautés linguistiques ou d'utilisateurs de machines ou de langages qui sont actuellement l'enjeu de ces normalisations convergentes.

Ce sont ces continents logiques, que j'avais eu l'ambition de parcourir dans une première ébauche de cette étude. Concept séduisant, la notion de continents logiques fonctionnait mal sans le moteur ou la machine qui pouvait faire évoluer cette première hypothèse vers une dynamique du progrès technologique. La *machine grammatologique* et l'hypothèse de la *normalisation convergente de l'information structurée* devait me rendre ce service. Il reste que dans la vie réelle, dans la réalité sociale le monde se découpe encore heureusement dans des catégories intuitives, faites des différences entre les continents logiques qui fondent la signification.

On constatera dans les pages qui suivent que j'ai effectivement étudié la normalisation convergente qui touche quatre grands domaines, en quelque sorte quatre continents logiques. Dans chacun de ces cas les NTIC, contribuent on le verra à rapprocher voire gommer complètement les différences. Il reste cependant, que si certaines différences qui bloquaient la communication disparaissent, nombre d'autres subsistent, et en planétarisant les différences, les NTIC normalisantes contribuent sans nul doute à mettre en valeur, à nous rendre certainement plus riche de l'altérité des logiques qui traversent notre réalité sociale comme de celles qui ne la rencontrent jamais.

⁴⁵⁰ BRETON (Thierry), Vatican III, Paris, éd. Robert Laffont, 1985.

Chapitre 9, troisième partie

BIBLIOTHEQUES VIRTUELLES

« À se frotter aux savants de notre petit monde du Jardin des Plantes, Conseil en était venu à savoir quelque chose. J'avais en lui un spécialiste, très ferré sur la classification en histoire naturelle, parcourant avec une agilité d'acrobate toute l'échelle des embranchements, des groupes, des classes, des sous-classes, des ordres, des familles, des genres, des sous-genres, des espèces et des variétés. Mais sa science s'arrêtait là. Classer, c'était sa vie, et il n'en savait pas davantage. Très versé dans la théorie de la classification, peu dans la pratique, il n'eût pas distingué, je crois, un cachalot d'une baleine !

Et cependant, quel brave et digne garçon ! »

Jules Verne⁴⁵¹

La *concordance*⁴⁵² appliquée aux grands textes fondateurs et l'organisation de bibliothèques sont deux activités très voisines, vieilles de plusieurs millénaires. Dès l'apparition de l'écriture, les hommes ont ressenti le besoin d'accumuler et de collectionner les textes et les autres documents, cartes, dessins, registres comptables, recueils de notation musicale et de les organiser en corpus cohérents c'est-à-dire en bibliothèques. Ils ont simultanément ressenti le besoin de pratiquer une lecture savante en établissant des concordances, en accumulant et organisant les références et les gloses.

L'apparition des nouveaux médias, photographie, cinéma, vidéo, enregistrement sonore, logiciels informatiques a induit un élargissement du concept de bibliothèque vers celui de médiathèque et aujourd'hui celui de bibliothèque virtuelle rendu possible, voire indispensable par la réalité des réseaux. La bibliothèque virtuelle se construit dans une philosophie technique qui lie consubstantiellement la bibliothèque, la mise à disposition éditoriale d'un document, l'organisation de sa concordance, l'approfondissement de son appareil de notes, de gloses, d'étude savante, sa mise en parallèle multilingue, sa mise en parallèle intermodale...

Nous sommes là au cœur du questionnement de la machine grammatologique proposée comme nouveau moteur de notre technoculture. La bibliothèque virtuelle élargie dans toutes les dimensions du document (audiovisuel, plurilinguistique, lié au catalogue marchand donc à l'échange, au fonctionnement des techniques d'apprentissage propre au traitement des données formelles comme les schémas, les statistiques et les ensembles de données scientifiques ou industrielles) et déployée dans toutes les potentialités de ses usages (du militaro-industriel à l'usage grand public ou au jeu) prend une place de plus en plus importante dans notre représentation de la culture. Elle contrebalance en synergies tous les modes de production et d'édition du document qui à cause d'elle doivent se penser obligatoirement à la fois comme

⁴⁵¹ VERNE (Jules), *Vingt mille lieues sous les mer*, Paris, édition Jules Hetzel, 1869.

⁴⁵² Nous entendons bien sûr le terme au sens philologique ou bibliothéconomique : par exemple la concordance biblique.

dynamique éditoriale mais aussi comme logique documentaire de l'information structurée⁴⁵³.

Dans les pages qui vont suivre, je m'attacherai plus particulièrement au phénomène de la bibliothèque virtuelle structurée, comprise dans ses dimensions de lecture savante, textuelle et multilingue, mais je ne pourrais pas éviter, bien que cela soit plus spécifiquement développé dans le chapitre suivant de considérer aussi ses aspects multimédias et audiovisuels qui lui sont inextricablement liés.

L'évolution historique des structures fonctionnelles du texte

- « Un vieux pêcheur confie ses doutes à un sage :
- La barque sur laquelle je navigue aujourd'hui me fut léguée par mon père, qui la tenait du sien, qui lui-même la tenait de mon arrière grand-père,
 - et ainsi pareillement sur plus de vingt générations.
 Pour l'entretenir j'ai dû remplacer maintes planches du bordage et même une ou deux pièces d'armature. Comme mes ancêtres ont agi de même, il est vraisemblable qu'aucune pièce du bois d'origine compose encore la barque. Est-ce toujours la même barque ?
 - N'ai nulle crainte, vieil homme, ta barque est bien toujours la même,
 - celle de tes ancêtres.
 Ce qui en fait l'essence ce n'est pas le bois qui n'en est que la matière, c'est l'intelligence de sa forme qui la structure. »

Sagesse d'une nation anonyme

La numérisation des textes est trop souvent perçue comme une évolution naturelle d'un savoir-faire culturel faiblement évolutif : la lecture et l'écriture seraient dans cette hypothèse des activités en soi, quelle que soit l'époque historique, la langue et la culture considérée.

Tout praticien du texte ou du livre, mais aussi tout historien du livre, épigraphe ou spécialiste des médias sait évidemment qu'il n'en est rien.

La palette des usages et modes de mise à disposition⁴⁵⁴ du texte n'a cessé d'évoluer et parallèlement les fonctionnalités de la technique de l'écriture n'ont pas cessé de s'enrichir. C'est un des champs d'investigation de la grammatologie.

Les premières "listes inventaires" des tablettes sumériennes sont encore enlisées dans une culture qui n'est pas encore celle d'une écriture proprement dite, susceptible de se substituer en quasi-équivalence à l'énoncé oral. On est encore proche de la proto-écriture.

Le passage par le syllabaire puis l'alphabet avec voyelle qui permet une phonétisation quasi parfaite de la parole, donc une littérature

⁴⁵³ Les réflexions qui vont suivre, tant dans ce chapitre que dans le suivant, doivent beaucoup à des collaborations de recherche avec de très nombreuses personnes et institutions (La BNF, l'INA...). Pour ce qui concerne les aspects plus spécifiques touchant à la TEI, je dois souligner l'importance de ma collaboration avec l'IRESO, l'OBVIES et le LORIA qui ont appuyé dès l'origine la mise en place d'un séminaire sur la TEI et l'information structurée.

⁴⁵⁴ C'est l'évolution la plus explicitement visible.

démocratique et susceptible de tout exprimer sont des étapes largement connues et décrites⁴⁵⁵.

Le passage du *volumen* au codex⁴⁵⁶, l'innovation de l'imprimerie⁴⁵⁷, sont autant d'étapes clefs apportant chacune leur lot de nouvelles cultures, de nouveaux modes de mise à disposition, de nouveaux comportements, de nouvelles fonctionnalités...

L'imprimerie par exemple, est perçue non seulement comme catalyseur culturel, mais aussi comme outil permettant la perfection toujours plus grande du texte⁴⁵⁸ qui accède au statut de référence bibliographique stable, identifiable sans ambiguïtés. L'évolution du livre sous l'influence de l'informatique modifie de façon radicale son repérage. Il est dès lors important de rénover notre rapport à la référence et d'envisager autrement la mission du documentaliste au sein d'un travail pédagogique.

Dans la Bibliothèque d'Alexandrie⁴⁵⁹, les rayons sur lesquels étaient rangés les différents *volumen*⁴⁶⁰ pouvaient ressembler aux stocks d'un magasin de papiers peints. Le lecteur devait se repérer dans l'espace de la bibliothèque grâce aux étiquettes accrochées à ces rouleaux.

Le codex apporte deux avantages considérables : c'est un objet quadrangulaire. Dès lors, il peut être rangé sur du linéaire de rayonnage, et son épaisseur génère un dos de reliure qui permet de rappeler son titre, son auteur et son éditeur donc de remplacer l'étiquette et de permettre l'organisation rationnelle et spatiale de la bibliothèque.

Il faut savoir qu'à Rome, il y avait déjà des bibliothèques de plusieurs dizaines de milliers de livres. Ce n'est que progressivement qu'elles se sont organisées avec des catalogues annexes. Les catalogues ont varié leur support et leur présentation au fur et à mesure de l'avancée des techniques, passant du rappel des titres en bout de rayonnage, aux tiroirs de fiches voire aux catalogues et aux fichiers analytiques informatisés. Quoiqu'il en soit, ces différents outils restent extérieurs au texte lui-même.

L'innovation fondamentale consiste en ce que les textes peuvent se redéployer et générer automatiquement, pourrait-on dire, un fichier exhaustif et totalement pertinent. En quelque sorte, le texte, malgré son

⁴⁵⁵ Voir GOODY (Jack), *La logique de l'écriture : aux origines des sociétés humaines*, Paris, éd. Armand Colin, 1986.

⁴⁵⁶ Voir notamment les travaux de Roger Chartier :

- CHARTIER (Roger) sous la dir. de, *Histoire de la lecture, un bilan de la recherche*, Paris, IMEC, 1995.
- CHARTIER (Roger), *Lectures et lecteurs dans la France de l'ancien régime*, Paris, Seuil, 1987.
- CHARTIER (Roger) sous la dir. de, *Les usages de l'imprimé, XVe au XIXe siècle*, Paris, Fayard, 1986.
- CHARTIER (Roger), *Du codex à l'écran : les trajectoires de l'écrit* in : *Pour une nouvelle économie du savoir*, sous la dir. de CHARTRON (Ghislaine), FAYET-Scribe (Sylvie), GUYOT (Brigitte) et NOYER (Jean-Max), Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 1994, pp. 65 à 75.

⁴⁵⁷ Voir notamment : MAC LUHAN (Marshall), *La galaxie Gutenberg*, (déjà cité) ; EISENSTEIN (Elizabeth L.), *La révolution de l'imprimé dans l'Europe des premiers temps modernes*, (déjà cité) ; FEBVRE (Lucien) et MARTIN (Henri-Jean), *L'apparition du livre*, Paris, éd. Albin Michel, coll. L'évolution de l'Humanité, 1950.

⁴⁵⁸ « Le pouvoir que nous donne l'imprimerie d'améliorer, de corriger continuellement nos œuvres dans des éditions successives, écrivait David Hume à son éditeur, me paraît le principal avantage de cet art. » : (cité par EISENSTEIN (Elizabeth L.), *La révolution de l'imprimé dans l'Europe des premiers temps modernes* (déjà cité), p. 100.

⁴⁵⁹ Ce paragraphe reprend des extraits de l'article : *Les enjeux culturels et didactiques de la lecture assistée par ordinateur*, par HUDRISIER (Garance et Henri), in *Le français aujourd'hui*, n°129, 2000, *Ordinateur et textes : une nouvelle culture ?*, pp. 40 à 49.

⁴⁶⁰ Ou *volumina* ?

immatérialité et son ubiquité, recompose virtuellement le côté carré et quadrangulaire et l'accrochage logique de son dos ainsi que sa capacité à se constituer à la demande en rayons logiques. La quadrature du livre est résolue et la référence a rejoint le texte⁴⁶¹.

La dernière révolution notamment a brutalement provoqué l'élargissement de la notion de texte qui peut être maintenant indifféremment de l'image fixe ou animée, 3d ou 2d, du son, des données diverses.

Le texte, l'hypertexte ou l'hypermédia pouvant se matérialiser en site ou hors site, de façon linéaire ou non linéaire, sous forme de flux ou d'objet édité.

La notion de texte balisé

Avec notre mentalité de spécialiste du texte du début du XXI^e siècle nous décrivons le texte comme un objet susceptible d'être structuré ; c'est la notion de texte balisé : par exemple formaté selon le langage SGML (Standard Général Mark up Language), et maintenant sur réseau le HTML (HyperText Mark up Language) et plus récemment encore le XML (eXtensible Mark up Language). Un texte balisé, par exemple produit par un traitement de texte, permet de distinguer des structures :

- soit formelles, attachées à la matérialité du texte et du média : des pages, avec des titres, des pavés de textes.
- soit fonctionnelles : des chapitres, découpés eux-mêmes en sous-chapitres et paragraphes, un titre, une table des matières, des indices d'appel de notes ou d'index, des notes infrapaginales, un index, une bibliographie, mais aussi des illustrations qui peuvent sur certains médias être de la vidéo numérique, du son, de l'infographie... Cette notion d'écriture numérisée et balisée est au cœur d'une réflexion technique et théorique sur le texte parce que c'est elle qui permet d'établir un pont entre la matérialité et l'intelligence du livre ou de l'hypermédia.
- soit sémantiques : il s'agit dès lors de développer des modes de balisage sémantique des documents, notion qui est particulièrement mise en avant par l'expansion de l'usage d'un langage comme XML, mais qui était déjà parfaitement réalisable avec le langage SGML, surtout si on décidait de s'associer dans des conventions de balisage telles que celles qui se sont développées dans le cadre de la TEI.

Là encore, le retour historique permet de comprendre l'évolution graduelle de la culture du texte.

Les livres ou sourates, découpés en versets de la Bible ou du Coran sont *une table des matières intégré au texte*. On peut remarquer d'ailleurs que ces structures particulièrement visibles et explicites dans ces textes destinés par priorité à une culture orale, trouvent leur équivalent dans la structure des textes de théâtre (découpés en actes et scènes, distinguant clairement les indications de personnages et les didascalies du corps du

⁴⁶¹ En devenant métadonnées.

texte...) ou dans celle des scénarios (colonne de gauche, colonne de droite...), les textes destinés à de multiples usages (producteurs, réalisateurs, décorateurs, équipe caméra..) et aussi à des usages d'oralité (comédiens).

Les fonctionnalités du texte de l'Antiquité vont rapidement évoluer. Après les bouleversements de l'imprimerie, il faudra attendre les traitements de texte et la PAO, pour sortir de la prison logique de la page.

L'idée que les textes doivent être balisés est aussi vieille que l'écriture, mais la codification de normes de balisage dépend à la fois des besoins culturels et de ce qui est technologiquement perçu et réalisable.

Historiquement l'espace d'une zone de texte visuellement perceptible a été progressivement aménagé⁴⁶². L'espacement entre les mots⁴⁶³ ou les marques diverses de distinction de l'un à l'autre sont un des premiers besoins de balisage qui soient apparus dans l'histoire de l'écriture.

La mise en évidence de la structure logique et grammaticale de l'énoncé et des phrases qui le composent, vient plus tard. Elle entraîne, au sein de l'écriture, la codification d'autres balises : les signes de ponctuation.

En Occident, la normalisation de la ponctuation comme celle de l'orthographe et de la grammaire sont une conséquence de la perfectibilité de l'imprimé et de ce fait les imprimeurs intérioriseront la normalisation des textes comme une marque de qualité et une dimension fondamentale de leur savoir-faire.

Un autre niveau de balise plus macro-textuelle peut se déployer lorsqu'un livre, c'est à dire un texte dont la caractéristique principale est la grande longueur, n'est plus transcrit sur un rouleau, volumen, mais sur un cahier organisé en pages, le codex.

En effet, celui qui ouvre une Bible ou un Coran pour la première fois est en droit de s'étonner de la fréquence des marques de repérage, livres, versets, sourates, qui reviennent une dizaine de fois par page. Ils sont la trace erratique de la difficulté de se repérer dans un volumen dont le texte déroulé en séquences (les latins disaient "explicare", littéralement défaire les plis⁴⁶⁴) ne bénéficiait pas des commodités d'ergonomie de lecture que représentent les pages numérotées et résumées dans une table des matières qui seront rendues possibles dans le codex.

Cette évolution du livre⁴⁶⁵, l'émergence du codex se substituant aux anciens *volumen* débute avec notre ère (début du premier siècle) et elle est ressentie par le monde traditionnel des lettres (poètes et écrivains latins) avec la même méfiance face à la nouveauté technologique que le monde littéraire d'aujourd'hui perçoit le cédérom et Internet. Ils pensaient que le codex était bon pour les livres pratiques, scientifiques et

⁴⁶² Il est évident que les attitudes et les potentiels de lecture ont évolué. La lecture silencieuse par exemple, acquis culturel datant de la Renaissance, modifie considérablement les besoins d'aménagement ergonomique du texte, donc de ses balises.

⁴⁶³ On peut remarquer que les écritures idéographiques n'éprouvent pas ce besoin de balisage entre les mots.

⁴⁶⁴ par exemple l'Evangile (LUC 4 - 17 à 20), cité plus haut, chap. 5, montre que le Christ ne peut pas expliquer les textes sans l'aide matérielle du servant, qui l'aide à déplier le volumen.

⁴⁶⁵ La subtilité du vocabulaire prend ici son importance. Un livre est une œuvre généralement textuelle, d'une longueur conséquente. Ce peut être indifféremment un volumen ou un codex. C'est par méconnaissance historique que l'on assimile très souvent le livre au codex. Dès lors livre sur cédérom, sur cassette audio ou sur réseaux sont indubitablement des livres.

encyclopédiques mais que les œuvres littéraires devaient continuer à être produites sur rouleaux⁴⁶⁶.

De nos jours, il nous semble aller de soi qu'un livre soit organisé en pages numérotées, que les chapitres commencent sur des pages de droite (impaires). Nous avons une connaissance intuitive et cependant apprise de la signification des différents niveaux de mise en page. En lisant un livre, nous n'enchaînons pas en fin de page les notes infrapaginales, puis le numéro de page, et sur l'autre page le titre de l'ouvrage ou du chapitre courant avant de terminer la phrase interrompue à la page précédente. Nous n'agissons pas ainsi parce que nous connaissons ce niveau de mise en page des textes dont nous n'avons pas la grammaire explicite, contrairement à la ponctuation, mais dont on nous a transmis le savoir-faire par apprentissage et par maîtrise progressive du savoir-faire pour ce qui est de la production de textes longs.

Il existe de nombreuses syntaxes pour mettre en page un document :

- la mise en page du "devoir scolaire", imposée selon les différents impératifs pédagogiques du pédagogue en est un premier exemple. L'imposition précoce de cette norme est très formatrice y compris dans la diversité des caprices des maîtres successifs. Cet objectif pédagogique peut paraître historiquement dépassé, mais il est fondamental pour l'acquisition d'une culture du texte balisé et structuré.
- les différentes formes de mises en page de lettres (administratives ou privées) sont un deuxième exemple de maîtrise culturelle généralisée du savoir-faire de la mise en page.

L'appropriation par le grand public de l'usage du traitement de texte participe d'une généralisation de ces niveaux de découpage par balises comme syntaxe explicite.

Nous savons bien qu'une note infrapaginale par exemple est gérée par un autre niveau du logiciel que celui qui gère le corps principal du texte, et que quels que soient les ajouts ou suppressions de paragraphes nous retrouverons la note en bas de la page courante.

En *mode plan* qui s'oppose au *mode normal* et au *mode page*, sur la plupart de nos traitements de textes, nous déclarons une feuille de style, ce qui dès lors nécessite que nous maîtrisions un savoir-faire proche de celui de l'imprimeur qui photocompose un texte selon une DTD (Document Type Définition), fondement de tout travail en SGML. Il faut cependant remarquer que l'appropriation grand public de ces niveaux de subtilité n'est pas encore faite.

La très relative généralisation des accès Internet et la conscience progressive que l'on peut être non seulement utilisateur de ces réseaux mais aussi producteur de "pages Web" démocratise de son côté une connaissance de la syntaxe HTML, qui est un cas particulier de la norme SGML acceptant de surcroît des balisages hypertextuels et multimédias, c'est-à-dire des liens hypertextuels, des images, des sons. Bien

⁴⁶⁶ CHARTIER (Roger), Du codex à l'écran : les trajectoires de l'écrit in : Pour une nouvelle économie du savoir, (déjà cité).

naturellement, l'appropriation des logiques du balisage Internet pénètre rapidement la culture commune que nous partageons.

Le document numérisé, balisé et hypermédia

Aujourd'hui le monde entier constate le fonctionnement d'Internet et les formidables performances des moteurs de recherche automatique comme Yahoo ou Altavista⁴⁶⁷.

Il faut savoir que ces moteurs de recherche automatique d'informations fonctionnent parce que les documents mis sur les différents serveurs Web⁴⁶⁸ de la planète ne sont pas seulement numérisés et accessibles en réseaux, mais aussi parce qu'ils sont normalisés et organisés sous la forme d'un unique langage balisé (HTML = HyperText Mark up Language, en français langage balisé hypertextuel).

En informatique, comme sur mer, sur route ou sur un aéroport, une balise signale et/ou borne une zone sensible ou un obstacle. Les balises d'un document permettent d'interagir, par exemple de chercher des mots clefs, d'opérer des renvois de notes ou d'index, de réserver une zone (icône d'appel) d'où il sera possible par choix interactif de visualiser une image ou de faire écouter un commentaire sonore, etc....

Les balises que l'on retrouve en SGML, en VRML⁴⁶⁹, HTML et maintenant en XML ont pour effet de catégoriser les différentes sections ou points critiques d'un document selon une structure logique explicite. Ce code de balisage doit être compréhensible pour tout utilisateur et il est impératif de le normaliser au niveau international comme un métalangage de commande et de traitement des documents.

Pour un éditeur, par exemple, le balisage SGML d'un livre consistera, non plus comme autrefois à penser le livre comme une succession de pages fabriquées selon la technologie de la composition au plomb, mais à le découper selon une structure de type conceptuel, celle du « front, body et back ».

Le *front* est ainsi lui-même subdivisé en page de titre (auteur, titre, collection, illustré par, traduit par, édité par, le ...2000, à ..), avertissement, préface, sommaire

le *body* est constitué de chapitres voire sous chapitres, assortis ou non d'un titre de chapitre et de sous-chapitres, découpés en paragraphes avec ou non des illustrations et/ou des tableaux, des notes infrapaginales, des appels de notes et d'index ,

le *back* intègre les éléments de la dernière partie d'un livre : postface, table de matières et tables diverses, index, bibliographie, annexe, dernière de couverture. Il faut remarquer que cette dernière partie est

⁴⁶⁷ Adresses Internet de Yahoo et de Altavista : <<http://akebono.stanford.edu/YAHOO>> et <<http://altavista.digital.com>>

⁴⁶⁸ World Wide Web ou plus simplement Web, c'est la génération hypertextuelle des serveurs Internet. Ils sont ainsi nommés parce que leurs multiples liens ressemblent à une *toile d'araignée à la dimension du monde* (en anglais *World Wide Web*).

⁴⁶⁹ SGML (Standardised General Mark up Language) et VRML (Virtual Reality Mark up Language).

très structurellement liée à la logique du livre (tables, index, bibliographie).

Cette description logique et fonctionnelle, fait écho à une description plus matérielle, le « style d'une mise en page » propre à tel ou tel livre ou à tel ou tel document virtuel qui devra être déclaré à travers une feuille de style incluse dans la DTD (Definition Type Document⁴⁷⁰). Ainsi dans un livre matériel, un cahier ou codex constitué de pages organisées en pavés de texte composés de mots et de caractères alphanumériques dans des polices précises selon des styles définis : gras, italiques, souligné, normal.

Il faut d'ailleurs remarquer que le sens premier de *front*, *body* et *back* s'estompe en devenant virtuel si tant est que matériellement il n'y a pas de raison pour mettre plutôt dans le *back* que dans le *front*, la plupart des éléments qui constituent ce double ensemble et dont on prend conscience progressivement que ce sont des *métadonnées*. Si les éditeurs se sont parfaitement entendus pour mettre le titre et les données d'auteur et d'éditeur au début (dans le *front*), il faut remarquer que le cinéma a cherché à se distinguer sur ce point (générique de fin et séquence de pré-générique). Ainsi, on ne sait jamais où peut se trouver une table des matières (au début ou à la fin), par contre un index ou une bibliographie se situe inmanquablement dans le *back*. Cette remarque permet je crois d'éclaircir par l'exemple une des facettes de ce que sont les *métadonnées* ; ce sont entre autres, tout ce qui n'appartient pas explicitement au *body* d'un document.

Ainsi photocomposé le document peut être imprimé, sur place ou partout dans le monde où l'on voudrait expédier les données numériques. Il peut aussi être très facilement transposé sur un autre support d'édition, tel qu'un cédérom⁴⁷¹. Mis sur un serveur ou un réseau, le document grâce à son balisage structurel sera susceptible d'autorensigner un automate documentaire. La production initiale et systématique de documents numériques organisés selon des normes reconnues dans le monde entier et la mise sur réseaux interconnectés ou édités sur des cédéroms a pour vertu de rendre automatique et inutile une des tâches fondamentales des bibliothécaires ou des documentalistes, qui consistait précisément à fabriquer des catalogues bibliographiques ou à analyser des documents en parcourant superficiellement leurs zones à forte valeur documentaire pour y *pêcher* avec plus ou moins de bonheur et de systématisme les informations utiles à leur institution ou entreprise. Ce qui ne veut pas dire, bien au contraire, que le documentaliste et le bibliothécaire

⁴⁷⁰ La DTD est une notion évidemment commune à SGML, HTML et XML. La notion de DTD ne peut être confondue avec la notion de feuille de style qui n'en est qu'un sous-ensemble.

⁴⁷¹ Un document destiné à être imprimé sur papier et structuré en SGML ou même en *mode plan* sur tel ou tel traitement de texte est très facilement transcribable en un document hypermédia (page Web ou cédérom). Il existe des logiciels qui permettent de traduire la structure hypertextuelle potentielle du texte (les notes, l'index, la table des matières, les encadrés et les illustrations) et il ne reste plus qu'à enrichir cette première structure par des fonctionnalités propres à l'hypermédia.

deviendraient inutiles. Le document structuré et la bibliothèque virtuelle prenant de plus en plus d'importance, ils se doivent d'en devenir les ingénieurs, les gestionnaires et les organisateurs des corpus structurés et d'être les guides des nouvelles techniques de la machine grammatologique.

Tout ce progrès est presque uniquement la conséquence de ce que la documentation militaro-industrielle ait adopté SGML, dès la fin des années soixante. Cela a fini par induire sur toutes les catégories de document une philosophie technologique encore diversement apprivoisée par ses usagers mais irrémédiablement universelle.

Rassembler des textes, les baliser, les commenter, les augmenter : sur les traces de St Bonaventure

Au Moyen-Âge celui qui possédait personnellement des livres les couvraient de notes personnelles, et de gloses. Le livre médiéval annoté, est ainsi à lui seul comparable à un petit secteur de bibliothèque et de références bibliographiques liées. Ainsi la pratique savante du livre au Moyen-Âge était, de ce point de vue, plus proche de l'univers dans lequel peut se redéployer le lecteur savant du début du XXI^e siècle, que l'attitude trop respectueuse de la chose imprimée.

Cependant, si le livre imprimé avait induit pour nombre de gens, une obligatoire distance et une intouchabilité du livre, l'âge de l'imprimerie avait donné une autre dimension alternative et indubitablement efficace, celle de la mise à disposition de très gros corpus fiables, largement diffusés donc faciles à consulter. Ainsi s'était fondé la science⁴⁷² et la culture moderne.

C'est donc l'alliance de ces deux modes d'approche, incommensurablement multipliés par l'efficacité des NTIC, qui s'ouvre désormais à nous.

Pour appréhender l'évolution d'un auteur, d'une œuvre, d'une école littéraire, pour comparer les différentes versions d'un même texte⁴⁷³, pour étudier la génétique textuelle⁴⁷⁴, pour interroger des bases de données bibliographiques, on peut, et l'on doit, aujourd'hui mettre en place des outils hypertextuels, travailler en écriture participative sur un World Wide Web.

L'exploitation de chaque référence, l'analyse de chaque texte page après page, écran après écran, ou au contraire leur survol rapide peut être l'objet d'une démarche rigoureuse, collégialement décrite au sein d'une communauté de chercheurs "branchés" qui se préserve néanmoins un

⁴⁷² Pensons à Copernic découvrant son modèle circumsolaire grâce à l'imprimerie.

⁴⁷³ Voir par exemple l'article de LAUFER (Roger), *L'écriture hypertextuelle : pratique et théorie. À partir d'une recherche sur Rigodon de Céline*, in *Littérature*, « Informatique et littérature », Paris, éd. Larousse, n° 96, décembre, 1994, pp. 106 à 121.

⁴⁷⁴ Voir les travaux de l'ITEM-CNRS (Institut des Textes Et Manuscrits).

niveau ouvert à leur créativité individuelle, niveau qui n'est rendu disponible en réseau ou édité qu'au moment librement choisi.

Jusqu'alors, les travaux de critiques littéraires restaient globalement impressionnistes, c'est-à-dire constitués de touches juxtaposées, même si elles étaient, prises individuellement, rigoureuses et pertinentes.

Aujourd'hui le savoir littéraire, l'histoire ou la critique d'art, l'analyse du cinéma peut être l'objet d'une accumulation collective normalisée.

De grandes bibliothèques virtuelles et numériques tels que les grands catalogues collectifs, le Projet Gutenberg, les Bibles numériques, les patristiques et concordances, le Thesaurus Lingua Graeque, la base Frantex..., disponibles à la fois en réseaux et sur cédéroms, constituent à la fois de nouvelles bases patrimoniales et de nouveaux enjeux.

De fait, les « technologies potentielles » de la bibliothèque virtuelle nous ouvrent un futur de l'intelligence de l'écriture et du livre qui se résume assez facilement :

écrire en lisant, lire en écrivant, écrire ou ne pas écrire sur le livre, produire d'autres textes nourris de la lecture des autres.

Ce sont là des enjeux à la fois techniques et sociétaux, qui touchent à la fois au développement de terminaux LAO dans les bibliothèques⁴⁷⁵, et à la demande toujours plus pressante d'un réseau mondial de ressources structurées c'est-à-dire d'une organisation de plus en plus explicite des métadonnées qui éclairent le document.

Nous en percevons aujourd'hui la facette instrumentale et NTIC, mais le franciscain Saint Bonaventure dès le XIII^e siècle, énonçait quatre manières de faire des livres : « Il y a quatre façons de faire un livre. Il en est qui écrivent des mots qui ne leur appartiennent pas, sans rien y changer ni rien y ajouter, et celui qui fait ainsi est un scribe (*scriptor*). Il en est qui écrivent des mots qui ne leur appartiennent pas mais y ajoutent quelque chose qui n'est pas de leur cru. Celui-là est un compilateur (*compilator*). Ensuite, il y a ceux qui écrivent à la fois des choses d'autrui et les leurs propres, mais celles d'autrui dominant et les leurs y sont ajoutées comme une annexe en vue d'une clarification. Celui qui agit ainsi est appelé commentateur (*commentator*) plutôt qu'auteur. Mais celui qui écrit à la fois des choses de son propre fonds et de celui d'autrui en utilisant les mots d'autrui comme annexe et confirmation, doit être appelé auteur (*auctor*⁴⁷⁶). »⁴⁷⁷.

⁴⁷⁵ ...mais aussi les musées, les lieux de pédagogie, les centres de production ou de distribution de l'information notamment audiovisuelle, les usines, les bureaux, sur les ordinateurs personnels, en fait la totalité des lieux où on agit par l'intelligence.

⁴⁷⁶ L'homme contemporain, confronté aux nouvelles technologies et au multimédia, peut méditer utilement sur la subtilité de ces typologies du rôle de l'auteur...

Un des effets majeurs des technologies numériques et hypermédias est précisément de complexifier l'origine de la référence, de la citation qui par jeu de renvoi hypertextuel, de mise en abîme successives, de couper-coller enchaînés entre divers rédacteurs s'éloigne souvent du statut rassurant d'œuvre identifiable à un auteur.

Dans tous les débats sur la propriété artistique, scientifique, voire commerciale, il ne faut jamais oublier l'étymologie même de *auctor* : « celui qui ajoute ».

Le travail intellectuel, scientifique ou artistique est aujourd'hui confronté à un paradoxe difficile. Jusqu'à aujourd'hui la *galaxie Gutenberg* avait renforcé l'économie et l'industrie culturelles et, donc, la propriété d'auteur. Maintenant l'œuvre hypertextuelle et multimédia nous projette dans une recomposition de l'échange d'intelligence qui procède tout à la fois d'une rentabilité renouvelée de l'édition « à la presse » (*l'effet Gutenberg* se décline sur de nouveaux objets : la diffusion hertzienne, la presse discographique, la distribution sur réseaux) tout en même temps qu'elle remet en question la propriété littéraire.

La civilisation précédant l'imprimerie, qui est celle de St Bonaventure, est encore terriblement à l'étroit dans le mauvais chemin de l'esprit que constitue le seul manuscrit. Cependant, son enthousiasme pour les nouvelles idées est déjà là en gestation. Le livre commence à naître, ainsi qu'une réelle pratique de l'écriture et de la lecture.

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication autorisent précisément les utilisateurs d'une bibliothèque virtuelle, en site comme en réseaux, à réactiver les comportements de l'intellectuel médiéval couvrant son livre de notes, de gloses, de références et de citations. C'est-à-dire les métadonnées. À dire vrai, ce comportement n'a jamais cessé d'être, pour tous ceux qui comme beaucoup d'intellectuels n'ont jamais cessé d'annoter leurs livres personnels.

Pour ceux qui ont utilisé ou vu des démonstrations du poste LAO, à la BNF, ou de la SLAV⁴⁷⁸, à l'Inathèque, la lecture assistée par ordinateur est un concept opératoire. Le chercheur qui utilise de tels postes de travail ne dispose pas seulement du foisonnement en réseaux d'informations présente sur le "net" ou dans la bibliothèque qu'il fréquente, mais d'un outil à même de l'aider à sélectionner et à structurer toutes ces données et références, à les mettre en parallèle avec les siennes propres, à disposer d'outils d'analyse linguistique, de statistiques lexicales, de pose de signets, balises et autres annotations, tout en même temps que d'un environnement hypermédia d'écriture. Dans le cas de la SLAV, les mêmes dispositifs sont élargis pour répondre aux spécificités audiovisuelles avec la structuration automatique ou à la demande d'une bande vidéo en plans élémentaires, la saisie d'images, la pose de balises et de zones de notes, la mise en correspondance d'un document et de ses références documentaires etc... On comprend que de tels postes de travail séduisent les chercheurs qui les ont essayés.

Les nombreux cédéroms touchant à la littérature ou à la culture en général répondent à une logique semblable mais sont nécessairement limités aux développements, souvent très riches et très savants voulus par leurs auteurs et éditeurs. Ils sont à même de nourrir une recherche personnelle mais ne saurait s'y substituer.

Dans tous les cas, il n'est jamais remis en cause que celui ou ceux qui entreprennent la fabrication d'un livre ou d'une œuvre hypertextuelle ou multimédia ne soient pas fabricants, voire auteurs de ce qu'ils ont réalisé : réaliser une anthologie, réaliser des variations sur un thème écrit par autrui - seul ou collectif - , c'est toujours créer un objet de sens qui sera lu, écouté ou regardé par d'autres.

À la fin du XXe siècle, époque dans laquelle l'échange de valeur et l'identification d'un objet ou une procédure peut s'exprimer avec subtilité dans la complexité, il serait paradoxal qu'on se replie sur une plus grande rigidité de la propriété intellectuelle et culturelle. Bâtir l'avenir des industries culturelles et de l'intelligence en utilisant le droit d'auteur et le copyright tels qu'ils sont pensés aujourd'hui comme fondement principal de l'échange d'art et d'intelligence, est certainement une impasse. Les travaux de la couche MPEG21 qui sont actuellement entrepris et qui visent à dessiner un futur planétaire mais aussi réaliste de l'échange multimédia pourront sans doute apporter des solutions à des questions encore aujourd'hui problématiques. Cela ne peut se réaliser que dans la prise en compte collégiale des tentatives déjà réalisées ou en cours, mais aussi par la volonté de s'inscrire dans un savoir-faire plus général de l'échange et la maîtrise des micro-ventes ou des micro-échanges.

⁴⁷⁷ John BURROW, cité par EISENSTEIN (Elizabeth L.), *La révolution de l'imprimé dans l'Europe des premiers temps modernes*, (déjà cité), p. 109.

⁴⁷⁸ La SLAV ou Station de Lecture AudioVisuelle est un poste de travail qui a été développé pour l'Inathèque à la BNF.

L'inconvénient de la LAO, en l'état où elle a été étudiée puis abandonnée tient précisément en son avantage fondateur d'être adaptable à la personnalité et aux hypothèses du chercheur.

Dans l'un et l'autre cas, la difficulté est la même, la richesse, la créativité et la disparité des liens interactifs produits par la communauté des chercheurs constituent l'obstacle majeur à la réalisation d'une bibliothèque virtuelle réellement opérationnelle.

Paradoxalement, si le lien multimédia, permet de se relier facilement à l'information présente dans le "Cybermonde entier", sur les stations de lecture les plus sophistiquées et sur tous les cédéroms possibles, le chemin inverse est beaucoup plus difficile.

Pour pouvoir proposer des données hypermédias en réseaux, il est nécessaire de s'entendre sur une norme de fonctionnement syntaxique non seulement formelle comme c'est le cas avec HTML, mais aussi sémantique et surtout sur des consensus de méthode entre chercheurs. Ce peut être le cas, si l'on organise le balisage sémantique et formel des textes selon les recommandations de la TEI (Text Encoding Initiative) ou de toute autre norme à venir organisant un balisage mondial et cohérent issu de consensus normatifs⁴⁷⁹.

Modélisation "utilisateur" de la lecture-savante

Nous appelons par commodité "lecteur-savant" un utilisateur d'une archive patrimoniale d'importance nationale⁴⁸⁰.

Le *lecteur-savant* se distingue du simple curieux, lecteur occasionnel, en ce qu'il justifie par sa production la mobilisation patrimoniale de ressources et de fonds patrimoniaux à l'échelle planétaire.

⁴⁷⁹ Il est important de voir ces évolutions en termes d'enchâssements successifs et de mises en parallèle à l'intérieur de normes ouvertes. La TEI plus particulièrement adaptée aux humanités pouvant s'organiser en parallèle avec des pratiques normatives de l'audiovisuel (MPEG 7) et avec des domaines de balisages plus généraux (Dublin core) avec lesquels la TEI peut rester compatible et interopérable. Les bibliothèques virtuelles intégreront aussi en les enrichissant sur le plan des méthodes structurelles et de la normalisation les grandes banques de données bibliographiques.

⁴⁸⁰ Silfide (Serveur Interactif pour la Langue Française, son Identité, sa Diffusion et son Etude) est un serveur de littérature francophone financé par l'AUF (Agence Universitaire Francophone) et le CNRS. Il est actuellement hébergé sur le serveur du Loria (Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications). Le projet Silfide du LORIA constitue le plus important corpus francophone sous format TEI. Il permet aux utilisateurs d'interroger les ressources textuelles préalablement balisées. Il est consultable en ligne : <http://www.loria.fr/projets/Silfide/>. Sur ce sujet on peut lire : ROMARY (Laurent) et PIERREL (Jean-Marie), Le projet Silfide, vers un accès ouvert aux ressources linguistiques francophones, in Revue française de linguistique appliquée, Vol. 1-2 Dec. 1996 pp. 77 à 85. Voir aussi ROMARY (Laurent), BONHOMME (Patrice), BRUNESSEUX (Florence) and PIERREL (Jean-Marie), Silfide, a sytem for open access and distributed delivery of TEI encoded documents, in Computers and humanities, Kluwer academic pub. NL., vol. 33, pp. 31-38, 1999.

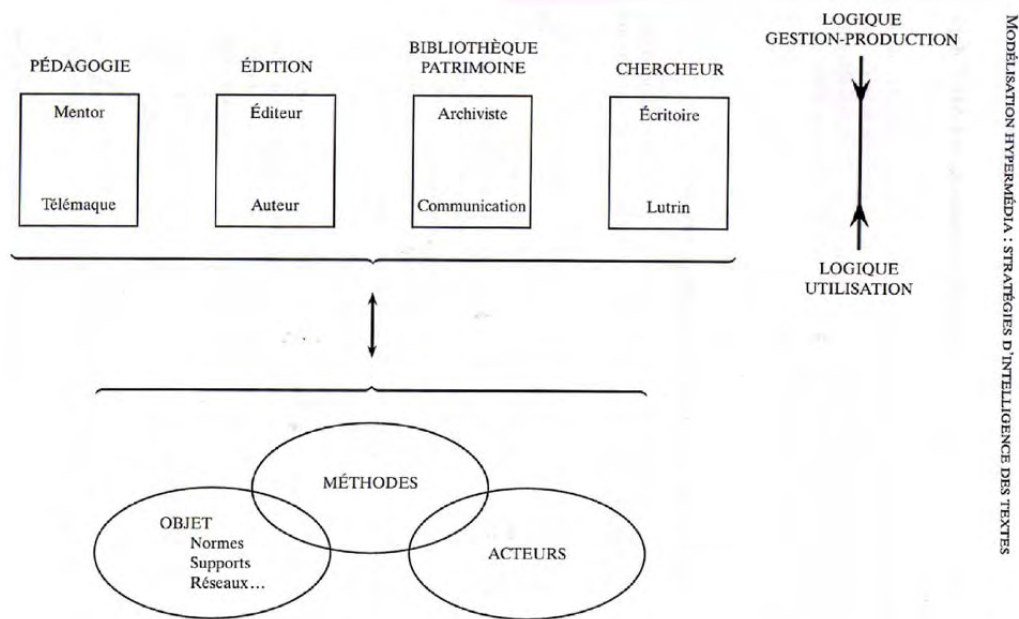


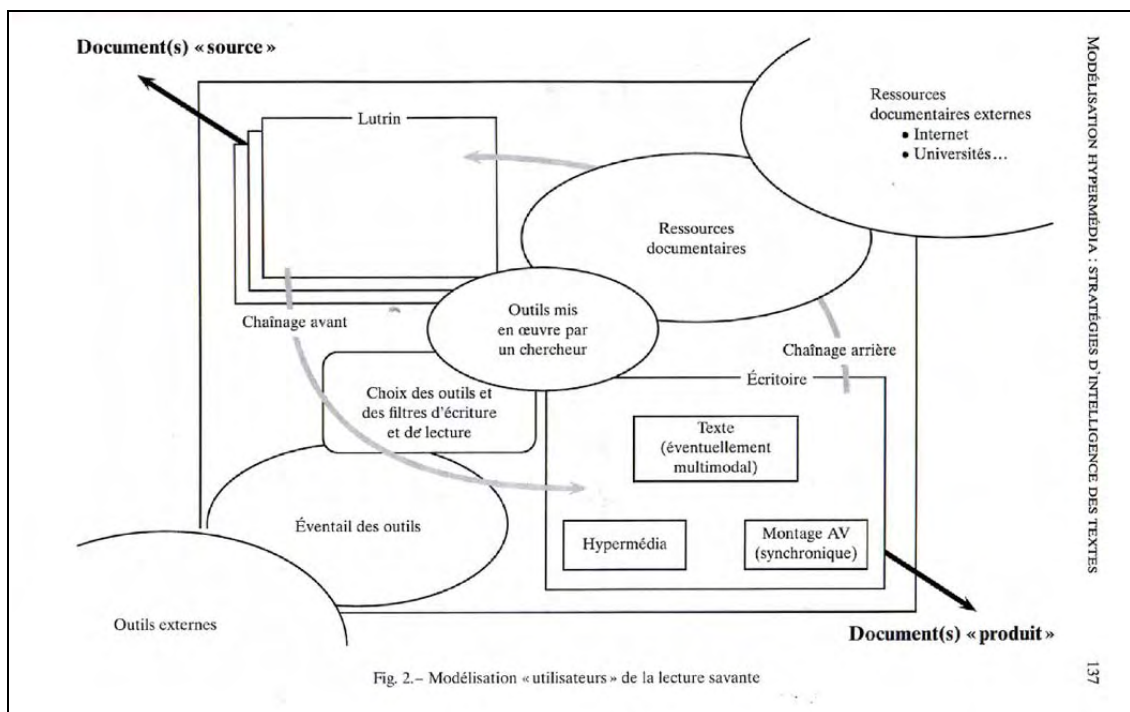
Fig. 1.- Approche globale d'orientation

Dans un processus de lecture savante, le chercheur évoluera entre quatre grandes fonctions types :

- lire, écouter, regarder des documents patrimoniaux (fonction lutrin)
- écrire, rédiger, réaliser un article, un ouvrage, une thèse sur un support papier, audiovisuel ou audio seul, multi ou hypermédias. Ce travail faisant référence au matériel ou aux ressources patrimoniaux (fonction écriteur)
- extraire, comparer, mesurer, compter, baliser, décrire, transcrire, traduire, schématiser, évaluer, comprendre... des extraits ou l'exhaustivité des documents proposés par le lutrin. C'est le domaine des outils, des filtres, des méthodes, mis en œuvre pour transformer du matériel et lui apporter une plus value d'intelligence en fonction des hypothèses d'un chercheur ou d'une communauté de chercheurs travaillant en réseaux participatifs. On constitue ainsi un nouveau matériel à partir d'extraits significatifs mis en parallèle, de pointages de faits et de gloses, en décomptant des occurrences de faits littéraires ou audiovisuels... Il s'agit en résumé de structurer le matériel pré-rédactionnel d'une thèse ou d'un quelconque travail d'écriture savante.
- interroger des bases de données documentaires ou construire des univers de références. C'est ici un domaine complémentaire du monde des filtres et outils selon la même complémentarité par symétrie qu'entre lutrin et écriteur.

Nous proposons de modéliser l'ensemble de ces interactions dans les quatre angles d'un rectangle (fenêtre d'écran) et selon deux diagonales macro-fonctionnelles:

- la diagonale lutrin-écritoire (nord-ouest/sud-est) qui schématise matériellement à l'écran un espace spécifique de la consultation, distinct d'un espace spécifique de l'écriture savante. L'itération d'aller et retour n'est jamais complètement terminée entre le regard sur les documents et l'élaboration de l'écriture savante.
- sur l'autre azimuth (nord-est/sud-ouest), la diagonale des filtres, outils, références, ressources qui barre, filtre, ajoute de la valeur à un mouvement circulaire de l'information entre lutrin et écritoire, selon deux logiques décrites plus bas (chaînage avant et chaînage arrière)



Ces quatre zones fonctionnelles étant posées, on remarque qu'une session classique de travail partira d'une lecture, d'une écoute, d'un regard, unique ou parallèle qui mobilisera la fonction lutrin.

Dans le cas particulier d'une vidéothèque, on suppose optimale la fonctionnalité lutrin du poste de consultation capable de présenter dans une ou plusieurs fenêtres informatiques, de la vidéo, des photographies, des textes, des schémas de décors et susceptibles de proposer interactivement des écoutes et visionnements programmables. Ce lutrin est associé à des échelles spatio-temporelles qui permettent un balisage normalisé de ce matériel hétérogène.

Cela a pour effet de renforcer l'intelligence de ce matériel, mais on ne réaliserait pas sur cette seule zone lutrin un travail significativement différent de celui qu'on pouvait réaliser avec des outils de consultation

traditionnel. La plus value réelle intervient quand on démarre le cycle de circulation entre les quatre espaces.

Cette modélisation de type "lutrin, écritoire, outils, filtres, ressources, références" nous paraît utile parce qu'elle met en évidence les fonctionnalités de base de la démarche du lecteur-savant.

Grâce à la modélisation des quatre zones, l'utilisateur garde plus facilement conscience que bien qu'il utilise des automatismes informatiques qui lui permettent souvent de réaliser beaucoup plus rapidement un travail de sériation découpage ou de requêtes de ressources, c'est lui qui continue d'analyser, de comprendre, de décrire, de structurer, d'interroger ou de démontrer⁴⁸¹. Dans de trop nombreuses bibliothèques, les informaticiens proposent et installent de telles facilités logicielles mais sans juger utile de les insérer dans un dispositif de lecture savante sur ordinateur ce qui donne une grande opacité des techniques mises en œuvre et entraîne souvent l'utilisateur à confondre les filtres, les aides techniques et leurs effets.

Le but poursuivi est que le lecteur savant puisse comprendre, apprivoiser et paramétrer ses propres outils.

Un outil de calcul statistique linguistique permet, par exemple, à un utilisateur d'étudier le vocabulaire et la syntaxe d'une œuvre, d'un auteur, d'une école.

Le chercheur peut questionner les données de base de l'outil automatique qui lui est proposé, les reparamétrer s'il le juge opportun. Il peut aussi débrayer l'outil, effectuer des comptages à la main, recourir à un autre outil.

Dans le cas de l'Inathèque, un filtre de la SLAV provoquait beaucoup de questions chez les chercheurs des ateliers méthodologiques⁴⁸². Il s'agissait d'un dispositif permettant de générer le découpage en plans élémentaires d'une vidéo à partir de l'analyse automatique des variations significatives du signal de luminescence et de colorimétrie de l'image. Beaucoup de chercheurs s'arrêtaient à une critique abrupte de l'objet technique, ou au contraire à une admiration béate sans en voir les limites et les prolongements possibles. En bref, ils n'apprivoisaient pas le filtre.

Beaucoup de membres des « ateliers méthodologiques » du banc d'essai de l'Inathèque⁴⁸³ ont mis assez longtemps à imaginer à partir des fonctionnalités offertes en standard sur la SLAV qu'ils pourraient aussi proposer la mise en œuvre d'autres filtres, construits comme celui de découpage des plans, mais pour découper le son, détecter des

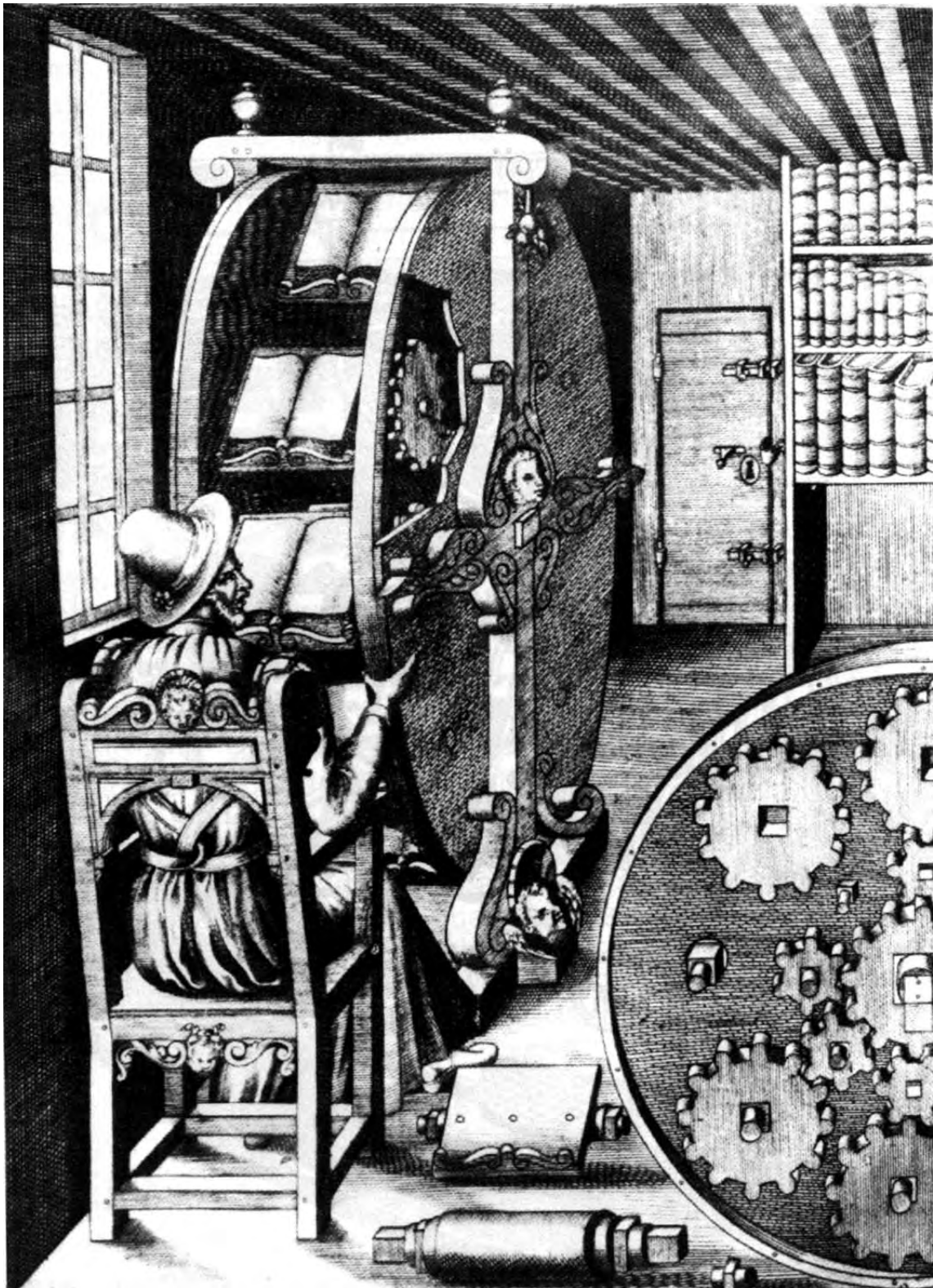
⁴⁸¹ ...par exemple la SLAV (Station de Lecture AudioVisuelle) de l'Inathèque, dans sa version de préfiguration, permettait de découper automatiquement un film vidéo en le balisant à chaque changement de plan.

De multiples automatismes permettent aussi, à partir d'un texte numérique ordinaire, d'obtenir un balisage en paragraphes et niveaux de plan, des automatismes de statistiques lexicales ou grammaticales.

⁴⁸² Dans sa période de préfiguration, le "Dépôt légal de la radio et de la télévision" (l'Inathèque), fonctionnait selon un processus d'expérimentation, d'appropriation et de recherche. Furent ainsi fondés le "Collège Iconique" et les quatre ateliers méthodologiques : "Banques de données", "Documentation textuelles", "Recherche et usages", "Les Fonds".

⁴⁸³ J'ai présidé plus de deux ans l'atelier méthodologique "Les Fonds", de sa fondation jusqu'à sa dissolution lors de la mise en place de l'Inathèque à la BNF.

changement de locuteur ou des sons bien déterminés comme des « jingles », mais aussi d'autres données paramétrant l'image : décors, valeurs de plans, directions des mouvements de la caméra ou des composants de l'image...



La prise de conscience que l'automatisme de certains filtres n'interdisait pas d'y associer un travail complètement réalisé « à la main » ou seulement « assisté par le filtre automatique » fut relativement lente.

La zone filtre-outil est donc un espace fonctionnel où l'on met schématiquement en évidence l'état d'avancement du travail de catégorisation des structures du document rendu possible grâce à sa qualité de document numérique balisé ou facilement numérisable : vidéo ou bande audio associée à un code numérique.

La zone lutrin ne pose pas de grands problèmes particuliers si ce n'est la nécessité technique de fonctionner de façon largement automatisable⁴⁸⁴ ainsi que le besoin de maîtriser les données spatio-temporelles des supports et leur mise en synchronisation parallèle éventuelle. Le lutrin pose par ailleurs le problème majeur de la machine universelle du patrimoine: savoir lire des supports de mémoire aussi hétérogènes, atypiques et anciens soient-ils.

On comprend qu'on circule de la zone lutrin vers la zone écritoire en *chaînage avant*. On part d'un corpus à analyser, à travers la pose d'hypothèses (filtres), pour construire une synthèse et la rédiger. Récursivement en *chaînage arrière* on remonte de l'écritoire vers le lutrin : on déduit qu'il existe des documents, des références complémentaires, susceptibles d'éclairer la première synthèse. On recherche alors dans les bases de ressources pour revenir en boucle sur le lutrin.

La zone fonctionnelle des ressources n'a pas fait pour nous l'objet d'une modélisation sophistiquée. Elle se caractérise aussi comme une zone outil avec laquelle elle établit d'ailleurs sur la même diagonale des solutions de continuité. Elle se présente par ailleurs comme un espace gigogne partant vers le centre de la diagonale des ressources les plus personnelles, la bibliothèque des références du chercheur, ses paniers de consultations, l'outil de structuration et d'aide à la rédaction d'une bibliographie, pour aller jusqu'aux réseaux externes de données, Internet, en passant par les bases de données internes l'institution hôte⁴⁸⁵ et aux ressources éditées.

La zone écritoire, lorsqu'on examine sa modélisation, a pour vertu de nous éclairer sur les avantages comparés du texte sur papier, de l'hypermédia ou de l'audiovisuel traditionnel quant à leurs capacités de

⁴⁸⁴ La problématique des juke-box, des *régies de mise à disposition de documents* et des réseaux distribuant l'information multimédia dans une bibliothèque ou un musée est une question en soi qui demande une expertise d'ingénierie et une intelligence des besoins et fonctionnalités des lecteurs et des gestionnaires d'un lieu de patrimoine. Cette question est trop souvent mal étudiée ou perçue comme nécessitant soit des solutions superlatives (de prestige), soit des solutions minimalistes (qui sont souvent des solutions dont les coûts de fonctionnement deviennent exorbitantes pour cause de manque d'investissement matériel minimum).

⁴⁸⁵ Dans le cas particulier de l'Inathèque, de nombreux outils de navigation et d'aide à la compréhension des fonds ont été élaborés. Il s'agit du "Cartographe", d'ailleurs développé à partir d'hypothèses suscitées par l'atelier méthodologique Les "Fonds, du "Dictionnaire" et d'un outil rendant plus convivial la base de données professionnelle de l'INA : "Hypermistral".

servir la cause de l'exposé et de la démonstration scientifique dans un écrit savant.

On part du principe que tout écrit académique doit répondre à quatre critères indispensables :

- présenter, exposer la substance du corpus de textes par des citations.
- donner les références explicites de ses sources.
- présenter clairement la méthode et les outils et filtres mis en œuvre de manière à ce que les conditions de l'observation et de l'analyse soient susceptibles d'être reconstituées par un lecteur lambda.
- mettre en œuvre cet ensemble dans la cohérence logique d'une écriture aussi agréable et riche que possible.

Ceci est parfaitement modélisable et nous l'avons concrétisé par un zoom sur l'écritoire. Celui-ci se décompose en trois zones, correspondant à trois modalités possibles d'écriture : les textes traditionnels sur papier, illustrés éventuellement par des images fixes (livres, revues), les documents audiovisuels traditionnels à déroulement séquentiel (films, vidéo, bandes ou disques audio, émission radio ou T.V.) et l'information hypermédia (multimédia hypertextuel).

À chacune de ces formes de production de la thèse correspond des habitudes culturelles, une recevabilité plus traditionnelle que raisonnée à répondre aux critères de l'exigence scientifique de la démonstration.

Dans cette importante question, qui oppose depuis les philosophes grecs, les tenants du texte écrit contre la persuasion séduisante (mais trompeuse) de l'image et du son, il paraît aller de soi que le texte répond mieux que l'audiovisuel ; mais l'hypermédia ne cumule-t-il pas les avantages de l'un et de l'autre en ajoutant encore d'autres qualités le rendant supérieur au texte non électronique⁴⁸⁶.

La TEI : "Text Encoding Initiative"

« Une espèce de machine cybernétique. Au repos cette machine est cachée derrière un rideau. Mais dès qu'on la découvre, elle se met à envoyer à votre adresse un certain nombre de messages. Ces messages ont ceci de particulier, qu'ils sont simultanés et cependant de rythmes différents ; (...) certaines informations *tiennent* (c'est le cas du décor), pendant que d'autres *tournent* (la parole, les gestes) ; on a donc affaire à une véritable polyphonie informationnelle et c'est cela la théâtralité : *une épaisseur des signes*. »

⁴⁸⁶ Ainsi une production hypermédia permettra de rendre active une bibliographie, de lier aux démonstrations les extraits analysés dans la thèse; les conditions de l'expérience peuvent être véritablement simulées permettant au lecteur de revoir, voire même de retraiter une partie de corpus pour contrôler la véracité du propos et bien sûr l'aspect audiovisuel de l'hypermédia permettra d'accéder à l'aspect sensible des documents sonores et visuels et pas seulement à leur froide description textuelle.

La TEI que l'on pourrait traduire par groupe d'initiative pour le balisage normalisé des textes est effectivement une norme de balisage, de notation et d'échange de corpus des documents électroniques fondée sur SGML. Elle s'est élaborée pragmatiquement à partir des besoins de structuration, de conceptualisation et de mise en réseau de textes. À partir des premières hypothèses avancées dans la réunion du Vassar Collège (Poughkeepsie, New York 1987), un long travail de recherche de consensus entre scientifiques intéressés par l'étude des textes (spécialistes de littérature, historiens, sociologues, linguistes, ethnologues, philosophes...) a permis de définir un ensemble de recommandations de codage : le Guideline TEI⁴⁸⁸.

« Les chercheurs présents à Vassar sont tombés d'accord sur la nécessité de travailler à la définition d'un nouveau format de codage des textes électroniques et en ont posé les principes de base. Le nouveau format devait :

- être aussi complet que possible,
- être simple, clair et concret
- être facile à utiliser sans logiciel particulier,
- être rigoureusement défini,
- permettre un traitement efficace,
- être ouvert à des extensions définies par les utilisateurs,
- être compatible avec les standards existants ou en développement⁴⁸⁹. »

L'hypothèse majeure de ces chercheurs est qu'il est possible d'utiliser la démarche SGML pour baliser des textes et noter de façon normalisée les éléments décrits par ce balisage. Ce balisage s'organise selon deux types d'éléments :

- le noyau : ce sont des balises et des éléments communs à toutes disciplines. Par exemple, le balisage des notes, des apparats critiques, des dates, des personnes...
- les balises et éléments propres à des disciplines : ils permettent de travailler sur le théâtre, la poésie, les dictionnaires, l'histoire, la philosophie...

La communauté TEI (parce que la TEI n'est pas seulement un format mais un groupe de chercheurs réunis en *groupe d'initiative* définissant en consensus ses formats de documents et ses modes communs de

⁴⁸⁷ BARTHES (Roland), *Essais critiques*, Paris, Seuil, 1964, p. 258.

⁴⁸⁸ BURNARD (Lou) et SPERBERG-Mc QUEEN (C.M.), La TEI simplifiée : une introduction au codage des textes électroniques en vue de leur échange, traduction RÔLE (François), in *Cahiers Gutenberg* n° 24 Spécial TEI, juin 1996 éd. Irisa Rennes pp23 à 152.

⁴⁸⁹ IDE (Nancy) et VÉRONIS (Jean), Présentation de la TEI : Text Encoding Initiative, in *Cahiers Gutenberg* n° 24 Spécial TEI juin 1996, Rennes, éd. Irisa, pp. 4 et 5.

balisages conceptuels) a commencé très tôt (1984⁴⁹⁰) à organiser des documents en bibliothèque virtuelle et corpus d'information structurée. Le format TEI fondé sur SGML est resté longtemps l'affaire de ce même groupe de passionnés. Le format XML qui a hérité et récupéré une bonne partie du savoir-faire de la TEI dissémine sur une beaucoup plus grande population d'utilisateurs nombre de concepts de la structuration du document mis au point pour la TEI.

Juste retour, XML, par sa bonne ergonomie facilite un certain nombre de tâches difficiles à réaliser en TEI sous format SGML. La TEI sous format XML est d'ores et déjà promise à un avenir beaucoup plus opérationnel dans tous les domaines et au-delà des bibliothèques virtuelles académiques.

La TEI, on l'a vu, a été mise au point pour que des chercheurs, au début surtout des chercheurs en sciences humaines, puissent échanger non seulement les corpus de textes, mais aussi pour qu'ils puissent disposer en commun d'un système de balisage et d'annotations normalisées.

SGML comme on le sait est à l'origine un balisage issu de l'organisation des textes nécessaires aux éditeurs. Le noyau de la TEI reprend les éléments d'analyse nécessaires pour décrire la structuration fonctionnelle d'un texte : titre, avertissement, préface, corps du texte décomposé en chapitre et sous chapitre, index, table des matières etc.

Selon la discipline à laquelle appartient un chercheur utilisant la TEI, il lui sera ensuite commode d'utiliser au-delà de ce noyau les éléments de niveau disciplinaire qu'il jugera utile à sa recherche. L'aménagement de textes par des chercheurs selon la norme TEI permet dès lors que des chercheurs en littérature, en histoire, en ethnologie, en philosophie, etc. puissent ainsi dans leur discipline propre, voire hors de leur discipline, procéder à des échanges de corpus comprenant aussi bien les textes, que leurs annotations conceptuelles.

Prenons l'exemple d'un chercheur⁴⁹¹ travaillant sur le Livre de Christophe Colomb, de Paul Claudel. À partir de la structure de mise en pages du texte numérisé, il a pu paramétrer un filtre automatique qui lui a permis avec un faible pourcentage d'erreur de créer un niveau de balisage TEI prévu par le champ disciplinaire spécialisé pour les chercheurs en littérature théâtrale.

Cependant le chercheur qui travaille sur la didascalie⁴⁹² dans le théâtre de Claudel était loin de pouvoir se satisfaire de ce premier niveau même après l'avoir bien évidemment revu et corrigé.

⁴⁹⁰ Très tôt par rapport à leur profession et à leurs champs disciplinaires majoritairement littéraires. Bien sûr les ingénieurs de la documentation militaro-industrielle avaient défini avant eux le format SGML et des usages afférents.

⁴⁹¹ Je n'ai pas été cherché loin cet exemple puisque ma fille Garance Hudrisier termine à la Sorbonne une thèse sur les didascalies dans le théâtre de Paul Claudel. Ce travail a été présenté dans le cadre d'Initiatives 97 : « Inforoutes et technologies de l'information, une chance pour le développement dans l'espace francophone » Hanoi 25 et 26 octobre 1997.

⁴⁹² Les didascalies, ou indications de mise en scène données par l'auteur dans le texte, sont un axe de recherche particulièrement passionnant parce qu'elles correspondent précisément à un balisage structural de cette catégorie particulière de textes littéraires : le théâtre. Dans notre séminaire de recherche « TEIcampusSilfide » sur « L'appropriation

Il est naturel que tout chercheur puisse vouloir affiner la structuration consensuelle d'un document ou d'un corpus de documents. Le chercheur avait besoin au-delà de l'élément « stage⁴⁹³ », qui correspond en français à la notion de didascalie, de créer un certain nombre de sous catégories, « stage » qui dépassait la stricte acception communément admise (didascalie interne au dialogue n'apparaissant pas comme une indication scénique⁴⁹⁴, personnage didascalique comme l'Annoncier⁴⁹⁵ ou l'Irrépressible⁴⁹⁶, didascalie de voix, de décor, de musique, de gestes...). Il lui était pour cela loisible de créer au-delà du niveau d'un codage consensuel des textes théâtraux, primordial pour l'échange de corpus, de nouveaux éléments et balises selon une syntaxe normalisée. Cette précaution de vouloir partir, autant que faire se peut du balisage consensuel, permet dès lors à d'autres chercheurs de disposer sous forme numérique normalisée des résultats de recherche des chercheurs ayant déjà travaillé sur ces mêmes corpus.

La nouvelle lecture savante qu'autorise la TEI doit être une ouverture sur la pluralité des fragments d'œuvre en même temps qu'une conscience intelligente de la structure et du référentiel.

Les arts du spectacle, par leur forme composite, sont le champ privilégié de l'information structurée⁴⁹⁷. Prenons l'exemple du théâtre, qui divise sa pièce en actes ou tableaux, scènes et répliques. La pièce elle-même est construite rigoureusement avec l'idée même de base de ressources que sont la didascalie initiale et la *dramatis personae*. Cette structure répond en écho à la philosophie technologique de l'information structurée distinguant l'œuvre elle-même (le noyau dur dialogal appelé « *body* » dans des langages formels tels que SGML ou XML), le prélude didascalique (éventuellement les préfaces, les avertissements et autres envois, la didascalie initiale situant le lieu et le temps de la pièce « la scène est à Rome dans une chambre du palais de Néron »⁴⁹⁸ ainsi que la liste des personnages) appelé « *front* » et le postlude didascalique (les mentions de fin de la pièce : les indications sur le rideau : « le rideau tombe. Fin d'Eurydice ») appelé « *back* ».

Nous n'en sommes plus à la première génération du multimédia qui se contentait d'associer hypertextuellement les différents fragments

de la TEI et de l'information structurée » (Séminaire commun à l'Université de Paris 8, au LORIA, à l'OBVIES et l'IRESO-CNRS), nous considérons le théâtre et la poésie, non seulement comme axe de recherche en soi, mais pour leurs vertus démonstratives d'informations traditionnellement structurées. Ce séminaire est co-animé et cordonné par Marie-Josèphe Pierrat, IRESO-CNRS.

⁴⁹³ *Stage* est le mot anglais, correspondant aux indications de mise en scène (didascalies). C'est le nom d'une balise définie par la communauté TEI à l'intérieur du champ « drama » : balisage des textes théâtraux.

⁴⁹⁴ La plus célèbre des didascalies interne est sans doute le « Prends un siège Cinna... » (CORNEILLE (Pierre), *Cinna*, acte V, scène 1).

⁴⁹⁵ CLAUDEL (Paul), *Le soulier de satin*, Journée I, scène 1. Cf. HUDRISIER (Garance), *Les didascalies dans le théâtre de Paul Claudel*, Université de Paris IV Sorbonne, Mémoire de DEA, 1997, pp. 25 à 42.

⁴⁹⁶ « L'IRREPRESSIBLE : Je vous présente la maman de Don Rodrigue.

(*Entre Doña Honoria. L'Irrépressible rugissant.*)

Restez où vous êtes ! attendez que j'aille vous chercher. Sacrebleu ! qui vous a dit de venir ? Sortez ! sortez !

(*sort Doña Honoria*), »...

CLAUDEL (Paul), *Le soulier de satin*, Journée II, scène 1. Cf. HUDRISIER (Garance), *Les didascalies dans le théâtre de Paul Claudel*, (déjà cité), p. 27.

⁴⁹⁷ Les lignes qui suivent sont extraites d'un article non publié : HUDRISIER (Henri et Garance), *Mise en scène et multimédia*.

⁴⁹⁸ RACINE (Jean), *Britannicus*, 1670.

modaux de l'œuvre de spectacle mais à une génération d'information structurée, qui répond logiquement à la structure du texte théâtral, du scénario et du livret. Une lecture savante va pouvoir ainsi organiser comme autant de métadonnées intelligemment référencées, décrites et structurées la musique, les costumes, les critiques, les traces vidéo d'une représentation, les cahiers de régie, programmes, plans de décors, photos de scènes et autres...

La TEI permet dès lors d'organiser rationnellement la pluralité des écoutes et des regards.

La machine du théâtre peut enfin sortir de « derrière le rideau ». Elle se déploie sur les postes de travail des lecteurs, des conservateurs et de tous les utilisateurs distants (professionnels, enseignants, grand public) qui interrogeront le site ou plutôt le réseau commun des différentes institutions de la mise en patrimoine mondiale des arts du spectacle.

Ce que promet l'information structurée et que ne permet pas aujourd'hui un multimédia pensé de façon anarchique comme une sorte de mise en scène superfétatoire du patrimoine, c'est une véritable mise en ressource d'intelligence qui invite justement tous les regards, toutes les écoutes, toutes les intelligences à s'ouvrir dans l'extraordinaire diversité créatrice que représente une « machine cybernétique ».

On comprend ainsi que la TEI, contrairement à ce que certains pensent parfois, est beaucoup plus qu'un simple format d'échange de gros corpus de textes. C'est aussi un potentiel d'échange et d'accumulation des apports d'autres chercheurs en sciences humaines. Avant la TEI, cette transmission ne pouvait se faire que par la lecture et la digestion des articles et ouvrages, suivies d'une reprise des éléments du corpus selon les résultats transmis par ces articles et ouvrages. La TEI ne dispense pas de lire nos collègues, bien au contraire, mais elle nous permet, comme en sciences exactes de disposer directement et de façon normalisée des textes travaillés selon les hypothèses d'autrui.

Ainsi lire les travaux d'une dizaine de chercheurs ayant travaillé sur la dramaturgie de Claudel ne permet nullement de disposer pour autant d'un corpus claudélien annoté. Ce qui est vrai pour la lecture d'autrui est aussi vrai pour améliorer la méthode propre du chercheur. Le texte balisé offre des commodités de parcours en tous sens, de recherches d'éléments susceptibles d'être décomptés, comparés et rapidement parcourus pour « com-prendre » les éléments dispersés d'un corpus.

C'est la première expérience de ce type sur une aussi grande échelle : plusieurs milliers de chercheurs impliqués dans le monde appartenant à des disciplines diverses essentiellement en sciences humaines. D'autre part la TEI fut dès sa fondation liée avec des chercheurs de haut niveau en ingénierie du document structuré qui se retrouvent d'ailleurs à l'origine de la TEI, de HyTime, de XML. Ainsi par exemple :

- Steve De Rose, Inso corp. & Université Providence (TEIboard & création des pointeurs et des liens dans XML)
- C.M. Sperberg Mc Queen, Université de Chicago (TEI board & spécification générale de XML)
- Henry Thompson, HCRC (Human Computer Research Center) Edinbourg (Ecosse), (TEI board & définition de XSL).

De ce fait, la TEI, même si elle a vocation à se moderniser, notamment en intégrant les paradigmes de XML, ce qui aura tendance à la dissoudre dans une certaine mesure, reste un modèle très réussi de l'appropriation des potentiels de l'information structurée à un objet bien particulier : l'écriture et la lecture savante et leur organisation mondiale en bibliothèque virtuelle. La TEI reste aussi le symbole d'un groupe de chercheurs ayant fonctionné depuis plus de dix ans dans une structure extrêmement interdisciplinaire et dans des pays divers tout en étant fidèle à son principe fondateur et en préservant les modalités de ses consensus. La communauté TEI aura ainsi rendu le service qu'on pouvait attendre d'elle : apporter une composante humaniste à l'information structurée et ainsi favoriser la naissance de la machine grammatologique.

L'identification d'un document et le traitement de ses références

« C'est le bonheur de l'Art que de montrer comment quelque chose se met à signifier non par allusion à des idées déjà formées ou acquises, mais par l'arrangement temporel et spatial des éléments. »

Maurice Merleau-Ponty⁴⁹⁹.

Le renouveau épistémologique et méthodologique est rendu nécessaire par de nouveaux besoins de repérage qu'imposent non seulement l'inflation des documents mais surtout ses nouvelles conditions de virtualité et ses propriétés de grande mutabilité par addition de métadonnées, multiplication de versions successives, etc. Les réseaux, la numérisation et la virtualisation qui deviennent universels pour la quasi-totalité des documents, exigent en effet que se mettent en place des procédures d'identification et de description référentielle réellement fiables.

On ne peut plus se contenter des méthodes traditionnelles de la bibliothéconomie pensées pour des documents matériels, présents physiquement dans une collection, savoir-faire qui résistent difficilement à l'évolution vers les documents numériques. Par contre les méthodes qu'avaient développées les informaticiens et qui étaient formellement correctes⁵⁰⁰ pèchent à l'évidence par le non-approfondissement des aspects sémantiques et bibliothéconomiques. La réussite de la convergence et de la jonction synergique de ces deux métiers constitue

⁴⁹⁹ MERLEAU-PONTY (Maurice), *Sens et non-sens*, Paris, Gallimard, coll. Bibliothèque de philosophie, 1996, p. 73.

⁵⁰⁰ Et qui sont déjà largement utilisées dans des domaines qui se prêtent bien à la modélisation formelle.

certainement un des enjeux majeurs de la mise en bibliothèque virtuelle universelle de l'exhaustivité mondiale des documents.

Par ailleurs, les grands principes de fonctionnement de ces modes de références d'identification et de description sémantique doivent être obligatoirement diffusés dans la culture générale commune.

Ainsi nous payons plusieurs fois par jour de façon électronique, ce qui provoque la mise en circulation d'un nombre égal de documents numériques qui en génèrent chacun plus d'une dizaine d'autres. Si nous utilisons un ordinateur, nous provoquons la mise en mémoire d'un très grand nombre de documents numériques ayant chacun leur propre "en tête"⁵⁰¹. Un employé de grande surface qui contrôle les stocks sur les étalages à l'aide de son lecteur laser portable, génère en une heure plusieurs milliers de documents enclenchant chacun leur flux d'EDI.

Dans ces conditions, il devient patent que la quasi-totalité de nos actions sociales génère très facilement des dizaines, voire des centaines, de documents virtuels génétiquement liés les uns aux autres par effet de transformation, d'addition de métadonnées, de nouvelles reprises du document par son destinataire qui peut être une machine, etc...

Ainsi, les feux urbains de signalisation fonctionnent grâce à l'analyse automatique d'un flux d'informations transmis par des caméras installées dans les carrefours. Chaque nouvelle arrivée d'un véhicule génère un nouveau document, donnant lieu en retour à des ordres de changement

⁵⁰¹ La question des *headers* ou *en-têtes* est une question traditionnelle pour les informaticiens qui ne peuvent gérer la très grande multiplicité des documents et flux d'information dans un ordinateur qu'en ayant un savoir-faire des *headers* extrêmement élaboré. Le header est tout à la fois une étiquette, une zone d'adresse (expéditeur, destinataire, localisation d'origine, lieu d'activité à un instant déterminé...), un bordereau d'envoi, un accusé de réception, une fiche signalétique... Cette question des *headers* serait restée un problème technique particulier au métier de l'informatique s'il n'avait pas été mis en lumière par les spécialistes de l'ingénierie de l'information structurée. En effet, ce qui différencie précisément l'information structurée, c'est qu'elle est par définition intégralement balisée, répertoriée, que l'on en connaît à tout instant l'organisation et qu'on est capable d'en donner des historiques. On comprend dès lors la place primordiale des « headers ». De leur côté, les bibliothécaires avaient élaboré un savoir sophistiqué et normalisé du repérage des références et de la description analytique des ouvrages. Mais la déconstruction de l'unité matérielle du document qui peut devenir fragment, s'agglomérer en corpus, s'enrichir de nombreuses métadonnées, connaître des états d'élaboration successifs, et qui est susceptible de se recomposer à partir de fragments physiquement dispersés sur la planète, impose d'autres règles de fonctionnement et donc un renouveau du mode de catalogage et des pratiques d'analyse documentaire. Les nouvelles techniques de l'information structurée ou l'irruption de la TEI dans les pratiques de la bibliothèque remettent en question ces savoir-faire traditionnels et ouvrent de nouveaux horizons.

Par exemple un « en-tête TEI », <teiHeader> se décompose en champs distincts et complémentaires dans lesquels on peut repérer :

- la zone du document électronique qui peut comporter une adresse URL, le nom des personnes directement responsables de la saisie du document, le nom et les coordonnées de l'institution responsable de l'édition électronique, etc ;
- la zone source qui comporte la (ou les) source(s) originale(s) du document électronique (un livre traditionnel, une cassette audio mais aussi un cd-rom déjà édité). On peut dans cette zone récupérer en leur donnant un format acceptable par la TEI des notices bibliographiques traditionnelles ;
- enfin une zone d'édition et de *responsabilité* (employé au sens bibliographique du terme) qui concerne, comme on sait, essentiellement les problèmes liés aux responsabilités juridiques, à la disponibilité du document ou à la restriction de son accès, aux différentes éditions, ajouts, versions successives. Cette zone est primordiale, non seulement dans une description savante de la source (par exemple : épreuves de la première édition originale avec corrections manuscrites de l'auteur), mais aussi pour laisser un historique des divers états d'un balisage de l'œuvre sous format TEI, connaître la date et le nom du chercheur qui est intervenu dans cette version de balisage, éventuellement lier ce travail à un chantier de balisage dûment documenté, etc..

de feux en respect cependant des données logiques et temporelles de leur alternance.

Un freinage ABS est encore plus complexe puisque la pression volontaire et analogique du besoin de s'arrêter ou de ralentir exprimée par le conducteur qui presse sa pédale génère un flux « discret » de documents qui seront confrontés à un flux de mesure rendant compte de la réalité de l'adhérence au sol donc de l'efficacité d'un freinage. Ce traitement d'ensemble des données générera in fine, et évidemment en temps réel, un flux d'ordres optimisant au maximum la commande effective du frein. Ces phénomènes de transformation de l'information au fil des versions successives, de l'addition de nouvelles données, de la reprise du document par son émetteur premier ou par un destinataire sont une des transformations majeures de notre société d'information et doivent être impérativement assimilés par un public d'utilisateurs aussi ouvert et élargi que possible pour construire ainsi notre nouvelle réalité sociale. Ce qui est nouveau comme phénomène, c'est la systématisation induite par le réseau et la volonté d'automatiser les phénomènes de genericité et de reprises successives, destinataire après destinataire en introduisant dans le circuit un nombre de plus en plus grand de machines et non plus d'intervenants humains. Dans toutes ces situations, l'information est découpée en documents ou fragments de documents qui, même si nous n'en avons aucunement conscience, sont référencés, munis d'en-tête sophistiquées permettant d'assurer leur repérage, le suivi de leur transformation et de leur genericité et de rendre possible leur traçabilité. Dans le monde d'il y a dix ou vingt ans, dans lequel l'information était beaucoup plus rare et discontinue, les documents étaient autonomes, rarement liés les uns aux autres. Dans le monde actuel, il est indispensable de ne pas rompre le fil de la genericité des documents, « d'intégrer » les flux d'informations de les lier le plus continûment possible de machine à machine. Il devient de ce fait fondamental de maîtriser des syntaxes rendant compte sémantiquement de ces lignes génériques et des étapes fonctionnelles successives de ces transformations du document.

C'est selon cette philosophie technique que se transforme graduellement et inexorablement la technoculture des NTIC dans la totalité des champs d'applications, en fait pratiquement tous les domaines de l'activité humaine. Pour appréhender et s'approprier cette évolution, le modèle de la bibliothèque virtuelle est parfaitement opératoire et constitue un domaine d'application déjà très avancé en la matière.

Dès lors pour maîtriser ces flux exponentiels d'informations, il faut savoir documenter de façon systématique *l'en tête* d'un document à la fois dans l'espace, dans le temps et dans sa genericité. Il s'agit en quelque sorte de répondre de façon obligatoirement approfondie à des questions de *traçabilité* quant à sa localisation, quant aux états successifs qu'il a connus dans le temps et au croisement de ces deux espaces avec les

transformations que peut subir un document au fil de sa circulation sur le réseau, ou de son évolution dans un système d'information numérique.

Ces nouvelles conditions d'existence des documents peuvent encore paraître à certains comme des situations théoriques. Ils évaluent mal les transformations qui ont été provoquées par l'informatisation très systématique de notre société. Ces situations très complexes correspondent de plus en plus à des besoins concrets auxquels nous sommes confrontés tous les jours même si nous n'en avons pas techniquement conscience.

La grande diffusion des traitements de texte nous a entraîné et à considérer comme normal qu'un texte puisse connaître de nombreux états, être relu, par soi-même par d'autres, puisse être prévu comme devant être lu à plusieurs niveaux et selon plusieurs facettes : une version client, une version entreprise, une version élève, une version enseignant etc.

Nous considérons comme évident et naturel que des fragments de texte puissent être réutilisés, tels que ou modifiés, dans d'autres documents ayant, ou n'ayant pas, de liaison organique entre eux. On conçoit dès lors, comment un savoir-faire très exceptionnel, il y a seulement une quinzaine d'années, peut devenir un domaine primordial de la réalité sociale.

Cependant les représentations mentales intuitives que nous avons de ces phénomènes ne suffisent pas à produire les logiques permettant de résoudre ces questions, et ce d'autant moins que nous avons bien noté que l'information circule en réseaux entre plusieurs intervenants, dont un grand nombre d'instances sont des *interventions machines* ce qui rend obligatoire que les solutions proposées fonctionnent comme des logiques partagées strictement et exhaustivement définies. Cette dernière contrainte implique des codes arbitraires normalisés issus de consensus.

Cela permettra, sans doute, d'enclencher plus facilement une collaboration entre bibliothécaire et informaticien qui découlera de la mise en œuvre de projets, de reprises automatiques de catalogues informatisés de façon traditionnelle, selon les nouvelles méthodes des bibliothèques virtuelles ou de la TEI. Les deux corporations se pencheront alors ensemble sur la réalisation de cahiers des charges et risquent à cette occasion de découvrir la complémentarité de leurs démarches respectives.

Dès lors que ces pôles de compétence se seront développés, ce savoir pourra se disséminer dans une réalité sociale élargie pour devenir un savoir de base d'une société de l'automatisation de l'intelligence puisque ce seront ces flux intégrés et non interrompus de transmission des documents qui permettront précisément la réalisation d'ensembles techniques intégrant automatiquement l'intelligence. Cela sera facilité par la dissémination des méthodes de la bibliothéconomie virtuelle au sein de la quasi-totalité des professions qui en auront besoin à des degrés divers. Ainsi se construira une culture générale du référencement, de l'identification, de la traçabilité des documents dans la complexité de

leur localisation virtuelle et dans la pluralité de leur généricité en lignées ou familles et dans la complexité des interactions successives ou alternatives : d'homme à homme, d'homme à machine, de machine à homme et de machine à machine.

Les mass-médias utilisent de plus en plus ce mot de « traçabilité » pour le bœuf anglais, pour le poulet belge, pour les boîtes noires des catastrophes aériennes, pour l'argent des campagnes électorales, pour les séries de fabrication des pneus, qu'il faudrait pouvoir repérer et retirer rapidement de la circulation s'ils étaient défectueux.

Cette mode du mot qui correspond à une prise de conscience globale, à une augmentation du champ de la réalité sociale et de la nécessaire compétence des individus et des acteurs sociaux, confirme bien l'importance de l'enjeu techno-culturel que nous venons de décrire. Cela confirme aussi combien ce n'est pas là un objet abstrait que nous pourrions laisser à des techniciens de plus en plus ésotériques, qui s'en chargeraient pour nous ce qui nous entraînerait sur la pente dangereuse d'une société toujours plus soumise à la seule tyrannie idéologique de la science et de la technique⁵⁰². C'est une réalité que nous avons le devoir d'appréhender chacun, selon nos intérêts professionnels ou matériels immédiats, nos sensibilités culturelles ou scientifiques. L'humaniste pourra les appréhender à travers ces questions bibliothéconomiques, filmoarchivistiques, des logiques de génétique littéraire ou muséographique. Le directeur d'un hypermarché devra s'y intéresser à travers les questions de suivi des stocks mis en relation avec la nécessité de répondre vite sur la traçabilité. L'ingénieur mécanicien ou chimiste devra relier ses questions au mécanisme complexe des boucles de rétroaction pour un freinage, une commande robotique, ou la conduite d'un train de fabrication de produits en continu. Dès lors, les progrès des NTIC ne se présenteront plus comme des solutions informatiques contenues dans des boîtes opaques, mais des objets culturels compréhensibles parfaitement maîtrisables à travers leurs fonctionnalités de haut niveau qui s'intégreront dès lors harmonieusement à notre vision culturelle du monde.

Ressources de dénomination et possibilités de faire fonctionner des sémantiques concurrentielles

Il s'agit avec l'enjeu précédent des deux paradigmes majeurs indispensables à la mise en place d'une techno-culture de l'information structurée et de l'automatisation de l'intelligence.

Tant que les réseaux informatiques n'étaient pas intégrés, que les flux d'informations n'étaient utilisés qu'entre des émetteurs et des destinataires qui prévoyaient explicitement de communiquer les uns avec les autres, que les machines prenaient rarement très rarement en

⁵⁰² En référence évidemment aux thèses d'Habermas. HABERMAS (Jürgen), *La technique et la science comme « idéologie »*, Paris, Gallimard, coll. « Les essais », 1973.

compte l'aspect sémantique de l'information, les dénominations utilisées chacune dans leur contexte ne posaient pas ou peu de problèmes.

Un système de données documentaires, par exemple, était réputé pouvoir fonctionner par rapport à une communauté d'utilisateurs qui partageaient en principe les mêmes références sémantiques. Quand ce n'était pas le cas, l'intelligence humaine prenait le relais et résolvait les cas particuliers.

Du jour où les réseaux s'intègrent mondialement de façon interprofessionnelle, interdisciplinaire, interlinguistique, interculturelle, « inter-homme-à-machine » ou « intermachine »... de nombreuses notions, de nombreux concepts, de nombreux mots deviennent totalement ambigus et se recoupent très souvent indûment⁵⁰³.

Il devient dès lors fondamental de savoir faire fonctionner de façon intelligente des *espaces de nommage* des ressources conceptuelles et des mécanismes de balisage sémantique. Ces notions demandent quelques explications d'usage : ce sont d'abord les professionnels des banques de données, ensuite et surtout ceux des réseaux qui ont confronté les spécialistes de l'information à se pencher sur ces questions. Tout système d'information partagée oblige bien évidemment les utilisateurs et les concepteurs ou gestionnaires à concevoir, non seulement des systèmes de repérage efficaces des documents mais aussi des moyens intelligents d'en construire ou d'en décrire de façon partagée la structure et la sémantique. Intelligent n'est pas forcément équivalent à logique, rigoureux, univoque. Bien sûr ces trois dernières qualités sont prioritairement visées, mais chacun sait que le sens est un phénomène culturel complexe qui se laisse difficilement formaliser.

Les espaces de nomage, les domaines nominaux, les lieux de ressources de balisage sémantique, les anciens thesaurus sont donc eux-aussi des sujets à étudier parce qu'il s'agit là aussi d'un enjeu fondamental de l'évolution de notre réalité sociale. Plus encore que le sujet précédent, il devra être abordé selon plusieurs sensibilités, plus facilement peut-être à travers l'enseignement littéraire dans la classe de vocabulaire et les niveaux plus savants de la terminologie. En termes de convergence des métiers, nous sommes là encore à la jonction de plusieurs cultures et sous cultures :

Celle des informaticiens qui ont jeté les bases de ce que seront les principes et les mécanismes de la mise en ressource mondiale de systèmes de balisage et de dénomination, les URI (Uniform Resource Identifier ; Identifiant de Ressources Uniforme) qui permettent de construire des "domaines nominaux", les URN (Uniform Resource Names) qui sont des adresses de sites Internet spécialisés dans la mise en ressource uniforme de dénomination.

La dénomination des adresses de sites URL (*Uniform Resource Localisations*) s'est présentée, en effet, comme étant un des premiers besoins ressentis au niveau du réseau Internet dans lequel il devait être

⁵⁰³ Le mot "chemise" par exemple, sera explicitement compris comme un vêtement par les industriels et commerçants du textile et de la confection, comme un type particulier de dossier pour les papetiers, comme une pièce de moteur destinée à garnir l'intérieur des cylindres pour l'industrie automobile; un mot comme "technologie" ou "technique" verront, on le sait, leur sens s'inverser en français et en anglais.

certain que l'on ne risquait pas d'ambiguïté au niveau des dénominations.

Avec les méthodes proposées par ces mécanismes de base, on est certain informatiquement qu'une adresse Internet de site ou de page ne sera jamais ambiguë par rapport à une autre. Par conséquent, on est certain ad minimum, qu'une logique de dénomination cohérente pour un site donné, ne court pas le risque de devenir ambigu sur un autre site si on utilise une logique automatique permettant d'éliminer toute possibilité d'ambiguïté⁵⁰⁴, en associant à tout terme sémantique d'un URI un préfixe contenant l'adresse du site dans lequel ce terme a été conçu ou utilisé. Mais si ce type de procédure a pour effet d'éviter automatiquement toute ambiguïté sémantique de site à site, cela apparaît superficiellement bien formel.

Un grand nombre d'informaticiens se sont bien évidemment passionnés à construire en association avec des linguistes des documentalistes, des bibliothécaires des modèles prenant en compte les logiques du sens, des lexiques, des dénominations.

Cela représente un univers entier de la recherche fondamentale et appliquée avec son histoire, ses diverses écoles, ses diverses réalisations dont il est fondamental de connaître les grandes logiques pour lesquelles on peut se contenter d'un savoir-faire d'usage.

Celle de la communauté TEI et de la très confidentielle communauté HyTime qui ont développé des outils et techniques de travail à même de générer les nouvelles méthodes dont nous avons absolument besoin pour pouvoir évoluer non plus seulement dans le monde des informaticiens et des documentalistes mais dans le monde quotidien avec sa diversité de vocabulaire et des significations tel qu'il se profile dans le cadre d'une *mise en document* systématique de la quasi-totalité de la réalité sociale. Ce sont d'ailleurs ces deux communautés qui ont été mobilisées pour développer les logiques et les outils de dénomination et de balisage du langage XML.

Mais les outils ne sont rien sans communauté d'usage compétente pour les utiliser. Ceci est d'autant plus vrai lorsqu'il s'agit d'outils et méthodes destinées à être utilisées en groupes coopératifs, ce qui nécessite non seulement une appropriation individuelle des logiciels mais aussi l'appropriation collective des outils et des usages. Ainsi le partage de la dénomination en réseaux est un problème technoculturel complexe qui présente de nombreuses similarités avec les mécanismes de création d'un vocabulaire dans une langue naturelle. La différence fondamentale tient à ce que la langue se crée dans un contexte de proximité, de connivence interpersonnelle et sociale et qu'elle se crée aussi dans le contexte diffus et mystérieux de l'origine d'une langue sur la très longue période historique. Par contre les vocabulaires et les ressources de nomages doivent s'organiser rapidement et efficacement. Ils doivent pouvoir rester cohérents en toutes circonstances sur la globalité des

⁵⁰⁴ On entend à ce propos le terme un peu barbare de « désambiguïation ». Le fait est que la mise en place systématique de tels processus de contrôle est seule à même de pouvoir faire fonctionner harmonieusement et en réseaux des sémiotiques concurrentielles.

réseaux informatiques planétaires et surtout pouvoir fonctionner dans le contexte d'une multiplication importante des interactions machine à machine et homme à machine : question complexe qu'on ne peut éternellement pas continuer à résoudre par la simplification drastique des problèmes posés.

Matériellement les bases de concepts ou de mots descripteurs doivent être centralisées soit dans une adresse Internet unique, soit dans un certain nombre de mémoires informatiques dispersées, liées entre elles, constituant ensemble une ressource de nomage déterminée. Ces ressources doivent être administrées et tenues à jour pour répondre aux règles de cohérence formelle qui s'imposent et d'autre part elles doivent faire l'objet de consensus entre leurs différents contributeurs (voire même leurs utilisateurs).

Les documentalistes, bibliothécaires et autres concepteurs de thesaurus se retrouvent là en terrain connu⁵⁰⁵, mais les nouvelles technologies de l'information structurée exigent qu'ils modifient pour partie leurs anciennes habitudes et finalités de travail parce que le réseau élargit systématiquement à l'échelle de la planète et à l'échelle multilinguistique ce qu'ils connaissaient à l'échelle plus étroite d'une institution ou quelquefois d'un réseau d'institutions.

Autre difficulté, pour les documentalistes et les bibliothécaires, les thesaurus étaient des constructions relativement théoriques et formelles dissociées d'un certain point de vue du corpus des documents constituant la collection et non directement reliés à leurs contenus. Les ressources de nomage et les ressources de balisage sémantique sont par contre beaucoup plus directement issues des documents effectivement présents dans le réseau et elles sont le résultat des pratiques de lecture, de codage et d'usage des documents par les utilisateurs.

Concrètement, cela signifie qu'une communauté ne peut fonctionner sans corpus de documents, sans ressources de concepts organisés en systèmes de balisage approuvés en consensus, sans un niveau de compétence d'usage de cet ensemble technique, des contenus et des savoir-faire de fonctionnements collectifs.

De ce point de vue, la communauté TEI est un excellent modèle de ce qui peut et devrait être fait.

Au regard des techniques proposées dans le langage XML⁵⁰⁶ les systèmes de balisage TEI peuvent paraître assez sommaires et somme toute être faiblement formalisés. L'intérêt de la TEI réside à la fois :

- dans sa primauté historique. À l'exception de quelques applications très techniques en SGML c'est le premier projet à large échelle et à vocation de sciences humaines qui ait fonctionné.
- dans sa valeur pédagogique d'appropriation : c'est un projet dans lequel des acteurs très différents et très disparates ont décidé de travailler ensemble et qui réussit à fonctionner depuis plus de quinze

⁵⁰⁵ Ils ont déjà l'habitude de travailler autour d'un vocabulaire, ils pratiquent depuis longtemps les réunions de consensus qui rassemblent depuis longtemps dans les bibliothèques et les centres de documentation, conservateurs et utilisateurs.

⁵⁰⁶ Et pour cause (voir note \$>> chapitre 4) les concepteurs des systèmes de balisage appartenaient au groupe des concepteurs de la TEI, il est donc tout naturel qu'ils aient cherché à perfectionner le système tout en tirant les enseignements des acquis. Il y a donc TEI et TEI. La TEI des années 1995 est beaucoup plus rustique que la TEI telle qu'elle se pratique à partir des années 2000.

ans. Certes, c'est un projet pluridisciplinaire surtout focalisé sur des domaines non techniques, mais qui a aussi montré son efficacité dans des disciplines de sciences exactes ou expérimentales et dans des projets industriels.

Aujourd'hui des ensembles de balises formelles et sémantiques fonctionnent et peuvent être utilisées selon des logiques de recoupement entre les champs disciplinaires des diverses communautés représentées dans la TEI. Depuis maintenant une quinzaine d'années ces différentes communautés ont élaboré des sémantiques synergiques et concurrentielles. Elles ont eu ensuite la ténacité de les faire fonctionner tout en créant de très nombreux corpus de documents structurés et en les organisant en bibliothèques virtuelles. La communauté TEI représente, de par son existence, une expérience précieuse et il est certain que la pratique de la TEI est une excellente propédeutique, tant pour acquérir les bases d'un savoir-faire sur les "en-tête" que pour s'initier à la mise en bibliothèques virtuelles et au balisage formel et sémantique tout autant que pour s'entraîner à l'animation de groupe coopératif gérant des sémantiques concurrentielles et entreprenant la création de ressources de nomage et de balisage sémantique.

HyTime est une tout autre communauté. Nous sommes là en présence de perfectionnistes de la modélisation qui ont su pousser au plus haut point une modélisation idéale de l'information structurée. HyTime répond aussi à un grand nombre d'autres besoins qui se feront jour au fur et à mesure que l'information deviendra de plus en plus multimédia, notamment la gestion de synchronisme et la mise en parallèle de documents, d'où le suffixe « Time ». HyTime est aussi hypertextuel et hypermédia selon des modes très sophistiqués⁵⁰⁷ : capacité de générer des faisceaux de liens, des liens nommés, des héritages de caractéristiques de liens, etc. La communauté HyTime s'est aussi penchée, sur les questions de gestion de sémantiques complexes et de sémantiques concurrentielles. Ils ont donc développé un outil graphique (Topic-map) qui permet de calculer et de visualiser en espaces les logiques de dénomination. Aujourd'hui la communauté HyTime est une communauté très active et passionnée, mais cependant limitée en termes de nombre d'utilisateurs. On peut cependant parier que les usages devenant plus en plus complexes, les outils comme HyTime, ou les langages qui lui succéderont pourraient fort bien devenir les logiciels banalisés, indispensables au fonctionnement d'une réalité sociale partagée en réseau et notamment un outil primordial pour gérer des espaces complexes de nomage et de description grâce à des aides visuelles, statistiques et lexicales : graphes, cartes, notamment « topic-map » dans la terminologie HyTime.

Celle des bibliothécaires et des documentalistes qui depuis de longues années ont réfléchi aux questions de thesaurus, de mots-clefs, d'accès documentaires à travers des interrogations en langages naturels, d'accès à des documents par la médiation de l'analyse de leur contenu résumé ou exhaustif. Nous sommes là face à un savoir sophistiqué qui

⁵⁰⁷ Dont on retrouve certains mécanismes dans XML.

communiquent avec le savoir des linguistes et des informaticiens spécialisés. Il n'est donc pas lieu d'être inquiet, les synergies fonctionnent depuis longtemps entre cette profession et celles de l'informatique.

Cependant, selon une logique classique de l'évolution des savoirs faire techniques les premières générations de professionnels de la documentation qui ont informatisé leur fonds avant la logique des réseaux ou dans la logique des réseaux non banalisés précédant Internet (OPAC⁵⁰⁸) risquent de résister un certain temps aux nouveaux paradigmes en s'appuyant sur leur premier savoir d'usage.

Il est donc fondamental, que ces professionnels réalisent la mutation en cours et se considèrent non plus comme étant seulement les gardiens de ressources matérielles d'informations et de logiques d'accès à ces ressources, mais aussi comme les guides, les formateurs, les ingénieurs d'interface de ces nouvelles logiques de l'identification des documents et des références ainsi que des nouvelles logiques de dénominations, des ressources de balisage sémantiques, des ressources uniformes de dénominations, du fonctionnement harmonieux de sémiotiques concurrentes, de la mise en place et de l'animation de groupes de consensus, etc.

Il me paraît indispensable que les professionnels du patrimoine, les documentalistes, les archivistes, les conservateurs de bibliothèques et de musées..., s'approprient ces deux nouveaux domaines d'activités indispensables au fonctionnement harmonieux d'une civilisation des réseaux.

Ces deux nouveaux domaines sont de mon point de vue un chantier symbolique et virtuel, mais non moins réel, au moins équivalent au chantier de construction des bibliothèques et des grands musées au dix-neuvième et au début du vingtième siècle. Ce chantier dépasse évidemment le seul monde de la culture et des sciences. Il communique directement avec le monde du commerce, de l'industrie, des institutions...(EDI).

C'est évidemment un chantier qui ne peut réussir que dans une logique mondiale de coopération et de codéveloppement : ce que nous prévoyons pouvoir se développer plus facilement si ISO-SC46 réussissait sa fusion avec ISO/IEC-JTC1-SC18.

Il est nécessaire, avant de conclure de souligner la spécificité des bibliothèques virtuelles par rapport aux anciennes bases de données en texte intégral.

La philosophie technique sur laquelle étaient organisées les bases de données avant la mise en place de l'information canoniquement structurée est notablement distincte de ce qui peut être mis en œuvre aujourd'hui. Il importe d'expliquer ce qui les distingue pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté et que les professionnels de la documentation

⁵⁰⁸ OPAC (Online Public Access Catalogues -En français : Catalogues automatisés en ligne). On pourra lire : MAREC (Joëlle), Les OPACS sont-ils opaques ?, in Bulletin des bibliothèques de France, 1989, n° 1, tome 34.

comprennent bien les limites des anciens savoir-faire et les avantages des nouveaux. Par exemple, dans un système d'interrogation documentaire classique tout est conçu autour de l'idée que chaque nouvelle requête provoque en temps réel de nouveaux calculs linguistiques sur la totalité des corpus de documents interrogés.

Dans un système d'informations structurées, le balisage sémantique et les ressources de balises constituent l'espace privilégié où pourront s'appliquer les mécanismes de recherche et de requête. Toute nouvelle recherche qui motivera un calcul linguistique et documentaire sur le texte intégral⁵⁰⁹ pourra être mémorisée et stockée de façon organisée dans les ressources de balises sémantiques ou structurelles déjà existantes ou dont la création peut-être provoquée par une question posée ou la réalisation d'un calcul documentaire.

Ainsi dans les anciennes bases de données documentaires on s'appliquait à pouvoir faire fonctionner dans la rapidité du temps réel un nombre limité de réponses, correspondant à un nombre lui aussi limité de types possibles d'interrogations. Avec les nouveaux systèmes d'information structurée, la question ne se pose plus du tout en ces termes : toute nouvelle interrogation enrichit la conceptualisation du corpus et rend possibles d'autres types d'approches, donc permettrait d'augmenter quasiment à l'infini la diversité des types d'interrogations.

L'information structurée pour les textes et documents de sciences humaines et d'études littéraires⁵¹⁰, telle qu'elle devient possible à partir de l'arrivée de SGML et surtout de la TEI et maintenant de XML, permet ainsi d'aboutir à la mise en œuvre de bases de savoirs beaucoup facilement accessibles, inter-opérables entre chercheurs travaillant dans les mêmes domaines. Cette démarche de balisage structuré et normalisé n'est pas incompatible avec le désir légitime qui doit animer tout chercheur qui doit pouvoir développer une pensée et une approche originale à condition d'explicitier clairement en quoi sa démarche s'écarte et se distingue de la démarche communément admise. C'est d'ailleurs ce qui se passe depuis longtemps en sciences expérimentales où tout chercheur peut toujours développer une démarche classificatoire nouvelle, en critiquant sur tel ou tel point les théories scientifiques tenues pour vraies par la communauté, à condition d'en tracer la genericité en correspondance avec les concepts et les théories scientifiques jusqu'ici admis en consensus.

⁵⁰⁹ ... et surtout dans le texte intégral de la base mis en relation avec de très gros corpus de références eux aussi en texte intégral.

⁵¹⁰ Ces nouvelles techniques de structuration sémantique cumulative des corpus s'apparentent homothétiquement à la cartographie du monde telle qu'elle avait été mise en place après les grandes découvertes de la Renaissance et tout au long de la colonisation et de l'exploration du monde jusqu'au début du XXe siècle. La cartographie imprimée, structurelle et cumulative a ainsi rendu possible la description organisée et collective de tous les plus petits faits de la géographie humaine, orographique, géologique, climatique, etc.

Chaque élément géographique avait ainsi trouvé sa place (et trouve encore sa place quand on en découvre de nouveaux) dans la modélisation structurée de la cartographie comme chaque fait botanique, géologique, astronomique, chimique ou physique peut venir trouver sa place dans le grand livre des sciences expérimentales et des sciences de la terre qui est lui aussi un modèle structuré du monde, de la culture et de la science.

Cette dernière remarque est très importante : les spécialistes des sciences humaines, de la littérature, des arts n'ont pas à avoir peur de cette émergence de structures plus formelles dans des univers qui étaient autrefois considérés comme bien trop complexes pour être formalisables de façon structurée. Lorsqu'ils en auront compris les logiques, ils se rendront compte que l'information structurée ne nuira pas bien au contraire à leur créativité et à leur inventivité littéraire, artistique, scientifique. Elle leur permettra de les déployer dans une nouvelle infinité des possibles, un nouvel espace d'articulation d'intelligence, celui de l'accumulation mondiale des corpus, de la convergence mondiale des intelligences et celui de la mise en parallèle synergique, des langues, des disciplines et des modalités de la médiation.

De leur côté, les documentalistes, les bibliothécaires et autres conservateurs de patrimoine sont amenés à créer non seulement des bases de données analysant des documents et organisant la bibliographie, mais leur métier les entraîne à évoluer pour devenir les spécialistes de l'ingénierie du document. Ils peuvent alors se présenter comme les experts d'une pré-production documentaire de l'information selon les logiques du document structuré et les professionnels de son insertion au sein de corpus et de réseaux judicieusement aménagés. Concrètement un éditeur fera de plus en plus le choix de s'adjoindre un spécialiste de la documentation lorsqu'il édite un ouvrage encyclopédique. Ce type d'activités des documentalistes au niveau de la pré- et de la post-production du document n'obère pas, par ailleurs, l'activité d'indexation, de gestion et de savoir-faire d'accès à de gros corpus de documents qui était traditionnellement la leur. Un nombre de plus en plus important de commerçants, d'industriels ou d'institutions ont en effet besoin de naviguer dans les réseaux dispersés dans le monde (Internet) afin de réunir et de structurer un patrimoine d'informations qui puisse répondre aux questions de plus en plus complexes que se pose désormais tout professionnel. Cependant, la nécessité de structurer et de normaliser le document ne dispense pas, bien au contraire, de la nécessité de disposer d'auteurs créatifs à même de produire des contenus de communication. Les documentalistes et les bibliothécaires ont ainsi vocation à devenir les animateurs d'une nouvelle philosophie de la mise en ressource des documents en bibliothèque virtuelle et les animateurs et conservateurs de lieux-ressources conceptuels et terminologiques dans la diversité linguistique, scripturale, professionnelle et disciplinaire.

Il est par contre indispensable qu'ils considèrent qu'il s'agit là d'un enjeu fondamental dans lequel ils doivent prendre leur place de guides naturels du reste de la réalité sociale ce qui signifie évidemment qu'ils se seront approprié une nouvelle culture du document.

Chapitre 10, troisième partie

AUDIOVISUEL ET NTIC

L'audiovisuel dans la machine grammatologique

La photographie est inclassable parce qu'il n'y a aucune raison de marquer telle ou telle
de ses occurrences ;
elle voudrait bien, peut-être se faire aussi grosse, aussi sûre , aussi noble qu'un signe,
ce qui lui permettrait d'accéder à la dignité d'une langue ;
mais pour qu'il ait signe, il faut qu'il ait marque ;
privée de principe de marquage, les photos sont des signes
qui ne prennent pas bien, qui tournent comme le lait.

Roland Barthes

Les documents constitués d'images animées sonorisées, les images fixes notamment les photographies, et les sons, posent depuis longtemps un problème théorique complexe aux scientifiques, qui comme les historiens, les sociologues, les critiques d'art, les spécialistes de l'étude de l'adaptation littéraire audiovisuelle veulent analyser ces types de documents. Mais les spécialistes de l'étude savante des médias ou de l'audiovisuel ne sont pas les seuls à devoir étudier méthodiquement des photographies, des enregistrements sonores, des images filmiques. De nombreux professionnels, notamment les journalistes, les policiers, les enseignants, les formateurs pratiquant l'autoscopie⁵¹¹, les militaires, les professionnels du cinéma, tous sont confrontés à une même question « comment inventer une méthode à même de permettre l'appréhension rationnelle des documents audiovisuels.

Dès les débuts de la linguistique, se posait aussi la question théorique de savoir ce que pourrait être une sémiologie englobant dans ses méthodes la linguistique mais adaptée à l'étude d'autres langages comme l'audiovisuel.

En effet, on a longtemps pensé que tout objet d'étude, tout au moins dans les sciences humaines, devait pouvoir se réduire in fine à un texte théorique et seulement un texte que l'on supposait pouvoir épuiser la totalité du questionnement.

Or d'évidence, la photographie et le cinéma sont deux catégories de documents qui admettent mal cette réduction. Ce que nous permettent

⁵¹¹ On a appris à l'occasion de la Coupe du monde de rugby 1999, que l'entraîneur des Old Black australiens avait mis en œuvre un système d'autoscopie par vidéonumérique extrêmement performant. Ce système semblait être construit à partir d'une version expérimentale de MPEG 4 associée à des fonctionnalités de type MPEG 7. L'entraîneur, qui l'utilise est capable à la mi-temps de montrer aux joueurs concernés des phases de jeu, l'étude de leurs gestes comparés à une animation idéale, de comparer des archives sur un attaquant et d'analyser image par image les points faibles permettant une contre-attaque.

les NTIC depuis déjà quelques années c'est de pouvoir sortir progressivement de cette contradiction logique.

Pour rédiger une légende strictement textuelle de la photo de groupe d'un conseil des ministres sur le perron de l'Elysée, on peut toujours recourir à la classique description stéréotypée de gauche à droite et du premier rang au dernier rang. Mais cette méthode montre vite ses limites et ses difficultés : comment traiter le sous-secrétaire d'État aux anciens combattants qui a mal pris le « créneau » et qui flotte entre le deuxième et le troisième rang. Une image plus sophistiquée quant à son organisation et dont on veut mettre en évidence la structure formelle et sémantique, tel le célèbre "filet à provisions Panzani" étudié par Roland Barthes⁵¹² sera beaucoup plus rétive à se traduire en texte. Dès lors l'association d'une logique de coordonnées suffisantes pour localiser à coup sûr le nom des ministres ou d'une logique graphique au discours d'analyse sémio-structurel se révélera indispensable. On pourrait multiplier les exemples dans le domaine de l'étude musicale, sonore ou cinématographique. Ainsi pour M. Merleau-Ponty : « C'est le bonheur de l'art que de montrer comment quelque chose se met à signifier, non par allusion à des idées déjà formées ou acquises, mais par l'arrangement temporel et spatial des éléments⁵¹³ »

La machine grammatologique était utile pour le document textuel, elle permettait de pousser très loin son étude savante, d'organiser documentairement d'importants corpus en bibliothèque virtuelle. Pour le document audiovisuel, sonore ou visuel, la machine grammatologique n'apporte pas seulement comme pour le texte un surcroît de performance à des études savantes, grammaticales, lexicales, bibliothéconomiques qui sont connues pour le texte depuis l'Antiquité ; la machine grammatologique rend possible l'étude structurelle et sémantique de ces matières.

Les recherches théoriques touchant à l'image dans son fonctionnement comme langage signifiant ne manquent évidemment pas. Nous sommes confrontés à un corpus très important d'études théoriques et de savoir-faire professionnels, contemporain ou très ancien, allant de la description organisée de la peinture ou des tableaux dans les contrats de commande des peintres de la Renaissance jusqu'aux études savantes et apparemment strictement réservées au contentement de l'esprit et au désir de compréhension esthétique, entreprises sur le langage cinématographique.

Toutes sortes d'aspects sont abordés dans l'étude de l'audiovisuel. Ainsi sont conduites un très grand nombre de recherches théoriques et technologiques concernant les meilleures solutions pour élaborer un signal, le capter, le mesurer, le numériser, le comprimer, l'émettre.... Ces études prennent en compte des composantes de luminescence ; de colorimétrie, de contraste, de timbre, de sonorité... Ces études sont bien

⁵¹² BARTHES (Roland), *Rhétorique de l'image*, in *Communications* n° 4, Paris, éd. du Seuil, 1964, pp. 40 à 51.

⁵¹³ MERLEAU-PONTY (Maurice), *Conférence à l'IDHEC le 13 mars 1945* reprise dans *Sens et non sens* et citée par METZ (Christian) in *Le cinéma langue ou langage ?*, in *Communications* n° 4, Paris, éd. du Seuil, 1964, pp. 52 à 90.

sûr liées à des études psycho-perceptives fondamentales à la compréhension des mécanismes de réception humaine du signal. Des études esthétiques ou sémiotiques prennent en compte la perspective, soit comme donnée technique pour construire des outils optiques toujours plus performants, soit comme étude purement esthétique pour dégager les lignes de force et la signification d'une peinture, d'une photographie ou d'un plan cinématographique.

Autre exemple générateur de très nombreux travaux, l'étude savante du montage du film, un apport théorique à même de conforter le savoir du montage cinéma indispensable à toute réalisation audiovisuelle.

Autre champ : l'étude du fonctionnement sémantique de la peinture, de la photographie ou du cinéma dans ses aspects de signification explicite ou implicite⁵¹⁴, en passant par les études esthétiques, psychanalytiques, stylistiques.....

Si on associe à l'audiovisuel l'image scientifique, technique, militaire, médicale, la télédétection etc..., nous ouvrons encore d'autres volets théoriques dont les paradigmes (pixels, signatures spectrales, vérités-terrain etc...) sont au cœur du redéploiement sémio-numérique de l'image notamment parce que ce sont ces concepts théoriques qui permettent le fonctionnement de banques d'images recherchant l'image à partir de requêtes elles-mêmes visuelles.

L'image numérique est effectivement issue des savoir-faire de l'imagerie. L'image numérique représente un champ très important de savoirs technologiques et industriels ou d'épanouissement du talent artistique et d'études esthétiques. Ces dernières études sont ouvertes sur de nombreuses questions touchant au bouleversement de notre ressenti culturel et notamment sémiotique de l'image⁵¹⁵.

Nous n'avons encore rien dit du son, l'autre composante de l'audiovisuel plus facilement liée à la construction théorique grammatologique, si tant est que ses deux instances princeps, la musique et la parole, sont chacune l'objet d'une très ancienne tradition d'écriture qui les rendent plus facilement appréhendables par notre culture. Cependant par construction, pourrait-on dire, la théorie musicale communique étroitement avec la connaissance des phénomènes acoustiques, de la

⁵¹⁴ Panovski distingue ainsi trois niveaux : le *niveau iconographique* de premier puis de deuxième niveau, enfin le *niveau iconologique* (aspects connotatifs, symboliques, métaphoriques ou savants. Notons que Panovski tire cette distinction de deux savoirs distincts et complémentaires de l'âge classique : l'*iconographie* qui consiste à rassembler un savoir sur la thématique générale des œuvres d'art (par exemple le *Theatrum Pictorum* de David TENIERS, (déjà cité) et l'*iconologie* au sens des dictionnaires iconologiques de Cesare Ripa. Cependant Panovski n'utilise cette distinction qu'à un niveau métaphorique propre à mettre en évidence les deux niveaux principaux de l'analyse de l'œuvre d'art : sa référence et son titre explicite d'une part et son étude savante, symbolique, allégorique d'autre part, auxquelles s'ajoutent un troisième niveau plus secondaire : l'iconologie de deuxième niveau traitant des aspects techniques de l'œuvre, de ses conditions de conservation, de ses dimensions, des matériaux utilisés etc... Cf. PANOVSKI (Erwin), *Essai d'iconologie : les thèmes humanistes dans l'art de la Renaissance*, Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque des sciences humaines, 1979. On peut se rapporter sur ces sujets au développement que j'y ai consacré in HUDRISIER (Henri), *L'iconothèque, documentation audiovisuelle et banques d'images*, (déjà cité), pp. 59 à 73.

⁵¹⁵ Tels qu'ils peuvent être décrits par exemple dans une abondante littérature sur ces sujets. Voir par exemple : COUCHOT (Edmond), *Images : de l'optique au numérique, les arts visuels et l'évolution des technologies*, Paris, Editions Hermès, 1988. QUÉAU (Philippe), *Eloge de la simulation*, Paris, Editions Champ Vallon/INA, 1986. BARBOZA (Pierre), *Du photographique au numérique, la parenthèse indicielle dans l'histoire des images*, (déjà cité). WEISSBERG (Jean-Louis), *Présences à distance, déplacement virtuel et réseaux numériques : pourquoi nous ne croyons pas à la Télévision*, Paris/Montréal, Editions L'Harmattan, 1999. Paul Virilio dont la quasi totalité de l'œuvre est consacrée à ce sujet, et bien d'autres.

même façon que la peinture et la photographie communiquent avec l'optique théorique et la perspective. Pour des raisons liées à la fois au volume d'information relativement plus faible pour le son que pour l'image et à la très ancienne tradition de formalisation mathématique du signal musical, le son numérique disponible pour le grand public a devancé d'une dizaine d'années l'image numérique, photographique, cinématographique et télévisuelle. Cela contribue à donner une certaine antériorité à l'étude d'aspects plus formels et plastiques de la sonorité jusqu'ici difficilement réductible à une notation musicale⁵¹⁶.

Rajoutons bien sûr que de nombreuses études traitant du langage cinématographique étudient les deux composantes principales : le son et l'image. Citons par exemple, les travaux théoriques décrivant la *couture du montage* telle qu'elle a été définie comme un chevauchement du son sur l'image : d'où l'idée du rabat chevauchant de la couture. Ce terme rend compte métaphoriquement du léger décalage de découpage des plans sonores et visuels assurant ainsi une transition moins heurtée du même ordre que le repli et le surfilage sur l'envers des deux lèvres d'une couture. Ces études qui jusqu'alors pouvaient n'être comprises que comme un pur plaisir de connaissance esthétique, prennent toute leur importance dès lors que dans une machine grammatologique, comme dans une table de montage, se mettent en parallèle le son et l'image, ce qui implique une sophistication des pointeurs informatiques balisant les limites de plan propre à rendre le détail de ce léger décalage et à en étudier éventuellement l'importance esthétique, stylistique ou sémiotique.

Revenons à la construction d'une grammatologie audiovisuelle. La théorie du langage, la linguistique, telle qu'elle est définie dans ses fondements par Saussure, peut s'appliquer à quelques aménagements près à l'étude de certaines dimensions du langage cinématographique, de la vidéo avec ou sans son et à l'étude du son seul. Par contre, d'évidence, les théories linguistiques se heurtent à de grandes difficultés quand il s'agit d'intégrer à cette même cohérence théorique les dimensions non linéaires et non narratives : l'étude de la dimension spatiale, lumineuse et colorée, l'étude des timbres et du relief sonore. Par contre, l'étude du mouvement s'insère pour partie dans la dimension linéaire et narrative.

La construction d'une grammatologie générale ouverte à l'audiovisuel et à l'étude du mouvement et du geste est donc une tâche théorique hors de mesure avec le potentiel de com-préhension d'un homme seul et il est vraisemblable que les constructions théoriques qui seraient issues d'une telle synthèse solitaire seraient elles aussi hors de proportion avec notre capacité même passive à les comprendre, surtout à travers une médiation essentiellement textuelle.

L'émergence d'une machine grammatologique déployée dans la dimension audiovisuelle

⁵¹⁶ Voir sur ce point les très nombreuses recherches notamment à l'IRCAM.

Ainsi commença ma double activité artistique, qui ne cessa d'unir le travail créateur au travail analytique : tantôt en commentant ma production par l'analyse, tantôt en vérifiant sur elle telle ou telle de mes hypothèses théoriques.

S.M. Eisenstein⁵¹⁷

Complémentairement à la machine grammatologique textuelle, une machine grammatologique déployée dans ses dimensions audiovisuelles et multimédias est en cours de développement. Elle est susceptible d'instrumentaliser le fonctionnement structurel et engrammatique de la globalité multimédia⁵¹⁸ et ainsi de déboucher, on peut le penser, sur une meilleure visibilité des inter-relations grammatologiques de la totalité des catégories de documents. Elle peut recomposer en mosaïques signifiantes et cohérentes, la totalité des avancées théoriques et des savoirs professionnels jusqu'ici dispersés et impossibles à faire fonctionner facilement en synergie.

Cette instrumentalisation grammatologique de l'audiovisuel et du multimédia a aujourd'hui plusieurs finalités ou applications⁵¹⁹ :

- L'instrumentalisation informatique de l'audiovisuel optimise son codage par construction définie comme numérique binaire, son stockage, sa diffusion, son traitement : c'est la raison d'être initiale de la mise en place des groupes JPEG et MPEG.
- La normalisation sophistiquée de l'audiovisuel et du multimédia qui commence avec la couche MPEG4 compose par étape la machine grammatologique, et d'ores et déjà rend graduellement possible un certain nombre de services jusqu'alors inédits. Elle permet notamment la mise en place d'un audiovisuel réellement interactif.

Cette nouvelle interactivité de la vidéo au format MPEG4 permet aux créateurs de contenu (production et post production pour professionnels et amateurs), au diffuseur, et dans une certaine mesure au grand public spectateur de transformer l'image et le son à l'intérieur même du cadre de ses composants structurels.

L'exemple le plus banal consiste à pouvoir interchanger des parties constituantes d'une image ou d'un son : par exemple des panneaux publicitaires, des visages, les vêtements des personnages d'un film, les décors, transposer les notes d'une mélodie...

⁵¹⁷ EISENSTEIN (S.M.), Mémoire 1, Comment je suis devenu réalisateur, Préface, traduction et notes de AUMONT (Jacques), Paris, Union Générale d'Editions, coll. 10/18, 1978, p. 244.

⁵¹⁸ ... incluant bien sûr l'audiovisuel et à terme le texte considéré lui aussi comme un sous-ensemble du multimédia (ce qui est un retournement techno-culturel).

⁵¹⁹ On voit apparaître des « moteurs images » de façon non obligatoirement convaincante dans un certain nombre de sites Internet expérimentaux (notamment des sites proposant des fonds muséaux). Ce sont des banques d'images dans lesquelles les moteurs de recherche n'utilisent plus la description textuelle d'images mais activent des requêtes en exploitant uniquement les caractéristiques graphiques ou visio-sémantiques de l'audiovisuel. Il est finalement dommage que ces outils expérimentaux connaissent, du fait de la pénétration systématiquement planétaire d'Internet, une telle publicité alors qu'ils ne se justifieraient sur le plan de l'usage documentaire que s'ils étaient beaucoup mieux intégrés dans un environnement d'informations systématiquement structurées. Ils ne sont donc que les témoins d'un futur de la recherche documentaire audiovisuelle encore à construire. Sur ce sujet on peut lire : NASTAR (Chahab), L'indexation de l'image par le contenu : un état de l'art, in CORESA'97, 26 et 27 mars 1997. Notons l'excellente synthèse d'une de nos étudiantes: ANGJELI-DOJA (Anila), Les collections d'images dans le domaine de l'art. Indexation et recherche : état de l'art et tendances, Université de Paris 8, Mémoire de DESS, 1998.

La deuxième grande fonctionnalité qui est rendue possible par cette normalisation des fondements technologiques de l'audiovisuel est celle de l'aménagement documentaire des documents. Cette fonctionnalité se développe selon deux facettes :

- l'implémentation toujours plus intégrée de fonctionnalités référentielles et descriptives attachées au document et susceptibles de l'accompagner intelligemment⁵²⁰, même si le document est recopié, fragmenté, transformé,
- la réalisation de bibliothèques virtuelles permettant la mise en réseaux mondiale sur Internet de vidéothèques à la demande et d'autre part permettant de déployer beaucoup plus largement un savoir-faire archivistique du cinéma, de la télévision et du son. Cette étape exige la définition d'un étage normatif spécifique qui est aujourd'hui très avancé : MPEG7.

La version finalisée de la norme est à paraître en 2001, ce qui permettrait d'espérer la mise en place de vidéothèques en ligne, un ou deux ans après, ainsi que la réalisation de banques de données audiovisuelles en réseaux extrêmement performantes, de même que la réalisation de postes de lecture savante audiovisuelle très sophistiqués.

La machine grammatologique audiovisuelle permet aussi d'associer des flux de communication qui touchent à l'échange et au commerce des produits et des œuvres audiovisuelles. C'est là un troisième étage fonctionnel ; on pourrait dès lors, mais c'est anticiper sur le chapitre suivant, multiplier à l'infini la capacité de l'audiovisuel à servir de « machine à vendre et à acheter » (téléachat).

Cette dimension est évidemment importante pour deux raisons : la première étant que l'audiovisuel déployé dans la dimension marchande est une dynamique fondamentale de son développement industriel et technologique. D'autre part la machine grammatologique est indissociablement liée au développement de l'interactivité audiovisuelle, si tant est qu'il n'est pas envisageable de gérer l'échange marchand à des niveaux atomiques⁵²¹. Toutes ces actions qui ressortent d'un développement sophistiqué de l'interactivité audiovisuelle ne sont envisageables qu'autant qu'on sache parallèlement gérer automatiquement les aspects juridiques et marchands qui sont extrêmement complexes dans les œuvres audiovisuelles⁵²².

Ce qui paraît certain, c'est que si les multiples ayants droit de l'image ont aujourd'hui une certaine frilosité pour se lancer dans l'échange et le

⁵²⁰ Entendons par là, que ces métadonnées descriptives et référentielles savent s'autotransformer pour garder la mémoire de la fragmentation, des recopies, des nouveaux contextes d'insertion, etc.

⁵²¹ Vente d'un plan ou d'une séquence dans le cadre d'un cours, facturation de la consultation encyclopédique d'une cinémathèque en ligne.

⁵²² Ainsi une seule œuvre peut être produite par plusieurs producteurs, être distribuée par plusieurs distributeurs, avoir été créée par plusieurs auteurs (scénario, adaptation, dialogues, mise en scène, musique). Plusieurs ayant-droit peuvent revendiquer une distribution ou un droit de regard moral (les comédiens, les musiciens, les créateurs graphiques et surtout les créateurs d'un événement artistique - théâtre, ballet, musique etc...- ou sportif). Les droits financiers ou moraux peuvent se déclencher en cascade (par exemple dans un remake ou dans une utilisation d'archives) et ils sont soumis à des conditions complexes extrêmement variables selon les accords ou les législations (première diffusion, multidiffusion, tarifs et droits moraux) très différentes selon les législations nationales, selon les genres d'utilisations prévues (une publicité sera rétribuée beaucoup plus qu'un document pédagogique), selon aussi le contexte de diffusion auprès d'une audience plus ou moins vaste.

commerce électronique de l'image, les nombreuses expériences en cours dans ce secteur contribueront à éclaircir le paysage, à façonner les usages, voire à modifier l'environnement juridique. En attendant que les différents acteurs de l'audiovisuel se soient approprié son échange à travers les NTIC, il apparaît nécessaire de laisser se stabiliser le paysage général du commerce électronique, non spécifique à l'audiovisuel. Dès lors, pourra se développer un contexte d'environnement global et normalisé de l'échange (EDI et OTP en sont une première pré-figuration) dont MPEG 21 serait le volet dédié à l'audiovisuel.

Cependant la mise à disposition des premiers segments informatisés et intégrés d'une couche de l'échange audiovisuel qui à terme doit devenir presque entièrement automatisée est déjà industriellement disponible.

Cela a commencé d'être préfiguré dès la couche MPEG2, qui comprend une zone de « containers numériques » à même de lier à un signal audiovisuel un copyright, une identification de produit et quelques mots-clefs. Ce container est aussi présent dans la couche MPEG 4. Quant à la couche MPEG 7, si elle n'est pas directement conçue pour pouvoir gérer toute la complexité d'un échange, d'une tractation commerciale ou d'une mise à disposition de matériels ou d'œuvres audiovisuelles, elle est par contre parfaitement adaptée pour décrire l'audiovisuel dans la complexité de ses mentions de responsabilité, d'identification matérielle, de disponibilité juridique et commerciale. Ainsi on voit sous nos yeux se mettre progressivement en place une machine grammatologique, d'abord adaptée à l'audiovisuel puis au multimédia. Ses outils logiciels les plus remarquables aujourd'hui sont les différentes couches de la famille de norme MPEG, auxquelles on doit associer la famille JPEG (dédiée à l'image fixe) et la norme SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language). Un langage, construit à partir d'XML, dédiée à la description du multimédia et à la réalisation de présentations multimédias dynamiques synchrones⁵²³).

La mise en orbite des trois étages de la fusée MPEG

...l'art pur suppose la coïncidence visible de l'esprit du contenu avec l'expression des éléments de forme et celle de l'organisme formel.

Paul Klee⁵²⁴

Les pages qui vont suivre doivent beaucoup à Jean-Michel Borde, responsable à l'AFNOR des dossiers de normalisation touchant aux multimédias.

« La normalisation de la codification de l'information audiovisuelle (MPEG Moving Pictures Experts Groups) peut se comparer aux trois étages d'une

⁵²³ On voit ici, par rapport à l'information structurée, qui au début n'avait pas vraiment pris en compte la dimension dynamique temporelle, émerger la notion de synchronisme. On ne peut pas ne pas faire la relation avec l'émergence du cinéma sonore. L'informatique avec ce langage devient véritablement opératoire dans sa dimension de synchronisation dynamique.

⁵²⁴ Le credo du créateur, textes rassemblés in KLEE (Paul), Théorie de l'art moderne, Genève, éditions Gonthier, collection Bibliothèque Médiations, 1964, p. 34.

fusée. Les deux premiers étages, MPEG 1 et 2 sont voués à n'être que des technologies de transition. Bien sûr on nous les vend aujourd'hui sous l'appellation de nouvelles technologies de la compression d'image Il est clair que ces deux étages (MPEG 1 et 2) seront consommés par l'atmosphère et pour les centres de recherche industriels ils sont considérés comme le moyen d'acquérir une culture et un savoir-faire industriel suffisant pour atteindre le but visé MPEG 4 : l'étage de la télévision numérique interactive auquel il faut bien sûr associer des niveaux de services

MPEG7 (déjà en fin de définition de norme ISO qui répondra aux questions documentaires : « décrire et retrouver des documents audiovisuels dispersés partout dans le monde »)

MPEG21 qui devra répondre aux questions de la normalisation du mode d'échange (juridique, commercial, confidentialité, sécurité, etc), et qui ne sera mis en chantier de normalisation que lorsqu'un certain nombre de prototypes et de propositions de recherche-développement pourront rentrer en lice. »

Cette métaphore de la fusée rend compte de la logique industrielle et marketing selon laquelle la machine grammatologique audiovisuelle se met progressivement en place. En effet, la vidéo est bien le langage de notre siècle. Il est bon nombre d'individus qui passent plus de temps à regarder un flux d'informations vidéo ou encore à écouter du son enregistré ou radiodiffusé, qu'à communiquer directement avec leurs semblables. La vidéo sous sa forme commune de la télévision est ainsi très fortement ancrée dans la « masse sociale » qui consomme et utilise ce langage lui donnant de ce fait une grande importance sociale⁵²⁵, culturelle et économique. De ce fait elle l'alourdit des lenteurs de son appropriation par le grand public.

Le niveau des ressources financières potentiellement disponibles pour les recherches et les développements liés à l'audiovisuel et surtout à la télévision est absolument fantastique et proportionné à l'immense chiffre d'affaires mondial que dégage ce secteur. Mais si les industriels ne veulent pas casser leur marché, ils doivent amener les consommateurs à appeler de leurs vœux la transformation progressive du paysage technique et les conséquences culturelles que cela entraîne.

L'industrie de l'informatique, de l'audiovisuel et du multimédia est ainsi confrontée à un enjeu technoculturel jusqu'ici inédit. Ils sont à même de développer à l'échéance de quelques années de nouveaux usages jusqu'ici impensables voire parfaitement inimaginables en l'état de notre idée commune de la technique de l'audiovisuel. Développer des vidéothèques en ligne, mais aussi développer une réelle logique des documents audiovisuels capables de se déployer dans des champs d'utilisation qui doivent être construits de toutes pièces : éducation, aide au process industriel, simulation de situation urbaine, sécurité et surveillance, aide aux handicapés, etc.

Le développement d'une télévision ultra-interactive tant dans les usages professionnels que dans sa réception ou de son usage de création

⁵²⁵ En France par exemple il est prévu qu'en cas de grève de la télévision de service public, un « service minimum de sécurité » soit assuré.

amateur va exiger que les industriels ne se contentent plus de l'interface que constituaient pour eux les ingénieurs des équipements des grandes firmes de production ou de diffusion et les différents vendeurs de matériel grand public.

Le développement de l'industrie du matériel informatico-audiovisuel n'est véritablement possible que s'ils savent accélérer l'appropriation socioculturelle de cette nouvelle réalité de convergence autour de l'audiovisuel et du multimédia ce qui leur demande un effort très important de réorganisation de leurs structures de recherche-développement.

Leur stratégie de développement du matériel et les succès qu'ils pourront en tirer dépendent, dans une plus large mesure, des usages et des contenus d'un nouveau type qu'ils sauront provoquer, et dépendent beaucoup moins de l'amélioration de la qualité du signal sonore ou visuel.

Jusqu'à aujourd'hui, les enjeux quasi uniques de la recherche-développement des professionnels de l'image du son consistaient, en priorité, à répondre à trois impératifs fondamentaux :

- un signal toujours plus fidèle,
- une miniaturisation et une intégration toujours plus grande,
- un coût matériel toujours plus bas.

Ces impératifs sont maintenant pratiquement satisfaits :

La qualité du signal sonore et visuel dépasse largement les performances des meilleurs yeux et des meilleures oreilles qui soient. Les caméras se sont tellement miniaturisées et allégées qu'elles perdent la nécessaire inertie que le cameraman s'attendait à trouver.

Le dernier critère, celui de coût, est intéressant à approfondir. Si l'on raisonne sur le coût d'usage, en rapport avec le prix de revient des produits jusqu'alors proposés, on comprend qu'il est fondamental de développer de nouveaux matériels et produits audiovisuels et multimédias intégrant des quantités très importantes d'usages (CQFD). C'est précisément à ce nouvel enjeu que s'attaquent les grands centres de recherche audiovisuels du monde entier, mais cela implique une révolution copernicienne de la mentalité de la plupart de ces chercheurs. Etape après étape le grand public, mais aussi les diffuseurs et les professionnels de la production, doivent pouvoir comprendre ce qu'on leur propose de consommer et les nouveaux usages qu'ils peuvent en tirer.

La norme MPEG : de la normalisation de la compression à l'épanouissement de nouveaux possibles

Car chaque image, à chaque coup, vous force à réviser tout l'univers.

Aragon⁵²⁶

⁵²⁶ ARAGON (Louis), Le paysan de Paris, Paris, Gallimard, 1926.

MPEG1 comme pour l'image fixe JPEG est une norme définissant une compression intelligente à la fois spatiale, temporelle et adaptée aux conditions psycho-perceptives de l'image et du son⁵²⁷. Sans la mise en chantier de cette définition d'un code commun, les divers industriels pionniers de l'image numérique n'auraient pas su, sans cette entente d'un cadre commun de conventions arbitraires de développement du code des langages, investir dans le long terme des recherches-développements, qui leur ont permis de produire des composants à même de générer un marché et d'induire nombre d'applications multimédias, notamment sur cédérom, qui composaient le paysage numérique de la fin des années 90. Mais les très lourds investissements, que nécessite la fabrication des composants vidéo-numériques à des niveaux d'intégration très poussée de miniaturisation, de fiabilité obligatoire pour survivre sur le marché grand public et a fortiori sur le marché des professionnels, ne se retrouvent pas en quelques mois. L'industrie et la recherche publique ont besoin de définir des étapes : celles des étages fonctionnels successifs de la fusée MPEG. Chaque étape représente un niveau cohérent, conçu pour être l'objet d'une appropriation progressive, mais organisée par paliers reconstituant dans le domaine des objets techniques une évolution par mutations, analogue à ce que connaissent les biologistes.

Ainsi nous nous sommes accoutumés aux divers paradigmes de l'image et du son numérique de "niveau 1" adaptés à des usages faciles et compréhensibles sur nos micro-ordinateurs et à leur stockage sur un support déjà ancien, le compact disc CD, qui avait été créé pour le son mais non pour l'audiovisuel. « Dans MPEG1, on avait volontairement bridé les débits à 1.5 Mb/s ce qui précise la vocation de cette technologie pour servir à l'archivage sur support de distribution de masse (comprenez le cédérom.) Dans le monde de la microinformatique, on parle souvent de "killer application", c'est en effet dans un beau feu d'artifice que MPEG1 va orchestrer les obsèques du cédérom: il n'est pas assez volumineux pour contenir un film complet. Reportez-vous à la "une" de vos journaux financiers, entre 1993 et 1994, relatives à la bataille des titans de l'électronique grand public de laquelle naîtra, le DVD.

L'accord stratégique technique et industriel à peine signé pour MPEG1, la radiodiffusion s'impose immédiatement comme la nouvelle performance à conquérir. Cette étape sera le troisième étage de notre fusée. Sa vocation d'étage de transfert va lui donner une durée de vie industrielle sensiblement plus longue que les précédentes étapes : il lui faut survivre jusqu'à la mise à poste de la charge utile : le satellite MPEG4⁵²⁸. »

MPEG2 monte en puissance en termes de débit, de performance de la compression et des procédures de télécommunications, mais ne change pas notablement de philosophie technique.

⁵²⁷ Ma compréhension de ce sujet doit beaucoup à mon amicale collaboration avec Françoise Préteux (Institut National des Télécommunications), Pascal Faudemay (Université de Paris VII) et Jean-Michel Borde (AFNOR).

⁵²⁸ BORDE (Jean-Michel) in *Bulletin de l'ISO et Les exclusives*, lettre de liaison de l'AFNOR repris dans BORDE (Jean-Michel) et HUDRISIER (Henri), *Standardisation et normalisation : au cœur de la technologie du document*, in Solaris n° 6, Revue électronique et ligne de l'URFIST, (déjà cité).

MPEG4, une télévision numérique déployée dans l'interactivité

Tout autour de moi, c'était la même furieuse clameur, sur ce thème de l'anéantissement de l'art : la liquidation de son symptôme central - la figuration - par le matériau et le document ; de son sens par l'absence de sujet ; de ses lois organiques par la construction ; de son existence même, abrogée et remplacée par une reconstitution pratique et réelle de la vie, sans l'intermédiaire des fictions et des fables.

S.M. Eisenstein⁵²⁹

MPEG4 est une norme de télévision numérique vraisemblablement destinée à connaître une durée de vie équivalente à nos anciennes normes de télévision analogique : PAL, SECAM ou NTSC. Pour que cette prédiction se confirme, il faut :

- 1° que cette norme soit ouverte et évolutive
- 2° que l'audiovisuel et le multimédia dans son ensemble s'intègrent dans une culture globale du document structuré, transcendant en quelque sorte l'idée encore étroite que nous pouvons nous faire d'une télévision interactive.

La télévision numérique interactive que l'on peut déduire des possibilités techniques de MPEG4 en est la première brique, mais il faut véritablement savoir y associer les services que pourront rendre MPEG 7 et MPEG 21 et surtout voir dans la filière MPEG 4, 7 et 21 une dynamique d'achat d'équipement et d'usages professionnels à même de fédérer dans leur mouvement de convergence, un très grand nombre de composantes médiatiques ou modales : la médiation de l'achat, la visiophonie, la communication d'assistance au pilotage des véhicules et une quantité d'usages plus spécialisés : télésurveillance, téléconférence, enseignement, possibilité de dicter des énoncés en langues des signes⁵³⁰, de disposer de systèmes d'analyse de scènes visuelles utilisables par les aveugles⁵³¹, etc....

⁵²⁹ EISENSTEIN (S.M.), *Mémoire I. Comment je suis devenu réalisateur*, (déjà cité), p. 239.

⁵³⁰ Les technologies Unicode et MPEG (niveaux 4 et 7) sont à même de favoriser le développement d'une culture engrammée en langue des signes.

La langue des signes est en effet, un sujet passionnant et souvent énigmatique pour le grammatologue. On sait que les sourds sont confrontés à une cohabitation avec les cultures linguistiques des lieux où ils vivent en situation de langue étrangère, puisque leur première langue est la langue des signes. Il n'est cependant pas possible de la désigner comme langue maternelle parce que, sauf si les parents sont eux-mêmes sourds, la langue des signes n'est apprise qu'à l'âge où les sourds commencent à se socialiser. Cette langue, de nature dynamique et iconique, ne s'écrit pas parce que les systèmes de notation qui ont été inventés pour les besoins des chercheurs sont tous trop complexes pour être utilisés de façon cursive. On comprend ainsi, qu'une sous-société linguistique plongée dans une situation comparable à celle des sociétés primitives sans écriture (une sorte d'oralité muette) accuse presque systématiquement, par rapport au monde des entendants, de très lourds retards intellectuels et culturels.

MPEG 4, vraisemblablement associé au déploiement potentiel des registres de codification des caractères à 32 bits (ISO/CEI10646 : la suite d'Unicode) et à MPEG 7, dans le cadre de développements de corpus structurés, représente une des voies possibles pour mettre en place des systèmes logiciels de dictée gestuelle et complémentarément de synthèse gestuelle de la langue des signes. Ces « flux signés » pourraient aussi être, non seulement transmis, stockés, édités et logiquement traités, ce qui libérerait véritablement la culture sourde de son handicap de culture sans écriture. Sur ce sujet, cf. CUXAC (Christian), *Le langage des sourds*, Paris, Payot, 1983. Voir aussi, les travaux d'Annelise Braffort au LIMSI-CNRS. Christian Cuxac et Annelise Braffort sont tous deux des participants actifs du séminaire commun à l'Université de Paris 8 et à l'AUF (Agence Universitaire Francophone) : « Unicode et après ? ».

⁵³¹ Ce sujet pourrait lui aussi faire l'objet d'un développement rédactionnel important. Il n'est pas impensable, cela se fait déjà, de proposer à des aveugles de s'équiper de combinaison de données tactiles (délivrant des sensations tactiles en d'autres endroit du corps que l'extrémité des doigts), d'aides audio ou d'autres interfaces à même de leur rendre compte en

Techniquement MPEG4 se présente comme un système de multiplexage-démultiplexage très sophistiqué. L'image vidéo est décomposée non seulement dans ses divers canaux constitutants, mais ceux-ci se décomposent eux-mêmes en objets multimédias de base et en graphes décrivant la composition des scènes. Un objet peut être un personnage, un décor, un objet sonore. Il peut lui-même se décomposer et, n'importe lequel sous-ensemble d'un objet (par exemple un visage d'un personnage, un tableau dans un décor, le dialogue dans une bande sonore) peut être remplacé par un autre. On accède ainsi à un audiovisuel véritablement interactif. On comprend dès lors, que dans certaines applications, on puisse parvenir à des taux de compression extrêmement forts mais aussi à ce qu'on puisse réaliser des applications interactives jusqu'ici inenvisageables. Par exemple, un film d'art contenant une grande majorité de plans constitués en majeure partie en banc-titre sera numérisé comme une série d'images fixes associées à leurs graphes de déplacement x, y et z et à une ou plusieurs bandes-son puisque, on le comprend, la dimension sonore peut se déployer dès lors dans le multilinguisme ou la diversité des niveaux d'usage.

Autre exemple : un catalogue de marchand de meubles de cuisine pourra à partir d'un seul tournage de présentation et de montage des meubles proposer de multiples versions de cette vidéo y compris en intégrant dans le décor les photos numérisées du décor et des volumes de la maison du futur acheteur. On pourrait même substituer les visages et les habits des acheteurs aux têtes des comédiens qui auraient joué la scène. Application liée aux professionnels de l'audiovisuel, mais extrêmement utile : le film ne sera pas véritablement mixé comme en analogique mais le mixage construira un graphe de mixage des différentes voies et objets sonores. Il sera ainsi beaucoup plus simple qu'aujourd'hui d'obtenir une VI (Version Internationale), c'est-à-dire une version comprenant la musique, les bruitages et les ambiances mais sans les dialogues, indispensables pour pouvoir doubler un film⁵³².

Autre conséquence, qu'il faut voir comme une composante essentielle de la réalisation d'indexation d'images et de requête d'images (MPEG7) : la décomposition en objets multimédias de base et en graphes est un apport jusqu'ici jamais égalé pour la description documentaire systématique des images, des sons, des plans, des séquences tant dans leurs aspects formels que sémantiques : connaissance de certains objets dans le décor ou dans les corps-visages, costumes. Ainsi pour de futurs corpus audiovisuels constitués en formats MPEG 4 normalisé, on pourrait considérer sous un tout autre jour la faisabilité des banques d'images en

temps réel de l'évolution de leur environnement visuel. On sait par ailleurs que cela correspond à un désir déjà largement exploré dans cette communauté et chez ses formateurs spécialisés : aviation de tourisme (Association des *Miraux volants*), football, visites touristiques et culturelles, etc. Cf. UZAN (Gérard) et HUDRISIER (Henri), Bibliothèque virtuelle et information structurée : TEL, HTML, XML, le lecteur scripteur non voyant, futur expert de l'ergonomie virtuelle des textes, in Actes du colloque Braille-Net, Cité des Sciences et de l'Industrie, 9 février 1999 (disponible en ligne). Gérard Uzan (Université de Paris 5) et Hoëlle Corvest (Service accessibilité des handicapés à la CSI), participent tous deux aux séminaires « Unicode et après ? » et « TEIcampusSilfide ».

⁵³² Pour le son comme pour l'image, un certain nombre d'applications professionnelles préfigurent depuis deux ou trois ans ce qui sera la norme dans MPEG 4. Il est indispensable de bien distinguer des effets rendus possibles en préfiguration de la norme MPEG 4 qui généralisera à très bas coût et pour tout usager, ce qui aujourd'hui est de l'ordre du professionnel à des coûts incompatibles avec l'usage grand public ou institutionnel.

ligne prévues avec MPEG 7. En effet, ceux à qui l'on présente le niveau MPEG 7 sans qu'ils aient véritablement intégré et compris le niveau MPEG 4, ne comprennent pas, ne croient pas qu'une documentation normalisée de l'audiovisuel à un niveau mondial puisse voir le jour. C'est parce qu'ils raisonnent avec les anciens paradigmes, contexte dans lequel il était impossible de fournir commodément une description des objets audiovisuels autres que textuels. Le niveau MPEG 4, par construction, produit une analyse détaillée plan par plan, image après image et objet après objet de la totalité des documents. On comprend dès lors que si l'on sait fabriquer un méta-niveau organisant cette description locale dans une logique de bibliothèque virtuelle sophistiquée (MPEG7) on puisse parvenir par l'alliance des deux niveaux à une performance documentaire audiovisuelle jusqu'ici absolument impensable.

MPEG 4 se comporte véritablement comme un satellite sorti du troisième étage d'une fusée : pour fonctionner, il doit déployer ses antennes (l'équivalent de la couche MPEG 7 qui lui permet d'assurer la communication sous forme d'indexation et de requête) et ses panneaux solaires (l'équivalent de la couche MPEG 21) qui lui donneront son énergie essentielle : l'augmentation de ressources par l'automatisation de l'échange marchand.

MPEG7, la bibliothèque virtuelle de l'audiovisuel

Dès les premiers pas, celui du classement (il faut bien classer, échantillonner, si on veut constituer un corpus), la Photographie se dérobe. Les répartitions auxquelles on la soumet sont en effet ou bien empiriques (professionnels/amateurs), ou bien rhétoriques (paysages/objets/portraits/nus), ou bien esthétiques (réalisme/pictorialisme), de toute manière extérieures à l'objet, sans rapport avec son essence, qui ne peut être (si elle existe) que le Nouveau dont elle a été l'événement ; car ces classifications pourraient très bien s'appliquer à d'autres formes, anciennes, de représentation. On dirait que la Photographie est inclassable. Je me demandais alors à quoi pouvait tenir ce désordre.

Roland Barthes

MPEG7 est une étape fondamentale des nouveaux champs de possible ouvert à l'image numérique dans le contexte du document structuré. MPEG7 répondra avec une efficacité qui n'a pas fini de nous étonner à des questions laissées encore aujourd'hui sans solutions vraiment satisfaisantes : si on sait faire sans trop d'impasses méthodologiques un catalogue et un fichier textuel pour la bibliothèque, comment réaliser homothétiquement, c'est-à-dire avec des fichiers sonores et visuels celui d'une cinémathèque, d'une phonothèque, d'une photothèque ?

Roland Barthes indique bien ce désarroi de l'intellectuel à l'aise dans le monde des idées portées et pensables par la langue et le texte. Pour lui, la photographie et le cinéma glissent sous l'analyse, pour reprendre ses

propres mots : « tournent comme le lait »... « pour qu'il ait signe, il faut qu'il ait marque ; privée de principe de marquage, les photos sont des signes qui ne prennent pas bien ».

La machine grammatologique des images et des sons (parce que MPEG7, intègre dans son développement des bibliothèques d'audiovisuels qui ne sont pas limitées au cinéma et la vidéo mais qui s'ouvre évidemment à des stocks de photographies d'objets ou d'œuvres d'arts en trois dimensions et de bibliothèques sonores) ne peut véritablement se déployer que si elle dispose de « marques » : les langages à balises ont précisément cette qualité.

MPEG 7, dont le cahier des charges doit être distribué en Janvier 2001 aux industriels, est donc une couche décrivant une méthode normalisée d'indexation et de requête dans une banque d'images. C'est donc aujourd'hui une norme non entièrement définie. Il est donc impossible de décrire aujourd'hui ses fonctionnalités précises. À partir des comptes-rendus des différents meetings, MPEG 7 et vu l'imminence des échéances, on peut faire un certain nombre d'hypothèses sur les fonctionnalités qui seront effectivement proposées dans la logique MPEG 7 version zéro.

Ce qui est certain c'est qu'on sera dans un contexte d'informations structurées, très vraisemblablement fondé sur XML, qui permettra de construire des bibliothèques virtuelles multimédias décomposant les documents audiovisuels et multimédias associés à leurs multiples métadonnées (document de production, scénario, partition musicale, contrat juridique, plan de décor, plan de tournage etc...) en grains d'informations susceptibles de nourrir des systèmes d'indexation et de recherche automatiques à partir de très nombreuses facettes, des plus traditionnelles aux plus innovantes : recherche par les sonorités, recherche d'image par la forme, la couleur ou le rythme des séquences et des plans etc...

Bien que le format MPEG 7 soit prévu pour fonctionner avec tout type de matériel audiovisuel normalisé, il ne sera évidemment efficace que s'il est intégré dans une chaîne numérique MPEG complète.

On se retrouve dès lors dans des situations de bibliothèques virtuelles comparables à celles que l'on commence à connaître pour le texte. La recherche dans de gros corpus structurés de littérature permet des requêtes sémantiques subtiles, rendues possibles par la mise en ligne de très nombreuses occurrences des mots, des tournures stylistiques, des phrases-types pouvant ressortir de « patrons linguistiques ». Pour l'audiovisuel, des heuristiques aussi riches seront possibles parce qu'on pourra constituer des banques structurées de décors, de sonorités, de visages. En ce qui concerne les visages, ils sont dans de très nombreux cas cités dans les génériques, dans les commentaires, voire dans les « cavaliers » indiquant le nom des journalistes à l'antenne. De ce fait, une banque documentaire de visages permet de retrouver et de reconnaître ceux qui ne l'auraient pas été en l'absence de références. Il en sera de même pour les banques de données de paysages, d'objets, de tableaux, d'animaux, de botanique etc...

Le document audiovisuel organisé selon la norme MPEG7 sera structurellement lié à nombre de métadonnées qui aujourd'hui en sont normalement dissociées. Ainsi seront logiquement et informatiquement organisés le contenu numérique du synopsis, du scénario, du dialogue, des sous-titrages éventuels, du découpage, des documents de production, du contenu textuel du générique, des images clefs, des partitions musicales, des références catalographiques... mais seront aussi liés, toujours dans la même structure logicielle normalisée, des données intrinsèques à l'image, au son et à leur structure temporelle de déroulement en plan ou séquences⁵³³.

Ce nouvel environnement informatique a des conséquences cognitives et épistémologiques qu'il est nécessaire de prendre en compte au niveau académique. La dynamique patrimoniale, documentaire, catalographique et l'organisation matérielle d'une mise en réseau, d'une numérisation des documents et leur préservation muséale comme œuvres originales doivent se mettre en synergie avec les dynamiques de lecture savante ou d'usage pédagogique.

Pour ce qui est de la mise en valeur de la signification, explicite ou savante, les balises sémantiques et structurelles de la TEI, représentent notamment une ressource conceptuelle normalisée mais ouverte⁵³⁴ qui est déjà le fruit de consensus entre chercheurs. Ainsi nombre de grands instituts de recherches contribuant à la finalisation du cadre normatif MPEG7 s'investissent dans l'étude savante, sous formats TEI, de textes théâtraux mais aussi de scripts ou de commentaires de cinéma et de télévision avec lesquels l'entité de format « TEI drama » est compatible. Pour ce qui est de l'organisation matérielle des œuvres, de leurs fragments, de leur logique de corpus, de leur mise en réseaux, c'est d'une part la logique MPEG 4⁵³⁵ mais aussi d'autres logiques normatives d'organisation qui rentrent en lice notamment DAVIC (Digital Audio Visual Council)⁵³⁶.

Admettons cependant que les professionnels comme le grand public auront besoin de quelques années pour apprivoiser les applications

⁵³³ Qui peuvent être issues d'une reconnaissance automatique des formes (vocales, musicales, visuelles) mais aussi d'une reconnaissance de structures de plus haut niveau (la macrostructure de la séquence peut se construire automatiquement par recoupement de cooccurrences formelles dans la structure plus atomique du plan que l'on sait isoler automatiquement avec un bon degré de fiabilité.

⁵³⁴ Un chercheur de la communauté TEI cherchera à produire son analyse en s'appuyant sur les balises de sa discipline d'appartenance, mais il peut toujours, soit proposer de nouvelles balises (sémantiques ou structurelles) soit créer des sous-catégories sur des balises existantes. En tout état de cause il doit se créer un univers de balisage sémantique, structurel et référentiel spécifique à l'audiovisuel.

⁵³⁵ MPEG 4 dans son ciblage d'usage est certes fortement liée à l'aspect matériel et au potentiel interactif du document audiovisuel lui-même, mais MPEG dans sa globalité fonctionne en préservant toujours d'une couche à l'autre des zones d'interface et de recoupement destinées à assurer la montée en charge temporelle des couches (MPEG 4 générera vraisemblablement ses premiers produits industriels dans un ou deux ans alors que MPEG7 n'en générera que dans trois ou quatre ans) en attendant à terme leur fonctionnement en synergie. Ainsi dès MPEG 2, puis dans MPEG4 des zones logiques (container) permettent l'association de métadonnées relatives au document audiovisuel (copyright, mots clefs, notice catalographique voire analytique). Il est à noter que dans MPEG4 ces métadonnées sémantiques, structurelles et référentielles sont primordiales pour assurer le fonctionnement de l'interactivité que vise ce standard, qui se veut celui de la télé-interactivité (et au-delà de l'audiovisuel ou du multimédia interactif en général)

⁵³⁶ J'ai développé ce type d'enjeux in : *Prospective de l'instrumentation informatique de la documentation audiovisuelle*, in *Archives du cinéma pédagogique et scientifique à l'heure du multimédia*, Colloque ENS-Saint-Cloud, 21, 22 octobre 1999.

rendues possibles par cette extraordinaire mutation des technologies de l'audiovisuel et du multimédia.

Du côté de la lecture savante de l'audiovisuel, nous disposerons dès lors d'un environnement extrêmement riche qui devrait être à même de produire des effets très intéressants dans le domaine de l'esthétique, de la sociologie et de la stylistique des audiovisuels.

MPEG 21, le cadre de l'échange

Certes MPEG 21 est prévu comme la couche de l'échange de la norme MPEG⁵³⁷. Cependant les organisations de normalisation, notamment l'AFNOR, se sont données la consigne d'attendre la fin de l'année 2000 pour amorcer la mise en chantier des projets de la norme MPEG 21. Cela tient à ce qu'il est « urgent d'attendre » que la technologie de l'échange informatisé et numérisé normalise un grand nombre de ses procédures et langages pour ne pas faire porter sur la recherche audiovisuelle, la mise au point de segments qui ne lui sont pas spécifiques.

En effet une convergence bien pensée et bien conçue exige que chaque métier, chaque média, chaque modalité accomplisse la part de tâche synergique qui lui incombe. MPEG 21 se devra de concevoir toutes les situations d'échange, de location, de vente, de mise à disposition, de redistribution de droits, de préservation de droits moraux etc...

MPEG 21 devra intégrer les paramètres juridiques et commerciaux propres à tel ou tel réseau, tel ou tel producteur, tel ou tel type de client. Il devra intégrer les législations et les usages de copyright ou de droits d'auteurs propres à tel ou tel pays.

MPEG 21 doit rendre possible la réalisation de vente microscopique d'extraits qui actuellement coûteraient beaucoup plus chers que le prix objectif pour retrouver un document dans une banque d'images à travers une requête humaine non-informatisée ou informatisée de façon traditionnelle : c'est le niveau MPEG 7 obligatoirement associé à MPEG 21.

⁵³⁷ On se pose souvent la question de savoir quelle logique se cache derrière la progression mathématique difficile à identifier (1, 2, 4, 7, 21). Au début la progression est claire 1, 2, il exista un groupe MPEG 3 qui s'est spécialisé sur les aspects strictement sonores et qu'il faut donc mettre entre parenthèses de la progression des couches MPEG à vocation générale (on trouve assez souvent cette référence chez les spécialistes du son), et nous arrivons normalement à MPEG 4. Au delà les explications divergent : certains prétendent avoir laissé de la place pour des groupes d'expertises qui auraient du s'intercaler, d'autres avancent l'explication plus plausible que cela tient à une certaine coquetterie du groupe MPEG qui fait ainsi planer un certain mystère sur ses travaux. MPEG 7 succède ainsi à MPEG 4 dans la progression historique des couches et maintenant MPEG 21 est prévu pour être la couche qui lui succède historiquement. Pour la petite histoire, cette couche destinée au commerce et à l'échange a été nommée sous différents numéros d'identification dans ses toutes premières définitions dans la terminologie du groupe MPEG : ainsi on évoqua d'abord MPEG 11, puis MPEG 12. Le groupe qui doit officiellement lancer sa mise en chantier en octobre 2000 (Réunion plénière du Groupe MPEG à La Baule - France- Octobre 2000). On semble s'être accordé pour la dénommer MPEG 21 ! Attendons la suite du feuilleton, mais de source autorisée (comme on dit), MPEG21 semble être le sigle définitivement retenu pour cette couche fonctionnelle. Gageons que le groupe MPEG aura encore fort à faire pour intégrer les couches entres elles, finaliser une intégration qui serait plus multimédia et textuelle... Les prochains épisodes risquent d'être aussi passionnants et certains *happy few* de la technologie n'en finiront pas certains soirs, dans les veillées d'après colloque au milieu du Pacifique, de s'étouffer de rire en se racontant les numéros comme autant d'histoires drôles !

MPEG 21 permettrait ainsi de la mise à disposition commerciale, entièrement automatisée, de produits ou d'œuvre audiovisuels, dans des conditions juridiques⁵³⁸ et commerciales absolument contrôlées. Ainsi s'ouvriraient des usages véritablement inouïs, qui mettront la quasi-totalité des grands catalogues audiovisuels à portée de l'œil et de la bourse d'une clientèle grand public désormais directement accessible. Malgré l'espoir que ces futurs marchés suscitent chez les éditeurs et les distributeurs, la recherche MPEG 21 ne doit pas (ne peut pas) se substituer à ce que les banques, la grande distribution, les sites commerciaux sur Internet ont déjà entrepris de construire (on pense notamment à OTP)⁵³⁹.

Il reste qu'une certaine part de vérité demeure dans la fausse hypothèse précédente. MPEG devient la filière du langage aujourd'hui le plus utilisé sur la planète (la vidéo) et du média (la télévision) qui cristallise sur lui le plus de fascinations, tant fantasmatiques que commerciales.

La fascination commerciale n'est d'ailleurs pas sans fondement, puisque la communication télévisuelle représente une part très importante de l'ensemble du chiffre d'affaires de l'information et de la communication.

Dès lors, il est logique que le centre de gravité de la convergence en vienne à se déplacer de l'ordinateur vers l'audiovisuel et la télévision. C'est ce qui advient déjà avec le téléachat, l'Internet via les décodeurs des câblo-opérateurs etc...

Le pôle image et multimédia n'aurait-il pas vocation à être un des acteurs les plus puissants de la totalité du paysage des NTIC.

Nous pouvons alors nous attendre à ce que les primitives technogrammatologiques des documents du futur soient plus fondés sur la logique des langages audiovisuels que sur celles des textes comme c'est encore le cas aujourd'hui.

Ce paysage en apparence très technique et complexe n'est, à bien y regarder, que le résultat d'une prise en compte progressive dans la nouvelle culture numérique des contraintes et du potentiel de liberté créative⁵⁴⁰ du « sens » tel qu'il s'était élaboré dans la culture analogique de l'audiovisuel. C'est pourquoi, il est essentiel, que des institutions patrimoniales audiovisuelles (a fortiori lorsqu'elles ont vocation

⁵³⁸ Comme pour ce qui est de l'aspect sémantique des documents, MPEG présente des redondances entre couches (2, 4, 7...) qui permettent d'assurer leur prise en compte par les utilisateurs au fur et à mesure de leur disponibilité industrielle. Ainsi, l'aspect juridique et commercial (copyright, droits patrimoniaux, droits d'auteurs, rétributions d'usage) est structurellement présent dans les couches MPEG 2, 4 puis 7. Il est formellement prévu dans la description globale de MPEG que la couche MPEG 21 sera celle de la normalisation de l'échange audiovisuel et multimédia, ce qui implique alors une intégration plus complète de l'aspect juridique.

⁵³⁹ L'ISO recommande cependant d'attendre prudemment fin 2000 pour proposer l'organisation de commissions de normalisation MPEG 21. Le commerce électronique et les flux interbancaires et monétiques amorcent seulement leur processus de description ouverte mais structurelle et normative. Par exemple, OTP (Internet Open Trading Protocol), document de travail à vocation pré-normative fondé sur XML bien sûr. À terme de trois à quatre ans la convergence des médias n'exigera peut-être pas une norme d'échange spécifiquement spécialisée pour l'audiovisuel et le multimédia. Il est cependant presque certain que les savoir-faire de la gestion de l'échange d'audiovisuel (marchand ou non marchand peu importe) seront structurellement disponibles sur des couches logicielles normalisées sous l'appellation de MPEG 21 ou sous le nom d'une « norme d'échange » plus générique.

⁵⁴⁰ ... et paradoxalement de plus en plus humaniste; cette notion de plus grande liberté de l'utilisateur, rendue possible par la sophistication technique, nous pouvons intuitivement la comprendre quand on observe l'usage des environnements techniques complexes (comme l'automobile ou l'aviation) qui sont d'autant moins contraignants à utiliser qu'ils sont complexes (et d'ailleurs extrêmement normalisés) dans leur détail de construction technique et de fonctionnement.

académique) s'impliquent de très près et intègrent ces normes tant dans leur politique de conservation et de mise à disposition de leur fonds que dans l'étude savante, documentaire et pédagogique de leurs contenus et significations qui peuvent être un des points de départ possible pour le redéploiement fondamental de notre future technoculture de l'audiovisuel et du multimédia.

Chapitre 11, troisième partie

L'ECHANGE

LOUIS LAINE

- ce que je viens faire ici ?

Et cet argent, lui, qu'est-ce qu'il fait là sur la table, s'il te plaît ?

MARTHE

- c'est vrai, on ne peut pas laisser là cet argent à ne rien faire.

C'est terrible, de l'argent qui ne fait rien.

Claudel⁵⁴¹

Le mode communicationnel de l'échange et plus particulièrement l'échange marchand est un aspect passionnant de la culture humaine. Dans notre monde qui se veut rationnel, capitaliste et libéral, l'échange financier et monétaire en est l'aspect le plus visible.

Historiquement, il n'en a pas toujours été ainsi et on sait que bien longtemps après l'introduction de la monnaie et même bien longtemps après qu'on a inventé la banque, le troc⁵⁴² de marchandises agricoles, pastorales et de prestation de tout ordre a longtemps constitué la majorité des actes d'échange.

Face à l'apparente suprématie de l'échange monétaire l'on peut se rassurer en voyant le troc reprendre de l'importance. Soit à un niveau micro économique ou régional (par exemple le SEL, Système d'Echange Local, qui commence à dépasser l'aspect strictement militant et confidentiel qu'il avait à ses débuts), soit au niveau des grandes firmes internationales qui échangent des produits, des matières premières ou des services, soit encore à un niveau international : le système des montants d'achats compensatoires, notamment lors de très gros contrats passés avec des pays en voie de développement.

Avant d'explorer les médias proprement monétaires, il serait bon de regarder ce que suppose une culture de l'échange marchand du point de vue instrumental et technique. On peut repérer en effet :

Des outils et méthodes de mesure, de poids, de volume, de longueur, de surface, du nombre, de décompte. Ce sont les balances, les systèmes de mesure de capacité, de longueur et méthode calcul de surface ou de volume.

À cela s'associent des techniques de monnayage associées à une culture financière.

⁵⁴¹ CLAUDEL (Paul), L'échange, 2^{ème} version, Acte III, in Théâtre I, édition établie par MADAULE (Jacques) et PETIT (Jacques), Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque de la Pléiade, 1967, p. 779

⁵⁴² Dans un monde où l'échange strictement monétaire ne représente pas toujours un consensus d'échange équitable, on ne doit pas être surpris de voir fleurir de très nombreuses formes actuelles et quelquefois *high tech* du troc.

Les modes de mesure et de calcul des marchandises et des biens

THOMAS POLLOCK NAGEOIRE

Je connais tout, j'ai tout manié, j'ai traité tout.

Et je sais comment ça se fait, et où ça pousse, et quel est le prix du transport, et quel est le stock sur le marché, et le taux de l'assurance, et j'ai les échéances devant les yeux, et je connais l'arithmétique aussi.

Et je suis comme un marchand dans sa boutique, comptant.

Car le commerce tient une balance aussi, comme la justice ; et je suis comme l'aiguille qui est entre les plateaux.

Claudel⁵⁴³

Nous nous retrouvons, homme du XXI^e siècle, dans la même situation culturo- centriste que pour l'alphabet et la langue. Une fois intégrée par la population, la culture métrique devient *maternelle* et nous n'en percevons que l'évidence des avantages sans plus pouvoir en imaginer les limites et les inconvénients.

Le système métrique décimal de par son systématisme et son apparente simplicité, nous fait oublier quels types de savoir et de techniques sont indispensables à son fonctionnement et à son appropriation sociale.

Le savoir-faire métrologique est une des applications les plus anciennes de la normalisation. Il précède de loin la normalisation des monnaies qui n'apparaissent, on le verra que tardivement, dans un monde qui a bien établi ses conventions de la mesure des marchandises.

Ainsi la mesure de la quantité de céréale est au cœur de questions métrologiques toujours complexes. On peut compter les grains, mais cela risque de devenir très vite impraticable, s'en servir comme étalon pour fonder des mesures de longueur⁵⁴⁴, on peut considérer qu'il s'agit d'une matière quasi fluide que l'on peut peser, dont on peut mesurer le volume ou la capacité. On peut aussi lier cette mesure à celle du produit semi-fini ou fini qu'on peut en tirer (farine ou pain). Bien évidemment le poids du grain, dans une bien moins grande proportion son volume, est lié à sa plus ou moins grande humidité.

« Le poids le plus petit était le grain (...déjà rencontré au moment de définir le pouce...), la plus petite unité pondérale, où commence et s'achève la perception humaine. Le grain était si petit qu'aucune balance n'était assez précise à l'époque pour les peser. Il fallait grouper ces grains sur le plateau pour en estimer le poids. Comme le poids des grains varie en fonction de la céréale choisie (froment, orge, seigle, mil, etc...) du sol, du climat, de l'humidité, de la latitude, cet élément initial introduisait une première diversité. Ainsi, la Livre poids-du-Roi de Paris et la Livre grosse de Venise contenaient l'une et l'autre 9216 grains, mais la Livre parisienne était fondée sur le grain de froment et la

⁵⁴³ CLAUDEL (Paul), *L'échange*, 2^{ème} version, Acte I, in *Théâtre I*, (déjà cité), p. 740

⁵⁴⁴ “... douze grains d'orge bien nourris joints ensemble en large” doivent évaluer un pouce” Ch. Estienne, cité par HOCQUET (Jean-Claude), *La Métrologie historique*, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je ? 1995, p. 43.

vénitienne sur le grain d'orge plus petit si bien que les 9216 grains de Paris rendaient à Venise 9456 grains⁵⁴⁵. »

De fait la variété des unités pondérales dépend de très nombreux facteurs.

Les utilisateurs désirent garder des correspondances entre le volume et le poids, ce qui est évidemment impossible puisque cela varie avec la marchandise⁵⁴⁶, cela varie aussi avec le mode de remplissage de la mesure (sans tasser, en tassant, mesure rase ou mesure comble) ou avec le degré d'humidité.

Dans le commerce maritime, les armateurs veulent garder la maîtrise technique d'un chargement qui dépend des deux facteurs : le volume de la cale et le poids du chargement. Un bateau se charge de façon optimale si l'on sait le charger à la fois de marchandises lourdes et compactes, concurremment d'un fret dont la densité est faible⁵⁴⁷.

Pour des matières vivrières de base susceptibles de transformation, par exemple le blé donnant du pain, il est nécessaire par les "essais de pains" de réglementer un rapport connu entre le poids du grain et le poids du pain.

Les mesures de longueur, comme les unités pondérales ont aussi leurs contraintes.

Les mesures de longueurs sont liées à la mesure effective d'une distance ou d'un produit vendu par la seule dimension de longueur : se négocient ainsi notamment les cordages ou les tissus fabriqués sur des métiers de largeur conventionnelle.

Mais ces mesures de longueur servent également de base à des calculs plus complexes d'arpentage ou de mesure de volume.

Avant le système métrique décimal qui prend comme étalon le quart du méridien terrestre, les mesures de longueur sont souvent fondées sur des dimensions du corps humain (brasse, coudée, paume, doigt, pied).

Revenons au mode de calcul. La facilité de l'échange confronte contradictoirement deux façons de compter selon que l'on maîtrise ou non la culture savante du calcul.

Le système fractionnel non décimal permet des partages en nombres entiers très efficaces d'une même unité, par exemple le minot vénitien de 96 livres⁵⁴⁸. Compter par douzaine est le système de décompte le plus répandu, puisqu'on peut diviser par 2, 3, 4 et 6. Cependant cet avantage fonctionnel devient un obstacle majeur dans les calculs de

⁵⁴⁵ HOCQUET (Jean-Claude), *La Métrologie historique*, (déjà cité) p.95.

⁵⁴⁶ Bien souvent la céréale blé, seigle ou mil qui est prise comme étalon.

⁵⁴⁷ On peut supposer que la demande en transport de fret s'équilibre par la loi du marché. Il reste qu'il faut équilibrer les charges et l'organisation de la cale pour transporter à la fois des marchandises denses et des marchandises de très faible densité. Le coût du fret dépendra toujours de ces deux facteurs liés. Le savoir-faire du transitaire consistera à vendre au mieux en fonction d'un délai plus ou moins rapide de livraison, d'une plus ou moins grande disponibilité d'embarquement des marchandises, de leur facilité ou difficulté de chargement ou déchargement, d'un poids et d'un encombrement, d'une optimisation des trajets.

⁵⁴⁸ 96 est le nombre qui dans la tranche des cent premiers nombres, a le plus grand nombre de diviseurs. Cf. HOCQUET (Jean-Claude), *La Métrologie historique*, (déjà cité) p. 89.

surface ⁵⁴⁹ et de volume où les calculs de multiplication et de division deviennent ingérables.

De ce fait, pour démocratiser les poids et mesures, y compris les calculs d'aire et de volume, le système métrique décimal s'imposait.

Il représentait un pari sur la modernité de l'échange. Les mesures ne se font plus en nombres complexes, ni avec des unités non décimales, qui facilitaient une société du troc dans laquelle il était important de pouvoir compter la moitié, le quart, le tiers, le sixième d'une marchandise, mais elles se font avec des nombres décimaux, seulement divisibles par 2,5,10 et avec des poids et mesures eux aussi décimaux. L'ensemble est bien adapté aux calculs scientifiques ou financiers et le mode décimal d'écriture des nombres s'intègre dès lors à la tenue d'une comptabilité ou au calcul des aires et volumes (puissance carré et cubique).

Il faut remarquer que l'Antiquité, beaucoup admirée par la Révolution française avait introduit une forte proportion de décimalité dans son système de mesure, ce qui compensait pour partie la quasi impossibilité de calculer directement sur l'écriture des chiffres romains.

Ainsi Crésus innove sur le plan technique avec la "coupellation" (technique de séparation de l'or et de l'argent). Il en profite pour imposer une parité décimale dans laquelle l'or et l'argent sont dans un rapport du 1/10 et non plus de 1/13, ce qui contribue à l'enrichir. Il frappe aussi une monnaie décimale : la Créseïde⁵⁵⁰. Cette étape vers la décimalité des monnaies antiques nous introduit aux aspects monétaires de l'échange.

La monnaie est un sous-domaine du langage de l'échange

LECHY ELBERNON

C'est un cœur simple.

C'est vrai qu'il aime l'argent, pourquoi pas ?

C'est son outil, l'argent.

C'est son job, l'argent.

Il aime l'argent comme un maçon aime sa truelle.

Claudel⁵⁵¹

Si l'échange peut-être considéré comme un champ de déploiement de la communication, comme un univers de langages, la monnaie, quant à elle, en constitue un sous-domaine ouvert vers d'innombrables possibles.

Nous tenterons dans les pages qui suivent d'avancer quelques hypothèses et de développer quelques caractéristiques des langages

⁵⁴⁹ Les mesures traditionnelles de surface ne sont pas obligatoirement liées à un rapport entre la longueur et la largeur d'un champ. Le "jour" ou le "journal" représentent une surface qui peut être travaillée par un homme en un jour. Ces mesures de surface liées au rendement varient considérablement selon les lieux et les époques et on constate des phénomènes du même ordre liant le poids du pain par rapport au poids du blé. Cf. Hocquet (Jean-Claude), *La Métrologie historique*, (déjà cité) Cf. HOCQUET (Jean-Claude), *La Métrologie historique*, (déjà cité), p. 61.

⁵⁵⁰ Ces informations sont reprises d'une conférence de Claris Herren Schmidt, qui soutient aussi l'idée d'un parallélisme entre la vocalisation de l'écriture et la mise en place de la monnaie.

⁵⁵¹ CLAUDEL (Paul), *L'échange, 2^{ème} version*, Acte III, in *Théâtre I*, (déjà cité), pp. 776 et 777.

traditionnels de la monnaie qui nous paraissent utile à une réflexion grammatologique.

En soulignant l'aspect traditionnel des langages de la monnaie, j'entends par là qu'il me paraît indispensable d'observer d'abord la monnaie comme outil social de communication avant sa phase d'informatisation. La monétique sera donc l'objet d'une deuxième phase de réflexions.

Notons d'abord que la monnaie inventée par les grecs de Lycie, est une sorte de vocalisation du code de l'échange, l'hypothèse serait qu'il existe une sorte de parallélisme entre l'écriture qui repose sur une structure efficacement articulée (voyelle/consonne) et la monnaie qui grâce à son système de valeurs multiples et sous multiples, elles aussi articulées, peut se déployer dans un usage élargi à tous de l'action de payer et parallèlement de l'action de compter les valeurs échangées.

On s'intéressera ensuite aux aspects temporels et géographiques du langage de la monnaie. Chaque langue a ses mots pour nommer la monnaie, l'argent métallique ou symbolique ou plus largement la liquidité monétaire. Mais chaque langue, ou plutôt chaque territoire dispose aussi des mots dans sa langue pour nommer la monnaie de son territoire⁵⁵² et traduire en sa langue la monnaie des autres.

La monnaie inventée par les grecs de Lycie est une sorte de vocalisation du code de l'échange

En Occident, l'histoire de la monnaie est liée à celle des grecs qui, dès le VII^e siècle, av. JC, en Lycie, innove par la frappe des pièces de métal. Cette innovation est homothétique de l'invention de la voyelle. Sur la base d'une pratique de l'échange des métaux précieux coulés en petits lingots, déjà connue en Mésopotamie et en Egypte, la colonie grecque d'Asie Mineure de Lycie perfectionne le système en le rendant plus universel et utilisable pour tous à l'échelle de toutes les tractations de la cité. Les marchands de Lycie inventent ainsi les pièces de monnaie.

En effet, depuis déjà un millénaire, le métal précieux sous forme de petites pépites tendait à se substituer aux décomptes complexes qu'entraînaient le troc sur les bases du cours variable de marchandises précieuses de référence, généralement peu périssables et facilement quantifiables⁵⁵³. En inventant la monnaie, les grecs de Lycie sont véritablement au démarrage d'une autre composante de la dynamique du miracle grec. Ils complètent la démocratisation et l'internationalisation de l'échange linguistique qu'ils avaient initié avec l'alphabet avec voyelles, par le langage de l'échange économique monétairement normalisé, divisible en petites unités, par là même efficace, synthétique

⁵⁵² Notons que le problème se complique notablement parce qu'un seul pays par exemple la Suisse, peut disposer de plusieurs mots pour désigner une seule monnaie. D'autre part le même mot, comme Franc ou Dollar, couvre plusieurs réalités fort différentes suivant les territoires et ce, absolument indépendamment des langues dans lesquelles on l'exprime. Evidemment le territoire d'une langue, qui n'est jamais une entité territoriale simple, recouvre des réalités économiques et politiques diverses et complexes dans lesquelles la pluralité des unités monétaires est la règle.

⁵⁵³ Têtes de bétail organisées souvent comme de la monnaie en multiples et sous-multiples : un bœuf = quatre chèvres = sept cochons, etc.(céréales, huile, têtes de bétail, pièces d'étoffe).

et international. Ce nouveau code d'échange, à la fois objet matériel et langage était de plus, facile à apprendre et merveilleusement adapté au commerce.

La monnaie, frappée en pièces selon des échelles de poids et de valeur astucieusement agencées en multiples et sous-multiples, vaut à la fois comme étalon de poids, symbole de la valeur⁵⁵⁴, c'est son aspect lexical, et comme système pratique de décompte commercial, c'est la hiérarchie structurée et synthétique de ce lexique, qui permet aux deux partenaires de l'échange⁵⁵⁵ de composer modulairement une valeur d'échange par addition ou soustraction. Rendre la monnaie est un échange de dialogue, tout en même temps qu'un échange marchand. Ce dialogue est oralisé, mais il est aussi supporté par une manipulation matérielle d'éléments qui sont à la fois les signes du code et ceux de la valeur de l'échange. Le dialogue rituel et arithmétique dans lequel on compte la monnaie se déroule sous le contrôle des deux partenaires, le vendeur et l'acheteur, mais aussi à haute voix devant les autres clients éventuels de la boutique. "25 et 5 qui font 30 et 20, 50 et 50 qui font 100"

La double articulation symbolique du code de la monnaie

« La plupart des autres sciences ignorent cette dualité radicale ; le temps n'y produit pas d'effets particuliers. L'astronomie, a constaté que les astres subissent de notables changements ; elle n'a pas été obligée pour cela de se scinder en deux disciplines...[...]... à l'encontre de ce qui se passait dans les cas précédents l'économie politique et l'histoire économique constituent deux disciplines nettement séparées au sein d'une même science ; ...[...]... Or c'est une nécessité toute semblable qui nous oblige à scinder la linguistique en deux parties ayant chacune son principe propre. C'est que là, comme en économie politique, on est en face de la notion de *valeur* ; dans les deux sciences, il s'agit d'un système d'équivalence entre des choses d'ordres différents. Dans l'une un travail et un salaire, dans l'autre un signifié et un signifiant...[...]...plus un système de valeur est complexe et rigoureusement organisé, plus il est nécessaire, à cause de sa complexité même, de l'étudier successivement selon les deux axes [axe des simultanités et axe des successivités]. Or aucun système ne porte ce caractère à l'égal de la langue... »

Saussure⁵⁵⁶

Qu'il s'agisse du métal précieux fondu ou du métal précieux monétisé, inventer la monnaie, ou de la "proto-monnaie", c'est scinder le marché primitif du troc en deux univers :

- un marché fortement symbolique, lié à la finance, aux métaux précieux, aux ligues de marchands, à la puissance des cités,
- un marché des marchandises ordinaires qui prend valeur en référence au précédent marché.

⁵⁵⁴ Il est curieux de constater que le A, ou la "tête de bœuf", c'est-à-dire le Alep, (il s'obtient facilement par rotation du "A" d'un quart de tour, dû au changement de posture des scribes), est à la fois la première lettre de l'alphabet tout en même temps, que la marchandise étalon-type pour un échange non monétaire : la tête de bétail.

⁵⁵⁵ Ou à un utilisateur isolé comptant le contenu de sa bourse.

⁵⁵⁶ SAUSSURE (Ferdinand de), Cours de linguistique générale, (déjà cité) pp. 114 à 116.

Au-delà d'un questionnement théorique fort prisé à l'Âge Classique, qui consistait à s'interroger pour chercher à savoir si l'or, l'argent ou la monnaie sont des marchandises comme les autres, la réalité d'aujourd'hui perpétue encore, à l'ère de l'électronique, cette première scission fondamentale qui fait de l'argent et de la monnaie un objet de sens et une marchandise paradoxale.

Au cœur du paradoxe de la signification de l'argent se démystifie le moteur de son fonctionnement. En excluant une marchandise précieuse et symbolique du marché, les pièces de monnaie, en les soustrayant de la "cricée populaire des échanges" et en les "lexicalisant" grâce à une hiérarchie et une correspondance en principe explicite entre le poids de métal précieux et la valeur, on tire un avantage évident : l'assemblée des marchands sur le forum mais aussi tous les usagers du marché disposent alors d'un langage facile, numérique et pondéral, pour évaluer tous les échanges. La monnaie devient dès lors une norme socialement consensuelle dont la valeur ne peut plus être discutée par la *masse sociale*.

Le prix des matières précieuses s'établit, non pas dans l'espace public de la cricée des marchandises, mais dans un deuxième marché, plus fermé, plus politique, plus ésotérique, où ne pénètrent que les élus des ligues marchandes, les délégués des princes et les changeurs ⁵⁵⁷. Si un marchand quelconque veut y pénétrer, c'est en faisant allégeance.

L'argent est un langage et, comme tout langage, il permet de représenter l'échange avec une facilité indéniable. Par contre, en tant que code, *representamen* au sens où l'entend Pierce, il est lié par une relation sémiotique à l'univers des *objets* et au monde des *interprétants*, mais il ne peut être confondu ni avec les *objets*, ni avec les sujets utilisateurs.

Comme pour la langue, il y a un effet de "monnaie maternelle" qui fait qu'une monnaie est d'autant plus attachée à un territoire qu'il existe une conscience sociale claire d'une origine univoque et il est hors de question que cette univocité puisse être remise en question. En d'autres termes, la pression de la ligue marchande fondatrice, des princes et de l'État protecteur est de telle nature qu'elle induit sur les individus et sur leur inconscient, un langage dont le sens est dicté à l'origine par la nation émettrice et aujourd'hui surtout par le concert des nations, associé au concert des boursiers. S'ajoute à cela un effet de double articulation qui fait que l'argent, en tant que code, ne peut précisément fonctionner qu'en raison même de l'opacité qu'entraîne ce double étage de fonctionnement du code.

Saussure aurait pu dire s'il avait prolongé sa réflexion sur la relation d'équivalence entre l'argent et la langue que l'*arbitraire du code* de l'argent répondait au *principe de mutabilité/immutabilité*. Par contre il

⁵⁵⁷ Autre phénomène intéressant, la monnaie, par le jeu des échanges internationaux, peut s'exporter facilement ; mais la maîtrise de la création de modification du code reste le privilège de la cité. Il y a là matière à réflexion, parallèlement avec l'exportation d'une langue ou d'une écriture nationale sur d'autres peuples étrangers. Cependant, tout au cours de l'Histoire, on constate des pratiques de refonte systématique de monnaies par certains États.

aurait dû convenir que la fixation de cet arbitraire dépendait non pas simplement, comme pour la langue, d'une masse sociale, mais pour l'argent d'une oligarchie de la finance qui peut jouer assez librement sur la mutabilité tandis que la masse sociale ne peut pas intervenir, si ce n'est indirectement par les conséquences de ses comportements de consommation ou au contraire ses paniques d'épargne ou ses exigences salariales. Dans tous les cas, la *masse sociale* ne peut qu'espérer dans la stabilité monétaire, dont on l'a persuadée qu'elle garantissait sa prospérité sociale⁵⁵⁸.

Certes l'argent est un langage sophistiqué, organisé sur les codes à articulations multiples. Cependant, la *masse sociale* maîtrise un nombre toujours moindre d'articulations de ce langage, donc dispose d'une bien faible capacité à signifier économiquement, contrairement aux oligarchies financières qui maîtrisent toute la palette d'expression économique.

L'argent prend valeur de langage sophistiqué doublement articulé parce que le secret du marché monétaire, fondé avec la bourse ou l'institut monétaire, crée une symbolique complexe et de deuxième ordre, distincte du signifié commun de l'utilisateur non professionnel. Il y a sans doute autant de distance entre le sens de la monnaie pour un financier et un utilisateur quelconque, qu'entre la centaine de cris distincts utilisés par une bande de singes pour communiquer et un langage humain doublement articulé⁵⁵⁹.

Par ailleurs, la conception de double articulation de l'échange financier est transposable au domaine de la métrologie. Dans ce domaine peut-être d'ailleurs comme pour la monnaie ce ne sont pas deux étages mais quatre, cinq ou plus encore d'étages de systèmes de signification qui s'articulent entre eux : l'étage linguistique, l'étage de signification du dénombrement, l'étage de représentation numérique des chiffres, l'étage d'articulation positionnelle des nombres, l'étage de l'échange à équivalence pondérale ou métrologique des biens, l'étage de sophistication du système métrique (décimal ou non), l'étage d'équivalence symbolique d'une matière précieuse de référence, etc....

Ainsi, un franc peut être quinze grammes d'argent pur, mais c'est surtout une valeur signifiante partagée par une assemblée de marchands susceptible, à une date historique donnée, d'acheter un boisseau de blé, quarante-cinq livres de pain, deux chèvres, etc.

La valeur d'usage, celle qui est signifiée comme une langue maternelle, prend alors le pas sur toute autre façon d'évaluer les termes de l'échange. Les ethnologues proposent comme postulat que toute civilisation qui a connu la monnaie est quasiment sûre de ne plus la perdre comme moyen de médiatiser l'échange. Comme l'écriture, la monnaie est un acquis fort des cultures qui peut régresser mais vraisemblablement pas disparaître.

⁵⁵⁸ Ce qui peut être faux dans la mesure où une inflation modérée « éponge » les dettes des populations endettées.

⁵⁵⁹ On sait cependant que les singes, selon les expériences éthologiques les plus récentes, peuvent être éduqués à maîtriser certains niveaux d'articulation du langage.

La monnaie, un langage qui se conjugue au présent, au passé, au futur voire au conditionnel

Un autre aspect linguistique et sémantique concerne à présent davantage la syntaxe que le lexique : la monnaie est liée à l'expression du passé ("J'ai accumulé tant de puissance, de richesse", "J'ai travaillé autant") mais surtout à celle du futur ("Avec cet argent, je pourrai acheter plus tard - ou permettre à mes enfants d'acheter").

Jean-Paul Fitoussi⁵⁶⁰ compare ainsi le taux d'intérêt à un baromètre de la valeur qu'on accorde au futur : « Le taux d'intérêt est le taux auquel on escompte le temps, le baromètre de la valeur qu'on accorde au futur. [...] S'il est faible, le futur aura beaucoup d'importance et l'on raisonnera à long terme. Un taux d'intérêt nul signifie que la valeur du futur est égale à celle du présent : aucune myopie ne caractérise la société, l'horizon temporel de ses décisions se trouve, à l'infini, perceptible avec la meilleure acuité. On peut, à la limite, imaginer une société accordant tellement d'importance aux générations à venir - à ses enfants - qu'elle pratique un taux d'intérêt négatif ».

On voit bien que l'argent peut être considéré comme le plus humain des langages. Il permet de signifier, de se projeter dans l'expression de l'échange dans et au-delà de sa vie propre, au-delà de sa génération, vers le passé ou vers le futur. Posséder de l'argent, c'est préserver sa prospérité future. Dépenser de l'argent c'est acheter un bien être dans le présent. Hériter c'est recevoir du passé en partage. Emprunter c'est parier sur la prospérité de son propre futur. Epargner au contraire c'est prévoir les difficultés à venir en conjuguant au futur, mais aussi au conditionnel.

En ce sens, la monnaie égale et sans doute dépasse souvent le langage oral et écrit comme lien social et transmission culturelle à l'intérieur d'une lignée familiale. Ce puissant potentiel à transcender le présent de la monnaie est précisément dû à l'opacité de sa signification profonde. Reliées à l'inconscient, des charges positives peuvent se révéler, liant l'individu à ce qui le dépasse : sa famille d'ascendants ou de descendants, sa nation⁵⁶¹.

En contradiction de cette assertion nous pouvons également dire que l'argent est le plus primitif, le plus archaïque des modes d'expression, précisément parce que sa valeur d'usage, fonctionnant sans ambiguïté, sans référent direct de la chose négociée, lave tout échange de la réalité intrinsèque de l'argent lui-même. L'odeur de sa signification disparaît, même s'il s'agit de l'argent sale qui, du fait qu'il circule, se blanchit et n'a plus ni le goût ni l'odeur de la drogue ou du crime. Machine à communiquer, mais aussi machine à laver l'échange de tout sentiment,

⁵⁶⁰ FITOUSSI (Jean-Paul), *Le débat interdit : monnaie, Europe, pauvreté*, Paris, éd. Arléa, 1995, pp. 110 et 111.

⁵⁶¹ Cet inconscient "patriotique" de l'argent fonctionne bon gré mal gré pour la grande majorité des gens, lorsque dans des limites raisonnables une nation annonce qu'elle va dévaluer puis dévalue. Hormis les habitués de la Bourse, on ne "joue" pas sur la baisse de sa propre monnaie!

l'argent peut aussi être, le paravent le plus efficace pour déployer impunément les instincts les plus bas : instinct tueur et dominateur, envie et désir d'accaparement, vénalité sexuelle ...

Pour fonctionner selon sa perfection doublement articulée, on a besoin d'ignorer d'où vient l'argent et ce qu'il a été, ce qui ouvre la voie à toutes les dérives : d'une part, de pouvoir être prêt à tout pour en obtenir et, d'autre part, de confondre a priori puissance, intelligence, compétence et richesse. En fait, l'argent fonctionne selon une syntaxe éminemment variable et selon un arbitraire du code qui peut être paramétré par un nombre restreint d'initiés.

La monnaie maternelle

THOMAS POLLOCK NAGEOIRE

Vous n'avez plus un sou.

Ah ! vous verrez si c'est facile de faire de l'argent.

Sans argent, c'est comme gratter la terre avec ses ongles. Vous êtes pris.

Ah ! ah ! Voilà qu'on vous a mis la main dessus.

Vous n'irez plus où vous voulez aller.

Claudel⁵⁶²

La cohésion culturelle des États riches nous fait approuver de facto la toute puissance des États souverains pour entériner les taux de change, donc le sens réel de chaque monnaie nationale. Il nous semble naturel qu'une monnaie spécifique marque de sa présence régaliennne chaque pays indépendant.

Ce serait oublier bien vite que cette fausse évidence⁵⁶³ n'est qu'un des éléments parmi d'autres constitutifs d'une évolution ethnologique historiquement récente poussant tout individu à appartenir avant tout à un État⁵⁶⁴. L'Empire romain, l'Angleterre, la France s'étaient lancés très tôt dans l'aventure d'une production importante de monnaie, symbole de l'idée de nation. D'autres nations n'y viennent que fort tard.

À la Renaissance et à l'Âge Classique, le change, la pesée et l'évaluation de la nature de l'alliage sont constamment nécessaires et les changeurs sont les auxiliaires habituels du commerce. C'est, en quelque sorte, une situation de "multilinguisme" monétaire⁵⁶⁵. On distingue déjà des monnaies réelles en circulation et des monnaies de compte - comme la livre ou le sou - qui permettaient à des commerçants de calculer leurs avoirs sur des bases théoriquement stables. Cependant, à l'Âge Classique, l'économie monétarisée n'était qu'un pourcentage très faible de l'ensemble des échanges.

La monnaie existe en occident depuis le VIIe siècle av. JC, la banque depuis l'Antiquité, les billets de banque imprimés depuis le XIe siècle av.

⁵⁶² CLAUDEL (Paul), *L'échange*, 1^{ère} version, Acte I, in *Théâtre I*, (déjà cité), p. 680.

⁵⁶³ ... une nation, une monnaie ayant cours obligatoire.

⁵⁶⁴ Sur ce sujet on lira l'excellente démonstration de BRETON (Roland), *L'ethnopolitique*, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je?, 1995.

⁵⁶⁵ ... qui n'est qu'un cas particulier du multilinguisme des unités de mesure, et au delà d'un multilinguisme langagier rendu nécessaire par la multiplication des patois et dialectes.

JC, en Chine, mais pour un pourcentage très important dans ces sociétés anciennes l'échange reste du domaine du troc. C'est au fur et à mesure de l'urbanisation, de la prolétarianisation et de l'industrialisation que l'argent évolue vers une maîtrise beaucoup plus systématique des échanges économiques.

On est là dans un phénomène tout à fait parallèle à celui de la maîtrise de l'heure et de l'horloge pour l'ouvrier des usines. Bien sûr, la monnaie était souvent frappée à l'effigie du prince mais certains garçons de ferme, dans une campagne reculée, pouvaient passer leur vie entière en utilisant très peu de monnaie. La prolétarianisation de l'argent qui se généralise au XIXe siècle entraîne une modification du référent sémantique parallèle à une modification de l'échelle des échanges soldés en monnaie. Il n'est pas indifférent que la majorité des échanges réglés avec l'argent à l'Âge Classique, relève du grand commerce, de l'échange à longue distance, du paiement du soldat, la solde, alors qu'au contraire, à partir du XIXe siècle ces échanges appartiennent aux achats quotidiens de proximité effectués par des ouvriers, obligés de se fournir dans leur ville en y dépensant leur salaire.

De ce basculement culturel naît l'argent national par obligation. Pour le grand commerçant de la Renaissance, pour le praticien romain, la sphère des échanges est géographiquement très étendue. Il leur importe peu que la monnaie utilisée soit à l'effigie de leurs princes respectifs. Leurs marchandises voyagent, il leur semble naturel qu'il en soit de même de la monnaie. Par contre, quand la majorité des utilisateurs, non pas forcément en volume d'échange, mais en fréquence est prisonnière d'un lieu de travail, la protection nationale, et même nationaliste, de l'État émetteur devient plus prégnante parce que la certitude de la monnaie nationale s'impose comme seule richesse et seul recours de l'ouvrier qui utilise évidemment la monnaie de son pays.

On entrevoit ainsi que les trois grandes guerres européennes sont effectivement reliées au capitalisme. La progression de l'obligation de la monnaie dans les échanges quotidiens du peuple des villes a été le moteur d'un patriotisme populaire extrêmement puissant, tel qu'il a pu se manifester en 1870, 1914 et en 1940. Le peuple était devenu l'otage des États pour sa survie économique immédiate. Ainsi les monnaies nationales ont pu fonctionner comme un philtre insoupçonné du patriotisme du cœur.

Ce repliement de la monnaie sur l'idée nationale, à la fin du XXe siècle, entraîne presque partout une mondialisation de l'idée "une nation, une valeur de la monnaie" - expression que l'on ne peut s'empêcher de rapprocher de "un prince, une religion" - ce qui prouve bien que l'argent relie⁵⁶⁶ les gens. C'est une constituante parmi d'autres de l'ethnisme⁵⁶⁷.

⁵⁶⁶ Rappelons qu'étymologiquement le terme latin *religio* vient de *relegere* (rassembler) ou de *religare* (relier)

⁵⁶⁷ C'est un concept que Saussure a eu besoin de forger pour définir «... le lien social : nous l'appellerons ethnisme. Entendons par là une unité reposant sur des rapports multiples de religion, de civilisation, de défense commune, etc., qui peuvent s'établir même entre peuples de races différentes et en l'absence de tout lien politique. ». Voir SAUSSURE (Ferdinand de), Cours de linguistique générale, (déjà cité) p. 305.

Nommer la monnaie

Si l'on regarde aujourd'hui une carte mondiale des noms de monnaies, de grands ensembles logiques apparaissent marquant, soit d'anciennes colonies, soit des zones de dépendance économique, affective, ou linguistique : il y a en fait moins d'une dizaine de noms de monnaies qui couvrent la presque totalité de l'ensemble des nations du monde : livre, franc, denier (dinar, dirham, drachme), dollar (l'ancien thaler), peso, roupie, mark, couronne. L'Euro, qui a faillit se nommer l'Ecu, va renvoyer aux magasins de l'histoire une partie non négligeable du lexique d'origine de monnaies.

La presque totalité des noms de monnaies sont liés à la mesure pondérale, mais elle fonctionne comme une symbolique d'un poids qui cesse vite d'être un poids réel.

La notion de poids des monnaies se complique non seulement parce que ni l'étalon de poids ni celui de la valeur de la contrepartie de l'échange ne sont normalisés⁵⁶⁸, mais aussi parce qu'il existe une hiérarchie des métaux dans un tri-métalisme fonctionnel tout à fait semblable à une tri-glosie : or, argent et cuivre (ou bronze).

- *La livre* (en latin *libra*) est une unité de poids : c'est un "faux ami", à ne pas confondre avec le livre que l'on lit. La lira, ou pound, tire son nom de cette référence au poids exprimé en "livre de Troyes" : « Les orfèvres de Londres recevaient jadis en dépôt des matières d'argent ou d'or qu'ils conservaient dans leurs coffres de la Tour de Londres pour le compte des particuliers. Il remettaient en échange un reçu, "Gold for one pound", formule à laquelle on a ajouté "sterling", c'est-à-dire "de bon aloi". (...) Chaque fois qu'un déposant devait effectuer un paiement, il lui fallait revenir à la Tour pour y prendre son or en prenant le reçu. »⁵⁶⁹.

C'est encore, en France, une unité de poids populaire, utilisée dans la dénomination de poids de certaines marchandises : une "demi-livre" de beurre, un nouveau-né qui "pèse dix livres", etc. Des dizaines de pays utilisent encore la livre comme nom de monnaie, soit par référence directe à la monnaie anglaise, soit encore à l'unité de compte monétaire ancienne : la lira italienne ou la livre turque...

Ici encore la livre est directement liée à une entité de poids, bien évidemment distincte du poids d'origine de la pièce.

- *Le denier*⁵⁷⁰, par exemple, ou dinar, qui sert à nommer de nombreuses monnaies contemporaines (Algérie, Irak, Jordanie, Koweït, Libye, Tunisie, Yémen), fut une unité monétaire romaine, le *denarus*, c'est aussi le nom que les Espagnols emploient pour parler de l'argent liquide : *dinero*. C'est aussi, symboliquement, les pièces utilisées pour

⁵⁶⁸ ... surtout aussi parce que le prince a intérêt à diminuer le poids de métal précieux ou son titre à valeur nominale égale.

⁵⁶⁹ DUFLASSIEU (Jean), in *Comment penser l'argent?* Textes réunis et présentés par DROIT (Roger-Pol), Paris, éd. Le Monde, 1992, p. 243.

⁵⁷⁰ Comme unité de poids, le denier reste attaché à une unité d'évaluation du diamètre des fils textiles, le nombre de deniers d'un fil étant le poids en grammes d'une longueur de 9.000 mètres.

payer le prix de la trahison de Judas, les "trente deniers" et le nom archaïque français des liquidités contributives, les "deniers de l'État", le "denier du culte" ou de l'argent personnel "payer de ses propres deniers". Le denier se partageait le monde antique avec la drachme. Ce dernier, arabisé, a donné le dirham, utilisé par exemple dans les Emirats arabes ou au Maroc.

- *Le mark* - est aussi attaché à une mesure de poids et de monnaie germanique⁵⁷¹ en correspondance avec la livre dont il valait les deux tiers ou la moitié. C'est aujourd'hui la monnaie allemande et finnoise, mais dans la France de l'ancien régime, c'était une unité de compte tout à fait connue : un "marc" d'argent était payé par des notaires lors de l'accession au trône d'un nouveau roi et, traditionnellement, les charges ou privilèges royaux donnaient lieu au prélèvement d'un marc d'argent. En 1791, le "marc d'or" était le prix minimum des impôts d'un contribuable français éligible.

- *La peseta* espagnole, ou le peso portugais, est le nom de l'unité monétaire utilisé dans nombre de pays de l'Amérique Latine (Chili, Colombie, Cuba, République Dominicaine, Mexique, Uruguay, mais aussi Guinée Bissau ou Philippines) et tire son nom d'une unité de compte dont l'étymologie est on ne peut plus claire : peso, ou le poids, la pesée.

- *Le dollar*, reine actuelle des monnaies mondiales tire son nom du thaler allemand et autrichien. Des thalers d'argent furent tirés en 1780 à Vienne à l'effigie de Marie-Antoinette et, encore aujourd'hui, servent de monnaie de référence pour le commerce autour de la Mer Rouge (Yémen, Erythrée, Ethiopie). Le thaler, qui correspond au "talent" antique⁵⁷² a disparu, mais la monnaie qui lui doit son étymologie, le dollar, partage avec la livre et le franc le privilège d'une large zone, soit de stricte synonymie ou au contraire réfère à des monnaies liées économiquement à la monnaie américaine (Australie, Bahamas, Barbade, Bénis, Bermudes, Canada, Fidji, Guyane, Hongkong, Jamaïque, Liberia, Nouvelle-Zélande, Porto-Rico, Sainte-Lucie, Singapour, Taiwan, la Trinité).

L'appellation non plus de l'unité monétaire mais du fait monétaire lui-même est aussi lourde de sens

« On peut interroger les mots. Le latin lie logiquement ce que nous appelons l'argent au bétail ⁵⁷³; l'anglais dit money ; l'allemand geld ; l'espagnol dinero ; L'amphibologie entre métal blanc et le fait monétaire

⁵⁷¹ Le mot lui-même vient du francique *marka* (signe marquant une frontière).

⁵⁷² Le talent est un ancien poids d'or ou d'argent représentant 35 Kg de métal. Au temps du Christ, le talent d'argent était une monnaie de compte correspondant à environ 6000 Fr. or. Voir dans MATTHIEU 25, 14. 30, La Parole des Talents. Dans LUC 19, 11. 27 l'autre évangéliste rapporte le même récit mais l'unité monétaire a changé. Il est question de "mines" (un talent valait 60 mines) d'après GÉRARD (André-Marie), Dictionnaire de la Bible, Paris, éd. Robert Laffont, coll. Bouquins, 1990, p. 1308.

⁵⁷³ *Pecus, pecoris* : troupeau et *pecunia, pecuniae* : patrimoine, fortune en bétail : relation ou l'étymologie retrouve naturellement l'ontologique. Par contre, on est confondu devant la fausse ignorance démagogique des responsables politiques allemands auprès de la CEE qui refusèrent l'appellation de l'Ecu sous le prétexte d'un risque de confusion comique et malséante avec *kuh* : vache, (note de Henri Hudrisier sur la citation).

nous est propre. L'Espagne, qui a exploité les plus grandes mines de métal blanc (Zacatecas, Potosi,...) ne confond pas dinero et plata. Ce monopole français (de confondre l'argent et la monnaie) connote l'ancienneté, la permanence de la monnaie et de l'argent de Charlemagne à la "tune" d'aujourd'hui. Cette confusion connote l'épais royaume paysan »⁵⁷⁴

Cette fantastique diversité des monnaies ne doit pas nous faire oublier que nous n'avons pas attendu la monétique pour savoir circuler à l'aise dans la diversité des monnaies. Les monnaies de l'Âge Classique circulaient sur les différents royaumes d'Europe sans troubler outre mesure ceux qui les utilisaient.

Dans l'espace d'un demi-siècle, nous avons complètement rigidifié notre sentiment linguistique profond du sens de la monnaie et évolué paradoxalement vers une sorte de "babélisation" de celle-ci qui nous semble aujourd'hui d'autant plus attachée aux frontières nationales que la fragilité des échanges monétaires internationaux grandit. La difficulté politique dont nous avons fait montre pour organiser dans *l'Europe des quinze* une monnaie unique est une preuve de durcissement monétaro-linguistique.

"L'Union latine", instituée en 1865 entre la France, la Belgique, l'Italie, la Suisse, puis la Grèce et, comme États associés, l'Espagne, la Roumanie, la Bulgarie, l'Albanie, plus les colonies, a fonctionné comme espace monétaire unique jusqu'à la première Guerre Mondiale. C'est aujourd'hui une réalité historique bien oubliée. Elle représentait non seulement l'espace monétaire mais aussi une conception décimale de la monnaie telle qu'elle avait été introduite avec le franc⁵⁷⁵ de la Convention.

À l'intérieur de cette union, les pays s'engageaient à adopter les mêmes caractéristiques pour leur monnaie de bronze, d'argent ou d'or, titre, poids, diamètre et épaisseur des pièces, et à accepter les pièces d'un quelconque de ces États dans leur circulation intérieure monétaire. Dans notre monde moderne de distributeurs acceptant des pièces (parkings, distributeurs de boissons, autoroutes, etc.), on voit quels avantages pourrait représenter une telle normalisation monétaire.

L'argent médiatique : $E = MV$

« Tous ces promoteurs de banque et finalement l'Écossais John Law se rendent progressivement compte des possibilités économiques de cette découverte selon laquelle la monnaie - et le capital dans le sens monétaire du mot - sont susceptibles d'être fabriqués et créés à volonté. C'est là une découverte sensationnelle, bien mieux que les alchimistes, et quelle tentation, et pour nous quelle lumière! »

Fernand Braudel⁵⁷⁶.

⁵⁷⁴ CHAUNU (Pierre), *La lettre et le métal* in *Comment penser l'argent?* (déjà cité), p. 180.

⁵⁷⁵ Notons que le franc, frappé pour la première fois pour payer la rançon de Jean le Bon, représentait un chevalier casqué à cheval, donc un chevalier franc, c'est-à-dire libre et non prisonnier comme Jean le Bon. Après avoir circulé sous l'Ancien Régime parmi de nombreuses autres monnaies, le franc devint l'unité de compte officielle de la Convention.

⁵⁷⁶ BRAUDEL (Fernand), *Civilisation matérielle, économie et capitalisme XVe-XVIIIe siècle*, Paris, Librairie Armand Colin, 1979 ; tome 1 : *les structures du quotidien* ; tome 2 : *Les jeux de l'échange* ; tome 3 : *Le temps du monde*. Réédition : Paris, Le Livre de poche références, 1993, (pour la citation p. 541 de la réédition du tome 1).

« **Q**uand une banque accorde un crédit pur, fondé sur aucun dépôt préalable, elle inscrit la somme au crédit du compte du bénéficiaire. Ce compte figure au passif de la banque, puisqu'il traduit la position du client, à qui la banque doit ce montant. Comme la banque alloue un prêt, le bénéficiaire devra la rembourser. Elle acquiert donc une créance sur celui-ci, qu'elle enregistre à l'actif de son bilan, tandis qu'elle inscrit la même somme à son passif. Et le miracle se produit. Une somme d'argent vient d'être créée, à partir de rien. [...] Des écritures, d'écritures, d'écritures, d'écritures, etc., tel est l'argent moderne. »⁵⁷⁷

François Rachline évoque à ce propos une *méliose* du crédit, c'est-à-dire un dédoublement du patrimoine chromosomique (ici la comptabilité en partie double) comme action nécessaire et préalable à la reproduction. C'est vraiment chez les financiers les plus rigoureusement libéraux que se situe le miracle, l'utopie de la reproduction scripturale, *gramma-génétique* de l'argent moderne.

Pour celui qui accumule l'argent sur un compte en banque ou dans un bas de laine, l'argent est par excellence la promesse d'une satisfaction future. C'est une information qui a pour particularité de s'exprimer sur le mode de "plus on attend, plus on reste riche". Cette donnée est, par contre, en contradiction avec celle de l'argent professionnel, dans laquelle "plus l'argent circule vite, plus il travaille, plus il fabrique de la richesse". Les économistes expliquent cette réalité sous la forme algébrique " $E = M V$ ", soit : Efficience de la monnaie = Masse monétaire multipliée par la Vitesse de circulation. Cette équation montre bien que M et V peuvent varier en rapport l'un de l'autre pour représenter la même efficience E, puisque M, multiplié par "v", peut équivaloir à "m" multiplié par V, ce qui veut dire en clair qu'un dollar de la firme Coca-Cola circulant très vite dans les circuits financiers sophistiqués a autant d'efficience que dix ou cent dollars dans la poche de celui qui ne considère de l'argent que son sens populaire de satisfaction future et le fait donc circuler très lentement.

La solde du siège de Tournai.

« [dans] cette circulation des monnaies tournantes les économistes, [...] voient la source, le protégé de toutes les richesses, l'explication des paradoxes absurdes. "Pendant le siège de Tournai en 1745, explique l'un d'eux, et quelques temps auparavant, la communication étant coupée, on était embarrassé, faute d'argent, de payer le prêt de la garnison. On s'avisait d'emprunter des cantines la somme de 7.000 florins. C'était tout ce qu'ils avaient. Au bout de la semaine les 7.000 florins étaient revenus aux cantines, [puisque la troupe n'avait d'autre solution que de s'y approvisionner] où la même somme fut empruntée encore une fois. Cela fut répété ensuite jusqu'à la reddition pendant sept semaines de sorte

⁵⁷⁷ RACHLINE (François), *Que l'argent soit, capitalisme et alchimie de l'avenir*, Paris, éd. Calman-Levy, 1993.

que les mêmes 7.000 florins firent l'effet de 49.000..." On pourrait donner bien d'autres exemples, ainsi la monnaie "obsidionale"⁵⁷⁸ de Mayence de mai à juillet 1793. »⁵⁷⁹

Cette équation $E = M.V$ est également applicable à d'autres champs patrimoniaux de la communication, par exemple les bibliothèques, les musées et les banques de données. Le terme de "banques" de données n'est pas si métaphorique qu'on ne le croit car elles se comportent véritablement comme des banques et il apparaît à l'évidence qu'un petit catalogue de données, très consulté, tournant très vite, crée autant de richesse et autant de satisfaction communicationnelle qu'un très grand catalogue tournant très lentement et consulté très faiblement.

Cependant on se heurte à ce niveau à des problèmes d'évaluation qui deviennent plus qualitatifs que quantitatifs. Le caractère exhaustif d'une grande banque de données biomédicales très peu consultée mais primordiale scientifiquement se compare très difficilement avec la masse relativement petite et très consultée d'une encyclopédie grand public ou d'un annuaire téléphonique.

L'argent numérique en crise de signification

« On ne regarde plus ce que les monnaies pèsent et valent, mais chacun à son tour les reçoit selon le prix que l'approbation commune et le cours leur donnent. On ne plaide plus de l'aloi [alliage], mais de l'usage : ainsi se mettent également toutes choses »

Michel de Montaigne⁵⁸⁰

L'argent numérique et virtuel exacerbe nombre d'aspects de notre société de complexité. Si l'ethnologue constate jusqu'à ce jour que les sociétés qui avaient adopté l'argent ne l'abandonnaient plus, par contre, l'informatisation de l'argent bouleverse très fortement notre culture traditionnelle de l'échange monétaire.

L'ultra numérisation de l'argent provoque, on le voit bien, des effets sur sa signification qui sont autant porteurs de rupture que la photographie l'était pour la représentation iconographique.

Il est clair que l'argent est en pleine crise de signification : une crise techno-sémantique.

Comme l'a très bien montré Michel Foucault dans Les mots et les choses⁵⁸¹ : la réflexion sur la monnaie structure la pensée moderne puis contemporaine.

⁵⁷⁸ Les monnaies obsidionales sont un expédient connu des gouverneurs militaires des villes assiégées, elles sont le meilleur remède contre le délire obsidional qui atteint les populations enfermées et procurent aux généraux qui pratiquaient cet expédient une autorité financière qui leur permettait de contrôler les "accapareurs de richesses" donc de "tenir" le plus longtemps possible dans la ville assiégée. Il fallait, en effet, changer auprès des autorités militaires les monnaies ordinaires qui n'avaient plus cours contre la monnaie obsidionale pour se procurer le nécessaire. Notons que la couronne obsidionale, une couronne de plantes sauvages et non de lauriers, était décernée à ceux qui avaient su faire lever un siège.

⁵⁷⁹ BRAUDEL (Fernand), Civilisation matérielle, économie et capitalisme, tome 1 : Les structures du quotidien (déjà cité) pp. 532 et 533.

⁵⁸⁰ MONTAIGNE (Michel de), Essais, livre II, chapitre XII.

On ne peut véritablement penser le futur de notre économie sociale que si l'on reprend à la base, et hors de tout préjugé, la réflexion sur l'échange, avec l'ambition de comprendre la philosophie de fonctionnement de l'ensemble du phénomène. Ainsi pouvaient raisonner, en termes de philosophie morale les savants philosophes des XVII^e et XVIII^e siècles qui ne s'encombraient pas uniquement⁵⁸² du détail de son efficience par rapport au seul volume financier dont nous sommes aujourd'hui fondamentalement prisonnier.

L'échange monétarisé tire sa signification d'une alchimie complexe entre celui qui crée ou gère la monnaie et celui qui la subit, qui y croit aussi dur que le mal qu'il a à la gagner et qui de ce fait y tient comme son bien le plus précieux. L'ethnologie nous entraîne à considérer la double face sociale de la monnaie : comme valeur d'échange, de consommation et de représentation, de puissance d'offrande ou de potlatch, comme seul lien reliant tous les humains, dans la société mondiale poli-culturelle, donc comme unique religion universelle de la société planétaire.

Malgré les rêves utopiques que l'on peut faire sur l'argent, il est soumis à une règle implacable : c'est un langage, et un langage qui, s'il est extrêmement abstrait et quelquefois sophistiqué, n'en est pas moins un langage humain, un signifiant universel. Ceci lui donne une pesanteur sociale extrêmement lourde qui rend difficile sa crise de signification. En tant que valeur symbolique, l'argent et la monnaie sont extérieurs à la marchandise et à la production de services. Comme le faisaient remarquer les économistes dès le XIX^e siècle, seul l'échange, la transaction, rend effective la valeur de l'argent, c'est-à-dire son sens final, la vérité du marché et son cours réel.

Cette propriété fondamentale est à rapprocher des remarques de Umberto Eco sur la lecture. Seule la réalité performative de la lecture *donne cours*, crée le *sens et la valeur* de ce qui est lu. "Le livre est une œuvre ouverte"⁵⁸³. Seul l'échange effectif, c'est-à-dire performatif, d'un acte économique exécuté par deux partenaires, celui qui propose une première valeur et celui qui l'accepte en retour, donne un sens effectif à la monnaie.

On comprend, dès lors, que l'aspect terriblement abstrait de l'échange par carte de crédit détruit l'effet performatif : en confiance, chez un ami commerçant, il peut arriver qu'on ne regarde pas le total de l'addition avant de taper son code!... Cette qualité de l'échange électronique est une des multiples fissures par lesquelles fuit le sens de l'échange. On valide ainsi, pour raison sémiotique, l'évidence du discours libéral sur la réalité de l'argent. Seule la communauté des utilisateurs de l'argent valide le marché. Les consommateurs sont-ils rétrogrades et parcimonieux parce que déjà dans le besoin ou, au contraire, sont-ce les citoyens avisés d'un pays prospère et projeté vers l'avenir ? De ces deux

⁵⁸¹ FOUCAULT (Michel), *Les mots et les choses: une archéologie des sciences humaines*, Paris, éd. NRF-Gallimard, 1966 : « Au tournant de l'âge moderne, l'arrivée de la monnaie et des prix dans le champ des idées... » (pp. 177et 178) puis au siècle des Lumières (pp. 185 et 191) « La monnaie est *le sang d'une nation* » (pp. 267 et suivantes).

⁵⁸² La nuance est importante parce que tous ont raisonné avec une certaine dose de pragmatisme financier et un souci macro-économique certain.

⁵⁸³ ECO (Umberto), *Lector in fabula*, Paris, éd. Grasset, 1985 et ECO (Umberto), *L'œuvre ouverte*, Paris, éd. Seuil, 1965.

attitudes dépendront un commerce en pleine croissance ou un pays en récession. C'est bien là que se situe la réalité au sens populaire de l'argent. L'argent est une abstraction, certes - on devrait plutôt dire que c'est une convention langagière qui existe par effet de sens, "par effet de réel", comme disent les sémioticiens.

Cette *monnaie écriture modernisée* se trouve prise dans la contradiction d'un usage professionnel sophistiqué et d'un usage commun des ménages. Cette fracture, cet usage dual que nous connaissons pour la langue, que nous avons remarqué pour l'image et l'imagerie, nous ne pourrions que la constater aussi pour l'argent entre le financier et le simple citoyen.

Une des données de la crise actuelle est que ceux qui manient l'argent avec une culture et des moyens d'action très sophistiqués sont devenus une communauté extrêmement dispersée et incontrôlable. En se dé-professionnalisant, ils ont cessé d'être reliés par l'éthique d'une corporation et le sentiment d'une appartenance à un *bourg*, littéralement ils ont perdu l'éthique *bourgeoise* liée malgré tout par une fidélité à un territoire, donc à une forme de transcendance dans le co-développement.

Repenser l'échange

« La chimie moderne a découvert des substances qui du seul fait de leur présence, elles-mêmes intactes, déterminent la combinaison d'éléments autrement indifférents l'un à l'autre. C'est ce que l'on appelle des catalyseurs.
Des catalyseurs, il y en a aussi entre les âmes.
Voici l'un d'entre eux, acteur inerte, exposé sur une table boiteuse, au milieu de cette pièce appelée précisément l'échange.
C'est l'argent. »

Claudel⁵⁸⁴

Comme pour les autres domaines de l'information et de la communication, il nous apparaît fondamental de repenser les concepts de l'économie et du commerce pour penser les technologies de l'échange.

L'économie est au cœur du commerce entre les hommes.

Economie, commerce, deux mots dont la palette sémantique s'est dramatiquement rétrécie au cours de l'histoire. Nous ne devons jamais perdre de vue que pour le philosophe antique, mais aussi jusqu'à l'orée de l'ère contemporaine, l'économie est un concept lié à la valeur marchande ou d'usage mais aussi un discours sur l'équilibre des choses et des êtres. L'écologie en quelque sorte.

L'économie est ainsi le sage gouvernement à l'intérieur de la famille, l'économie domestique. Pour les pères de l'Eglise d'Orient, l'économie est une notion théologique subtile, largement polysémique ; ce peut être la sagesse du Père dans la Trinité utilisant la médiation du Christ dans une économie du Salut, mais cela peut signifier aussi que pour parvenir à un

⁵⁸⁴ CLAUDEL (Paul), Préface à "L'échange" pour la 2^{ème} version, in Théâtre I, (déjà cité), p. 1306.

but utile, au salut de l'âme, les règles divines peuvent être transgressées⁵⁸⁵.

Le commerce, lui aussi, est resté jusqu'au XVIIIe siècle et même encore de nos jours un mot qui au sens direct signifie *commerce marchand* et au sens figuré signifie *avoir commerce avec quelqu'un*.

Il nous paraît déraisonnable d'accepter que l'économie et la finance mondiale actuelle soient sous la coupe de praticiens économiques aussi peu enclins à réfléchir sur leurs concepts fondateurs.

Penser des scénarios prospectifs pour les technologies de l'échange, qui aujourd'hui sont évidemment soumises aux effets de la convergence générale des médias, exige que nous tenions compte de ce que l'économie et le commerce électronique sont obligatoirement entraînés dans un mouvement de remise en synergie avec les autres composantes non financières de l'échange. C'est parce que nous sommes confrontés à cette convergence et pas seulement par nostalgie langagière qu'il est important de se remémorer que *commerce*, *échange* et *économie* n'ont jamais été des concepts univoques.

Le catalogue de VPC en ligne que nous consultons sur Internet, l'opération d'achat que nous effectuons avec notre carte bancaire, sont intimement liés à de très nombreuses autres composantes de l'information et la communication. Ce catalogue peut être lié, par exemple, à un module de formation ou de maintenance, à un jeu, à un concours, à un programme d'*entertainment*. Il est certainement lié à un système assurant la gestion des commandes. De ce fait, le responsable des ventes appréhende sa clientèle à travers des fichiers et enquêtes diverses situant l'acheteur réel ou potentiel dans l'économie et l'écologie de ses modes de vie qui laissent à l'aspect commercial et financier sa place centrale mais la remettent obligatoirement en perspective sur le long terme, mais aussi dans la réalité beaucoup plus proche de ce qu'on peut tirer du comportement des acheteurs à travers un fichier client.

Sur une autre facette, ce sont les instruments techniques de la médiation de l'échange qui s'élargissent à des sphères communicationnelles multiples.

La carte à puce peut servir à téléphoner, à ouvrir une porte, à stocker des données au même titre qu'avec une disquette, à payer ses petites dépenses (porte-monnaie électronique) comme les plus grosses (carte de crédit). Le téléphone est à la base de l'Internet qui en dehors des mille et un usages qu'on lui connaît peut servir aussi à médiatiser l'échange commercial.

Le monde financier avait construit sa puissance en isolant toujours plus l'argent et la finance du monde réel dont il ne devrait être qu'une facette parmi d'autres de représentation de l'échange. La convergence technologique, les réseaux, l'interopérabilité de l'informatique bouscule cette tendance à l'isolement du monde financier et pourrait à

⁵⁸⁵ Sur l'économie théologique lire: MONDZAIN (Marie-José), *Image, icône, économie, les sources byzantines de l'imaginaire contemporain*, Paris, éd. Le Seuil, coll. L'ordre philosophique, 1996.

relativement court terme reconstruire de façon fondamentale les paradigmes du langage de l'échange.

Il importe de considérer que l'argent et la monnaie sont dans une position symbolique particulière. Ils constituent à la fois le signifiant universel et un incomparable *joker* dans le processus de la communication. En virtualisant la monnaie, les professionnels de la finance prennent un certain risque. En la mariant à l'imprimerie, ils ont connu au début de terribles déconvenues, en la mariant aux NTIC les professionnels de la finance et, fait nouveau, les *grands argentiers des États* ont vu la valeur monétaire leur échapper pour être soumise aux lois des très grandes entreprises internationales, aux fluctuations irraisonnables des bourses et aux effets désastreux des flux maffieux et de l'argent sale.

Comme pour la parenthèse indicielle de l'image, telle qu'elle est définie par Pierre Barboza, une néo-monétique, une modélisation virtuelle, réseautique mais plus ouverte de l'échange pourrait nous aider à sortir à terme de l'impasse de la monnaie en crise de signification. Confronté au virtuel, à l'interopérabilité planétaire, au temps réel, la monnaie telle que nous l'avions pris pendant quelques siècles comme support universel et indépassable de l'échange montre ses limites et se révèle inadéquate. Elle perd sa présomption d'univocité, de signification universelle. Elle pourrait n'avoir été qu'une *parenthèse culturelle* pendant laquelle nous aurions cru que la réalité de toute valeur d'échange se confondait avec son prix qui en été le seul indice possible et la mesure véritable.

Dans les pages qui suivent nous chercherons à comprendre quelques phénomènes saillants de l'échange confrontés aux NTIC et à proposer quelques scénarios utopiques. Nous développerons successivement : la monnaie et l'échange dans la dynamique grammatologique, l'émergence d'une nouvelle culture de l'échange et les NTIC de l'échange : technologies, évolution de l'offre et des usages.

L'hypothèse grammatologique se situe au niveau plus général de la communication. À l'évidence, l'instrumentation technologique de l'échange de la valeur amorce sa dilution sur toute la palette de l'information et de la communication : c'est la convergence. Les mêmes outils (par exemple la carte à puce et surtout l'Internet) peuvent servir à l'échange marchand mais aussi activer un SEL, médiatiser l'action institutionnelle, l'éducation, la science, l'art, les loisirs, le jeu, la guerre, l'action politique, le prosélytisme religieux et tous les échanges interpersonnels.

Dès lors l'échange marchand et financier s'insère dans la dynamique de la convergence et devient lui aussi un attracteur puissant.

Il est en effet très bénéfique d'être producteur d'un jeu de télévision, d'avoir l'apparence d'offrir un divertissement et même de distribuer des cadeaux au cours de ces jeux et complémentirement de tirer d'énormes ressources qui compensent largement l'investissement du jeu télévisé en

facturant des heures de Minitel auprès de ceux qui appellent le site du jeu.

Par un mécanisme voisin, un service de renseignements et de réservations de chemin de fer rapportera paradoxalement d'autant plus d'argent, par la facturation horaire du Minitel, que l'utilisateur aura de difficultés à trouver la réponse à ses questions.

La convergence des médias générée par le champ d'attraction de la monétique est un facteur potentiel d'une future prospérité économique.

Il est nécessaire qu'il soit clair que les pages qui suivent ne prétendent aucunement contribuer à la réflexion économique ou à l'histoire de l'économie. Encore une fois, le dispositif consiste à s'appuyer sur une *économie naïve* (comme certains ont pu avancer le concept de *physique naïve*) pour éclairer des pistes possibles d'une évolution grammatologique du langage de l'échange.

La monnaie et l'échange dans une dynamique grammatologique

A l'évidence Saussure s'est intéressé aux rapports entre le signe linguistique et la valeur monétaire. Certes, c'est le notable genevois qui s'exprime. Il est parfaitement au fait d'une théorie de la pensée économique. Il reste que Saussure tente hardiment d'établir des passerelles et des points d'homothétie entre les phénomènes linguistiques et la théorie de la valeur. Ce n'est pas seulement une simple hypothèse, il nous propose aussi de développer quelques exemples pour comparer valeur de la monnaie et valeur des mots. En ce sens il est bien dans le droit-fil du projet grammatologique.

« ...toutes les valeurs semblent régies par ce principe paradoxal. Elles sont toujours constituées.

1° par une chose *dissemblable* susceptible d'être *échangée* contre celle dont la valeur est à déterminer ;

2° par des choses *similaires* qu'on peut *comparer* avec celle dont la valeur est en cause.

Ces deux facteurs sont nécessaires pour l'existence d'une valeur. Ainsi pour déterminer ce que vaut une pièce de cinq francs, il faut savoir : 1° qu'on peut l'échanger contre une quantité déterminée d'une chose différente, par exemple du pain ; 2° qu'on peut la comparer avec une valeur similaire du même système, par exemple une pièce d'un franc ou avec une monnaie d'un autre système (un dollar, etc.). De même un mot peut-être échangé contre quelque chose de dissemblable : une idée ; en outre, il peut être comparé avec quelque chose de même nature : un autre mot. Sa valeur n'est donc pas fixée tant qu'on se borne à constater qu'il peut être "échangé" contre tel ou tel concept, c'est-à-dire qu'il a telle ou telle signification ; il faut encore le comparer avec des valeurs similaires, avec les autres mots qui lui sont opposables⁵⁸⁶. »

⁵⁸⁶ SAUSSURE (Ferdinand de), Cours de linguistique générale, (déjà cité), pp. 159 à 161.

Cependant, une linguistique ou une grammatologie de l'échange se heurte à des contradictions comparables à celles que l'on rencontre pour la langue. Selon la vieille antinomie qui fait qu'il est très difficile de penser objectivement la langue, puisque c'est avec elle qu'on pense, de la même façon il est très difficile, peut-être même impossible de penser l'échange sans passion puisque c'est par l'échange que nous vivons et existons comme *animal social*.

On pourrait cependant entreprendre dans la tradition saussurienne une réflexion qui s'attacherait à considérer que le langage de l'échange, et plus particulièrement celui de la monnaie, répond à des règles linguistiques générales mais aussi à des règles plus spécifiques comme :

- Le principe d'arbitraire du code,
- Le principe d'immutabilité dans la mutabilité,
- Le principe d'articulation : articulation des différents niveaux de matérialisation symbolique de la valeur et de la finance, articulation de la valeur et de la métrologie, articulation de l'échange sur l'ensemble de la réalité sociale....
- Le principe de performance (d'énonciation) différentielle selon la situation économique des acteurs de l'échange ou la position relative des principaux intervenants macro-économiques ou arbitres sociaux.
- La modalité qui qualifie un échange donné. S'agissait-il d'un échange explicite ou cachée : crypto- ou phanéro-modal. En d'autres termes, le langage évolue d'une symbolique dans la matérialité vers une immatérialité symbolique : du troc des marchandises aux matières précieuses, puis aux pièces de monnaie, aux cartes de crédit, et maintenant au flux codé d'informations financières.
- Enfin l'aspect performatif, le langage de l'échange, tant en flux qu'en stock, bénéficie d'une présomption d'objectivité (signifiant universel), de composant de base pour la modélisation de l'échange qui renforce sa valeur performative pour celui qui s'en empare. Aujourd'hui cette qualité rend l'échange éminemment structurable, ce qui en fait un enjeu fondamental de l'information structurée donc de la machine grammatologique.

Comme toujours dans un système langagier complexe, chaque niveau interfère avec tous les autres. Ainsi, même s'il est possible de mettre un semblant d'ordre dans l'exposé des conséquences sur le langage de l'échange de chacun de ses principes, on trouvera à tout moment d'innombrables interférences et convergences.

Fonctionnement du langage de l'échange selon l'arbitraire du code

L'échange marchand exige de deux ou plusieurs partenaires qu'on puisse convenir d'un accord en consensus. Au fur et à mesure que l'échange se sophistique et s'instrumentalise, il doit s'appuyer sur de nombreux codes arbitraires qu'on peut classer

en trois catégories⁵⁸⁷ :

Le cadre juridique et les us, coutumes et méthodes de l'échange constitue une réalité sociale partagée de l'échange. Celle-ci est évidemment très complexe et présente de nombreuses facettes de diversités, professionnelles et nationales notamment.

Phénomène nouveau et par certains aspects inquiétant la mondialisation pousse, en particulier à travers l'OMC, à ce que ces différentes réalités sociales qui se sont normalisées au fil de l'histoire, au niveau de territoires nationaux ou supranationaux et dans la logique de filières de métiers puissent se fondre en un espace planifié du commerce.

Cette utopie libérale, qui prend prétexte des nouveaux espaces ouverts par l'interconnexion planétaire des réseaux, profite évidemment aux plus forts contre les plus faibles et mériterait de se voir opposer une alternative rendue possible par les NTIC : pouvoir gérer au niveau mondial des échanges normalisés sous des formats informatiques ouverts, ce qui permettrait alors de prendre en compte des particularismes régionaux, culturels, juridiques, professionnels, sociaux, écologiques (climatiques, géologiques)... et de les intégrer dans les logiciels et les langages de l'échange.

Une partie importante des enjeux sont là. Pourrait-on envisager que certaines lois ou traités internationaux puissent être rédigés selon une logique hypertextuelle et ne soient réellement compréhensibles que par la médiation d'un système informatique ? Ces lois ou ces traités n'auraient pas d'instanciation textuelle linéaire. Il s'agit là d'un devenir potentiel passionnant de notre culture juridique et donc de sa capacité à être de plus en plus adéquate à s'instrumentaliser dans les NTIC. On perçoit bien que la loi pourrait alors prendre en compte, tout en restant formellement la même pour tous, une très grande diversité de cas particuliers. C'est d'ailleurs le cas aujourd'hui, toute loi, tout règlement comporte en général de nombreux attendus, exceptions, cas particuliers d'application, mais par principe cela doit rester compréhensible en tant que texte linéaire pour un parlementaire ou un juriste attentif⁵⁸⁸.

On utilise d'ailleurs déjà des dispositifs d'information textuelle sophistiqués qui permettent de cumuler en parallèle des textes et règlements juridiques, commerciaux, industriels, de différents pays. Cela permet d'examiner puis de résoudre éventuellement les contradictions flagrantes et de cumuler dans un nouveau document hypertextuel et structuré la totalité des dispositifs d'exceptions locales et particulières.

Ces systèmes sont utilisés pour cheminer intelligemment dans le corpus des lois, pour prendre en compte la diversité des logiques d'un ou plusieurs codes et assister ainsi, par l'informatique, la rédaction préparatoire d'un texte. Il reste que les nouvelles formes

⁵⁸⁷ Les catégories ne sont évidemment pas exclusives les unes des autres. Par exemple, la métrologie concerne évidemment le décompte de la valeur symbolique et financière, d'autre part la dernière catégorie pourrait englober les deux premières dans sa définition.

⁵⁸⁸ Nous limitons ainsi au maximum de l'efficacité grammatologique du texte linéaire, la norme de traitement juridique et politique de la complexité sociale. Or on sait que la croissance de la complexité sociale, la dimension du groupe d'individus susceptibles de pouvoir cohabiter dans un même groupe social est une des mesures possibles du progrès des primates, puis des hominidés.

grammatologiques que permet l'informatique ne sont pas encore acceptées au niveau de l'enregistrement démocratique d'un dispositif juridique.

La loi et les dispositifs réglementaires du commerce et de l'industrie sont en effet des enjeux fondamentaux du progrès historique et technique de la grammatologie. L'invention de l'écriture, de la voyelle, du codex, puis de l'imprimerie ont induit en leur temps autant de progrès correspondants dans l'histoire socio-politique. Il paraît grammatologiquement inéluctable que l'informatique, l'hypertexte, l'information structurée mais aussi la monétique finissent par avoir un effet notable sur les comportements communicationnels des politiques et des juristes mais comme gardien de la continuité sur le long terme de la facette institutionnelle de la réalité sociale il est tout à fait logique qu'ils patientent avant d'adopter les NTIC⁵⁸⁹.

En attendant ces évolutions à moyen terme, ce qui instrumentalise aujourd'hui cette réalité multi-facettes de l'échange, c'est l'EDI, qui représente l'effort cumulé et organisé en corpus de contenus structurés d'un grand nombre de filières professionnelles (tant dans le commerce et l'industrie que les institutions).

Il est à noter que l'EDI s'est fortement développé du côté d'une normalisation des transports, de la douane, des impôts, de l'échange des données juridiques, de la grande distribution, du bâtiment, de la construction aéronautique, de l'industrie automobile, de l'énergie. Il s'agit donc en général de gros opérateurs, mais ce n'est pas systématique parce que les industriels ont intégré des PME, qui sont leurs partenaires au niveau de la fabrication des équipements ou des succursales de vente, et il existe des professionnels isolés (comme les notaires) qui ont déjà intégré l'EDI.

Le domaine de la réalité sociale de l'échange est évidemment un domaine humain par excellence, c'est-à-dire que l'on a besoin de permettre l'expression organisée et synergique de très nombreux types de langages et flux d'informations, qui doivent être organisés, formalisés et structurés. Bien que l'EDI soit l'œuvre de très nombreux experts qui, avec l'aide des institutions de normalisation, élaborent le cadre d'une modélisation virtuelle de l'échange telle qu'elle est utile et perceptible pour ces premiers fondateurs, cela reste une modélisation, d'une part très limitée à des échanges massifs et répétitifs, d'autre part très sectorisée (l'EDI-bâtiment communique très difficilement avec l'EDI-santé etc...). Cependant sur l'impulsion de filières EDI ayant vocation d'interfaces multiprofessionnelles (transport, douane), l'EDI s'est depuis peu lancé dans une phase de convergence des filières : c'est le BSR (Basic Semantic Repository ⁵⁹⁰).

⁵⁸⁹ Un comportement du même ordre est aussi souhaitable dans les grandes institutions patrimoniales (bibliothèques, musées) qui doivent aussi savoir préserver une stabilité des technologies de la mémoire.

⁵⁹⁰ Le BSR (Basic Semantic Repository), est un ambitieux projet d'harmonisation des différents secteurs de l'EDI. La tâche est évidemment très délicate puisque les différents métiers utilisent souvent les mêmes mots pour désigner des objets ou

Revenons au fonctionnement de l'échange : au-delà de ce qui peut être informatisé, l'échange s'articule avec des flux d'informations ou des documents rédigés dans différentes langues naturelles selon des stylistiques très spécialisées et très codées, dans lesquelles sont écrits les lois, les contrats, les documents commerciaux et dans lesquelles s'établissent aussi oralement, par téléphone ou par lettre et maintenant par Internet, les contacts humains préparatoires à tout échange puis à leur concrétisation.

L'utopie de l'EDI prend précisément pour hypothèse que ce sont tous ces échanges humains⁵⁹¹ qui pourraient être automatisés. S'il est possible d'y parvenir dans des situations de partenariat d'échange très stéréotypées, comme l'approvisionnement de succursales, les relations d'un gros industriel avec des sous-traitants ou une clientèle de *grands comptes*, cela reste par contre beaucoup plus complexe dans nombre de situations. La question de l'appropriation sociale globale et sociale d'un machinisme de l'intelligence sera examiné plus loin. L'échange des NTIC en sera une des dynamiques de comportement.

Historiquement, le nécessaire besoin d'arbitraire indispensable pour établir les conditions favorables du commerce a été le terreau de systèmes de communication ou d'information de plus en plus sophistiqués. En dehors de la métrologie et de la monnaie et s'appuyant sur ces deux derniers codes presque toujours indispensables⁵⁹², ce sont généralement les professionnels eux-mêmes, organisés de façon paritaire ou professionnelle et agissant en concertation avec le cadre politique élargi qui ont graduellement organisé en codes écrits la globalité de ces us et coutumes, cadres juridiques, méthodes, conditions de sécurité et de qualité. Si chaque code national est complexe, leur concaténation est extraordinairement plus complexe et l'articulation des réalités sociales de l'échange, nationalement organisées dans une mondialisation présumée « aller de soi » est un exercice délicat voire dangereux.

Le travail immense accompli par le grand commerce international, sa mise en réseaux, sa représentation sous forme de flux EDI, constituent sans doute une étape importante du progrès de notre façon d'échanger mais la somme des codes d'us et coutumes, de règles de fonctionnement de chaque nation ou de chaque profession constitue un patrimoine mondial précieux et fondamental.

des notions très diverses, à l'inverse la même notion (par exemple la date) est comprise et exprimée sous une grande variété de formes ayant chacune leur raison d'être. Actuellement des experts du BSR travaillent sur trois fronts :

- organiser des consensus multi-professionnels et multi-disciplinaires,
- élaborer un dictionnaire
- créer des outils d'ingénierie linguistique à même de répondre à leur souhaits.

⁵⁹¹ Lettre de commande, note de mise en fabrication, rédaction d'état de stocks, formalité de transport ou de douane etc...

⁵⁹² Les échanges donnant lieu à des « honoraires » appartenaient jusqu'au début de ce siècle à des catégories de service pour lesquelles la quantification du service rendu et sa mise en regard d'un tarif pouvaient être jugées insultantes. Ces pratiques réelles des honoraires fonctionnaient encore pour certains médecins de campagne en France jusqu'au tout début des années 50. Les différents habitants d'un village, selon leur degré de notabilité et de richesse connaissaient et appréciaient d'eux-mêmes la hauteur des honoraires qu'ils devaient discrètement laisser à l'issue de la consultation. De son côté, le « docteur » revoyait fréquemment à la baisse, voire imposait la gratuité aux plus pauvres de ses patients.

Peu ou prou, il représente en tout lieu la construction, quelquefois au terme de plusieurs siècles, de ce qui préserve le mieux les intérêts de très nombreuses communautés qui rassemblent les hommes dans le "commerce au sens large". Ces lois, en effet peuvent représenter d'anciennes nécessités devenues aujourd'hui des freins au progrès, elles peuvent formaliser de monopoles indus, des modes iniques d'exploitation des travailleurs, mais globalement ces us et coutumes fonctionnent en relative harmonie avec des équilibres locaux de la prospérité et de l'échange.

En forçant les feux d'une mondialisation informatique non sophistiquée et normalisée sous des codes uniformes, on répond au désir d'une oligarchie financière, gouvernementale et industrielle qui sait avoir les moyens de coopter dans son sein les acteurs de la mise en place de cet arbitraire du code pour le confisquer à son profit. Mais on ne tire pas tout le parti possible des NTIC de l'échange qui pourraient se déployer sans beaucoup plus d'efforts pour modéliser de façon beaucoup plus nuancée les très nombreuses facettes de prise en compte de l'échange dans la diversité des métiers et l'altérité des cultures et des pays.

Répondant à la logique classique de diffusion de plus en plus grand public des NTIC, il est vraisemblable que les ingénieurs de l'EDI prennent rapidement conscience de ces nouveaux potentiels ouverts par l'information structurée de type XML. Ayant déjà mis sous format EDI les grandes entreprises, il est vraisemblable qu'ils se tourneront alors vers un marché de petites entreprises, de petites institutions, d'associations, de petites ONG, de pays encore aujourd'hui absents de ces grandes concertations mondiales de l'EDI et des flux industriels, institutionnels et commerciaux et leur proposeront leurs services à des niveaux d'intégration technologique beaucoup plus sophistiqués qu'auront d'ici là induit les progrès de l'information structurée⁵⁹³.

Rien n'empêcherait ainsi que ces systèmes de traitement de l'échange s'ouvrent à la représentation d'autres paramètres sociaux, touchant à la préservation de particularismes nombreux, qui n'ont pas eu l'opportunité d'être modélisés sur des formats comme l'EDI. On pense aux données écologiques (prendre en compte le coût de préservation de l'environnement, de préservation du patrimoine mondial minier, forestier et de la diversité agricole), des données sociales ou éthiques (ne pas représenter comme offre équivalente ce qui est manufacturé dans des pays à forte couverture sociale et ceux qui n'en ont aucune ou pire font appel au travail des enfants ou à l'esclavage⁵⁹⁴). On pense aussi aux coûts différentiels engendrés par les contraintes linguistiques ou les particularismes des représentations culturelles qui doivent être absolument modélisés de façon subtile dans les circuits de l'échange et ne pas faire l'objet "d'accords AMI"⁵⁹⁵ traitant ces questions selon des méthodes simplificatrices.

⁵⁹³ On touche là à un paradoxe bien connu, les derniers équipés des toutes nouvelles technologies bénéficient à plus bas coût du meilleur équipement et d'une réponse potentiellement beaucoup plus sophistiquée aux questions qui se posent.

⁵⁹⁴ Il importe de ne pas croire que la seule arme du boycott économique est à même de transformer ou d'éradiquer ses coutumes comme par enchantement.

⁵⁹⁵ On pense ici aux résistances organisées qu'ont su montrer le cinéma français à l'occasion des accords de l'AMI.

On s'aperçoit ici que bien naturellement, nous interférons avec le principe de performance différentielle du langage de l'échange. Est-ce que la représentation multinationale des intérêts du commerce céréalier est à même de prendre en compte les contraintes d'un riziculteur d'altitude en Extrême-Orient ? Tout se joue donc sur notre capacité sociale à accepter ou refuser de donner sens à des énoncés performatifs de l'échange jugés contreproductifs au nom d'une logique de la mondialisation. Il ne s'agit certes pas de profiter des NTIC pour reconstituer les octrois, villes franches et privilèges seigneuriaux de l'ancien régime, mais seulement d'indiquer que les NTIC ne sont pas obligatoirement liées à une uniformité et une standardisation de toutes les cultures encore vivantes de la production et du commerce. L'enjeu fondamental directement dépendant de la réponse que nous saurons donner à ce défi : « voulons-nous standardiser le paysage mondial et ne plus laisser vivre les diverses cultures humaines, conséquence de conditions sociales, linguistiques, religieuses, climatiques, orographiques, maritimes, botaniques etc... ? » Cependant pour que ces scénarios alternatifs puissent se mettre en place, il faut obligatoirement qu'un certain nombre d'acteurs politiques, sociaux, culturels, scientifiques comprennent la logique simplificatrice de ces ingénieries automatisées de l'échange et se mobilisent pour proposer des alternatives viables sur ces mêmes NTIC. Cela est absolument possible si on prend la peine de construire des normes d'échange économique subtilement ouvertes et articulées. Il restera alors à argumenter auprès des acteurs du commerce et de l'industrie la légitimité voire l'intérêt qu'ils pourraient trouver en prenant en compte ces variables dans de nouveaux principes de vérité des prix. De ce fait, c'est un chantier de transformation déjà très investi par des institutions alternatives, comme ATTAC par exemple, et on s'aperçoit que, même à Davos, on juge prudent de mettre déjà *ce fer au chaud*.

En fait, le domaine ainsi évoqué pourrait se révéler être un champ de redéploiement très important d'une nouvelle prospérité, d'un machinisme non primitif, de *l'instrumentalisation automatique de l'intelligence*. Après des avancées inattendues et des reculs inévitables il m'apparaît certain que tous les acteurs sociaux sauront s'emparer des NTIC de l'échange et résister à sa première période primitive et systématique : refuser des normes fermées qui sont trop souvent proposées encore aujourd'hui dans les accords commerciaux internationaux. La grande finance internationale a déjà compris qu'elle aura, elle aussi, intérêt à savoir affiner ses modèles mondialistes.

Le prix des olives au regard de la télédétection

Une anecdote, maintenant assez ancienne circulant dans le milieu des spécialistes de la gestion agricole assistée par télédétection, résume assez bien les enjeux de cette indispensable prise de conscience.

Dans l'enthousiasme des miracles économiques que pouvait permettre l'observation par satellite des ressources agricoles, une très grande banque agricole italienne avait, à la fin des années 70, mis en place un projet qui lui permettait à partir d'images de télédétection traitées pour modéliser le couvert végétal des oliveraies du Sud italien de déduire une typologie des exploitations.

Il ne restait plus alors, ce qui fut fait, que de calculer les ratios liant l'observation par télédétection aux caractéristiques des entreprises agricoles correspondantes : dimension moyenne du domaine foncier, hauteur de leur patrimoine, de leur endettement, degré de modernisation de l'équipement, âge et formation des exploitants, type du statut d'exploitation : fermage, exploitation directe, mise en location.

La dernière étape consista à rendre tout nouveau prêt aux planteurs d'olives, conditionnel à la conformité avec le sacro-saint modèle de la rentabilité maximale qui pouvait rationnellement se déduire de l'analyse des images.

En moins d'une dizaine d'années, les résultats furent catastrophiques : les banquiers-apprentis sorciers découvrirent « que tout univers possède un centre et des marges », « que le centre est plus homogène et mieux structuré que la périphérie », que le centre répond à des critères plus rationnels et dans ce cas précis, rapporte une plus grande quantité de meilleures olives à l'hectare. Ils avaient aussi découvert que la périphérie de ces zones d'excellence se comportait en « cancrs de la classe ». Ils redécouvrirent avec un émerveillement enthousiaste que les données humaines étaient étroitement liées aux données végétales : les exploitants de la périphérie étaient âgés, mal-formés aux nouvelles techniques, très faiblement motorisés et ils étaient surendettés. C'était soit de tout petits propriétaires, soit les fermiers ou les gérants de grands propriétaires terriens vivant en ville.

Mais nos géniaux banquiers ne mirent pas très longtemps à découvrir que toute marge, toute périphérie participe de la survie du centre. Formé à savoir réagir aux fluctuations du commerce international, cet établissement bancaire étroitement lié au commerce et à l'industrie alimentaire des olives s'aperçut que le centre lui-même commençait à dépérir et à prendre la forme « satellitement perceptible » de faible rentabilité, qui était celle précédemment de sa périphérie. Les banquiers sont des gens pragmatiques et l'on peut penser aussi que tel ou tel père ou grand-père de ces fougueux financiers connaissaient bien le métier de planteur d'oliviers. Qu'on se rassure, les banquiers-télédétecteurs italiens ont congédié leurs experts en télédétection.

Cette histoire de télédétection déjà ancienne en appelle une autre beaucoup plus actuelle. La communauté européenne qui verse un certain nombre d'aides et de subventions à des agriculteurs a un besoin constant de connaître année, après année, l'usage qui est fait du patrimoine foncier. Théoriquement, les modèles d'observation agricole par satellite sont suffisamment sophistiqués et l'on peut déterminer à 10 mètres près si on est sur un champ de lavande, un carré de pommes de terre ou un champ de maïs.

Mais le modèle a des failles. Dans nombre de plantations maraîchères, on couvre le sol de bâches de plastique (généralement noires) en ne laissant

plus dépasser que les seuls plants cultivés. Cela présente de très nombreux avantages : pas de mauvaise herbe, effet de serre réchauffant la terre (d'où la couleur noire des bâches plastiques), ruissellement sélectif des eaux arrosant le seul pied des plantes etc... Cela présente aussi une particularité intéressante : les zones couvertes de bâches plastiques se comportent comme des leurres pour les satellites, et les zones agricoles ainsi cultivées ne peuvent plus être satellitement déterminées. Il n'y a plus aucune relation entre le modèle et sa *vérité-terrain*. Ce fut la faille dans laquelle s'engouffrèrent un certain nombre de petits exploitants qui cherchaient à résister à l'eupéanisation sauvage. Ils payèrent des cabinets de conseil spécialisés dans l'interprétation des images satellites, qui leur bricolèrent des leurres sophistiqués. En piquetant au sol, selon des trames déterminées, de petits carrés de plastique (pas forcément noir) et en continuant d'exploiter intelligemment sa terre, on peut simuler toutes sortes de couvert végétal du sol. Il ne reste plus alors, qu'à *récolter les subventions* et aides correspondantes pour une vigne qui produit du raisin, mais simule une friche ou une oliveraie travestie en champ de maïs.

Les contre-réponses existent bien sûr en croisant l'image satellitaire avec des vues aériennes basses ou même en affinant les modélisations temporelles... Mais ces deux histoires donnent, je pense, la mesure de la confiance dont on peut créditer l'intelligence humaine, notamment dans la subtilité de ses rapports avec des modélisations informatiques des échanges économiques jugés inhumaines.

L'aspect crypto- ou phanéro-modal, du langage de l'échange

La plupart des systèmes de communication, mais notamment la langue fonctionnent selon la logique du *montrer-cacher* et s'ancrent au plus profond de notre réalité d'homme communicants. Cette dimension constitue d'ailleurs un des fondements du fonctionnement du sens⁵⁹⁶. Dans tout acte d'échange, le partage d'une communication et la cession d'un service ou d'un bien⁵⁹⁷, s'opère en laissant fonctionner des zones d'ombre ou de réelle transparence. Les deux niveaux (métrologie et valeur déclarée d'un prix ou d'une action financière) voient renforcer leur présomption d'objectivité et de transparence parce qu'ils sont exprimés par des chiffres.

Le développement d'une telle problématique est un sujet en soi maintes fois traité, par les philosophes, les psychanalystes (parce que reste aussi caché ce qui est enfoui dans l'inconscient de l'un ou l'autre ou des deux partenaires ou dans l'inconscient collectif⁵⁹⁸.) Notons par exemple, qu'un patrimoine acquis par héritage et associé à un deuil sera crédité d'une valeur symbolique renforcée dont le bénéficiaire peut rester absolument

⁵⁹⁶ Citons à ce propos la très belle formule éponyme : *La communication : une sémiotique de la méconnaissance*, par NATALI (João), in *Communications* n° 28, Paris, Seuil, 1978.

⁵⁹⁷ ... qu'il soit marchand ou de l'ordre du don.

⁵⁹⁸ *Comment penser l'argent?* (déjà cité) et *Communication* n° 50, *L'argent*, Paris, éd. Le Seuil, 1989.

inconscient. Au niveau collectif, de semblables mécanismes se mettent aussi en marche, ce qui participe par exemple de la surévaluation inconsciente que nous donnons à notre monnaie nationale.

L'échange marchand est traditionnellement un domaine où la dissimulation contenue dans les limites d'une certaine honnêteté est moralement admise. En témoigne mythologiquement les attributions tutélaires d'Hermès ou de Mercure (Dieu du commerce et des voleurs).

Le jeu du montré-caché intervient à deux niveaux :

- À un niveau individuel, d'une part, les deux acteurs d'un échange se jouent perpétuellement un jeu de montré-caché. Schématiquement le vendeur est maître de la réalité de son prix de revient et espère cacher le plus longtemps possible la valeur de sa marge. L'acheteur dispose⁵⁹⁹ théoriquement du droit de sortir ou ne pas rentrer dans le jeu de l'échange et d'aller acheter ailleurs, mais le vendeur ne sait pas⁶⁰⁰ (a priori) quand l'acheteur usera de cette liberté. La diversité culturelle, professionnelle, linguistique, nationale est, à cet endroit presque infinie.
- À un niveau collectif, d'autre part, le crypto-modal de l'échange atteint au niveau collectif précisément dans les mains des acteurs socio-économiques et socio-politiques. Ceux-là sont à même de dissimuler la valeur réelle d'une action financière, de connaître à l'avance sa fluctuation (dévaluation des monnaies), les événements importants de la vie d'une entreprise (recapitalisation, fusion). De plus comme acteurs fédérant les échanges de très nombreux intervenants, les banquiers, les courtiers en bourse peuvent tirer enseignement de la somme des tendances de l'échange qui restent cachées aux autres et en jouer à leur avantage.

Bien entendu, les NTIC ont ouvert sur de nombreux possibles le jeu du montré-caché de l'échange.

1° Le cryptage des flux financiers, la mise au point de codes d'accès et de signatures bancaires numériques.

Tous les systèmes de comptabilité publics ou privés ont depuis les débuts de l'écriture usé de codes complexes permettant de cacher et de protéger l'information, par exemple les lettres numérales et les chiffres codés des chancelleries.

La cryptologie est un domaine explicite et ancien de l'activité informatique. On sait, par exemple, que pendant la deuxième guerre mondiale le déchiffrement du chiffre allemand fut une des causes directes de la mise au point par l'Angleterre d'un des deux premiers ancêtres de l'ordinateur.

Les techniques de cryptage ont été tout naturellement utilisées dès les débuts de l'informatique et auparavant des calculateurs mécanographiques. Ces systèmes prévoyaient dès le début des codes d'accès, des mots de passe qui interdisent l'accès à la globalité d'un

⁵⁹⁹ Pas dans tous les cas parce qu'il existe de nombreuses situations de monopole, d'obligation d'achat d'un ensemble de produits pour disposer d'un seul d'entre eux etc... La nuit sur une autoroute et réservoir vide, nous ne sommes guère en situation d'acheter ailleurs l'essence ou la nuit d'hôtel.

⁶⁰⁰ Ou il le sait au contraire très bien (par exemple quand il dispose d'un monopole caché).

système ou ne permettent qu'un accès sélectif (voire strictement individuel) à certains fichiers. Depuis le développement de la monétique (carte de crédit ou commerce sur Internet), ces techniques, comme celles des signatures numériques, sont devenues un sujet crucial.

2° La tiers-certification :

C'est un domaine passionnant du redéploiement de l'aspect crypto-modal des NTIC de l'échange. Elle est rendue possible par l'existence de modes sophistiqués, de cryptages de l'information et par l'émergence de nouvelles technologies de réseaux et de modes de traitement permettant de cumuler de façon structurée et normalisée des fichiers de données pratiquement illimités. La tiers-certification en dehors de l'existence de réseaux fiables et maîtrisables quant à leur accès est aussi rendue possible par une nouvelle conscience culturelle des avantages, des limites et des dangers de l'informatique, notamment pour la protection de l'individu et de son espace privé.

En quoi consiste la tiers-certification ?

Un tiers-certifiant est un intervenant assermenté de fichiers informatiques confidentiels qui moyennant des règles d'accès et de préservation très strictes est à même de délivrer certains résultats appartenant à des fichiers centralisés. Le tiers-certifiant est utile parce qu'il permet de constituer virtuellement par cumulation des fichiers que les règles d'*Informatique et liberté* n'autoriseraient pas ou que la volonté de concurrence ne pourrait pas constituer.

Sous la responsabilité de son habilitation, le tiers-certifiant peut disposer et traiter en synergie, quantité de données en assurant la collectivité que les règles de traitement, déontologiquement définies, ne seront pas détournées. En quelque sorte c'est la réponse, bien fragile, à la crainte de Big Brother. Par exemple, les fichiers médicaux de la Sécurité Sociale associés à ceux des pharmaciens, des médecins, des hôpitaux traités par informatique sous la responsabilité d'un tiers-certifiant et éventuellement associés à d'autres fichiers statistiques, sociaux, commerciaux etc... peuvent générer des données extrêmement utiles répondant à des demandes très diverses : les assureurs, la recherche médicale, les économistes, les sociologues, les professionnels de la publicité médicale, les politiques, les enseignants. Ce qui est fondamental, c'est que grâce aux réseaux et à l'institutionnalisation réglementée de la tiers-certification, on peut profiter de données utiles sans nuire⁶⁰¹ aux individus, aux institutions ou aux entreprises qui sont seules détentrices de la confidentialité des sources.

Au niveau d'un déploiement sophistiqué du commerce et de l'industrie, la tiers-certification est un enjeu central. Elle le sera aussi au niveau d'un

⁶⁰¹ Cette notion est toujours relative. Dans quelle mesure le calcul jugé licite, parce que ne dévoilant pas le niveau jugé confidentiel par le producteur primaire de la donnée et par l'ayant-droit de celui qui lui a donné naissance, ne nuira pas collectivement à ces individus et à ces institutions ? La réponse est évidemment complexe, ce qui voudrait dire que comme la langue la tiers-certification serait la meilleure et la pire des choses.

déploiement sophistiqué des institutions, de la politique et de la démocratie.

Elle permet de moraliser des pratiques de croisement de fichiers clients entre les banques et des regroupements d'entreprises, ce qui permet de disposer de renseignements statistiques passionnants, des profils de consommateurs extrêmement sophistiqués sans pour autant personnaliser l'information.

Dans un certain nombre de secteurs industriels, la tiers-certification sera un facteur non-négligeable permettant à un très grand nombre d'entreprises de pratiquer le co-développement, d'exploiter un espace commun sans pour autant entraver le libre jeu de leur concurrence.

De fait, il risque de s'établir une certaine concurrence entre des opérateurs de tiers-certification et ceux qui en faisaient office avant la lettre. En effet depuis longtemps les banques, les notaires et certaines institutions jouaient le rôle d'opérateur de tiers-certification sans pour autant avoir intériorisé obligatoirement la déontologie afférente. Les assureurs, les banques ou les notaires, par exemple, disposaient de données comptables ou de données patrimoniales leur permettant de déduire des généralités (par exemple sur les ratios de comptabilité) utiles à une bonne gouvernance des affaires, ce qui pouvait profiter aux clients susceptibles d'acheter ces données contre ceux incapables de se payer ce service, qui en étaient pourtant les producteurs primaires et les ayant-droit.

Les notaires de leur côté, font un métier qui préfigure une certaine forme de tiers-certification. Ils sont détenteurs d'un certain nombre de secrets dont les individus, les entreprises et les institutions politiques peuvent avoir besoin dans l'immédiat, à terme ou en prévision de certains événements. Ils sont eux, par contre, tenus comme les tiers-certificateurs à une certaine éthique dont ils ne doivent pas se départir. On s'aperçoit, par contre, que dans le jeu de l'enregistrement des hypothèques foncières ou de l'enregistrement des ventes, achats et contrats, ils pénètrent très avant dans le métier de l'échange marchand, ce qui les pousse quelquefois à se laisser tenter par l'activité clandestine de la banque et du prêt qui leur sont pourtant interdit, puisqu'à l'évidence, ils disposent de données cachées aux autres qui leur permettent de gagner à coup sûr au jeu de l'échange⁶⁰².

L'évolution grammatologique de l'échange tendant à toujours plus d'immatérialité

Ce mouvement qui semble inexorable s'inscrit dans une tendance plus générale que l'on constate pour le texte, l'image, le son qui évoluent vers toujours plus de virtualité et d'immatérialité. Ainsi la culture de l'échange a évolué du stade d'équivalence matérielle des termes de l'échange (dans le troc) à l'abstraction de l'échange par la

⁶⁰² Ayant connaissance d'une disposition testamentaire encore virtuelle (jusqu'à la mort de son rédacteur), un notaire pourra prêter sans grand risque à un futur héritier qui ignore peut-être lui-même cette future bonne fortune.

médiation de matières précieuses de référence. Ces matières précieuses se sont instanciées dans la symbolique des monnaies métalliques, des monnaies scripturales et des billets de banque. Au fil de cette évolution, la réalité matérielle de la référence à une matière précieuse s'est virtualisée. La monnaie est devenue de plus en plus symbolique et immatérielle.

Les NTIC font faire un nouveau pas à cette évolution grammatologique du langage de l'échange. On accepte comme équivalent à un paiement en devises, l'usage d'une carte de crédit qui « encapsule » dans la légitimité symbolique d'un carré de plastique spectaculairement authentifié ou à un flux d'informatique banalisé sur l'Internet sous la garantie encore à construire, d'opérateurs légitimes de tiers certification, et sur la confiance déjà largement acquise dans des signatures électroniques par code secret.

Cette question de la virtualité totale⁶⁰³ de la monnaie et de son immatérialité est devenue centrale avec l'émergence du commerce sur Internet. C'est une question théorique passionnante mais c'est certainement à ce niveau que se situe le maximum d'incertitudes sur le devenir d'une grammatologie de l'échange. En effet, la symbolique de l'échange économique communique dans notre pensée et nos inconscients individuels et collectifs avec toute la palette des représentations. Du jour où la symbolique de la valeur circule en convergence sur les mêmes réseaux, les mêmes terminaux que la vidéo, la radio, l'informatique et le téléphone, on court le risque que ces représentations symboliques soient banalisées et désacralisées.

Le commerce aura gagné en ce que le geste d'achat sera devenu beaucoup plus indolore, se sera fondu au cœur du spectacle télévisé, de la consultation ludique ou documentaire d'Internet.

Cependant en élargissant la performance de la médiation de l'échange aux autres termes de la convergence, le langage de l'échange monétaire pourrait bien perdre de son sublime isolement symbolique et de l'intouchabilité dont il était jusqu'alors crédité. En se fondant en synergie avec les autres modes de communication, c'est-à-dire concrètement parce que l'échange transite sur l'Internet et la carte à puce, la symbolique de l'échange devrait se banaliser, ce qui serait réellement un fait grammatologique et culturel majeur. On entrevoit ainsi ce qui pourrait constituer une voie de sortie de la crise de signification du langage de l'échange que nous connaissons aujourd'hui. Certes le langage de l'échange, tant en flux qu'en stock, tant en devise qu'en valeurs financières, bénéficie d'une présomption d'objectivité mais une crise mondiale de signification à ce niveau-là est théoriquement envisageable.

⁶⁰³ Virtualité et surtout immatérialité sont des notions totalement relatives. Elles ne doivent pas non plus être confondues. Tout ce qui peut se transformer à la suite d'une action ou d'un traitement est virtuel. Le résultat d'une multiplication posée mais non calculée est virtuel, mais la réalité des nombres sur la feuille de papier est bien réelle. Un achat à distance sur Internet peut s'effectuer uniquement en composant des codes secrets qui dans le futur pourront ouvrir des fichiers détenus par des tiers-certificateurs, ce qui rassurera le client quant à l'usage frauduleux que l'on pourrait faire de sa signature bancaire numérique. Personne ne verra la matérialité des supports de mémoire et de traitement mais ces différents flux et fichiers numériques existent bel et bien sur des supports matériels certes invisibles à nos yeux mais réels.

Aussi certainement que nous pouvons nous prédire un autre monde de l'écriture, de l'image, de la cognition, nous pouvons pronostiquer qu'émerge actuellement un monde très différent de la médiation de l'échange.

Dans tous les cas un nouvel ordre de la signification du langage de l'échange ne s'accouchera pas sans douleur.

L'émergence d'une nouvelle symbolique de l'échange

L'argent est relié aux autres médias et c'est une composante souvent oubliée de la convergence multimodale.

Par sa nature informatique, le flux financier international, ou l'argent d'une carte de crédit, sont des bits comme les autres, circulant dans les mêmes réseaux téléphoniques et se stockant sur les mêmes mémoires d'ordinateurs. L'argent s'intégrant dans le processus multimédia devient ainsi une composante banale de la convergence. Les bornes informatiques multimédias avec lesquelles nous dialoguons le plus souvent, ne sont-elles pas les billetteries automatiques dans lesquelles nous insérons notre carte de crédit, auxquelles nous confions notre code secret, et qui nous délivrent, après un aimable dialogue, une petite liasse de billets, l'état de notre compte, un billet de train ou d'avion, une chambre d'hôtel ou un plein d'essence⁶⁰⁴?

Empêtrés dans la révolution numérique, nous sommes incapables aujourd'hui d'en appréhender les conséquences sociales. En effet, la numérisation et la *virtualisation* intégrées dans la monétique atteignent non seulement la représentation de l'argent, mais tout un cortège de représentations sociales qui ne ressortait pas jusqu'à présent de l'échange monétaire mais bien plutôt du domaine des civilités, des conventions sociales, de l'honnêteté ou du contrôle social : privilèges d'accès, identité, hiérarchie, priorité...en fait du *commerce entre les hommes*.

Rendue visible sur la carte, la valeur symbolique du signe monétique peut ensuite échapper à la matérialité du média lui-même et devenir disponible à travers le réseau grâce aux codes d'accès sécurisés que représentent les signatures numériques.

Ce problème est extrêmement important : lorsqu'on conçoit un système d'information, on pense dès le début qu'il y a nécessité d'envisager une facette monétique du service et, donc, on pense à intégrer dans ce système multimédia un lecteur de carte monétique ; et puis, une fois la chose rendue visible pour tous les utilisateurs, on constate qu'il y a seulement nécessité d'une fonction monétique servant à la fois à

⁶⁰⁴ Pour fidéliser le client sur les *points d'argents* les banques vont jusqu'à inventer de multiples astuces, jeu de loterie, versement à des œuvres caritatives de l'argent économisé en utilisant les terminaux de sa banque et non ceux concurrents dans le réseau carte bleue.

rétribuer et à contrôler les accès. On peut alors faire disparaître complètement le *lecteur et la carte monétique* en ne laissant subsister qu'un code secret. C'est ce qui s'est passé pour un grand nombre de cartes de discount téléphonique qui sont vendues sous forme de carte mais qui ne sont plus des cartes à puce téléphoniques mais un vulgaire support d'inscription permettant de divulguer un code secret de compte téléphonique. La carte, elle même n'a plus aucune fonction matérielle électronique. On peut si on le désire mémoriser le code et détruire la carte. Il serait toutefois très difficile de concevoir la vente de la seule délivrance d'un code secret sans matérialité ; et pourtant !

Situation d'usage intermédiaire : l'outil monétique peut rester un objet physique, mais il est inutile de l'introduire dans un lecteur de carte. Cela s'opère à distance grâce à des détecteurs ad hoc. Le simple fait de passer le portillon de l'autoroute déclenche la transaction sur une carte spéciale sans aucun contact. La lecture matérielle d'une carte magnétique ou à puce, l'ouverture d'un code d'accès par une signature numérique, voire même par une prise d'empreinte vocale ou digitale, cette palette est très largement ouverte et se pose en termes identiques pour le paiement d'un échange, le contrôle d'un accès matériel (ouverture d'une porte) ou virtuel (permission d'accès à un réseau).

La même évolution s'est produite avec le répondeur téléphonique :

Pour les premiers répondeurs que l'on peut interroger à distance, on s'est cru obligé de faire transporter par les possesseurs du répondeur un petit boîtier qui permettait d'émettre un code sonore, lequel, expédié dans le micro d'un téléphone distant, permettait d'ouvrir la clef de son répondeur, sans que cela puisse être fait par n'importe quel autre intrus. On accédait ainsi à son répondeur.

Très vite, on s'est rendu compte que ce boîtier était devenu inutile, que cette solution était inélégante et peu sophistiquée. En effet, sur ce boîtier émetteur de fréquences, il n'existait qu'un nombre relativement réduit de fréquences et un très grand nombre d'utilisateurs se voyaient attribuer la même fréquence, donc la même clef et la même serrure, pour accéder à leur répondeur. Par ailleurs, sans avoir aucun boîtier à transporter, il suffisait de demander au possesseur d'un répondeur "interrogeable" à distance de composer sur le clavier téléphonique un code secret bien plus diversifié et plus performant.

Le système était donc devenu totalement virtuel. Mais pour que le service se soit développé avec cette sophistication dans l'évidence de sa simplicité, il avait fallu passer par une conception matérielle du code.

Les cartes de crédit évoluent selon le même schéma. Après être passée par une phase matérielle, indispensable au début de leur introduction à leur compréhension symbolique, la carte monétique pourrait théoriquement disparaître et ne devenir qu'un seul code secret connu par son seul possesseur.

Cependant en l'état actuel de la culture commerciale et monétique des commerçants du monde entier, il semble raisonnable de laisser perdurer le support symbolique matériel que représente le support de plastique muni de ses icônes holographiques rassurantes et porteuses de

confiance. On imagine mal un bijoutier se dessaisir d'un diamant de prix, ou un garagiste livrer une voiture neuve avec pour seule contrepartie la frappe d'un code secret authentifié par la banque. Cependant on peut supposer que si la banque renvoie en temps réel un accusé de réception prouvant au commerçant que son compte est effectivement crédité, cette monétique sans matérialité symbolique pourrait très vite s'installer comme une nouvelle réalité de l'échange.

Le large spectre de fonctionnalités de la carte monétique est une représentation assez fidèle de cette palette communicationnelle. Elle sert à payer, mais aussi à contrôler l'identité de la personne, ses privilèges d'accès à des services, à des lieux, à ses possibilités de contact avec autrui. Grâce à sa mémoire, la carte peut contenir l'historique d'une personne ou d'une entreprise, ses besoins, sa respectabilité économique ou sociale, des renseignements universitaires ou médicaux... (ou le nombre de repas pris à la cantine, les heures de présence, etc.) tout autant qu'elle servira de clef magnétique pour ouvrir la porte d'un immeuble ou d'un parking.

Se substituant à la disquette, elle peut servir à charger des données ou à en récupérer.

Enfin, virtualité suprême, le média lui-même peut imploser dans la virtualité totale des réseaux informatiques : la carte peut disparaître pour n'être plus qu'un code secret, une signature, une empreinte vocale inimitable, on pourrait même lui substituer un implant émetteur et microprocesseur chirurgicalement introduit à l'intérieur du corps d'individu... !

Dans cette dernière *percolation* des médias, après la révolution de l'image numérique et du multimédia, c'est la totalité de la représentation de l'échange social qui devient potentiellement médiatisable par les NTIC et la "virtualisation" de l'argent n'en serait que la facette la plus visible. Cette intégration totale de la sphère monétique dans la dynamique de la convergence est d'une importance primordiale. L'argent devient une facette indifférenciée de la communication générale. Flux d'argent, flux d'images, flux de data numériques, "télé-présence", circulent dans les mêmes canaux et, dans certains cas, peuvent devenir interchangeables, ou plutôt se substituer les uns aux autres.

Par exemple, la communication d'un numéro de carte de crédit peut se substituer au versement d'une caution ou d'arrhes. Mais le paiement peut devenir effectif par simple contrôle du son de la voix ou de l'image des empreintes digitales. Effectuer un paiement par carte ou un retrait d'argent peut provoquer automatiquement des services gratuits⁶⁰⁵ : participation à une loterie, délivrance sur une borne d'un tuyau financier, d'un renseignement commercial, touristique, assurance et assistance de toutes sortes...

⁶⁰⁵ Ces services sont évidemment facturés mais de façon indolore pour le consommateur puisqu'ils représentent un énième pourcentage de ce que les banquiers prélèvent sur le chiffre d'affaire des commerçants.

L'homme s'est adapté à l'écriture, puis à l'imprimerie. Il commence à prendre conscience qu'il lui est indispensable de digérer les bouleversements culturels du document numérique, du texte, de l'image et du son qui font l'objet d'une abondante littérature de réflexion tant technique, que philosophique. Il apparaît indispensable qu'une réflexion aussi largement ouverte s'amorce sur les NTIC de l'échange.

La monnaie : un média virtuel trop rapide ?

«Tous les banquiers sont riches» est une proposition double, et elle est équivalente aux deux propositions ci-après :

1. "quelques banquiers sont riches";
2. "Aucun banquier n'est pauvre" »

Lewis Carroll.⁶⁰⁶

Les circuits d'argent et de finance ont leur nécessité et leur efficacité réelle ; mais dans la logique de la « machine sociale », ils ne devraient être qu'une fonction accessoire, une fonction de service, à côté de l'action créatrice de l'entrepreneur qui produit effectivement de la richesse avec une réalité toute matérielle.

Le circuit économique mondial devrait idéalement faire circuler l'argent de la banque à des entreprises et des entreprises à la bourse et au marché. Mais le marché de l'argent n'est plus relié à la réalité du commerce et de l'entreprise. Ce n'est plus seulement une fonctionnalité de service de l'échange qui consiste à assurer la fluidité, la sécurité, l'ubiquité... Le marché de l'argent ne joue presque que pour lui-même. La non-similarité des niveaux de marché entre le commerce de l'argent et celui des marchandises et la nécessité pour le premier d'être au service de l'autre était au contraire très bien distingué dès l'Âge Classique⁶⁰⁷.

Au début, lorsque la monnaie remplace le troc, elle circule en parallèle avec des marchandises, rendant les transactions plus faciles et leur permettant de se projeter loin dans le temps et dans l'espace. Lorsque naît la banque, donc le crédit puis la bourse⁶⁰⁸ l'argent crée par lui-même les circuits fonctionnels de son propre commerce. Mais ceux-ci restent strictement réservés au monde des marchands et ne représentent pas encore une activité qui serait miraculeusement créatrice de richesse par génération spontanée.

Chaque circuit du commerce ou de l'industrie a sa logique, mais le drame de notre société est qu'aujourd'hui beaucoup de circuits financiers ont pris plus d'importance que la totalité de la sphère industrielle et commerciale. La logique de la banque et de la finance se justifiait comme un métier nécessaire pour que l'argent réellement créatif (celui qui travaille dans une entreprise ou celui qui permet d'échanger des

⁶⁰⁶ CARROLL (Lewis), *Logique sans peine*, Paris, éd. Hermann, 1966, p. 76.

⁶⁰⁷ Voir par exemple : TURGOT (Jacques), *Œuvres de Turgot*, rassemblées par SCHELLE (G.), 1913-1923.

⁶⁰⁸ La "foire" avec un secteur boursier, comme à Plaisance (Piacenza en Italie), puis la "bourse des marchands".

marchandises) puisse, de façon professionnelle, circuler dans l'espace et le temps. Par exemple, le marché à terme des marchandises comme le coton, la laine ou les céréales... a été créé à l'origine pour que l'industriel qui fabriquait une pièce de coton et qui devait donner un tarif précis à des acheteurs (lesquels n'auraient pu l'acheter que trois mois plus tard, le temps de la mise en fabrication,) puissent acheter dès aujourd'hui, à terme de trois mois et à un tarif certain, le coton dont ils avaient besoin pour fabriquer ce qu'ils allaient vendre... De la même façon, la bourse et le change donnaient au commerce un cadre d'échange élargi hors de la sphère facilement accessible de la cité et de la région.

Vu comme circuit de service⁶⁰⁹, et au service, du financement de l'entreprise, l'argent de la banque restait raisonnable.

Le désordre, aujourd'hui, vient du fait que pour un dollar réellement productif dans une entreprise, mille autres dollars tournent en vain et à grande vitesse dans la gigantesque loterie de la planète.

Les notions d'espace et de temps, qui gardaient une signification compréhensible à l'époque où la bourse était à échelle relativement humaine, ont perdu toute signification, exception faite pour quelques économistes qui maîtrisent les circuits planétaires ou quelques cyniques qui fabriquent des martingales gagnantes ou des escroqueries d'initiés, failles inhérentes au système.

Les États eux-mêmes sont politiquement inadaptés au désordre que cela provoque dans leur économie. Ils en sont réduits à maîtriser, tant bien que mal, leur propre monnaie à travers le seul taux d'intérêt mais n'ont plus la maîtrise de leur masse monétaire que les économistes notent sous les pudiques appellations de "M1", "M2" ou "M3"...

Quant aux consommateurs, ils ont perdu sous le bruit informationnel du court-circuit monétique planétaire le sens civique de la finance, la *bourse de la cité*, et n'ont plus le choix qu'entre, d'une part des *produits* et des *services* bancaires qui jouent sur la compensation statistique des gains et des pertes ou, d'autre part, la grande loterie ou les jeux d'initiés...

Ainsi une proportion inconsiderée de l'argent qui circule aujourd'hui n'est plus qu'une illustration du mot de Mac Luhan devenu désormais un véritable aphorisme : « The medium is the message ».

Si nous ne voulons pas collectivement déconstruire la réalité sociale et culturelle de l'échange, il devient indispensable que puisse se définir un corps de doctrine et d'éthique de l'économie et de la finance électronique permettant à la société de comprendre les enjeux principaux de cette nouvelle culture.

Un des aspects les plus visibles de cette économie numérique étant la monétique, il me paraît important d'analyser à ce seul niveau des effets de concentration de l'entreprise et de la richesse, ainsi que les effets de

⁶⁰⁹ Le circuit de service dans un circuit d'information est celui qui permet la maintenance, la numérotation, comme par exemple dans le circuit mondial du téléphone où il existe un circuit de service qui, en tant que "couche haute" du réseau téléphonique, ne permet d'échanger que des informations techniques sur le téléphone mais surtout qui permet la numérotation mondiale, la réservation, puis le branchement d'un circuit effectif, l'appel du correspondant (sonnerie et, éventuellement d'autres services : conversation à trois, signal d'appel, transfert d'appel, signalisation éventuelle du correspondant), puis le circuit de facturation.

sahellisation du tissu économique tant au niveau de la ville qu'au niveau de la planète.

La crise de signification de l'argent virtuel : vases communicants ou court-circuit mondial ?

"Le travail est la mesure réelle de la valeur échangeable
de toute marchandise."

Adam Smith⁶¹⁰

La crise de signification qui avait touché l'image à partir de l'avènement de la photographie touche aujourd'hui l'argent et toute la sphère économique avec une violence dont témoignent les diverses crises économiques qui agitent le monde.

Les flux monétaires qui étaient il y a trente ans essentiellement nationaux sont devenus mondiaux.

Le traitement de l'information monétaire était au mieux mécanographique et, la plupart du temps, manuel. Ils se sont informatisés et "virtualisés" depuis l'aspect le plus global que représentent la bourse, la compensation entre banques, les flux internationaux, jusqu'à l'aspect le plus particulier : carte monétaire, guichet automatique, traitement automatique des chèques, change automatique.

Les États les plus riches essayent de coordonner sur toute la planète les effets du marché et cherchent à harmoniser les rapports entre les grandes places boursières⁶¹¹ et les banques centrales en même temps qu'ils ont une possibilité de plus en plus réduite d'agir de façon concertée sur les États les plus pauvres à travers la Banque Mondiale ou le Fonds Monétaire International.

L'informatisation de la finance et de la monnaie, l'accélération jusqu'à la vitesse de la lumière des flux de la monétique et, parallèlement, l'accélération jusqu'au temps réel du traitement de l'information monétaire génèrent continuellement du paradoxe, des messages contradictoires qui entraînent la perte du sens même de la monnaie.

À partir du moment où la vitesse de circulation est susceptible de croître jusqu'à devenir très grande, proche de l'infini, aucune des bases matérielles de la signification n'est à l'abri des effets pervers de la numérisation et de la "virtualisation" de l'échange. Un agent de change bien organisé et intelligemment connecté au réseau financier mondial peut, avec une mise de fonds initiale négligeable, faire trembler des multinationales parce qu'il saura traiter en temps réel l'information financière.

Accuser les NTIC comme seul facteur d'une dissonance de la signification de l'argent serait bien trivial. À l'évidence le phénomène n'est pas

⁶¹⁰ SMITH (Adam), *Recherche sur la richesse nationale*, trad. française 1843, p. 38.

⁶¹¹ On note que les chutes brutales enregistrées sur une bourse se répercutent en cascades mondiales sur les autres bourses informatisées. Il y a une dizaine d'années les bourses nationales non informatisées pouvaient trouver avantage à rester à l'abri des tempêtes monétaires. Maintenant la planète entière est devenue financièrement informatico-dépendante.

totalelement nouveau : l'argent n'avait jamais eu la même signification pour le prince qui la frappait ou pour le manant qui n'en touchait presque jamais. Lorsque l'Ordre du Temple réinventait la banque à l'occasion des Croisades pour mettre de l'argent à la disposition des seigneurs croisés en tous lieux du monde chrétien, les Templiers s'enrichirent fabuleusement. Leur possibilité d'en connaître plus sur le flux monétaire que chaque seigneur pris isolément était pour eux un facteur d'enrichissement : ils étaient déjà dans l'équation $E = MV$. Cette immense richesse accumulée ne pouvait que susciter la convoitise des princes et la jalousie du reste de l'Eglise. Cela provoqua leur perte.

À l'Âge Classique, en se posant les problèmes théoriques de l'économie on créait forcément une société duale qui n'utilisait pas l'argent avec la même culture et, donc, avec la même efficacité. Mais les anciennes technologies de la monnaie, avant sa numérisation, laissaient aux échanges une pesanteur telle, qu'une très faible marge des échanges macro-économiques ou bancaires pouvait relever de la culture d'initiés.

Aujourd'hui, l'ensemble des transactions dans un pays développé, y compris celles des ménages, peut être numérisées et donc les deux ensembles de personnes qui comprennent différemment l'argent ne se répartissent plus comme avant : d'une part sur la sphère bancaire et macro-économique étatique et, d'autre part, sur la sphère industrielle et privée.

L'argent qui devait servir d'investissement à l'entreprise se met brusquement à jouer en bourse⁶¹² au risque (mais pourquoi pas, dans cette logique, s'il rapporte plus à l'extérieur ?) de mettre en danger l'entreprise qui en dispose normalement comme capital d'investissement et comme réserve financière. Les bourses de valeurs à terme, initialement conçues pour servir d'assurance contre les risques de fluctuation des matières premières pendant le temps s'écoulant entre la passation du marché et la vente du produit transformé ont perdu leur raison d'être première qui est devenu quantitativement négligeable et sont devenues de véritables loteries mondiales capables d'affamer les régions du monde les plus vulnérables.

On peut donc dire que, pour un certain nombre de cas d'usage de la monnaie et de la finance, il y a perte de sens et même *perversion du sens* :

- D'une part, le cours mondial des marchandises relié aux marchés locaux contribue dans un très grand nombre de cas à tuer des circuits de production parce qu'il ne rend pas compte des données locales de production, mais seulement des données mondiales,
- D'autre part, le commerce de l'argent, qui avait comme raison d'être de servir d'auxiliaire aux autres activités commerciales ou industrielle, "tue" dans un certain nombre de cas le commerce et surtout l'industrie et, par voie de conséquence, il est susceptible, par simple effet de marché, de

⁶¹² Ce qui est nouveau, c'est que l'argent de l'épargne populaire, celui aussi des mutuelles ou des caisses de retraites rentre dans le jeu pervers de la spéculation internationale.

détruire des paysages industriels ou agricoles que de nombreuses générations avaient patiemment constitués.

On reste confondu devant l'apparente naïveté des victimes et bien souvent la coupable passivité des États nationaux face à la sauvagerie dévastatrice du soi-disant signifiant universel. Sous le prétexte évident que la tonne de charbon extraite en Afrique du Sud coûte F.120 contre F.400 en Europe, on laisse sans réagir la Ruhr, les Flandres, la Lorraine ou les Midlands devenir des friches industrielles. La structure sociale et culturelle y sont détruites.

Désire-t-on vraiment jouer jusqu'au bout la loi des vases communicants culturels et sociaux avec l'Afrique du Sud? Le gain que peut escompter une collectivité territoriale en se procurant de l'énergie à plus bas coût est-il réellement comparable avec des effets de bord non comptabilisés mais radicalement dévastateurs, tels que la faillite, le chômage, la désertification des régions minières européennes? L'adage *traduttore, traditore* ne s'appliquerait donc pas, ici, et avec force, sur cette forme particulière de la traduction qu'est le change international des monnaies ?

L'acharnement conservateur à la valeur fétiche et intangible de l'argent, phénomène curieux dans un monde de tempêtes monétaires, est historiquement du même ordre que l'attachement des physiocrates du XVIIIe siècle à la valeur primordiale et universelle de la terre.

Il semble probable, en l'état de la conjecture internationale, de supposer que dans un temps relativement proche la crise de signification de l'argent ne devienne l'affaire de tous et que la dévotion aveugle que lui voue le monde entier ne soit fortement remise en cause : ce qui pourrait provoquer éventuellement un repli collectif de toutes les NTIC.

Du point de vue professionnel, les banques des pays développés se sont très vite investies dans la filière technologique ouverte par l'information structurée (SGML).

La gestion des comptes bancaires, la maîtrise en réseaux des diverses succursales, la compensation entre banques notamment avec la banque centrale d'un pays, toutes ces procédures complexes ont bien vite imposé que les banquiers développent au-delà de leur propre informatique une logique normalisée des échanges en réseaux. Ce fut accéléré par la nécessité de faire fonctionner de façon satisfaisante les grands réseaux bancaires et interbancaires de cartes monétiques, de consultation de comptes à distance, de facilités offertes pour réaliser depuis son domicile des transactions financières ou boursières. À ce niveau fut mise en place une informatique normalisée à cinq couches, que l'on retrouve comme couches logiques de programmation d'une carte bancaire.

La carte monétique doit être observée en terme d'usage social dans ses manifestations concrètes pour l'acheteur ou le vendeur puisque, par définition, une proportion imposante de la réalité de son fonctionnement nous est cachée. Il faudrait idéalement pouvoir aussi comparer les futures pratiques de l'échange sur Internet, mais la carte bancaire de vingt ans plus ancienne s'impose aujourd'hui comme un média de masse

alors que le commerce sur Internet n'est encore qu'un phénomène passionnant mais limité et que son fonctionnement est encore en pleine évolution.

Du fait de la relative ancienneté de la technologie de la carte bancaire ou de la carte à puce, un certain nombre d'expériences de monétique d'entreprise, de monétique coopérative, de monétique citoyenne et locale, de néo-monétique non-marchande ont déjà une certaine maturité. Comme nous l'avons déjà souligné, la carte monétique bénéficie d'une similarité matérielle avec la monnaie traditionnelle, ce qui la rend beaucoup moins virtuelle que l'échange qui peut se pratiquer sur l'Internet.

De ce fait la carte monétique constituerait la technologie de transition entre la monnaie traditionnelle et l'échange totalement virtuel tel qu'on le voit émerger sur le réseau Internet.

Observons d'abord comment fonctionne techniquement et socio-économiquement une monétique à base de carte bancaire avant d'esquisser ce que pourrait être l'évolution du commerce et de l'échange sur Internet.

Les cartes monétiques, historique et technologie

Historiquement avant que ne soit introduit la moindre trace de technologie, la carte de crédit bancaire est d'abord un carré de plastique de 50x85 mm qui a valeur de signe d'appartenance et qui ouvre droit à une relation d'échange monétaire privilégiée. Les premières cartes du Diners'club ou de l'American Express fonctionnaient comme les deux morceaux d'un symbolum grec. La technologie utilisée était celle de l'impression de la référence de l'utilisateur grâce à l'embossage, cette zone de lettre et chiffre en relief permettant facilement et partout dans le monde de reproduire sur une liasse de trois factures en duplicata les références d'une vente. Ces cartes évoluent pour devenir des cartes de paiement électronique. Le carré plastique embossé n'est pas modifié, mais une piste magnétique mondialement normalisée est venue s'installer au dos de la carte. Ces cinq pistes logiques normalisées (ISO 9002) peuvent être lues sur la totalité des réseaux bancaires du monde. En France, et dans un certain nombre de pays qui ont acheté la licence, on y adjoint une puce qui ouvre la voie à une infinité de services et de fonctionnalités. Les cartes se partagent schématiquement en deux catégories : les cartes bancaires et les cartes de services, de fidélité, de ristournes... ainsi que les porte-monnaie électroniques.

Les cartes bancaires permettent de réaliser des échanges sous la responsabilité obligatoire d'une banque ou d'un établissement financier.

Ce dernier assure au vendeur que le client puise effectivement ses ressources dans un coffre-fort distant dont il possède la clef virtuelle.

En regardant une carte de crédit, on y repère plusieurs logos : celui de la banque émettrice, ainsi que d'autres logos symbolisant d'autres partenaires de la carte de crédit qui sont des fédérateurs de réseaux de banque à même d'assurer la compensation financière de la transaction et la standardisation matérielle des lecteurs de carte et des réseaux de télécommunication. En France par exemple, on trouvera le sigle Carte Bleue, en bas à droite, et le logo Visa, ou Mastercard en haut à droite. Carte Bleue et Visa, sont ainsi des "co-brandeurs"⁶¹³, de la banque pour assurer le fonctionnement d'une carte de crédit. Le logo situé en haut à droite est celui du co-brandeur de plus haut niveau c'est-à-dire celui qui fédéralise le plus de réseaux. Si on ne tient pas compte des deux plus anciens réseaux de carte de crédit, Dinners'Club et American express, Visa et Mastercard restent à ce niveau en position mondiale de quasi-monopole.

Ce système de confédération bancaire s'appelle le co-brandage. Ainsi en France le réseau Carte Bleue est le co-brandeur d'un réseau associant la quasi-totalité des banques françaises. Pour des cartes internationales le réseau Carte Bleue étant trop localisé doit s'assurer les services d'un co-brandeur plus important Visa International. Par exemple sur une Carte Bleue Internationale nous trouverons selon une syntaxe de positionnement standardisé internationalement en haut à droite, le logo du co-brandeur principal : Visa International. Puis en bas à droite, sous l'hologramme qui garantit l'authenticité de la carte, le logo du co-brandeur de rang 2 : Carte Bleue. En haut immédiatement à gauche du logo du co-brandeur principal, nous trouvons le logo de la banque émettrice : BNP ou Crédit Lyonnais par exemple. Le vendeur rémunère le réseau bancaire par un système de ristournes négociées selon les catégories de vendeurs et selon les pays. En contrepartie, le réseau bancaire effectue les transactions financières et assure la solvabilité jusqu'à un certain plafond. Ce montant varie évidemment selon le type de cartes dont dispose le client. Ainsi en 2000, la carte bleue permet de tirer 3000 francs par semaine dans un DAB (Distributeur Automatique de Billets⁶¹⁴) et les achats sont plafonnés à 10.000 F hebdomadairement, s'il s'agit d'une Carte Bleue Premier ces montants deviennent respectivement : 6000 F et 50.000 F.

La banque qui émet la carte est donc capable de proposer plusieurs niveaux de service à travers une carte crédit, le plus évident étant celui qui consiste à assurer toutes sortes de paiements dans les limites d'un certain plafond, à l'intérieur de la totalité des adhérents au réseau de co-brandage le plus fédérateur. Ainsi fonctionne une hiérarchie de

⁶¹³ Ce terme technique de *co-brandeur* est évidemment un emprunt direct de l'anglais *co-brand*. *Brand* signifie en anglais *tison*, puis par extension, *fer à marquer* (le bétail) et enfin *marque de fabrique*. C'est d'ailleurs une vieille racine germanique que l'on retrouve dans le mot français *brandon*, ou le français vieilli *brande* : bruyère. Les co-brandeurs sont donc des établissements bancaires qui labellisent en commun une transaction monétique, et qui par conséquence doivent en assurer la sécurité donc la standardisation des protocoles.

⁶¹⁴ Cette fois, il ne s'agit plus de Digital Audio Broadcasting)

responsabilités assurant la réalité matérielle de l'échange, étant entendu que chaque niveau de responsabilité doit évidemment être rétribué.

En sus des services qu'on est en droit d'attendre, ces cartes donnent en outre droit à une série de services : assurance bri ou vol d'objets, assurance non départ pour des voyages, assurance rapatriement sanitaire, réservation de spectacles, dépannage de véhicules, etc. Il faut d'ailleurs signaler que comme ces services sont offerts en prime, il est fréquent de constater qu'une même personne peut être assuré deux ou trois fois pour le rapatriement sanitaire, une à deux fois pour le dépannage auto.... sans que l'on sache obligatoirement le coût de ces prestations que l'on paye très indirectement puisque c'est le commerçant qui rétribue ces services par le pourcentage prélevé sur son chiffre d'affaires.

Mis à part le paiement d'une cotisation annuelle et de quelques frais annexes pour le titulaire de la carte, c'est en effet le commerçant qui supporte la rétribution du réseau monétique. En France, une boutique paiera 2,75% sur la totalité de son chiffre d'affaires Carte Bleue-Visa. Cependant ce pourcentage peut être négocié à la baisse si l'entreprise ou le groupement d'entreprise qui la représente est suffisamment *gros*. Ainsi un magasin appartenant à un *réseau franchisé* paiera en moyenne 1,5% et certains hypermarchés pourront faire descendre ce pourcentage à 0,4%.

En Espagne, le taux pourra monter jusqu'à 5,5%. Les cartes de l'American express et du Dinners' club qui offrent des garanties pour des achats beaucoup plus importants négocient des pourcentages 3 à 5 % au dessus des cartes de grande diffusion.

Ces simples chiffres sont un facteur parmi d'autres, mais un facteur non négligeable de la logique qui tend à éliminer le petit commerce de nos centres-villes pour le déporter sur des hypermarchés et à décourager l'enseigne familiale au profit des grands réseaux standardisés.

Heureusement, la France a pu bénéficier des avantages de la technologie de la carte à puce associée à un excellent réseau national de télécommunication. Cela prouve à quel point, il est important que les décideurs politiques et administratifs d'un État soit à même de comprendre la culture monétique et de maintenir un espace moderne de l'échange électronique. À ce niveau macro-économique, il est important de souligner que les co-brandeurs de dernier niveau sont toujours des Américains et qu'ainsi c'est un véritable impôt mondial qui est prélevé sur la totalité des transactions monétiques par le pays disposant de l'assise financière la plus forte ; dans ce jeu, ce sont toujours les pays les moins développés qui sont *taxés* d'un pourcentage énorme en faveur des seules banques américaines. On pourrait comparer ce mécanisme à une *sahellisation économique* de la planète.

Cependant bien qu'elle soit répandue à travers toute la planète, la monétique sous la forme de cartes bancaires est une innovation radicale mais encore modeste par rapport à son développement futur.

Aujourd'hui les DAB, les GAB et les terminaux des commerçants sont encore des équipements chers et spécifiques. Mais le terminal de paiement se *despécifie*, ce qui va lui permettre de pénétrer dans les foyers et même dans les poches de tous.

Le terminal d'achat se virtualise graduellement au point de perdre sa matérialité même. C'est une question qui préoccupe d'ailleurs les ergonomes spécialisés en monétique. Le terminal est de plus en plus lié à l'Internet et au Minitel avec une sécurité absolue alors qu'aujourd'hui une crainte légitime nous freine à communiquer notre numéro de cartes bancaires, il sera également lié au réseau audiovisuel interactif soit pour l'achat programme soit à travers les émissions de téléachats. Ces processus de paiement à la commande sont d'ailleurs déjà bien amorcés. Ils seront, à terme, liés à des fonctions domotiques de vente ou de services à domicile dont la mise en œuvre effective exige que se renforce encore la convergence des métiers.

Enfin la capacité de se substituer aux terminaux de paiement s'est déjà immiscée dans les services que peut offrir un téléphone portable, ce qui aura des effets multiplicateurs inouïs quand l'accessibilité complète à Internet, notamment la vidéo sera disponible sur la troisième génération de la téléphonie mobile.

Dès lors l'achat sera complètement délocalisé sur toute la planète, à travers des systèmes de téléachats dont on ne saura dire s'ils sont de l'ordre du spectacle audiovisuel (MPEG 21), du programme informatique éducatif (SG36), du documentaire, du ludique, de la conversation téléphonique privée, le tout sous influence publicitaire.

Une monétique alternative de celle des banques : la gilde des riches marchands ou la monétique citoyenne

Les cartes de services, de fidélité, de ristournes et les porte-monnaie électroniques peuvent être associés aux cartes bancaires mais elles peuvent aussi être autonomes. On a vu que les assurances, les services de dépannage, les réservations de spectacles pouvaient être liés à des cartes bancaires. La carte bancaire peut également servir à téléphoner, cependant cette généralisation de la monétique bancaire, bien qu'elle soit pratique, n'est pas sans danger. Les banquiers et les financiers ont pour première finalité d'amasser toujours plus de richesses ce qui est souvent contradictoire avec la prospérité d'une ville, d'une zone géographique, d'un pays, d'une communauté d'intérêt culturel ou social.

De fait certains services comme la circulation de la monnaie, étaient traditionnellement gratuits et assurés en tant que service public par tous les États souverains. Les banques auraient tendance (ce qui se comprend dans un contexte concurrentiel) à imposer une rétribution de ces services. Face à ces problèmes, le citoyen responsable doit examiner sérieusement les alternatives possibles.

La logique bancaire que nous décrivons n'est pas obligatoirement inéluctable. Les cartes à puce dédiées, spécifiques à un service, à une

ville, à un campus où les porte-monnaie électroniques seront le dernier étage du paiement électronique. Cela correspond en quelque sorte à la monnaie de bronze, s'opposant à la monnaie d'argent représentée par les cartes bancaires et la monnaie d'or à laquelle se substitue maintenant les flux financiers internationaux entre spécialistes. C'est la raison pour laquelle un effort de démocratisation et d'éducation civique aux technologies monétiques s'impose et est seul à même de recréer un étagement nécessaire des niveaux de l'échange. Le bi ou le trimétallisme fut souvent l'objet de débats dont la finalité était précisément de modéliser une médiation de l'échange correspondant à tel ou tel type de structuration sociale : une classe moyenne opposée à une oligarchie de la finance (bimétallisme), un prolétariat, une classe intermédiaire et au sommet une classe de financiers (trimétallisme). Aujourd'hui, un grand nombre de personnes, toutes catégories sociales confondues, ont perdu la maîtrise des niveaux de l'échange électronique. La logique de consommation bancaire nous pousse à utiliser les circuits financiers pour tout type d'échange. Cela va à l'encontre de nos propres intérêts, mais les banquiers et les financiers n'ont aucun avantage à nous proposer des services utiles à des développements territoriaux, et à des prospérités sectorielles ou culturelles. Au XIX^e siècle, un certain nombre de philanthropes ou d'idéologues avaient su utiliser les concepts et les structures d'entreprise propre au capitalisme ultralibéral pour les adapter, sous forme de coopératives, de caisses mutuelles, de caisses de retraite ou d'assurance-maladie, de crédit populaire, de banques de développement régional ou professionnel. La monétique sociale n'en est encore qu'à ses débuts, mais les techniques qui peuvent la porter existent déjà et ne demandent qu'à se répandre.

De la pièce de bronze aux cartes d'essence : peut-on penser la monétique en terme de polymétallisme?

THOMAS POLLOCK NAGEOIRE

Yes, sir ! Ils sont dans l'eau chaude, c'est positif, depuis que l'Inde a arrêté la frappe de l'argent. Le dollar vaut cinquante-quatre cents, man !

L'or c'est tout ; il n'est valeur que de l'or. Personne ne croit plus à l'argent.

Moi je l'ai toujours dit :

une seule valeur, un seul prix, un seul métal.

Claudel⁶¹⁵

Les économistes et les historiens de la monnaie mettent en avant la loi de Gresham⁶¹⁶ : la mauvaise monnaie chasse la bonne. Il est important de saisir en grammatologue, les niveaux de langage mis en œuvre par l'ensemble d'une population pratiquant l'échange à travers sa monnaie.

⁶¹⁵ CLAUDEL (Paul), *L'échange*, 2^{ème} version, Acte I, in *Théâtre I*, (déjà cité), p. 739

⁶¹⁶ Thomas Gresham, fondateur de la Bourse de Londres, on lui attribue mythiquement cette loi.

Comme nous le fait remarquer Fernand Braudel⁶¹⁷, lorsqu'une nation laisse coexister sur son territoire plusieurs référents métalliques monétaires, elle laisse s'établir les niveaux fonctionnels de la fluidité économique. Chaque étage de prospérité différentielle utilisait son métal spécifique :

- le bronze (monnaie noire), « *per uso della plebe che spende a minuto e vive a lavoro giornaliero*⁶¹⁸ »,
- l'argent qui selon le mot du physiocrate Mercier de la Rivière dans l'Encyclopédie: « est une espèce de fleuve sur lequel on voiture les choses commercables⁶¹⁹ »,
- et au dessus l'or ou la lettre de change, étage du commerce international et des comptes des princes.

Le fait que la mauvaise monnaie *chassait* la bonne, signifie évidemment que les étages les moins prospères (le bronze) tendaient toujours vers la spéculation ou vers l'épargne⁶²⁰ le métal plus précieux

Pourtant on aurait tort de tirer des conclusions hâtives et de ne pas savoir lire l'utilité de la *triglossie fonctionnelle* qui s'installe dans l'échange. Comme dans une communication linguistique ou plusieurs langues se partagent des domaines d'expression sociale distincts, chaque étage métallique de la monnaie fonctionne en principe harmonieusement dans leur sphère d'influence, participe à l'équilibre de la communication. L'or, l'argent et le bronze assurent ainsi en triglossie leur part respective de l'échange.

Sans perdre de vue que le comportement qui consiste à favoriser les disparités métalliques de niveaux monétiques est idéologiquement très proche de l'attitude économique du "laisser-faire de Guizot", nous devons aussi mettre en balance que la destruction de ces niveaux de fonctionnement de la monnaie peut induire des effets pervers graves⁶²¹.

Aujourd'hui la monétique installe progressivement l'équivalent d'un nouveau polymétallisme

⁶¹⁷ BRAUDEL (Fernand), *Civilisation matérielle, économie et capitalisme*, tome I : *Les structures du quotidien*, (déjà cité) pp. 190,191, ou plus loin chez le même auteur : "Dans un système unique de pièces d'or, il serait difficile de régler les achats médiocres de chaque jour, et s'il s'agissait d'un système limité au cuivre, les paiements importants seraient très incommodes. En fait chaque métal joue son rôle personnel : l'or, réservé aux princes, aux grands marchands (voire à l'Eglise) ; l'argent, aux transactions ordinaires ; le cuivre, au rez-de-chaussée comme de juste : c'est la monnaie "noire" des petites gens et des pauvres ; parfois mêlée d'un peu d'argent elle noircit vite et mérite toujours son nom." ; tome II, *les jeux de l'échange*, p. 519.

⁶¹⁸ « pour le petit peuple qui dépense en menus frais et vit d'un travail journalier » MONTANARI (Geminiano), *Trattato del valore delle monette*, (1680), Ch. III, p. 7, cité par GENTIL DA SILVA (J.), *Richard Gascon Economie et pauvreté au XVIe et XVIIe siècles : Lyon, ville exemplaire*, in *Etudes sur l'histoire de la pauvreté*, 1975, cité par BRAUDEL (Fernand), *Civilisation matérielle, économie et capitalisme*, (déjà cité), tome 2, p. 505.

⁶¹⁹ Cité par BRAUDEL (Fernand), *Civilisation matérielle, économie et capitalisme*, tome 2 : *Les jeux de l'échange*, (déjà cité), p. 503.

⁶²⁰ L'épargne des pauvres constitue très vite des masses considérables; celui qui est en situation de précarité garde pour les mauvais jours un signifiant monétaire d'étage supérieur. La stratégie de la banque consiste alors à savoir se situer comme étage plus prestigieux que l'or.

⁶²¹ Cela favorise certainement la disparition d'une classe bourgeoise moyenne ce qui a pour effet d'entraîner à terme une société vers le sous-développement économique.

Le consumérisme et le capitalisme moderne des *Trente Glorieuses* (1950-1980) semblaient avoir installé un monolinguisme monétaire, dans lequel tous, de l'ouvrier au ministre utilisaient la monnaie, le chèque, l'action boursière. C'était vrai pour une partie privilégiée du monde dans la période limitée à quelques décennies et c'était aussi sans compter les effets négatifs d'une virtualisation, d'une internationalisation et d'une immédiateté de l'échange que cela devait induire.

Considérons l'ensemble des transactions électroniques :

- Tout en haut, une sphère des flux électroniques internationaux, qui échappe évidemment aux échanges du commerce local.
- Tout en bas, des monnaies dégradées dédiées à un service particulier : carte électronique d'achat d'essence⁶²², carte téléphonique, porte-monnaie électronique, carte de transport porte-monnaie, carte de crédit de grands magasins. Il s'agit là de monnaie au statut légalement incertain, à la limite du jeton et de la fausse monnaie. Et cependant comme la monnaie de bronze, ces moyens de paiement dédiés ont leur utilité dans la fluidité de l'échange.

Dans tous les niveaux de l'électronique monétaire, il s'est installé un " flou d'incertitude " entre l'action régalienne des États qui fondent la monnaie, dans les deux sens du terme, le monde des affaires locales ou internationales, les tentatives de coordination financière internationale, sans compter les flux cryptés internationaux d'origine maffieuse.

Un certain contrôle des transactions internationales, l'imposition supranationale des profits engendrés, l'éradication des flux monétiques maffieux, plus de force monétaire trans-étatique (comme la monnaie unique européenne), mais aussi les initiatives et innovations monétiques et des alternatives de l'échange, autant de phénomènes ou de dispositions sociopolitiques qui seraient à même de maintenir des cohérences de prospérité et des cohérences culturelles dans des ères géographiques à échelle humaine.

La sagesse de l'Ancien régime qui conservait un étage bronze, un étage argent, un étage or, participait précisément au maintien de ces cohésions et interdépendances et de la nécessaire maîtrise d'un territoire.

Aujourd'hui des régions, des États entiers se désertifient parce qu'un "nombre infini de princes" maîtrise trop sommairement la " sagesse économique " laissée à des experts trop souvent partie prenante dans le monde des banques, de la finance informatisée, peu soucieux de la fluidité des échanges socialement harmonieux.

Toujours en raisonnant selon la logique du grammatologue, nous pensons qu'un mouvement d'inventivité monétique mutualiste, corporatiste et régional est en situation de se mettre en place avec autant de force novatrice qu'à la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle.

Toutes proportions gardées, le grand mouvement des crédits régionaux et mutuels du XIXe siècle était aussi révolutionnaire que ce qui pourrait être entrepris aujourd'hui avec la monétique ou des modes d'échange électroniques alternatifs, sur carte ou sur réseaux Internet.

Chaque impulsion de compteur à carte d'électricité, chaque carte de téléphone, de cantine, de bibliothèque, de transport, d'autoroute, est un

⁶²² Le film de George Schaefer *Génération* (Etats-Unis, 1969), fonde une partie de l'histoire sur le détournement monétique. La carte d'essence valable un an que le père offre généreusement à sa fille se débattant dans les " années de galère " est détournée de son usage dédié et sert de monnaie de dernière extrémité. L'héroïne achète toutes ses victuailles dans le self service des stations d'essence et elle échange des pleins d'essence contre du " cash ".

franc ou un euro (écu) qui échappe à la fureur dévastatrice financière mondiale.

À des étages juste supérieurs à ces cartes et à ces porte-monnaie électroniques, les collectivités locales, les régions européennes, les ONG humanitaires réinventent déjà des établissements bancaires alternatifs qui innovent en créant d'autres modes de crédits ou de paiements qui ne soient pas des équivalents universels, mais de la monnaie dédiée à une catégorie déterminée d'échange, limitée à un type d'utilisateur ou à un certain territoire.

De nombreuses applications se sont déjà développées :

- Du côté des transports régionaux collectifs ou personnalisés et non-polluants (voiture électrique de centre ville) on peut ainsi amplifier et sophistiquer l'usage mais aussi les effets macro-économiques de cartes de transport qui peuvent être électroniques alors que la Carte Orange n'est qu'un coupon magnétique dans lequel il est difficile de programmer plusieurs niveaux logiques.
- Du côté des incitations à l'emploi, à la qualité de vie, à la survie de professions protégeant l'environnement (paysan, pêche, tourisme, artisanat) beaucoup de services restent à inventer. Il paraît certain que de nombreuses collectivités ou corporations y trouveront la voie d'une nouvelle prospérité économique.
- Du côté des produits culturels (cartes de subvention d'achat de livres couplées à des cartes de musées et de bibliothèques, cartes de cinéma). Des cartes d'artothèque peuvent provoquer le déclenchement en cascade de commandes à des artistes. Des cartes de cinéma astucieusement liées à des pourcentages de réversion ou de capitalisation peuvent déclencher des participations à la production nationale de cinéma.
- Du côté de la protection sociale, de l'assurance vieillesse ou un certain pourcentage de capitalisation pourrait être plus intimement lié à des investissements induit par l'usage d'une monétique sociale liés à une prospérité locale, nationale ou réellement mutualiste⁶²³.

Ces enjeux ne sont pas nouveaux. Il émergent fortement dans nos nouvelles consciences culturelles économiques et surtout, ils sont susceptibles d'être énormément multipliés par les facilités monétiques.

Les modes de calcul des PIB intégrant ou non des valeurs non marchandes attachées à la qualité de la vie, à l'écologie, au temps de transport, à la protection sociale, au temps de travail fondent actuellement le renouveau conceptuel des sciences économiques.⁶²⁴

Il serait important que les instances boursières, les banquiers, les mutualistes, les assureurs et tout un secteur para-bancaire monétique redéployent des activités innovantes qui donnent une plus-value sociale à leur profession. À eux de permettre à nos démocraties ces nouvelles facilités techno-sociétales pour une fluidité de l'échange dans la prospérité.

⁶²³ On pense par exemple, à des processus liant l'achat de prestations médicales de préventions, ou de prestations ou de services améliorant la santé (club de gymnastique), à des bonus de primes d'assurance. Dans ce cas de figure, on se trouve face à un jeu à double gain puisqu'une dépense sur la carte entraîne une réduction de prime.

⁶²⁴ Cf. par exemple le GPI-Genuine Progress Indicator-Cliff COBB et DALY (Herman) (Etats-Unis), in dossier 66-Idees neuves pour le futur in Courrier International, n°227 du 9 au 15 Mars 1995.

La métaphore "or-argent-bronze" peut être opératoire. Dans un ordre économique mondial, où se creuse un fossé toujours plus large entre une minorité de très riches et une proportion toujours grandissante de très pauvres, il serait temps "d'inventer et de faire fonctionner" la couche "argent" (entre or et bronze) de la monnaie électronique.

Convergence de plusieurs métiers autour des technologies de l'échange

Les applications liées aux technologies de l'échange et qui se développent actuellement, ressortent de deux types de métiers et de savoir-faire :

Les banquiers, dont nous avons bien précisé qu'il n'était pas dans leurs intentions, tout au moins à court terme de s'ouvrir à d'autres échanges que le transfert financier. L'application particulière du porte-monnaie électronique étant considérée par eux, comme un service qu'ils devront bien rendre mais qui ne les intéresse pas puisqu'ils ne pourront pas prélever de pourcentage. On peut compter sur eux pour négocier une rétribution directement avec les États puisque les banques déchargent déjà les banques centrales d'une partie de l'obligation de la mise en circulation de monnaie.

Les téléphonistes et les professionnels des réseaux (notamment le W3C), qui maîtrisent largement les technologies, notamment de la carte électronique, mais qui s'étaient limités à des usages bien ciblés, liés à la consommation et à la facturation téléphonique. Ils sont en passe de s'ouvrir vers des applications très sophistiquées et diversifiées puisqu'ils disposent d'une des infrastructures qui constituent Internet, d'autre part d'un média personnalisé, miniaturisé et continuellement branché : le téléphone mobile.

En effet, si l'évolution qui se fait jour continue sur sa lancée, le téléphone mobile deviendra un accessoire corporel individuel, porteur d'une symbolique personnelle et sociale dans lequel l'échange de la valeur prendra de plus en plus de place.

Aujourd'hui, le téléphone mobile est encore souvent considéré comme un symbole de liberté mais aussi déjà comme un carcan d'esclavage de toute une catégorie de travailleurs nomades : livreurs, ouvriers de maintenance, employés de voirie, agents commerciaux, personnels de sécurité. Cependant, il reste attaché à une image de puissance et de pouvoir. Un certain nombre d'applications néo-monétiques actuellement en phase de tests devraient projeter le téléphone mobile et sa puce intérieure dans une recomposition de la symbolique de l'échange élargissant encore la charge symbolique du téléphone en lui donnant des qualités liées au pouvoir de l'argent et de la monnaie. La puce nichée au fond du téléphone portable⁶²⁵ bénéficie en effet d'un environnement favorable, propice au développement d'un grand nombre d'applications

⁶²⁵ On constate actuellement que certains vendeurs de téléphones portables fournissent maintenant non plus une carte destinée à être insérée dans le téléphone uniquement une puce, ce qui permet de s'affranchir du « rectangle de plastique » pour miniaturiser le téléphone.

liées à l'échange. Elle peut en effet être active puisqu'elle a à sa disposition une source d'énergie électrique conséquente, ce qui n'est pas le cas d'une simple carte à puce passive rangée dans le portefeuille. Elle peut d'elle-même se connecter ou être appelée à travers un réseau mondial. Le téléphone mobile qui la contient, peut servir de terminal, d'écran, de clavier et d'interface sonore, ce qui multiplie à l'infini son potentiel de dialogue. Disposant d'une source d'énergie et d'un environnement technique minimum, une carte de téléphone mobile peut communiquer par infrarouge de façon active : payer un portillon d'autoroute, s'associer au guidage ou au déroutage d'un mobile, ouvrir la porte d'un appartement, permettre des contrôles de tout ordre ou l'ouverture de privilèges dans un contexte professionnel : activer des terminaux ou des machines, effectuer des pointages de présences.

Les applications impliquant un dialogue avec reconnaissance et tiers-contrôle vont voir leurs applications se multiplier à l'infini. Aujourd'hui dans un terminal de paiement, c'est le terminal du commerçant qui sert de point de passage obligé. Demain le terminal téléphone mobile du client pourra entrer en dialogue infra-rouge avec le terminal du vendeur situé à proximité. Le vendeur ne sera de ce fait pas obligé de multiplier ses lecteurs de cartes. Après reconnaissance mutuelle de clefs, l'échange pourra intervenir. Ces applications ne se limiteront évidemment pas au seul paiement commercial. Elles pourront concerner toutes sortes de reconnaissance des personnes. On se rapproche dès lors, du mode de fonctionnement du symbolum antique, les deux parties d'une poterie qui venaient se rejoindre l'une à l'autre pour attester l'ancienne promesse d'amitié et d'assistance mutuelle. C'est ainsi que des centaines de gestes quotidiens de l'échange risquent de se transformer, particularisant les individus en proportion des pouvoirs et servitudes liés aux téléphones mobiles en tant qu'objets symboliques transactionnels majeurs.

Le téléphone mobile et sa puce interne permettront, par exemple, de réserver un moyen de transport collectif dont on pourra personnaliser l'itinéraire dès son entrée dans le véhicule ou même le reprogrammer de façon anticipée. Par exemple activer le déroutement local d'un transport semi-collectif.

Le téléphone dispose d'une sonnerie, qui peut nous prévenir de l'imminence de l'arrivée du véhicule ou de l'arrivée à destination. Les mille et un rendez-vous d'un agenda peuvent ainsi être rappelés par signal sonore ou sur écran.

L'univers domotique sera, et est déjà, complètement compatible avec le même terminal et la même puce. Cela comprend la programmation d'un magnétoscope, la requête personnalisée d'informations sur Internet, la surveillance de son appartement, l'ouverture programmée et le contrôle de livreurs et de personnel d'entretien, la mise en route à distance du chauffage, de l'arrosage, de la cuisine etc....

En fait, il s'agit-là, d'une évolution typique de la convergence : où s'arrête le geste d'échange marchand ? Où commence l'échange plus strictement communicationnel d'un individu avec ses semblables, avec des institutions, voire avec des objets ?

L'échange et Internet

Bien que le réseau Internet soit fortement dépendant des industriels du téléphone et du soutien massif du pouvoir américain, il est indéniable que l'échange sur Internet constitue actuellement une troisième dynamique socio-économique, à la fois synergique et liée, mais néanmoins distincte de la monétique par carte bancaire et d'une possible médiation de l'échange par le biais des téléphones mobiles⁶²⁶.

L'Internet est potentiellement porteur d'un nouveau déploiement innovant des termes de l'échange. Comme le W3C est beaucoup plus lié au monde scientifique de l'informatique qu'aux seules logiques de la croissance industrielle ou de la finance bancaire, il paraît probable que l'évolution d'une monétique sociale pourra trouver là, plus qu'ailleurs, l'espace de sa mise en place.

Le langage XML qui doit, à terme, servir de base aux informations Internet en remplaçant progressivement HTML est beaucoup plus adapté aux fonctionnalités que nécessitent l'échange marchand que l'Internet Web fondé sur HTML. L'information canoniquement structurée permet par exemple de décrire en RDF (Resource Description Framework⁶²⁷) et avec des *ressources de nomination* collectivement définies et normalisées, les catalogues générés par un très grand nombre de commerçants, d'industriels et de les regrouper dans un catalogue virtuel commun pour comparer leurs offres. Cette nouvelle fonction est très importante parce que toute démarche d'achat implique de pouvoir comparer des produits et des services quant à leurs caractéristiques diverses et de rapporter ces diverses caractéristiques aux offres de prix et aux conditions de vente.

L'information structurée en XML permet de réaliser cela beaucoup plus facilement ; l'information hypertextuelle fondée sur HTML ne le permettraient pas aussi complètement ou alors, beaucoup plus difficilement en développant ces fonctionnalités avec des logiciels non normalisés, ce qui rendait impossible le regroupement d'offres en provenance de divers sites de commerce électronique.

En résumé, on pourrait dire que le commerce sur Internet que permet HTML, aujourd'hui, correspond plus à la logique de promenades hypermédias dans des catalogues bien identifiés sur un site appartenant en général à une seule firme. Par contre l'échange sur Internet que générera XML bénéficiera d'un environnement logique suscitant la fédération normalisée des offres tout en laissant chaque offre, chaque site se déployer individuellement dans sa spécificité. Aujourd'hui, on se promène dans une diversité de catalogues mais un utilisateur ne peut

⁶²⁶ Les bruits contradictoires qui font état des risques qu'entraîneraient l'usage abusif des téléphones portables ou même le simple risque de rester à proximité des émetteurs montrent à l'évidence que la dissémination de ces filières technologiques de la médiation est socio-culturellement fragile. Vrai ou faux, on s'aperçoit qu'une exploitation médiatique bien orchestrée peut disqualifier telle ou telle filière NTIC.

⁶²⁷ Cf infra §§>>

pas les concaténer sous un format unique permettant de les comparer. XML, qui se généralisera dans l'Internet de demain⁶²⁸ permettra, permet déjà à l'utilisateur d'aller cueillir et cumuler les catalogues ou fragments de catalogues qui l'intéressent sur la totalité du Net pour construire son propre outil de comparaison des offres.

Cette évolution technologique, ici rapidement décrite, devrait de notre point de vue générer une créativité importante du côté d'une néo-monetique intervenant à un niveau du commerce et de l'entreprise plus proche de l'utilisateur. La technique de l'information structurée permet de confronter des offres dispersées et rend possible la comparaison d'un très grand nombre de facettes : le prix, les caractéristiques techniques des produits et services, le degré de disponibilité, les conditions de livraison, de garantie ... On voit donc que le commerce sur Internet a de fortes chances de s'accroître considérablement dans les années qui viennent. La vulgarisation et les progrès de l'information structurée rééquilibrant l'échange en faveur d'offres beaucoup plus dispersées et ne réservant plus le commerce sur Internet aux seules entreprises qui ont la capacité de se payer des "vitrines"⁶²⁹ susceptibles d'être effectivement visitées.

Derrière l'apparente continuité allant de la carte bancaire au commerce Internet se cache en réalité une véritable révolution qui pourrait déboucher, si la conscience et la confiance économico-culturelle parvenaient à s'installer, sur la création d'une véritable place du marché du village planétaire de la communication.

Quelle place reprendraient alors la banque et la finance mondiale dans le scénario d'une telle évolution ? Nul ne peut le dire aujourd'hui. Si, comme c'est technologiquement possible, la pluralité planétaire des acteurs économiques et industriels sait se construire, les réseaux sécurisés de l'échange, la banque et la finance, pourraient reprendre leur place fondamentale mais limitée d'intermédiaires dans le commerce de l'argent et de la valeur. Elles perdraient ainsi la primauté indûe, dont elles disposent aujourd'hui, qui n'aurait été qu'une parenthèse historique. Toute position de tyrannie est historiquement fragile. Or la finance mondiale s'est de fait transformée en une tyrannie difficilement supportable, non seulement pour les plus pauvres mais pour tout industriel, tout chef d'entreprise, tout cadre, tout ingénieur, tout salarié jamais à l'abri des sautes d'humeur de la Bourse.

Grammatologiquement parlant, il paraît vraisemblable qu'à plus ou moins long terme s'établisse une nouvelle réalité sociale de l'échange fondée sur de nouvelles consciences et de nouvelles confiances.

Mais pour qu'elles puissent émerger, il faut que la génération, encore aujourd'hui active et la génération montante, intériorisent dans leur

⁶²⁸ Déjà opérationnel aujourd'hui.

⁶²⁹ Une navigation de type hypermédia tient plus de la promenade dans une vitrine ou plutôt dans un dédale de vitrines que dans un véritable catalogue. Cependant déjà en l'état, le commerce sur Internet est une réalité bien tangible même s'il est beaucoup moins structuré que ce qui sera disponible avec XML. Notons aussi que la plupart des sites commerciaux Internet sont architecturés selon des logiques qui sont obligatoirement structurées, donc dès maintenant fondées sur une architecture XML.

réalité sociale les paradigmes fondamentaux de la monétique, à commencer par ceux de la carte bancaire et à court terme ceux du commerce sur Internet. Il faut aussi que puisse s'établir à un niveau politique et planétaire un contrat social garantissant l'échange virtuel qui ne soit pas le reflet des seuls lobbys financiers prétendus irrésistibles mais puisse reposer sur une éthique, une morale sociale et une déontologie de cet échange, virtuellement recomposées. Ce nouveau contrat social passe par une appropriation des nouvelles technologies de l'échange par la classe politique et les idéologues. Ceci implique que ces sujets techniques ne soient pas abandonnés à l'expertise scientifique et technique substituée à l'idéologie.

Cela implique aussi que les États auront trouvé des consensus mondiaux et se seront entendus pour que le piratage informatique et les malversations mafieuses ne puissent profiter de leur division des territoires.

De l'échange à l'intelligence de la totalité de la réalité sociale

Ainsi les cartes monétiques ou de simples signatures numériques ou vocales s'inséreront dans cette nouvelle technoculture de l'échange et nous serviront à la fois de moyens de paiement, de support de l'information, de code d'identification personnel, de moyen d'expression de l'appartenance professionnelle ou disciplinaire. Le cobrandage des établissements bancaires sur une carte de crédit préfigure aujourd'hui la logique de fonctionnement d'un cobrandage des métiers, des disciplines, des modes opératoires, des théories scientifiques, de chaînes d'opérations.

Cette similitude n'est pas évidente, tant le fonctionnement d'une carte de crédit bancaire nous paraît déconnecté de tout autre usage non marchand, mais fondamentale. En apposant son label de cobrandage, une banque atteste qu'une tractation financière répond bien aux normes et procédures qui la caractérisent. De la même façon un flux d'information (ou un corpus) qui répondrait par exemple aux labels (au cobrandage) Unicode et MPEG 4 et 7 serait réputé avoir été vérifié selon les règles et procédures de ces deux normes. Si apparaissait aussi le label *Cinémathèque Gaumont*, cela signifierait qu'il répond aux règles et procédures de cette institution. On peut ainsi imaginer des cobrandages divers tant professionnels que disciplinaires ou culturels. Cette logique de la qualification de l'information existe évidemment depuis bien longtemps. C'est une notion familière dans certains métiers de l'information qui exigent précisément cette qualification sécuritaire des informations et de la conformité des chaînes de procédures. Par contre ces notions sont absolument inconnues dans les autres secteurs de l'infocom. C'est en cela que nous pensons qu'il deviendra de plus en plus utile de matérialiser ces notions un peu abstraites de la certification de l'information sur un support symbolique permettant d'en matérialiser la réalité d'existence et le mode de fonctionnement symbolico-matériel

d'une carte de crédit bancaire et de son système de co-brandage, nous paraît-être une bonne métaphore au même titre que le "top desk" s'est imposé comme métaphore privilégiée de tout travail sur ordinateur.

Concrètement une carte de campus virtuel pourrait explicitement porter, dessinés sur le carré de plastique quelques logos clefs, mais surtout la carte pourrait ouvrir, hypertextuellement, un nombre beaucoup plus important de logiques de « cobrandage » institutionnels, pédagogiques : certification et contrôles d'acquisition de savoirs disciplinaires, professionnels, collégiaux, normatifs, linguistiques, etc. mais aussi marchands.

L'échange marchand consistant à rétribuer de droits d'auteurs, à payer un temps de consultation, à contrôler ou percevoir des droits de scolarité transite par la même médiation et par là se confond en synergie avec les autres actions et procédures que contrôle, évalue ou mémorise la carte ou le système dédié au campus.

Cette matérialisation symbolique de la certification de l'information, du suivi conforme des procédures et méthodes correspondrait en quelque sorte à une monétarisation de quantités de notions abstraites que nous devons collectivement savoir nous approprier, personnellement et collectivement, pour pouvoir progresser dans une civilisation de l'intelligence collective et de la nécessaire cogestion collective d'une réalité sociale et environnementale de plus en plus complexe. De plus de telles procédures pourraient permettre qu'interviennent dans la chaîne d'actions et de procédures des ressources sises en tiers certification ce qui augmenterait notablement l'efficacité des échanges sans nuire aux libertés ou sans déranger la confidentialité nécessaire dans de nombreuses situations.

Enfin cette concomitance de la médiation matérielle et logique de l'échange marchand avec toute la palette de l'échange informationnel et communicationnel⁶³⁰ aura des effets d'autant plus certains sur les mentalités, aujourd'hui terriblement crispées sur la réussite financière et économique que cela s'associera à l'augmentation d'une capacité culturelle à maîtriser le travail coopératif et donc l'intelligence collective. Ceci ménage une transition en continuum avec le point suivant. En effet, la prospérité dans une nouvelle société pratiquant le machinisme non sauvage de l'intelligence⁶³¹ s'entend autant que chaque individu puisse comprendre que son esprit peut s'appliquer, non plus à chercher à rendre plus performant le champ étroit de ce qui lui est compréhensible à l'aulne de sa seule intelligence mais à chercher à réaliser la mise en ensemble techno-intelligent d'une série de problématiques, de questionnements, de projets, ou d'entreprises réalisables dans le cadre d'une intelligence

⁶³⁰ ...et au delà sur le fonctionnement de la quasi totalité des actions humaines que nous aurons accepté d'automatiser.

⁶³¹ Nous avons déjà développé cette hypothèse in : ROMARY (Laurent) et HUDRISIER (Henri), Le document numérique normalisé XML, TEI, Unicode. Nouvelles automatisations de l'intelligence et opportunités de prospérité, enjeux pédagogiques, nouvelles organisations de la recherche en ingénierie du document, in Colloque AUPELF, « Universités virtuelles, vers un enseignement égalitaire », Edmundston, (Nouveau-Brunswick, Canada), 26 au 30 août 1999 (disponible en ligne).

collective qui peut être mobilisée si on sait définir le cadre conceptuel, et surtout techno-symbolique permettant de pouvoir mener sa raison (et nos raisons) sur plusieurs facettes et à travers plusieurs individus et institutions.

En écho au « Comment nous pensons ? » de Vannevar Bush article fondateur du Multimédia et de l'hypertexte⁶³², nous devons, face à la croissance des outils de la médiation de l'échange, nous poser la question « Comment nous échangeons ? ». Cette orientation de réflexion aurait non seulement pour effet de déboucher sur des concepts révolutionnaires à l'époque, mais désormais passées dans le sens commun, comme l'hypermédia, mais aurait au delà pour conséquence de nous obliger à nous reposer au fond, la question de la finalité des fondements de la société et par là de les redéployer dans un futur grammatologique de l'échange encore à inventer.

⁶³² BUSH (Vannevar), As we may think, (déjà cité).

Chapitre 12, troisième partie

LA NORMALISATION DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION POUR L'ENSEIGNEMENT ET LA FORMATION

« Oserais-je exposer ici, la plus grande, la plus importante, la plus utile règle de toute éducation ?
Ce n'est pas de gagner du temps, c'est d'en perdre. »

Jean-Jacques Rousseau⁶³³

L'éducation est une question qui rappelle à chacun d'entre nous le bonheur ou les difficultés de son enfance et de son adolescence. L'éducation nous renvoie à notre propre dimension culturelle, à nos limites et aux facultés qu'ont développées en nous ceux qui nous ont élevés. Comme il s'agit de la vie elle-même, on ne saurait énoncer à propos de l'éducation des règles absolues. Une fois entendu le fait que l'éducation est la confrontation humaine d'une génération entrante avec toute la société déjà présente (et plus particulièrement la génération qui l'a engendrée) il reste à évoquer plus précisément les moyens pédagogiques qui sont ou qui peuvent être mis en œuvre et à les confronter avec l'introduction de nouvelles technologies éducatives et de formation.

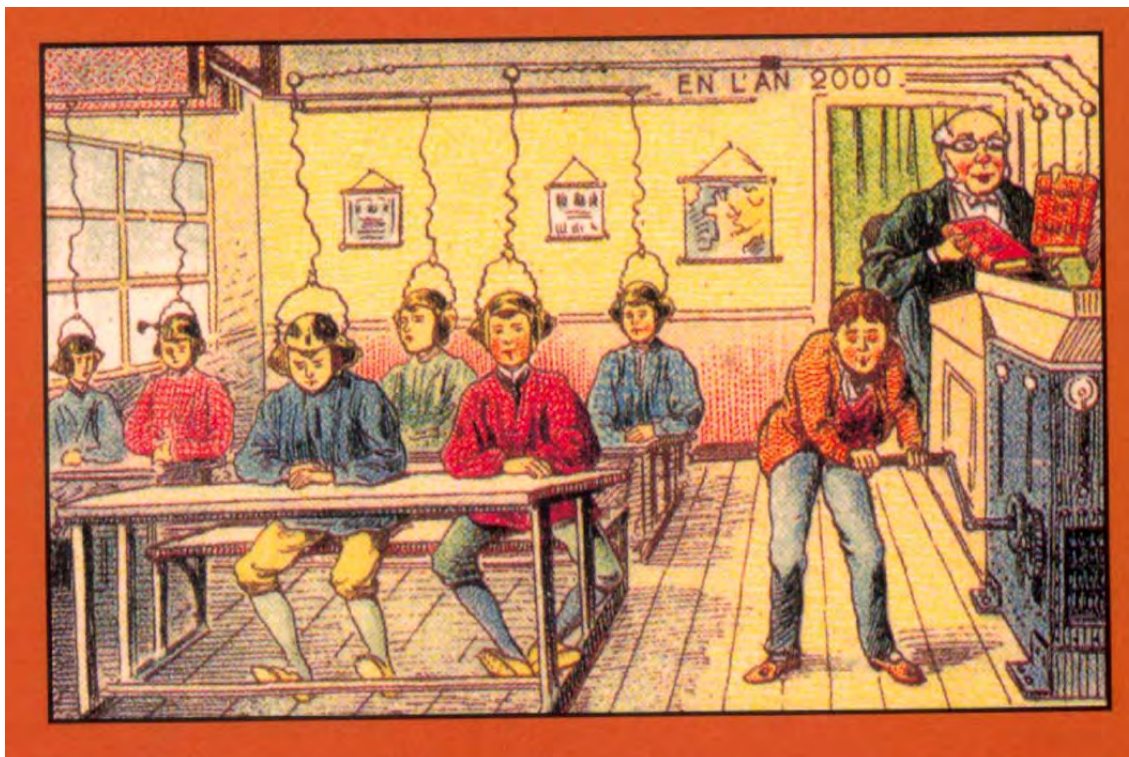
Comme on le sait, le petit d'homme n'accède à la totalité de son irrigation cérébrale qu'à l'âge de six ou sept ans. Le réseau sanguin d'un enfant de deux ou trois ans est très semblable à celui d'un "homo pré-sapiens". Dans cet étonnant face-à-face avec leur enfant, tous les parents du monde rejouent, en résumé, l'histoire de l'humanité et notamment celle de la technique culturelle majeure qu'est la langue. C'est, de notre point de vue, l'intimité de ce face-à-face qui fonde le droit des parents (et, progressivement, ceux de l'enfant) dans les choix éthiques, politiques et technologiques de l'éducation. Cependant, le principe de réalité de nos sociétés postindustrielles, impose à la communauté le droit complémentaire et contradictoire d'impliquer progressivement chaque enfant dans l'environnement technoculturel éducatif, fût-ce à l'encontre même de ses propres parents.

La formation, par contre, se distingue de l'éducation en ce qu'elle suppose par principe qu'il s'agit surtout de transmettre des savoir-faire, voire des savoir-être. Sa visée moins généraliste, bien que très souvent mêlée à l'éducation, contraint les formateurs à assurer beaucoup plus précisément leurs méthodes. On ne peut ainsi jamais généraliser sans précaution les techniques de formation aux méthodes de l'éducation⁶³⁴. Le recours à la modernité des techniques et le désir de rentabilité pédagogique y sont fondamentalement légitimés. Il est cependant utile

⁶³³ ROUSSEAU (Jean-Jacques), *Emile ou de l'éducation*, Livre II.

⁶³⁴ Cette dérive est souvent sous-jacente lorsqu'on laisse l'entreprise pénétrer trop rapidement l'école ou l'université.

d'observer l'avancée des techniques dans la formation et d'en sélectionner ce qui peut être utile à la modernisation de l'éducation.



D'autre part le marché ouvert des produits culturels, ludiques et éducatifs confrontent l'enfant, mais aussi l'adulte à quantité de stimulations ayant des effets éducatifs et formateurs. Cette réalité oblige nos sociétés avancées à tenir compte de cet état de fait et à appliquer éventuellement des principes de précautions exigés notamment par l'immaturité de l'enfant, mais aussi par la fragilité de nos communautés culturelles et linguistiques. Les hommes politiques, et les spécialistes de l'éducation qui les conseillent, doivent ainsi veiller à ce que soient élaborées et édictées les normes de spécificité culturelle que nécessitent la préservation et la transmission de notre culture.

On se rend ainsi compte que l'irruption des NTIC dans le champ éducatif et dans le champ culturel global, que l'on ne sait plus aujourd'hui dissocier du premier, est une réalité qu'on ne saurait ignorer. La question n'est plus de savoir si les NTIC sont un choix utile à l'éducation et à la pédagogie, mais comment situer le formateur, l'éducateur et l'enseignant dans un environnement des NTIC qui poursuit de toute façon sa propre logique et pour lequel ce secteur n'est qu'une part de marché parmi d'autres.

La normalisation mondiale des systèmes d'information⁶³⁵ est un état de fait politico-industriel international qu'il serait irréaliste de refuser.

⁶³⁵ Y compris, bien sûr, en dehors des systèmes de médiatisation de l'enseignement qui ne sont pas, rappelons le, le centre du monde !

On peut parfaitement comprendre que ce constat dérange certaines habitudes intellectuelles et institutionnelles des pédagogues, mais le monde industriel et économique international est une réalité.

Dans le champ des NTIC de l'éducation et de la formation, cette convergence normative a pris la forme d'un sous-comité du JTC1⁶³⁶ à l'œuvre depuis le début de l'année 2000 : SC36.

Si l'enjeu du JTC1-SC36 de l'ISO/IEC⁶³⁷ est primordial pour les enseignants, il faut redire encore qu'à l'échelle mondiale de la convergence des technologies par la normalisation, le SC36 n'est qu'une pièce de l'échiquier parmi d'autres.

Les traitements de texte intercompatibles que nous utilisons, les systèmes de stockage, de scannage, de compression, d'édition et de diffusion d'images ou d'audiovisuels, le réseau Web..., tous ces nouveaux médias qui nous servent quotidiennement n'existaient pas il y a une quinzaine d'années. Ils font aujourd'hui cependant partie de notre environnement naturel.

L'aménagement convergent et multimédia de ces trois domaines sont en effet le pur produit de la démarche coordonnée de normalisation des NTIC : SC2 jeux de caractères, SC18 bureautique et SGML, SC29 codage de l'image et du son,... entre autres.

Le secteur médical, autre grand enjeu social nécessitant le recours au traitement analytique (radiologie et autres) et à la médiation par les NTIC (Carte Vital par exemple), connaît des dynamiques de normalisation convergentes qui impliquent pareillement une profession et qui se concrétisent au sein du Comité technique européen 215. Notons que l'on connaît des projets comparables Outre-Atlantique et en Extrême-Orient mais que contrairement à ce qui se passe en pédagogie, on ne repère pas à ce jour de volonté (et peut-être de raison) pour que la convergence des technologies médicales se fasse à un niveau planétaire. C'est sans doute une chance supplémentaire pour le domaine de l'enseignement que de bénéficier de cette dynamique scientifico-pédagogique mondiale aussi vieille (voire plus vieille) que l'Université qui doit s'engager pleinement dans la communauté des experts⁶³⁸ qui définissent les normes des NTIC dans le champ pédagogique.

En tout état de cause, les industriels des NTIC réaliseront SC 36 de façon absolument certaine parce qu'ils savent ce que la démarche de la convergence leur a déjà rapporté beaucoup d'argent et qu'ils supputent avec raison qu'elle leur en rapportera encore beaucoup plus. Ils réalisent déjà SC36 avec le concours d'enseignants, de formateurs et d'institutions du monde entier⁶³⁹.

⁶³⁶ Rappelons qu'il s'agit du *Joint Technical Committee*, Comité commun à l'ISO et au CEI (Commission Electrotechnique Internationale, en anglais IEC: International Electrotechnic Commission).

⁶³⁷ Nous l'appellerons au cours de ce chapitre le "SC36".

⁶³⁸ Et ne pas laisser cette tâche aux professionnels (industriels et éditeurs) ou aux experts polyvalents des administrations.

⁶³⁹ Cf. HUDRISIER (Henri), Normalisation des NTIC pédagogiques et création d'un groupe ISO-SC36 à l'AFNOR, in AILF info (Lettre circulaire n° 39 aux adhérents de l'Association des Informaticiens de Langue Française (AILF) - juillet 2000.

La transmission du savoir : typologie des crises et des enjeux

« Le problème général de l'éducation intellectuelle consiste à faire parvenir, en peu d'années, un seul entendement, le plus souvent médiocre, au même point de développement qui a été atteint, dans une longue suite de siècles, par un grand nombre de génies supérieurs, appliquant successivement, pendant leur vie entière, toutes leurs forces à l'étude d'un même sujet. »

Auguste Comte⁶⁴⁰

La transmission du savoir est d'autant plus l'objet de préoccupation dans notre civilisation postindustrielle qu'elle est d'une part visiblement en pleine crise, et d'autre part dans une période d'évolution extrêmement rapide et foisonnante provoquée notamment par l'introduction des NTIC et à plus long terme par la normalisation des NTIC dans la pédagogie.

Pour ce qui est des crises, la portion de savoir transmise à un individu s'amenuise en proportion de la somme globale des connaissances, alors que les savoirs effectivement transmis et nécessaires pour ce même individu, augmentent en volume absolu et se complexifient. Ce que peut compter acquérir une seule personne devient dérisoire par rapport à l'immensité du savoir global. Les NTIC pourraient répondre à ces défis à condition que les acteurs actuels de l'enseignement, aussi bien les enseignants que les apprenants, acceptent de recourir à une médiation sophistiquée de la transmission du savoir.

En effet, transmettre le savoir c'est aussi vouloir accepter sans angoisse l'évidence d'une évolution des potentiels de pensée de l'homo sapiens. La crainte jamais exprimée, serait-elle que l'augmentation exponentielle des sollicitations d'apprentissage rendues possible par l'informatique, leur réalisme et leur facilité d'accès que leur donne le multimédia et les techniques de la réalité virtuelle, la reproductibilité des solutions les plus efficaces, la disponibilité universelle de tous les types et niveaux de savoir nécessaire, ne puissent déboucher sur l'arrivée progressive d'un homo sapiens notablement plus sapiens par mutation culturelle. Cette mutation probable mais pas obligatoirement souhaitée par tous pourrait être facilitée si on sait augmenter, grâce à des NTIC spécifiquement dévolues à cet effet, nos capacités d'interactions partagées de savoir et de conscience.

Nous savons en effet que c'est déjà ce progrès de l'échange interpersonnel de conscience et de travail de la pensée par le langage qui a créé l'homme. Cependant ce progrès est bien sûr discontinu, non équitable, difficilement comparable selon l'environnement technoculturel, les langues, les modes d'appréhension de la réalité sociale, mais il est inéluctable.

⁶⁴⁰ COMTE (Auguste), Cours de philosophie positive. Première leçon.

Nous savons assez heureusement accepter ce progrès de l'esprit quand il s'agit de le prendre en compte au niveau de nos enfants ou du cercle de proximité sociale : élever ses enfants, les porter plus haut que soi ou instruire des disciples.

Cependant ce même progrès de l'esprit est trop souvent perçu comme insupportable dès que l'apprenant est mis à distance, dans le temps et dans l'espace, ce qui est le propre de la pédagogie médiatisée.

Ainsi affleurent souvent un grand nombre d'interrogations éthiques quant à la validité même de l'utilisation des NTIC dans la pédagogie

1) Crise de transmission du savoir

Il y a crise de transmission du savoir parce que l'accroissement exponentiel des connaissances rend illusoire leur acquisition préalable, en un nombre raisonnable d'années. La plupart des savoirs sont en effet devenus extraordinairement complexes.

Les générations qui atteignent aujourd'hui l'âge mûr, ont acquis, chacune dans leur spécialité, des bases opératoires relativement simples et limitées en quantité et ont ensuite superposé à ce premier savoir préalable, des couches de complexité au fil de l'actualité des découvertes. Les jeunes générations sont confrontées à la dure nécessité d'acquérir d'emblée un savoir de complexité nécessaire à toute praxis.

Ceci s'était fait alors qu'ils leur faudrait, dans le même temps, ce qui est presque contradictoire, acquérir les paradigmes de base de la génération de leurs parents qui fonctionnent encore aujourd'hui comme modèles dominants de conceptualisation et de découpage des savoirs. Mais, pour les jeunes, ces valeurs de base sont dénuées de sens parce qu'elles constituent les fondements d'une culture qui n'a déjà plus cours.

Ces dernières remarques impliquent, d'une part que nous acceptions comme une nécessité sociale que l'espèce humaine en augmentant sa capacité informationnelle puisse maîtriser une meilleure intelligence du monde, d'autre part que nous considérions comme indispensable de nous doter d'outils permettant d'organiser les ressources de savoir et de pouvoir les médiatiser de façon optimale⁶⁴¹.

2) Crise de stockage du savoir

La constitution de patrimoine de savoir est confrontée aux mêmes défis d'accroissement des connaissances et à une inflation des publications et diffusion sous des médias divers.

Pour que ce patrimoine prenne sens, il doit, sans rupture, être disponible pour ceux qui en ont besoin. Ceci implique, d'une part l'existence d'une organisation conceptuelle du savoir global (épistémologie, découpage des

⁶⁴¹ Cela signifie bien sûr, que les fractures sont fréquentes dans les patrimoines de savoir. Cela ne signifie pas pour autant que nous ne devrions pas, bien au contraire abandonner l'idée de constituer des stocks pérennes. Cependant leur marquage historique devra être fait avec une très grande rigueur.

sciences...) et, d'autre part, une pratique sociale de l'accumulation des traces de savoir (édition, musées, bibliothèques...).



La gestion des bases de ressources liées au savoir est en fait un des facteurs déclenchant d'une accélération du questionnement en ingénierie éducative. On comprend en effet qu'en l'absence d'une telle réflexion ce serait la crédibilité même de la médiation du savoir par les NTIC qui risquerait d'être remise en question. Aujourd'hui il n'est aucune bibliothèque universitaire, aucun centre de documentation d'un établissement d'enseignement secondaire qui ne réserve pas une part conséquente de ses activités à l'exploitation des ressources électroniques (cédéroms, réseau Internet). Cependant, le comportement provocateur de certains responsables de centres de documentation éducatifs qui jusqu'au milieu des années 90 refusaient en bloc toute ressource de type électronique met en évidence un problème bien réel. La gestion des ressources électroniques n'est pas aussi évidente, aussi naturelle pour le non initié que celles des ressources traditionnelles. Dès lors, il est indispensable que s'instaure une appropriation sociale, donc une normalisation de l'organisation de ces ressources. C'est le principe des bibliothèques virtuelles qui répondra à ce besoin. Il est important d'insister sur ce point : l'organisation normalisée de ressources, fussent-elles pédagogiques, est hors champ de ce que doit définir, décrire et normaliser le SC36. Cela reste de la compétence de ceux qui normalisent la documentation (TC 46 de l'ISO) et la bureautique (SC18 du JTC1), dont nous signalons plus haut l'imminence d'une fusion.

3) Crise du traitement du savoir

En une ou deux décennies, les outils cognitifs et heuristiques ont véritablement explosé. L'ingénierie linguistique a rendu possible la recherche en texte intégral sur de larges corpus, la TAO (traduction

assistée par ordinateur), l'OCR (reconnaissance optique des caractères), la constitution de forums virtuels numériques sur réseaux internationaux, la mise en place de procédures de veille bibliographique personnalisée, systématique et automatique, la saisie et la synthèse vocale... Le traitement et la synthèse d'images ont multiplié le potentiel de modélisation et de compréhension graphique. L'image numérique rend calculable et logiquement transmissible la saisie du "réel lui-même", scruter le réel à travers des capteurs optiques (sensibles à des radiations qui n'appartiennent pas forcément au spectre visible), le modéliser et le calculer sur des ordinateurs dépassant de très loin nos capacités humaines, tout cela est devenu banal.

Ces nouvelles technologies, en remettant fondamentalement en cause le "comment apprendre", bouleversent les savoir-faire anciens en planification de l'éducation. On peut imaginer, pour "parler vite", et pragmatiquement, que tout ce qui se montre et se démontre facilement⁶⁴² soit disponible et diffusé le plus largement possible. On peut par ailleurs supposer que la généralisation sur une large échelle de l'information structurée résoudra nombre de questions que nous qualifions aujourd'hui de trop complexes pour être dominées, mais ouvrira corrolairement nombre d'autres nouvelles questions liées à la nécessité d'entreprendre de développer et de s'approprier socialement des bases de *ressources référentielles* et des bases de *ressources de nomage et de description* .

Il est en effet évident que ces outils sont incomparablement plus performants que ce que nous savons faire sans ordinateur. Pour prendre un exemple trivial, nous saurons très facilement aller chercher dans la totalité de l'œuvre de Racine certains mots que nous aurons qualifiés comme appartenant au vocabulaire de l'honneur. Mais si nous voulons sophistiquer notre approche par exemple, chercher à comparer le lexique de l'honneur chez les princes par rapport à celui des courtisans, ou encore celui des valets, nous nous rendons bien compte qu'il faudra associer dans un traitement composite le calcul linguistique aux modes d'organisation des bibliothèques virtuelles et de l'information structurée.

Cependant, l'information, qu'elle soit pédagogique, commerciale, institutionnelle, scientifique ou destinée au loisirs ou aux jeux, répond ainsi à des modes de traitement généralistes du savoir, comme trouver une ressource dans un ensemble, ce qui relève de l'information structurée ou des bibliothèques virtuelles, traduire des textes dans une langue étrangère (TAO), exploiter des ressources dans une écriture non alphabétique (Unicode ou ISO10646⁶⁴³), traiter des images (MPEG), effectuer des traitements linguistiques.... On se rend dès lors compte, que comme le commerce, l'industrie et l'échange institutionnel

⁶⁴² Comme par exemple dans des vidéo-animations, la dérive des continents, le fonctionnement de la respiration, des phénomènes astronomiques....

⁶⁴³ Il arrive fréquemment que les sigles des divers comités de normalisation fluctuent légèrement dans la littérature non définitivement adoptée. En dehors des raisons linguistiques (ISO ou OIN en français), cela tient aussi à des effets de simplification (on retient ISO et on oublie IEC ou CEI en français).

impliquent un mode d'organisation normalisé du métier de l'échange (EDI), la pédagogie implique au delà des traitements généralistes du savoir des modes de traitements de l'information qui lui sont spécifiques. Le spécialiste de la médiation de la pédagogie sur des NTIC aura ainsi la possibilité d'identifier un certain nombre de tâches ou fonctions propres à la pédagogie : évaluer un apprenant (ou même refuser le principe même de l'évaluation), organiser des ressources éparses en cours ou en sessions explicites, organiser les modes de parcours, les conditions d'accès, rassembler à distance et en site des ressources humaines (apprenants ou enseignants), gérer les protocoles d'échanges pédagogiques....

Par exemple, l'accès à un cours ou une partie de cours peut être conditionné à une situation institutionnelle triviale (être inscrit dans l'université, avoir rétribué les droits, être enregistré dans le département...), ou dans un mode d'organisation plus sophistiqué du système pédagogique ne peut rendre le passage d'un module du cours réputé de niveau « N » à un module de niveau « N+1 » conditionnel à l'évaluation positive⁶⁴⁴ du niveau « N ».

Bien sûr la pédagogie est une pratique ouverte qui ne se laisse pas facilement enfermer dans des algorithmes simplistes. Ce simple exemple peut être décliné à l'infini selon le mode ou la philosophie pédagogique choisie : formation, éducation, pédagogie ouverte et libérale ou organisation stricte en QCM, apprentissage en immersion par l'exemple et l'erreur...

Ouverture de nouveaux enjeux, la médiation de la pédagogie par les NTIC et son évolution vers une normalisation

"Il faut élever les enfants non pas en vue de l'état actuel de l'espèce humaine, mais en vue de son état futur amendé, c'est-à-dire adapté à l'idée d'humanité et à sa destination future"

Kant ⁶⁴⁵

Le développement global et convergent des NTIC projette ainsi obligatoirement la pédagogie, qu'elle soit enseignement, éducation ou formation, dans un environnement global qui rend difficile l'attitude d'isolement par méthode qui caractérisait autrefois ces professions. Les enseignants sont ainsi soumis à toutes sortes de convergences. Leur métier est confronté notamment à la nécessité de savoir s'organiser comme créateur d'audiovisuel ou de multimédia, spécialiste de la documentation, entrepreneur de réseaux... Toutes ces techniques deviennent un pré-requis à l'activité pédagogique. Les

⁶⁴⁴ Ce qui implique que l'on recherche dans l'historique des accès au système de l'étudiant X les cours qu'il a effectivement déjà demandés, obtenus et consultés.

⁶⁴⁵ KANT, Pédagogie, 1776-77, (Paris, réédition Larousse, 1971).

enseignants ne sont pas seuls soumis à l'obligation d'augmenter leur compétence en matière de stockage, de diffusion et de traitement de la communication et de l'information mais traditionnellement ils représentent la caution sociale face à la norme commune de communication, ce qui les oblige à disposer d'un savoir généraliste de communicant afin de pouvoir le transmettre aux générations nouvelles, aux étudiants ou aux adultes en formation. Cette obligation de compétence informationnelle et communicationnelle ne date pas d'aujourd'hui.

Dès l'apparition de l'écriture, il s'est créé des écoles qui parallèlement à l'acquisition d'une compétence cognitive fondamentale ont généré une caste de clercs qui constitue très tôt un filtre social⁶⁴⁶.

L'instrumentation industrielle du progrès grammatologique a, à chaque fois, interagit additionnant de nouvelles couches sur l'écriture constituant un champ de savoir complexe : l'aptitude à traiter l'information et à la communiquer.

L'imprimerie bien sûr, l'audiovisuel et maintenant l'informatique et ses prolongements multimédias induisent à chaque fois de nouvelles interférences dans l'environnement communicationnel des sociétés et des cultures. D'une part, il y a, à chaque fois, amélioration et enrichissement de la palette de diversités modales et cognitives, qui se traduisent par une prise d'autonomie de plus en plus forte des usages mais aussi mise en synergie des acquis culturels. L'enseignement subit frontalement ces changements de paradigmes du potentiel technoculturel à communiquer. Sa position est inconfortable puisqu'on lui demande d'être à la fois le juge d'une conformité de l'expression par rapport à sa norme traditionnelle notamment la correction rédactionnelle et le guide qui pourrait ouvrir vers les nouveaux paradigmes de la mutation grammatologique.

Les progrès convergents de ce qu'on appelle parfois les industries de l'intelligence sont ainsi devenus un enjeu majeur pour l'enseignant, le chercheur et l'intellectuel. Certains peuvent encore temporiser quelques années, nier la réalité de l'importance primordiale des NTIC dans l'intelligence des choses et du monde, mais cette prise de recul devient de plus en plus inconfortable.

Si l'école, l'université, les professionnels de la formation dans leur ensemble veulent rester des acteurs conscients et responsables de toutes les facettes de l'intelligence, ils doivent devenir des acteurs à part entière de la conception des NTIC. Certes ce n'est pas leur rôle d'en assurer le détail des développements techniques concrets, mais il est par contre indispensable qu'ils assurent le dessin global et prospectif, l'esquisse des grandes lignes fonctionnelles, la réalité des expérimentations pédagogiques et qu'ils se mobilisent pour réussir l'appropriation des nouvelles technologies. En premier lieu, il faut qu'ils s'impliquent totalement dans la définition des codes d'échange, donc dans la normalisation et plus particulièrement dans le cadre du SC36.

⁶⁴⁶ Ce paradoxe est bien connu : l'école sert à la fois de lieu d'épanouissement intellectuel, de transmission culturelle et de filtre d'évaluation sociale.

À un niveau plus général, l'Université doit savoir s'impliquer dans l'enseignement et la recherche en normalisation en tant que phénomène de société, problématique en forte émergence, dont les conséquences peuvent être, tout à la fois, passionnantes et bénéfiques et si l'on n'y prend pas garde, catastrophiques.

L'enseignement des normes et standards des NTIC n'est plus seulement un apprentissage technique comme un autre. C'est surtout devenu le réceptacle de toute une série de savoir-faire de base⁶⁴⁷ autrefois étroitement mêlés à l'action maintenant inexorablement pris en charge par les NTIC. Tracer ou organiser graphiquement des textes (mais aussi des plans d'architecture ou des dessins industriels), classer ou retrouver des documents (y compris audiovisuels), monter ou mixer des audiovisuels, gérer des stocks, gérer du personnel, effectuer des tâches comptables, planifier la conduite d'un projet dans toutes ces tâches et dans bien d'autres encore, les NTIC se sont spécifiées, standardisées et bien souvent normalisées⁶⁴⁸. Pour rester créatifs et compétents, les futurs professionnels de la quasi-totalité des champs d'activités (c'est-à-dire nos étudiants) doivent évidemment, non seulement comprendre ce qu'ils auront à faire et à décider (donc comprendre la structure actuelle et à venir de ces langages supports de l'informatisation de la quasi-totalité des activités), mais ils doivent aussi connaître et dominer le contexte dans lequel nous pouvons aller plus loin encore et innover dans ces secteurs.

On comprend dès lors qu'il s'agit bien sûr d'un axe de travail tout à fait considérable sur lequel il est important que les universitaires disposent de documents et d'un matériel pédagogiques qui leurs soient propres.

La normalisation et la standardisation de l'ingénierie éducative

Si l'activité de standardisation est essentielle et déjà ancienne dans le métier de l'ingénierie éducative, par contre la mise en place d'une normalisation ISO en la matière est devenue une urgence politique. Elle s'est décidée en novembre 1999 à Séoul pour l'ISO

⁶⁴⁷ ...et d'année en année, de savoir-faire de plus en plus sophistiqués touchant à la structure, au sémantique et au référentiel de nombreux domaines de l'action et de l'art (l'audiovisuel et l'éducation par exemple).

⁶⁴⁸ Dans d'autres textes, j'ai tenté de montrer combien il est utile de comprendre la dialectique qui lie la standardisation à la normalisation. La normalisation est, on le sait, un enjeu fondamental des communautés humaines pour sauvegarder comme bien commun des corps de règles liées à la structure et aux fondements même de la technoculture. La standardisation de son côté est un processus normal lié au savoir-faire de ceux qui entreprennent (notamment les industriels), à la préservation de leur droits patrimoniaux et à savoir faire rétribuer ce savoir-faire (déposer des modèles, donc des standards). On pourra lire par exemple : HUDRISIER (Henri), Distinguer technique et technologie, un préalable à la réflexion sur les NTIC, in Passerelles (Revue de l'Université de Paris 8) n°24, Dossier spécial NTIC, mars 1999 et aussi HUDRISIER (Henri), SGML, HTML, XML : L'ère des machines grammatologiques, in Passerelles, Revue de l'Université de Paris 8, n°26, Dossier spécial Recherche, Octobre 1999.

avec la création d'un sous-comité ad hoc du JTC1 (SC36), ce qui entraîne, par conséquence que l'AFNOR organise une concertation nationale du secteur et que se crée (courant 2000) un groupe miroir AFNOR du SC36. Dans quelques mois, tout sera complètement défini et normalisé. Il est donc urgent de se mobiliser massivement, rapidement et intelligemment sur ce dernier dossier⁶⁴⁹.

Il s'agit là sans doute d'un axe particulièrement stratégique :

- L'ingénierie éducative est un fait inéluctable qu'un certain nombre d'enseignants et de décideurs de l'Université ne remettent pas en cause. Il existe en France et dans le monde quantité d'universités virtuelles, de réseaux d'enseignement à distance, de professeurs impliqués dans la médiation pédagogique par les NTIC.
- L'ingénierie éducative devient une activité mondiale, multinationale, multiculturelle et multilingue étroitement dépendante des NTIC. C'est aussi un domaine économique en pleine expansion. De très nombreux éditeurs, réseaux câblés, chaînes hertziennes... se sont spécialisés dans ce secteur.
- Comme toutes les activités liées aux NTIC, l'ingénierie éducative a dépassé sa phase de *bricolage singulier*, elle s'organise et se structure notamment sous l'influence de l'information structurée. L'enseignement assisté par ordinateur ou à distance a besoin d'organiser ses ressources, ses forces de travail, ses pôles de production, ses méthodes, ses réseaux... Faute de quoi, toute entreprise risque d'être inutile et inefficace.

Les éditeurs et les industriels de l'ingénierie éducative ont conduit la même réflexion.

Comme dans l'audiovisuel, nous assistons au démarrage d'une période de normalisation.

C'est pourquoi les décisions que pourront prendre les professionnels français de l'enseignement à travers leur participation au "Sous-comité miroir AFNOR du SC36"⁶⁵⁰ sont fondamentales. De mon point de vue,

⁶⁴⁹ Pour ce secteur d'application de la normalisation je dois encore souligner combien ma propre compréhension du domaine est le fruit de collaborations. Soulignons d'abord que Renaud Fabre, Président de l'Université de Paris 8 a proposé dès juin 1999 (c'est à dire avant que l'ISO propose l'ouverture de SC36), la mise en chantier par le GEMME (Groupement pour l'Enseignement Supérieur MÉdiatisé), d'un rapport sur la normalisation des NTIC d'enseignement. Cette commission norme de GEMME s'est associée avec la FIED (Fédération Inter-universitaire d'Enseignement à Distance), pour créer le groupe FIED-GEMME qui instruit actuellement (mi 2000), le dossier SC36. Participe étroitement à ce travail Jacques Perriault (Université de Paris X), Jean-Michel Saillant (Université du Maine), Chantal Achéré (Université de Lille III), Évelyne Ross (Université Technologique de Compiègne), Afssa Zahoui (GEMME) et moi-même. Soulignons que ce groupe de travail publie régulièrement dans la revue en ligne J'GEMME.

⁶⁵⁰ La normalisation fonctionne, on l'a déjà compris, à la fois par des consultations et des recherches de consensus, puis des certifications. Celles-ci se font d'abord au niveau national, puis au niveau international. Il importe donc que la structure d'expertise technique des Sous-Comités, des Comités Techniques, des Comités de Liaisons, des comités communs (Joint Comities), et autres structures existantes au niveau des organisations internationales puissent trouver leur *groupe miroir* correspondant dans les institutions nationales (en France à l'AFNOR). Ces groupes miroirs sont absolument indispensables à mettre en place parce que c'est à leur niveau que pourra fonctionner une prise de conscience des enjeux techniques, économiques et culturels ainsi qu'une appropriation technologique ou d'usage. Le groupe miroir fonctionnera comme une instance nationale permanente permettant d'animer des recherches-développements françaises ou en liaison avec les travaux internationaux et, d'instruire les dossiers internationaux du domaine. C'est aussi le groupe miroir qui sera à même de trouver les ressources tant humaines que financières qui lui permettront de déléguer des experts pour suivre le dossier au niveau international (à l'ISO par exemple). La mise en place d'un "Sous-Comité miroir AFNOR du SC36" est actuellement (mi-2000), en voie d'aboutissement.

elles engagent l'avenir de l'enseignement supérieur (pour ne parler que de celui-ci) dans des proportions comparables à celles que représentent la création d'un nouveau pôle universitaire ou la création d'une nouvelle discipline.

Les enseignants et surtout les enseignants impliqués dans l'enseignement médiatisé doivent rapidement pouvoir faire entendre leur voix et surtout ne pas considérer que nous serions là face à des enjeux strictement internationaux et politiques qui ne relèveraient pas de notre responsabilité individuelle d'enseignant mais de celle des fonctionnaires de l'administration centrale⁶⁵¹. Normaliser l'ingénierie éducative c'est effectivement créer le cadre fonctionnel, formel, structurel, mais aussi qualitatif et sémantique qui permettra d'organiser et de faire fonctionner toute tâche d'enseignement, mais aussi de mettre en relation un collège d'enseignants (et/ou) d'apprenants, d'établir la communication, d'encadrer les évaluations, d'organiser les routines d'apprentissage, d'établir des profils d'apprenant, de proposer des stratégies d'acquisition de savoir...

Ce sera aussi, créer des architectures logiques et documentaires qui permettront de gérer et d'utiliser d'immenses patrimoines de supports d'enseignement découpés en modules, voire en grains de pédagogie médiatisée, et ce de façon multidisciplinaire, multimodale, multimédia, multilingue, organisée en niveaux et disponible sur réseaux de façon planétaire.

D'évidence, c'est la qualité, l'intelligence et la spécificité culturelle de nos savoir-faire et de nos savoir-penser qui sont en cause.

J'en suis conscient, tout ce qui est énoncé dans les dernières lignes peut paraître exorbitant. C'est pourtant à très court terme, ce qui sera de toutes façons, défini et normalisé dans une ingénierie de l'éducation aussi sûrement que l'ont été les contenus de l'audiovisuel, ses paradigmes et structures de description documentaire et ses processus d'échange qui ont été (ou sont en cours de) normalisation dans les couches MPEG 4, 7 et 21. Ces deux champs de normalisation (la pédagogie et l'audiovisuel) ne sont pas par hasard proposés à la comparaison. Il y a une trentaine d'années, l'audiovisuel tant cinéma que télévision était un phénomène largement national sur le plan économique. Aujourd'hui en Europe, 80% de ce marché est d'origine américaine. L'enseignement est une activité largement nationale et préservée. Pour ce qui est du marché grand public d'éducation (cédérom) le paysage a profondément changé. Pour préserver notre part nationale (francophone ou européenne) dans l'enseignement supérieur médiatisé, il est urgent de se mobiliser rapidement sur la totalité de ce chantier.

AFNOR-SC36

⁶⁵¹ On peut remarquer que certains États, par exemple l'Allemagne, n'ont pas de Ministère de l'Éducation. Remarquons aussi qu'un certain nombre d'organismes d'éducation ne sont pas nationaux et sont donc directement responsables des décisions qui seraient prises sans leur avis et dont dépend leur devenir techno-normatif.

Le champ de travail d'un miroir français

L'abstention de la France et du Canada à Séoul⁶⁵² s'appuyait sur des réserves sérieuses. Dès la séance de Londres⁶⁵³, c'est-à-dire la première séance où le SC36 (Sous-Comité 36 du JTC1) devait être officiellement fondé, se sont fait jour un certain nombre de propositions de modifications concernant le titre même de la Sous-Commission 36. Les délégations française et allemande ont ainsi fait remarquer qu'une sous-commission technique de l'ISO appartenant au JTC1, c'est-à-dire chargée des technologies de l'information et de la communication, n'avait aucunement compétence de définir la totalité des *Learning technology*, ce qui imposait de se limiter à "Information Technology for Learning, Education and Training". Ces remarques de fond ont non seulement provoqué le changement du titre de la Sous-Commission 36, mais aussi précisé son *scope*⁶⁵⁴. Ces questions liminaires mettent en évidence un *distinguo* primordial qui veut que les infrastructures communicationnelles et informationnelles soient fondamentalement distinctes des ressources communicationnelles (ici pédagogiques) qu'elles permettent de mettre en œuvre.

La non-compréhension de cette question en apparence technique risquerait, risque déjà, d'entraîner des hésitations, des peurs, des oppositions mal fondées chez les enseignants et les décideurs de l'enseignement. Avant de développer cette importante question de la séparation entre les ressources (de quelques domaines soient elles⁶⁵⁵) et les technologies d'information, il importe de développer l'importance de la qualité d'ouverture et d'articulation de la norme dans le cadre de la pédagogie.

L'importance de normes ouvertes et articulées dans les systèmes de médiation NTIC de la pédagogie

J'ai déjà défini ce qu'était une norme ouverte et articulée par opposition à une norme fermée.

Suivant ce principe, le mode d'évaluation dans SC36 est présumé pouvoir donner lieu au développement de processus normalisés, mais les enseignants, les formateurs, les éducateurs du monde entier, en

⁶⁵² À la conférence plénière de l'ISO/CEI (Séoul, novembre 1999), il a été proposé à l'intérieur du JTC1, en français CGTI (Comité Général des Technologies de l'Information, un des 220 comités techniques de l'ISO) la création d'un sous domaine "Learning Technology". La France, le Canada et la Corée se sont abstenus lors du vote final.

⁶⁵³ Françoise Khandl (IBM France, chef de Délégation), Jean François Legendre (AFNOR), Evelyne Ross (Université de Compiègne) et Henri Hudrisier (Université de Paris VIII) constituaient la délégation officielle française à la Conférence ISO/CEI de Londres des 16 et 17 mars 2000, réunissant un certain nombre de sous-comités du JTC1 dont le futur JTC1-SC36 qui fut ainsi officiellement mis en place.

⁶⁵⁴ Le *scope* définit le champ de compétence d'un Comité Technique ou d'une Sous-Commission de normalisation. Ici il fut défini comme : "Standardization* in the field of information technologies for learning, education, and training to support individuals, groups, or organisations, and to enable interoperability and reusability of ressources and tools". (*Rappelons qu'en français *standardization* doit ici être traduit par *normalisation*)

⁶⁵⁵ La même tendance d'évolution technique à la séparation s'affirme d'année en année. Dans un traitement de texte par exemple (ou un système de traitement d'images), il est clair que le propos des textes qui seront rédigés, édités, mis en page, n'a aucune influence sur le système de traitement de texte lui-même.

interaction avec les industriels, les institutions et les consommateurs de formation ou d'éducation doivent proposer des sujets susceptibles de donner suite à des développements et à la mise en œuvre de normes largement ouvertes et articulées. Prenons l'exemple des questions liées à l'évaluation dans un système pédagogique :

Dans un premier degré d'ouverture, on doit pouvoir mettre en œuvre des protocoles normalisés⁶⁵⁶ permettant optionnellement une non-évaluation, une auto-évaluation, une évaluation par le collège des apprenants, par celui des enseignants, par le (ou les) enseignant(s) directement impliqué(s) dans le processus d'apprentissage⁶⁵⁷.

Dans un deuxième degré d'ouverture, une évaluation peut être considérée comme une notation (avec toutes les variantes possibles), une évaluation qualitative non notée, un test d'apprentissage déclenchant la mise en route de séquences spécifiques du système d'enseignement, un ensemble de données s'incrémentant dans une cartographie des connaissances accessibles pour l'élève et/ou pour l'enseignant.

Dans un troisième degré d'ouverture : si un système d'enseignement est organisé comme un cycle complet d'acquisition de connaissance ou d'entraînement à une compétence, l'évaluation peut être comprise comme un ensemble d'évaluations coordonnées et assorties d'un certain nombre de protections et d'assurances juridiques (par exemple comportant la vérification de l'identité de l'élève testé), permettant de déboucher sur des examens ou des concours certifiés.

Ces exemples ont permis sans doute d'entrevoir ce que peut être une norme ouverte en pédagogie. Bien sûr, cette articulation, cette ouverture doit s'entendre à tous les niveaux de définition normalisée de systèmes destinés à médier de l'enseignement, de l'éducation et de la formation.

Ainsi SC36 prévoit de s'ouvrir largement vers une capacité de supporter toutes les langues ou les écritures possibles. Il sera important d'être vigilant à ce que soit aussi prévu dans le cadre de la norme de pouvoir répondre aux besoins des handicapés.

L'architecture de la configuration médiatique est aussi potentiellement l'objet de nombreuses options qui seront autant de nécessités d'ouverture de la norme. Les flux textuels, audios, graphiques, vidéos doivent pouvoir être mis en œuvre en synergie ou en modes isolés ; ils doivent pouvoir être synchronisés. Un flux (de résultats par exemple) doit pouvoir être dissimulé puis découvert au moment opportun. On doit pouvoir utiliser de la vidéoconférence, un atelier collectif sur le Web, donner accès à un simulateur de vol, à un ensemble de moyens de mesure d'une performance sportive ou de gestes professionnels..., grâce

⁶⁵⁶ Il reste entendu que la norme définit les protocoles mais pas les solutions logicielles concrètes qui répondent à leurs fonctionnalités normalisées. On comprend dès lors comment une même norme peut ainsi accepter comme conformes plusieurs solutions industrielles concurrentes. C'est là aussi une autre dimension de l'articulation.

⁶⁵⁷ Ces deux dernières situations étant, bien entendu, considérées comme les plus communes.

à des capteurs corporels numériques⁶⁵⁸. Bien sûr, certaines équipes de chercheurs spécialisés en pédagogie médiée sont déjà impliqués dans le cadre mondial du SC36 à la définition de typologies des modes pédagogiques tels qu'ils pourraient être décrits sous formes fonctionnelles puis normalisées comme options de la modalité pédagogique : du QCM au travail corporatif, en passant par l'auto-enseignement, les distinguos indispensables entre éducation et formation, la mise en œuvre de niveaux...

La logique distinguant ressources et système de médiation

L'histoire des techniques, même non communicationnelles nous apprend que nous progressons vers des ensembles techniques cohérents⁶⁵⁹ qui induisent une évolution inéluctable vers des techniques où se différencient de plus en plus les infrastructures d'avec les services et les produits rendus possibles par ces infrastructures.

Prenons l'exemple des transports. Dans une vision primitive du déplacement, l'homme défriche au coupe-coupe son chemin dans un couvert végétal non domestiqué.

Une séparation s'organise ensuite entre les opérateurs d'un réseau de chemins ou de routes (même très primitif⁶⁶⁰) et les usagers de ce réseau.

Dans le cas du chemin de fer on doit distinguer :

- des constructeurs du réseau et des infrastructures
- des fournisseurs du réseau et des infrastructures
- des offreurs de services sur le réseau
- des constructeurs de véhicules (ou de services permettant de faire circuler des véhicules sur le réseau)
- des utilisateurs.

L'exemple des chemins de fer est intéressant parce qu'il ouvre la possibilité d'étudier les nombreuses polémiques que les dénationalisations récentes ont provoqué en Europe.

Que les entreprises qui réalisent les dites fonctions soient, ou non, les mêmes, n'est pas indifférent. La dérégulation sauvage des chemins de fer en Europe prouve, à l'évidence, que si cela est le cas, cela ne doit pas se faire au détriment d'une indispensable coordination seule garant de la sécurité.

Il est de la responsabilité des citoyens-usagers, non seulement pour leur sécurité, mais aussi pour préserver une continuité des territoires, que les séparations sauvages des fonctions n'adviennent pas par l'effet de dualités politiques manichéennes. Cependant, la séparation fonctionnelle des constructeurs et opérateurs de réseau d'une offre de services sur le

⁶⁵⁸ Ces derniers ensembles sont considérés eux aussi comme extérieurs au scope SC36 et sont l'objet d'une autre sous-commission du JTC1 prévu pour la simulation grâce aux NTIC.

⁶⁵⁹ Cf. GILLE (Bertrand), Histoire des techniques, technique et civilisations, technique et sciences, (déjà cité).

⁶⁶⁰ Très vite les sociétés même très primitives édictent des règles sociales de construction et d'entretien collectif.

réseau et de constructeurs de matériels roulants et de services associés, reste technologiquement indispensable parce qu'elle est un des moteurs même du développement de chemins de fer performants, fiables et relativement économiques.

En information et communication, il en va de même. Inexorablement les NTIC évoluent, ce qui accentue la séparation, notamment entre d'une part le réseau et les infrastructures communicationnelles et informationnelles et d'autre part les ressources.

C'est à ce prix que nous sommes passés d'ordinateurs absolument polyvalents, configurables et programmables à la demande pour chaque besoin, vers un environnement informatique de plus en plus inter-opérable, interconnectable, multimédia, susceptible de fonctionner dans toutes les écritures du monde, etc...

La médiation de l'enseignement par les NTIC évolue elle aussi vers les mêmes logiques. Le développement de SC36 devrait provoquer l'apparition de systèmes normalisés de la médiation de l'enseignement et la formation qui seront produits industriellement et qui, comme un traitement de texte ou un tableur, permettront la mise en œuvre facile et rapide de tout le *système de médiation* qui, aujourd'hui, doit être le plus souvent étudié et réalisé spécifiquement pour chaque réalisation, (au prix de beaucoup d'énergie et de dépenses qui, de ce fait, ne sont pas consacrées à la conception de contenus ou à la gestion humaine du rapport pédagogique).

Cependant les opérateurs actuels de la médiation de l'enseignement ont bien senti le besoin de standardiser, mais pas encore de normaliser leurs modes de médiation, et ils ont senti aussi qu'il était indispensable de rendre les ressources modulables et réutilisables.

Sachant la dynamique industrielle et institutionnelle mondiale qui se met en marche, il m'apparaît déraisonnable de s'inscrire hors de ce mouvement de normalisation ISO.

Bien sûr la logique qui se met aujourd'hui en marche avec SC36, risque d'être très différente d'autres logiques plus pragmatiques (et nécessairement à courte vue) de standardisation actuellement mises en œuvre par de très nombreux grands opérateurs et réseaux d'enseignement à distance dans le monde. Ce qui peut être planifié par la dynamique synergique d'un métier sous tous ses aspects (de l'industriel à l'utilisateur en passant par les institutions), avec des objectifs à l'échelle d'une optimisation mondiale des solutions matérielles et logicielles, donc des coûts, ne peut pas se comparer avec ce que peut réaliser n'importe quelle institution, fût-elle très puissante. De plus les opérateurs de la pédagogie médiatisée sont condamnés à raisonner de façon globale, en répondant à toutes les fonctions (normalisation des infrastructures, des ressources, des solutions associées de simulation, de mise en place d'un atelier virtuel). L'ISO, les industriels, les États et un certain nombre de technologues des NTIC raisonnent en tenant compte de l'évolution convergente des systèmes d'information, et de ce fait, les

grands centres de recherche s'inscriront inéluctablement dans cette logique.

Ce n'est pas pour autant qu'il ne faut pas savoir être vigilants.

Pour ne pas risquer de confusion, il est fondamental de bien comprendre que le SC36 ne s'occupera en aucune façon de normaliser les ressources d'enseignement mais que l'effort se concentrera sur la normalisation ouverte des modes de médiation.

On peut ainsi penser qu'un effort conceptuel important doit être entrepris pour proposer une articulation ouverte :

- du mode pédagogique,
- de la mise en œuvre d'une configuration médiatique,
- de la mise en œuvre de contenus (ce qui est distinct de la description normalisée de ces contenus ou ressources),
- de l'identification et de la définition des compétences et des modes d'intervention des enseignants,
- de l'identification et de la définition des compétences et des modes d'intervention des apprenants,
- de la mise en œuvre d'une évaluation,
- d'une localisation linguistique⁶⁶¹ et culturelle,
- d'une mise en œuvre de la médiation des aspects juridiques et institutionnels, ainsi que des modes de mise à disposition de l'enseignement ou de la formation médiatisée⁶⁶² (y compris la commercialisation).

Ceci, bien sûr, devra s'associer à une attention redoublée à la description des ressources et des contenus.

Dans la logique des NTIC, la description des contenus (la logique de documents associés à leurs métadonnées) est une conséquence de la mise en œuvre toujours plus prégnante de ressources structurées, notamment selon la logique XML, qui induit que soient pris en compte des descriptions non seulement référentielles (localisations et références catalographiques) mais aussi structurelles (syntaxiques : distinguant des catégories de flux - vidéo, audio, textes ou calculs) et sémantiques (balisage TEI, Dublin core, etc.)

Cette logique est synchronique de progrès évident en direction de grandes bibliothèques virtuelles, de bases de ressources (littéraires par exemple) déployées à l'échelle de la planète.

Mais ceci, rappelons-le, n'est pas de la responsabilité directe de SC36, sans pour autant que les professionnels de la pédagogie puissent s'en désintéresser.

La réalisation d'une normalisation des systèmes d'information et de communication pour l'éducation, l'enseignement et la formation

⁶⁶¹ Y compris une adaptation aux handicapés.

⁶⁶² Ceci comprend par exemple, les réseaux mais aussi les distributions sur supports édités, la télétransmission sur des réseaux ad hoc ou grand public (radio, télévision...).

devraient, si les enseignants agissent selon les opportunités qui leur sont offertes, permettre que se mettent en place un certain nombre de synergies.

Ainsi l'offre de produits de l'éducation et de formation édités, encore aujourd'hui anarchique, pourrait être rendue plus lisible et plus accessible. Les produits pourront être certifiés et garantis plus facilement. Ils pourront en outre, être rendus interopérables, même entre marques différentes et sur des dispositifs institutionnels.

Ceci signifie concrètement que le processus d'évaluation de l'apprenant dans un cédérom du commerce pourrait se raccorder au système institutionnel mis en œuvre dans un collège ou une université. Cela signifie aussi que deux cédéroms, aujourd'hui absolument incompatibles, puissent être mis en œuvre en synergie dans des systèmes de médiation d'enseignement.

Le résultat le plus probant serait que tous les enseignants et formateurs, qui aujourd'hui dépensent une part très importante de leur énergie à organiser et à maîtriser un environnement NTIC pour médiatiser leurs contenus d'enseignement pourraient au terme de l'aboutissement de SC36 se consacrer presque exclusivement à la création et à l'édition de ressources pédagogiques et à conserver plus de temps en face à face avec l'étudiant.

La place de l'Europe, et de la France en particulier, n'est pas négligeable à ce jour. Nous avons déjà fait entendre notre voix avec des résultats concrets. Le groupe de travail SC36 du CEN-ISSS (Comité Européen de Normalisation - International Society Standardization System) avance un certain nombre de propositions de travail réalistes.

Le SC36 n'est certainement pas une panacée universelle. C'est le produit d'un consensus raisonnable, mondial et inéluctable.

On peut imaginer le sentiment dubitatif de ceux, qui jusqu'à ce jour, ont consacré une part importante de leur énergie universitaire, à construire des centres de ressources et des réseaux de diffusion de l'enseignement médiatisé et à distance.

Pour ceux qui ne s'y attendaient pas, SC36 doit faire l'effet d'un cataclysme.

L'échiquier politique est brutalement recomposé à l'échelle mondiale, interprofessionnelle, interlinguistique, interculturelle...

Mais ces grands réseaux, ces grands opérateurs n'ont aucune crainte à avoir, si ce n'est celle de ne pas *rater le bateau* qui ne repassera pas.

Comme dans la recomposition politique d'un pays qui accède à l'indépendance, les acteurs aujourd'hui dispersés de la médiation technologique de l'éducation ne manqueront pas d'activités dans la construction et la dissémination des nouveaux paradigmes de l'éducation médiatisée.

Les chantiers de recherche-développement, puis ceux de la mise en place et de l'appropriation de SC36 sont (et seront) nombreux et passionnants.

D'autre part, il est un autre chantier hors SC36 mais sur lequel nous devons nous impliquer aussi fortement: l'aménagement de ressources structurées, décrites et référencées à travers des métadatas.

Si la plupart des industriels sont certainement moins frileux que les enseignants ou les institutions d'enseignement, c'est que l'expérience économique leur a appris que la prospérité économique⁶⁶³ découle des transformations et recompositions d'anciens équilibres dans nos pays fondés sur le progrès technologique et la croissance.

Lorsque que le noyau relativement réduit que représentera un système de médiation d'enseignement normalisé selon les normes SC36 sera réalisé et mis en œuvre dans des situations concrètes, il faudra savoir l'interfacer avec les autres univers de médiation NTIC non normalisés sur SC36, notamment :

- les ressources et contenus, mais aussi les systèmes de simulation ou autres systèmes externes comme un simulateur de vol, un système d'autoscopie numérique, un atelier ou un laboratoire virtuel...,
- la réalité non technologiquement médiatisée de l'enseignement et de la formation,
- l'édition de ressources pédagogiques, voire l'interconnexion avec des bibliothèques et archives historiques, artistiques, techniques...

Les enseignants et les institutions pédagogiques doivent comprendre ces logiques de prospérité dans la croissance et le développement et s'impliquer dans de telles dynamiques.

⁶⁶³ Ils savent ainsi que l'activité de recherche-développement qui lui est liée, a pour effet de produire une plus value (que pourraient apporter les universitaires). C'est précisément parce qu'il sera nécessaire de passer par ces phases d'appropriation, de définition et de réalisation d'interfaces (notamment avec les métadatas des ressources), que les universitaires affirmeront l'intérêt de leur présence.

CONCLUSION

- Vous aurez des CD-Rom partout. Vous pourrez, on pourra se les offrir, c'est sûr. C'est une bonne idée de... à l'approche des...
- Parce que, moi, j'en bois pas du tout. J'aime mieux une petite Marie Brizard, et j'aime pas le punch [...]
- Non! Je disais : vous aurez des CD-Rom...
- J'en bois pas, moi.
- Oui, d'accord !
- Par contre, pour offrir...
- Vous aurez... Ce sera comme des disques. Vous mettrez ça dans votre machine, hein, et puis vous aurez...[...]
- Vous n'êtes pas clair quand vous parlez. J'essaie de vous suivre mais par moments, vous parlez après...
- Vous pourrez, vous pourrez avoir... même faire vos courses avec l'Internet.
- Eh ! J'ai un Continent. J'veux pas aller à l'Internet. Où qu'est votre Internet ? [...]
- Mais non ! j'veus dis qu'on est parti pour le multimédia. C'est fait .
- Vous irez tout seul ! »

Morel et Saladin, les CyberDeschiens⁶⁶⁴.

« Il est fort mon papa il a Internet, eh bien moi maman j'ai deux ternets ! »
Corto (3 ans)

Au terme de cette étude, je regarde un peu plus sereinement mon domaine de recherche, et ses logiques de la démonstration. La nécessité d'approfondir certaines notions que je croyais connaître pour pouvoir les expliquer, m'a véritablement permis de faire évoluer mon propre point de vue et surtout, je pense, de lui donner une épaisseur plus conceptuelle. La notion éponyme de *machine grammatologique* que j'ai naturellement dérivé de la machine de Babbage ou de celle Turing a supplanté, je pense, avec plus de bonheur une notion qui a longtemps servi de titre aux premières ébauches de ce travail, celles de *continents logiques*. Les continents logiques avaient l'avantage de donner un point de vue, de fonder un regard qui pouvait ici ou là rapprocher des modes de médiation mal connus, en donner les correspondances homothétiques. Cela impliquait de mettre en parallèle l'histoire de certains médias, de rapprocher les difficultés d'appropriation passées ou *exotiques* des réalités du monde éclaté de la médiation par rapport à la totalité de la *réalité sociale* soumise quasiment dans son ensemble à une informatisation, à une numérisation globale et multimédia. Mais ce premier concept de continent logique bloquait la réflexion et lui donnait une inertie statique relativement stérilisante. La

⁶⁶⁴ Emission de télévision Les Deschiens, in Nulle part ailleurs, diffusée par Canal Plus, le 1er Février 1996, transcrit par Télérama n° 2405, 14 février 1996.

réflexion sur les continents logiques constatait, expliquait, donnait des pistes, mais n'ouvrait véritablement sur aucune dynamique d'évolution. L'avenir des continents logiques s'ouvrait, comme pour Derrida sur notre "futur antérieur" pour lequel "il n'y avait pas encore d'exergue" et qui était "au-delà de la clôture du savoir"⁶⁶⁵.

Cet immobilisme entraînait obligatoirement la quête d'un au-delà, d'une dynamique d'évolution qu'il fallait trouver. Cela nécessita d'abord de contourner certains discours qui ne posaient pas les mêmes questions que celles qui m'habitaient et qui masquaient sans doute la visibilité de ce qui pour moi constituait la véritable problématique de la *convergence*. Ainsi de multiples écrits, dithyrambiques sur les usages potentiels des NTIC et la *société numérique promise* font écran, brouillent la piste d'une évolution intelligente vers la convergence rarement signalée comme devant être la conséquence logique d'une normalisation concertée. Cette logique progresse pourtant d'année en année avec d'autant plus de dynamisme industriel que cela ouvre vers de fabuleux marchés. L'efficacité des systèmes d'information, la rationalité de leurs modes d'engrammation et leurs convergences d'usage, c'est-à-dire l'hypermédia, l'intercompatibilité, l'interactivité et la capacité réseautique et multilingue se révèlent être les paradigmes fédérateurs du monde néo-industriel.

Plus progresse la conscience sociale d'une technoculture recomposée, plus les acteurs industriels changent de tactique, je ne dis pas de stratégie ; ils se réorganisent pour réussir la convergence, et en terme de marketing ils insistent plutôt sur la normalisation de leurs produits que sur les performances spécifiques de leurs trop nombreux standards.

Nous croyons pouvoir lire cette évolution dans la montée en puissance des "logiciels libres" qui intéressent de plus en plus les industriels de l'informatique, et en négatif la comprendre aussi comme solution aux difficultés judiciaires que rencontre Bill Gates.

Bref, la *normalisation convergente* deviendrait un concept fréquentable. L'élargissement, accompagné par les industriels autant que par les institutions de normalisation, des collèges de normalisation des NTIC à des sphères de plus en plus larges d'utilisateurs actuels ou potentiels, la volonté de s'ouvrir à un monde élargi de chercheurs induirait, de mon point de vue, des effets économiques bénéfiques, certainement beaucoup plus rentables à moyen terme que ce qu'induit aujourd'hui la préservation des normes dans des cénacles d'experts. Si les NTIC se transforment et doivent de plus en plus ressembler à des langages de plus en plus conviviaux et de moins en moins à des "boîtes noires" tournant toutes seules, alors la masse des usagers "parlant couramment NTIC" devrait considérablement augmenter.

Dès lors, ces utilisateurs doivent véritablement s'appropriier ces langages NTIC, ces documents paramétrables avec leurs métadonnées, savoir organiser des sémantiques et des référentiels concurrents et communicants propres à leur métier, à leur discipline, à leurs contenus, à leur langue et à leur écriture.

⁶⁶⁵ On aura reconnu les peurs d'un "au-delà grammatologique" redouté par Derrida. Cf. DERRIDA (Jacques), *De la grammatologie*, (déjà cité), pp. 13 et 14.

Ainsi l'activité de normalisation au niveau national, européen ou mondial peut constituer le degré supérieur d'une université ouverte et d'un centre de recherche et développement en réseau sur les NTIC.

Pour les industriels, cela deviendrait sans doute, la vitrine d'une nouvelle génération de techniques plus collégiales et plus communicantes que jamais.

S'agissant de la machine grammatologique, je m'interroge sur les apports et les raisons de questionner ce concept. En termes symboliques et comme métaphore, la machine grammatologique me semble être un concept positif. La machine fait encore rêver, elle peut générer des espoirs comme rassembleuse de nouvelles activités qui relèveraient d'un *machinisme non primitif de l'intelligence et de la culture*. Sur ce versant, la machine grammatologique remplit son office. Héritière et fille avouée des machines célèbres qui lui ont soufflé son nom, Babbage, Turing, la machine de pensée..., la machine grammatologique suppose qu'on se rassemble autour d'elle et qu'on puisse l'alimenter ou recevoir d'elle des documents, des éléments de langage, des informations, des modes de communication pour lesquels on saurait jongler avec les syntaxes, les modalités communicationnelles, les logiques paradigmatiques parallèles : sémiotique concurrente, équivalences ou synchronismes des modes de médiation ou des médias.

En se rassemblant autour des machines grammatologiques qui caractérisent notre société néo-industrielle, notre intelligence serait, est déjà, stimulée, mise en réseaux collectifs, bref elle connaît une forte valeur ajoutée.

Sur l'autre versant, celui d'une certaine circonspection, certaines questions se posent :

Cette machine ne serait-elle pas plutôt un moteur ?

Le terme de machine, pour spectaculaire qu'il soit, est-il véritablement adapté à une société qui devrait sans doute voir évoluer encore le machinisme, ce qui nous obligera sans doute à dépasser la notion de travail.

Sur le premier point, il semble, en effet, que la machine soit plutôt un moteur. Le terme même vient sans doute de la machine à vapeur qui fût le premier moteur sans en prendre encore le nom et qui supplanta les moulins qu'elle dépassait de loin en efficacité.

Mais les premières machines à vapeur mirent un certain temps pour pouvoir prendre place sur les bateaux, les trains ou les fardiers et devenir le moteur qui fonde le véhicule. Redescendu du véhicule, le moteur, véritablement noble quand il génère la locomotion, reste encore et définitivement un moteur.

Le "moteur d'inférence" des spécialistes de l'intelligence artificielle pouvait donner l'exemple et faire changer les informaticiens de concept porteur en préférant le terme de moteur. Cela ne s'est pas fait, Turing et Babbage étaient trop prégnants.

S'agissant de l'analogie machine/machinisme, le terme de machine (grammatologique) connote un peu trop le seul mécanisme et pas assez

son énergie motrice qu'aurait pu rendre le terme de *moteur*⁶⁶⁶. Cependant son association incongrue avec la notion jusqu'ici très philosophique de la grammatologie, pousse sans doute à s'interroger, à inventer d'autres modes de vie, d'autres modèles d'activité, une parole, une puissance graphique, une écriture, une écoute, un regard que sauraient canaliser, orienter et déployer des machines grammatologiques qui nous aideraient à penser, à créer, à apprendre, à analyser, à produire individuellement mais aussi ensemble.

L'*efficience*, avec la *convergence* et l'*engrammation* constituent les concepts clefs d'une grammatologie instrumentale que j'avais proposée comme hypothèse initiale. Cela s'est avéré pour moi être un guide et un *moteur permanent* pour entretenir la réflexion. L'*efficience* me semble être un concept opératoire pour évaluer des systèmes d'information et décider de systèmes de stratégie. L'innovation terminologique, la proposition d'ajouter un sens voisin au terme déjà utilisé par les spécialistes des "masses monétaires" me parut de "bon aloi", si j'ose cette expression des anciens changeurs.

L'*efficience* a ceci de nouveau et de différent de l'*efficacité* en ce que l'*efficacité* induit l'idée qu'il n'y a pour un système qu'une seule possibilité de mesure d'efficacité. L'*efficience* suppose plusieurs points de vue que l'utilisateur du concept doit pouvoir avoir la liberté d'imaginer.

Autre avantage, au sortir de cette étude l'emprunt du terme d'*efficience* aux spécialistes de la monnaie, m'a permis de préserver, sur la voie toujours périlleuse et difficile à tenir d'une convergence ouverte à l'échange, une ténacité pour considérer l'*échange et la monnaie* comme une modalité communicationnelle parmi d'autres. Sur ce chemin, les obstacles et les interdits étaient nombreux. Bien sûr, d'illustres prédécesseurs, Saussure par exemple, montrent la voie. Une livraison comme celle du numéro 50 de *Communications*⁶⁶⁷, une revue de référence par excellence, conforte dans la légitimité de maintenir ce cap coûte que coûte. Bien sûr enfin, la jonction convergente de plus en plus évidente entre les techniques et les technologies monétiques et le reste des médias, nous pousse aussi à savoir proposer des concepts théoriques mais aussi instrumentaux et technologiques.

Cependant la discipline des économistes est bien gardée pour quiconque n'appartient pas au sérail.

Quand bien même, nous serions à l'intérieur de cette communauté disciplinaire, le collège de ceux qui maîtrisent réellement les concepts technologiques de la monétique reste très étroit et pratiquement fermé à toute circulation scientifique interdisciplinaire. De ce point de vue, les banques et les institutions financières cherchent encore à garder cachés les principes de fonctionnement technique de l'argent virtuel et de l'échange numérisé et convergent.

La notion d'*engrammation*, la dernière de cette grammatologie instrumentale que je cherche à évaluer au sortir de cette étude, me fût

⁶⁶⁶ Mais le terme de *moteur* aurait eu d'autres inconvénients.

⁶⁶⁷ *Communications* n° 50, *L'argent*, (déjà cité)

directement suggérée par l'emploi que font de ce terme les psychologues de la perception. Cela me fût aussi suggéré en renforcement de ce premier usage attesté par son voisinage phonétique et étymologique avec la notion princeps de grammatologie.

L'engrammation est une notion qui à l'usage ne présente pas que des avantages.

Premier écueil, éprouvé déjà avec le terme de grammatologie, l'engrammation, comme la grammatologie, suggère une trace, une écriture permanente, même si l'engramme n'est que virtuel et volatil.

Deuxième écueil qui peut devenir un avantage, le concept d'engrammation suggère des méthodes d'*engrammation intelligente du document* qui obligerait le producteur d'information structurée à comprendre qu'il doit reprendre les rênes d'une procédure de numérisation pour savoir en même temps associer de l'intelligence, des structures, du sémantique, des métadatas... La succession des couches normalisées MPEG 4,7,21 est de ce point de vue très éclairante. L'émergence de ISO10646 et d'Unicode supplantant l'ASCII l'est aussi dans un tout autre domaine.

Enfin dernier avantage du concept d'engrammation, sa distance d'avec le terme trop restrictif de numérisation ou pire encore de compression de l'information⁶⁶⁸, permet de réfléchir en liberté sur la notion d'engrammation elle-même. Ainsi peut s'ouvrir une discussion que je n'aurais pas la compétence de pousser très avant sur l'opposition entre analogique et numérique (voir numérique sur une base qui ne serait pas binaire). Le fait que notre système nerveux associe en synergie les deux méthodes nous rapprocherait encore des psychologues de la perception et nous permettrait de préparer nos esprits aux surprises logiques éventuelles de la bionique.

Dernier point d'évaluation des concepts proposés au début de cette étude, la grammatologie, au sens épistémologique du terme.

Je m'en étais écarté volontairement dès les premières pages et je m'étais engagé résolument dans une approche volontairement non philosophique.

Ces concepts, c'est en spécialiste de l'infocom que je les ai prioritairement manipulés. Cette place du spécialiste de l'information et de la communication qui ne se limite pas bien sûr à celle de l'omnipraticien spécialiste de l'ingénierie des techniques mais qui peut prendre des formes beaucoup plus spécialisées, se focaliser sur un type d'approche très sectorisée, m'amène à apprécier à sa trop légère mesure l'approche médiologique (mais aussi modologique et médialogique) que j'ai à peine esquissée en marge de l'approche de la convergence.

Bien sûr, je ne pouvais pas éviter complètement ces concepts et ces directions d'étude qui sont très solidement travaillées par de très distingués collègues. J'ai pensé un temps pouvoir déployer une pensée de la convergence qui s'appuierait prioritairement sur ce(s) type(s)

⁶⁶⁸ Qui peut être la facette d'usage perçue en priorité dans un domaine comme MPEG.

d'approche(s). Cependant, il m'apparut assez vite que l'éclairage de ces pistes d'étude nuisait à la mise en évidence du projet que je poursuivais prioritairement. Ma démarche était résolument tournée vers les panoramas d'ensemble, les questions de prospective et d'évolution de la techno-culture. Elle s'attachait aussi à éclairer des choix d'ingénierie des NTIC, planifier des projets patrimoniaux qui doivent tenir compte des contraintes liées à la pérennité tant des fonds que des environnements technologiques, qui doivent aussi préserver, sans les monopoliser obligatoirement pour son propre compte, toutes les lectures savantes possibles, ne jamais confondre, catalogage et analyse savante, décrire des documents et organiser des heuristiques... Pour éclairer ces enjeux, pouvoir assumer des choix technologiques, je devais signaler ces pistes, ouvrir quelques exemples d'usages croisés dans la convergence⁶⁶⁹, mais je ne pouvais m'attarder sur ce secteur. Je m'accommodais mal de focalisations patientes et savantes, qui, si elles sont fondamentales pour ouvrir des voies d'étude, étudier une ergonomie cognitive, évaluer l'impact d'un type d'information ou de technique de médiation, dans tel ou tel cas d'espèce, n'assurent pas toujours le panorama d'ensemble dont j'avais besoin.

Cependant, je crois toujours possible d'attribuer à la *médiologie*, le territoire global de la grammatologie, ce qui serait une autre façon de la nommer, comme il était aussi envisageable d'utiliser le terme de *linguistique externe* ou encore, mais faudrait-il en avoir repéré des usages attestés dans cette acception, celui de *sémiologie externe*.

Aussi solides que puissent être les résultats rassemblés par le spécialiste de l'Infocom, l'incertitude d'évolution de toute machine ou de toute technologie d'information, les écarts de comportement, de rejet ou d'appropriation rapide de tel ou tel langage ou système par les communautés ou les individus isolés sont insondables.

Nous croyons pouvoir prédire la croissance rapide d'un secteur et brusquement, c'est telle autre fonction technique qu'on jugeait sans importance qui mobilise un énorme potentiel industriel. La plupart des grandes innovations, y compris dans le secteur de l'information et de la communication, proviennent d'un détournement de l'usage.

Augurer des NTIC ne peut se pratiquer sans penser au vieil adage romain : « deux augures ne se regardent jamais sans rire ».

Je reste ainsi persuadé que s'il est utile de faire de la prospective des NTIC, les principales qualités que l'on puisse espérer pour le prospectiviste serait la tranquillité mentale, l'absence de culpabilité liée paradoxalement à un solide doute méthodique⁶⁷⁰ et à une bonne dose d'entêtement.

⁶⁶⁹ Mais cela aurait pu être aussi l'engrammation ou l'efficience.

⁶⁷⁰ CUSA (Nicolas de), *De docta ignorantia*, 1440, *De la docte ignorance*, Paris, PUF, 1930, rééd. Paris, Editions de la Maisnie, 1979. Pour ceux qui s'intéressent aux prémices d'une pensée moderne sur l'image, on peut lire avec profit : CUES (Nicolas de), [*Cusa* est la forme latine, cette forme francisée est tirée de l'allemand *Kues* ; je lui préfère la forme francisée tirée du latin *Cuses*], *De Visione Dei*, *Le tableau ou la vision de dieu*, traduction, présentation, note et glossaire de MINAZZOLI (Agnès), Paris, Les éditions du Cerf, 1986.

Je crois pouvoir affirmer posséder ces qualités trop souvent considérées comme des défauts.

La notion d'*attracteur de convergence* que j'ai cru pouvoir proposer viendrait-elle donner une lecture plus tendancielle, sinon déterministe du chaos originel sur lequel s'organise l'information ?

L'intérêt d'une prise de conscience culturelle, d'une possibilité de lecture et de modélisation consensuelle de ce devenir convergent des NTIC ne semble plus devoir être démontré. Le concept d'attracteur de la convergence pourrait ainsi favoriser une certaine appropriation technoculturelle de ces notions aujourd'hui encore trop vagues. Ce serait le mérite d'un tel modèle.

Je pense inutile de rouvrir chacun des champs d'application des NTIC que j'ai survolé dans la dernière partie de cette étude. Pour les acteurs de chacun de ces secteurs, le monde s'organise nécessairement autour de leur métier et les enjeux en sont nécessairement primordiaux. Multiscripturalisme, bibliothèque virtuelle et information structurée, audiovisuel, autant de secteurs sur lesquels je crois pouvoir un jour ou l'autre rassembler une "somme" plus sérieuse que celle-ci, dans la mesure où j'aurais déjà satisfait à mes désirs de *grand-œuvre*.

Les séminaires de recherche ou d'enseignement que j'anime ou auxquels je participe⁶⁷¹, montrent d'évidence que chacun de ces sujets constitue en soi un axe de recherche que j'aimerais encore prolonger.

Ma relation avec les deux derniers secteurs, *l'échange* et les *NTIC d'apprentissage* restent plus ambigus. Les deux premiers secteurs appartenaient au domaine des patrimoines et des technologies de l'Infocom, domaines sur lesquels je crois avoir quelques lumières, les deux autres me sont beaucoup plus étrangers.

Pour l'échange, il est certain que je trouve le sujet passionnant mais je ne pense pas que j'ai jamais eu envie de me lancer seul pour approfondir un tel sujet. Mon initiation et ma sensibilisation technique à la monétique, je les dois à Yves Jeanneau⁶⁷² et à des remarques constructives lors d'interventions dans un séminaire regroupant gens de communication et économistes⁶⁷³.

Je crois ce sujet trop primordial et trop holistique pour espérer pouvoir seul tenter sur ce sujet la synthèse convergente, économique et technologique que je désirerais réaliser.

C'est pourtant de mon point de vue un sujet de redéploiement fondamental pour les Sciences de l'Information et de la Communication.

⁶⁷¹ Unicode et après ? (séminaire déjà cité), « TEIcampusSilfide » (séminaire déjà cité), le Collège Iconique de l'Inathèque, participation au groupe MPEG 7-AFNOR, animation pour Gemme (Groupement de l'Enseignement Médiatisé et sur Mesure) d'un groupe de réflexion sur la normalisation des systèmes de médiation de l'enseignement et participation à l'ISO/SC36.

⁶⁷² Consultant spécialisé en monétique est intervenu dans le Séminaire « TEIcampusSilfide » (déjà cité).

⁶⁷³ Séminaire « OBVIÉS » (déjà cité) et Séminaire Jean-Louis Weissberg. « Subjectivités, communication et nomadisme », organisé par le Collège international de Philosophie et Université européenne de la Recherche.

Le sujet de la médiation NTIC de la pédagogie, prête lui aussi à d'autres commentaires généraux. À titre personnel, je ne saurais nier sans ingratitude mon intérêt premier pour ce sujet qui concerne au premier chef l'Université.

De ce point de vue, je crois ne pas faillir à mes obligations intellectuelles en m'investissant entièrement dans le SC36 du JTC1-ISO/IEC.

Ce sont là des enjeux qui engagent lourdement le devenir de nos institutions, de notre profession d'enseignant et surtout l'avenir de nos enfants. J'engage de ce fait tous mes collègues dans l'Université ou l'entreprise à s'investir sur ces sujets.

Là aussi cependant, je n'oserais pas aborder de tels sujets en termes de monographie thématique sans m'associer à un spécialiste des Sciences de l'éducation. Comme l'économie, la compétence en théorie de l'éducation ne s'improvise pas et l'expérience ne s'en acquiert pas à moins de quelques dizaines d'années.

Je crois cependant que l'évolution en cours, pour ne pas dire la révolution, aura des effets très importants et la médiation informatique et multimédia actuelle n'en donne qu'une bien faible idée. Qu'on imagine un instant que la fabrication de cours, la mobilisation de recherches dispersées, l'aménagement d'un environnement technique favorisant tel ou tel type de médiation pédagogique, la mobilisation de tel vecteur de communication, tel ou tel type d'évaluation, de validation, de comportement souhaité chez l'apprenant, tout cela pourra être proposé et disponible en promenant son curseur sur une barre de menu et les sous-menus qui lui sont associés.

Bien sûr si l'on sait s'approprier ces dynamiques de normalisation et s'investir dans les développements associés, la liberté de l'enseignant et de l'enseigné ne sera pas plus en cause qu'elle ne l'est lorsque je dépose quelques pages Web dans le site de mon université.

Les NTIC sont de plus en plus des *langages* et le pédagogue *parle* et devra parler de plus en plus couramment NTIC. Sa créativité et celle de ses disciples, leur liberté dont ils disposent tous deux à pouvoir préférer les QCM à Summerhill⁶⁷⁴ ou l'inverse reste entière et peut dans l'un et l'autre cas, relever d'une démarche technologique et normative cohérente.

Dernier point sur ce sujet, la disponibilité à très bas coût de composants de base permettant de générer la pédagogie médiatisée a de fortes chances de permettre la production d'une multitude de produits d'apprentissage, de maintenance, d'assistance à l'usage d'engins, de loisirs, de culture, d'éducation ... qui iront se nicher dans les endroits les plus inattendus et au premier chef, bien sûr, dans les téléphones portables.

Pas un paquet de nouilles, pas une petite ville touristique, pas une pièce détachée d'automobile qui ne pourra pas proposer en plusieurs langues et selon les interactivités les plus multimédias qu'il soit, sa séance voire son cycle pédagogique. Que certains de mes collègues se rassurent, la normalisation des systèmes d'enseignement ne tuera pas l'activité

⁶⁷⁴ Cf. NEILL (Alexander), Libres enfants de Summerhill, Paris, éd. La Découverte, 1982.

pédagogique, elle la fera au contraire pénétrer partout et sous toutes les formes les plus inattendues dans tous les recoins de la réalité sociale.

Un regret maintenant, quant au champ d'application de l'information structurée et normalisée : celui de la *simulation* et de la *réalité virtuelle*.

On pourrait dire que la simulation est la face paradoxale de l'engrammation et de l'information.

Le système de simulation s'il se rattache à la grande famille des systèmes d'information et de communication rentre cependant dans la catégorie des outils qui permettent surtout d'aider à agir ou à réagir.

Cette action ou cette réaction peut être d'ailleurs dans certains cas totalement confiée à des machines qui réagissent en fonction des données virtuelles qui leur sont transmises. Ce point est très important pour qui s'intéresse à l'étude d'un mécanisme de l'intelligence.

Enfin comme on le sait, la simulation⁶⁷⁵ est un domaine étroitement lié à celui des jeux qui eux-mêmes constituent un champ indispensable (et en volume économique incontournable) de la pédagogie médiatisée par les NTIC.

Un tel développement sur la simulation, ajouté aux quatre autres aurait certainement donné plus de cohérence au paysage d'ensemble des applications que j'ai voulu rassembler. Mais par principe, je voulais me limiter au sujet que j'avais longuement rencontré dans mes recherches.

Quand on regarde avec un peu de recul la mise en œuvre d'une convergence organisée, structurée et normalisée et qu'on s'interroge sur la dynamique d'un tel projet social et industriel à l'échelle de la planète, on se doit de s'interroger sur les bases sociales plus profondes qui sous-tendent une telle entreprise.

On peut soutenir la thèse⁶⁷⁶ selon laquelle nous assisterions à un affrontement violent entre d'une part, les utopies de la *Sociale Démocratie industrielle et libérale* et d'autre part les aspirations de *contestation révolutionnaire et individuelle*.

Le libre arbitre de l'être humain trouve évidemment sa limite dans ce qui fondent ontologiquement son intelligence, le partage social par l'épreuve du langage et de la communication. L'acceptation de normes notamment des normes du langage sont donc ainsi inscrites au plus profond de notre genèse d'*homo sapiens*. L'utopie d'entreprendre ou entreprendre dans l'utopie⁶⁷⁷ est aussi à la base de ce qui a généré notre réalité industrielle et son évolution actuelle vers un futur que je ne pense pas être "futur antérieur".

⁶⁷⁵ Weissberg (Jean-Louis), Présences à distance, déplacement virtuel et réseaux numériques : pourquoi nous ne croyons pas à la Télévision, (déjà cité).

⁶⁷⁶ En s'appuyant notamment sur Jürgen HABERMAS, La technique et la science comme « idéologie », (déjà cité) et HABERMAS (Jürgen), Après l'État Nation. Une nouvelle constellation politique, Paris, éd. Fayard, 2000.

⁶⁷⁷ Voir notamment : MUSSO (Pierre), Saint-Simon et le saint-simonisme, Paris, PUF, Collection Que sais-je ?, 1999 ; MUSSO (Pierre), Télécommunication et philosophie des réseaux, Paris, PUF, 1997 ; MATTELART (Armand), Histoire de l'utopie planétaire, Paris, La Découverte, 1999 ; BRETON (Philippe), L'Utopie de la communication, Paris, La Découverte, 1992 ; voir aussi dans la Revue Quaderni les numéros 2 (Images et imaginaire des réseaux), 28 (Utopie et imaginaire de la communication), 40 (Utopie I: la fabrique de l'utopie), 41 (Utopie II: les territoires de l'utopie) et 42 (Utopie III: apocalypse et passage).

Si le développement convergent des NTIC telles qu'elles évoluent actuellement sont indéniablement le résultat de développements industriels, ceux ci connaissent actuellement deux dynamiques synergiques mais aussi contradictoires : une dynamique que l'on pourrait qualifier de dynamique du marché mais une autre superposée à celle-ci que l'on pourrait qualifier de dynamique utopique c'est à dire de croyance en un futur transcendant. C'est celui que nous voulons développer comme un *machinisme non sauvage de l'intelligence*.

L'informatique et l'électronique nous dirigent déjà vers ces nouveaux rivages. Le micro-ordinateur personnel multimédia vocal, trans-linguistique, portable et branché sur un réseau, au prix d'un transistor est à nos yeux une des briques essentielles à cette évolution. C'est un maillon à notre portée civilisationnelle. Il est aussi capital, que devait apparaître la "Ford modèle T pour tous" dans les yeux visionnaires de Ford.

L'expansion actuelle d'Internet et l'engouement subit que tous lui portent tendraient à prouver que nous sommes déjà entrés dans un nouvel ordre économique non seulement de la communication mais de la totalité de notre technoculture.

L'homme du XXI^e siècle a le devoir absolu de se situer par rapport à la démultiplication de la force de penser, de savoir, de mémoire, de raisonnement que représentent les NTIC.

À la crainte irraisonnée et à la dérive de sauvagerie machiniste, doit succéder une nouvelle culture des relations sociales qui intègre de nouveaux rapports: au proche et au lointain, à sa langue et à celles des autres, à son activité nécessaire de penser et au potentiel de rappel ad libitum de la pensée des autres et à la sienne propre..., en bref qui intègre harmonieusement la machine (surtout la machine détentrice et productrice d'information et de communication) dans le comportement social.

Alors seulement ce qui nous semble inéluctablement négatif dans ces nouvelles technologies pourra être culturellement digéré pour laisser s'épanouir ce qui, dans ces NTIC, est non seulement positif et bienfaisant mais nécessaire et indispensable à la survie de notre espèce.

Ainsi pourraient émerger de nouvelles représentations sociales qui prendraient en compte, autrement que sous la forme de déclaration de bons sentiments, nos pluralités éthiques, culturelles, linguistiques ce qui permettrait peut-être de proposer un meilleur destin à l'homme planétaire.

Ainsi de nouvelles valeurs culturelles, de nouveaux ressentis des sens, de nouveaux plaisirs de l'intelligence devraient voir le jour. Ils seront repensés par rapport aux modifications de nature qu'induisent tous ces systèmes permettant d'amplifier, de sélectionner, de transformer, la communication et l'information produite par l'homme.

Alors aussi pourraient se faire jour de nouveaux rapports sociaux qui ne s'acharneraient pas à prendre comme seule base de l'échange social le potentiel des individus et des sociétés à produire des objets ou des services (deux choses qui commencent à perdre de leur signification tout comme la monnaie).

La technoculture de l'informatique peut servir de levier pour faire évoluer nos sociétés post-industrielles vers des modes de vie socialement et culturellement plus harmonieux. L'évolution des automatismes informatiques, en quelque sorte le passage de la simple machine à communiquer à un stade d'automatisation et de motorisation beaucoup plus sophistiqué qu'aujourd'hui, constitue le point d'achoppement de cette évolution.

La technoculture informationnelle me semble être sur le point de quitter sa phase de machinisme primitif pour se redéployer dans une phase plus imaginative, seule à même de déclencher une prospérité sociale dont on sait qu'elle dépendra de cette intelligente appropriation individuelle et collective des systèmes d'information et de communication. Ceci implique que la société à venir ait redonné à la technique (surtout lorsqu'elle s'applique aux systèmes d'information) sa vraie signification et toute sa place dans le concert social.

Il nous faut définitivement savoir admettre l'indéniable humanité de l'intelligence informatique même si son inhumanité nous exaspère souvent, même si le fait de la mettre à distance, en conserve, sous forme comprimée et optimisée lui faisant perdre ses repères d'échelle (spatiaux et temporels) la rend ainsi lourdement transcendante, la transformant en monstre pour nous pauvres humains qui donnons sens aux informations précisément par rapport à l'échelle de notre vie de mortel, par notre inscription dans un territoire, dans une langue maternelle, dans une activité professionnelle (ou au moins un statut social) , dans une culture.

« La culture doit incorporer les êtres techniques sous forme de connaissance et de sens des valeurs [...] et la pensée philosophique [...] La culture se conduit envers l'objet technique comme l'homme envers l'étranger quand il se laisse emporter par la xénophobie primitive[...] la machine est l'étrangère ; c'est l'étrangère en laquelle est enfermé de l'humain, méconnu, matérialisé, asservi, mais restant pourtant de l'humain. La plus forte cause d'aliénation dans le monde contemporain réside dans cette méconnaissance de la machine, qui n'est pas une aliénation causée par la machine, mais par la non-connaissance de sa nature. [...] La prise de conscience des modes d'existence des objets techniques doit être effectuée par la pensée philosophique, qui se trouve avoir à remplir dans cette œuvre un devoir analogue à celui qu'elle a joué

pour l'abolition de l'esclavage et l'affirmation de la valeur de la personne humaine.⁶⁷⁸ »

⁶⁷⁸ SIMONDON (Gilbert), Du mode d'existence des objets techniques, (déjà cité), pp. 9 et 10.

ANNEXES

Bibliographie

Ouvrages

Ouvrages collectifs

Périodiques

Index

Index provisoire des noms de personnes

Index provisoire des noms de systèmes ou institutions médiatiques

Table des matières

Bibliographie

ouvrages

- Ad Herenium libri IV, connu sous le nom de Seconda Rhetorica de Tullius.
- ADORNO (Theodor W.) et HORKHEIMER (M), La dialectique de la raison, fragments philosophiques, Paris, éd. Gallimard, 1974.
- ALLETON (Viviane), L'écriture chinoise, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je? 4ème éd, 1970.
- ANGJELI-DOJA (Anila), Les collections d'images dans le domaine de l'art. Indexation et recherche : état de l'art et tendances, Université de Paris 8, Mémoire de DESS, 1998.
- ANOUILH (Jean), Eurydice ; Roméo et Jeannette, Paris, éd. La Table Ronde, 1980.
- ARAGON (Louis), Le paysan de Paris, Paris, éd. Gallimard, 1926.
- ARENDT (Hannah), La condition de l'homme moderne, Paris, édition Agora-Press Pocket, 1988.
- ARENDT (Hannah), La crise de la culture, Paris, éd. Gallimard, coll. Essais, 1989.
- ATTALI (Jacques), Les trois Mondes, pour une théorie de l'après-crise, Paris, éd. Fayard, 1981.
- AUJAC (Germaine), Claude Ptolémée, astronome, astrologue, géographe, connaissance et représentation du monde habité, Paris, éd. CTHS, 1993.
- AUROUX (Sylvain), La révolution technologique de la grammatisation, Liège, éd. Mardaga, 1994
- AUROUX (Sylvain), La philosophie du langage, Paris, éd. PUF, 1996.
- BACHELARD (Gaston), Conférence du 27 nov. 1950 dans le cadre du "Club d'essai de la Radio" in Le droit de rêver, Paris, éd. PUF, 1970.
- BAGNARD, Cultures orales et écrites du IVe au IXe siècles, éd. Viva Voce.
- BALPE (Jean-Pierre), Hyperdocuments, hypertextes, hypermédia, Paris, éd. Eyrolles, 1990.
- BARBOZA (Pierre), Du photographique au numérique, la parenthèse indicelle dans l'histoire des images, éd. L'Harmattan, Paris, 1996.
- BARTHES (Roland), Essais critiques, Paris, éd. du Seuil, 1964.
- BARTHES (Roland), L'empire des signes, Genève, éd. Skira, 1970.
- BARTHES (Roland), Fragments d'un discours amoureux, Paris, éd. du Seuil, 1977.
- BARTHES (Roland), La chambre claire, note sur la photographie, Paris, éd. Cahiers du cinéma-Seuil, 1980.
- BATESON (Gregory), Vers une écologie de l'esprit, 2 tomes, Paris, éd. du Seuil, 1977 et 1980.
- BATESON (Gregory), La nature de la pensée, esprit et nature : une unité nécessaire, Paris, éd. du Seuil, 1984.
- BAUDELAIRE (Charles), Les Fleurs du Mal, Correspondances, IV.
- BAUDRILLARD (Jean), Le système des objets, Paris, éd. Gallimard, coll. Les Essais, 1968.
- BAUDRILLARD (Jean), Pour une critique de l'économie du signe, Paris, éd. Gallimard, coll. Les Essais, 1972.
- BAUDRILLARD (Jean), Simulacres et simulation, Paris, éd. Galilée, 1981.
- BAUDRILLARD (Jean), L'illusion de la fin ou la grève des événements, Paris, éd. Galilée, 1992.
- BELLENGER (Lionel), L'expression orale, Paris, éd. PUF, coll. Que-sais-je ?, 1979.
- BENVENISTE (Emile), Problèmes de linguistique générale.
- BERGER (Pierre), La monnaie et ses mécanismes, Paris, éd. PUF, coll. Que-sais-je ?, 1966.
- BERTHO (Catherine), Télégraphes et téléphones, de Valmy au microprocesseur, Paris, éd. Le Livre de poche, 1981.
- BLASSELLE (Bruno), Histoire du Livre, (2 tomes), Paris, éd. Gallimard, coll. Découvertes Gallimard Histoire, 1997 & 1998.
- BONIN (Hubert), La banque et les banquiers en France du Moyen-Âge à nos jours, Paris, éd. Larousse, coll. Références histoire, 1992.
- BOORSTEIN (Daniel), Les découvreurs, d'Hérodote à Copernic, de Christophe Colomb à Einstein, l'aventure de ces hommes qui inventèrent le Monde, Paris, éd. Robert Laffont, coll. Bouquins, 1988.
- BOTTÉRO (Jean), Mésopotamie. L'écriture, la raison et les dieux, Paris, éd. Gallimard, 1987.

Conclusion

-
- BOTTÉRO (Jean), Babylone et la Bible (entretien avec Hélène Bonsacré), Paris, éd. Les belles lettres, 1994.
 - BOUGNOUX (Daniel), Sciences de l'information et de la communication, Paris, éd. Larousse, coll. Textes essentiels, 1993.
 - BRAUDEL (Fernand), Civilisation matérielle, économie et capitalisme XVe-XVIIIe siècles, Paris, éd. Librairie Armand Colin, 1979 ; tome 1 : les structures du quotidien ; tome 2 : Les jeux de l'échange ; tome 3 : Le temps du monde . Réédition : Paris, éd. Le Livre de poche références, 1993.
 - BRAUN (Marta), Picturing Time, the work of Etienne-Jules Marey, Chicago, The University of Chicago Press, 1992
 - BRETON (Philippe), L'Utopie de la communication, Paris, éd. La Découverte, 1992.
 - BRETON (Roland), L'ethnopolitique, Paris, éd. PUF, coll. Que-sais-je ?, 1995.
 - BRETON (Thierry), Vatican III, Paris, éd. Robert Laffont, 1985.
 - BRUNO (G), Le Tour de France par deux enfants, Paris, éd. Librairie Classique Eugène Belin, Rééd. 1980.
 - BUSCAROLI (Piero), Cesare Ripa, Iconologia, Milan, éd. TEA, 1992.
 - CALVET (Jean-Louis), Linguistique et colonialisme, petit traité de glotophagie, Paris, éd. Payot, 1974.
 - CALVET (Jean-Louis), Histoire de l'écriture, Paris, éd. Plon, 1996.
 - CARROLL (Lewis), Logique sans peine, Paris, éd. Hermann, 1966.
 - CARROLL (Lewis), Alice au pays des merveilles, in Tout Alice, Paris, éd. Garnier-Flammarion, 1979.
 - CHANGEUX (Jean-Pierre), L'homme neuronal, Paris, éd. Fayard, coll. Le temps des sciences, 1983.
 - CHARTIER (Roger), Lectures et lecteurs dans la France de l'ancien régime, Paris, éd. du Seuil, 1987.
 - CHOMSKY (Noam), Le langage et la pensée, Paris, éd. Payot, coll. Petite bibliothèque Payot, 1976.
 - CHRISTIN (Anne-Marie), L'Image écrite, Paris, éd. Flammarion, 1995.
 - CHRISTIN (Anne-Marie), L'image écrite ou la déraison graphique, Paris, éd. Flammarion, coll. Idées et recherches, 1995.
 - CLAUDEL (Paul), Cent phrases pour un éventail, Paris, éd. Gallimard, 1942. Première édition : Tokyo, 1927.
 - CLAUDEL (Paul), L'échange, 2^{ème} version, Acte I, in Théâtre I, édition établie par MADAULE (Jacques) et PETIT (Jacques), Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque de la Pléiade, 1967.
 - CLAUDEL (Paul), L'échange, 2^{ème} version, Acte III, in Théâtre I, édition établie par MADAULE (Jacques) et PETIT (Jacques), Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque de la Pléiade, 1967.
 - CLAUDEL (Paul), Préface à "L'échange" pour la 2^{ème} version, in Théâtre I, édition établie par MADAULE (Jacques) et PETIT (Jacques), Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque de la Pléiade, 1967.
 - CLAUDEL (Paul), Le soulier de satin,. In Théâtre I, édition établie par MADAULE (Jacques) et PETIT (Jacques), Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque de la Pléiade, 1967.
 - CLEMENT (Jean), Parlons Bengali, langue et culture, Paris, éd. L'Harmattan, 1994.
 - COMAR (Philippe), La perspective en jeu, les dessous de l'image, Paris, éd. Gallimard, coll. Découvertes, 1992.
 - COMÉNIUS voir KOMENSKÝ (Jan Ámos).
 - COMTE (Auguste), Cours de philosophie positive.
 - COPENS (Yves), Pré-ambules, les premiers pas de l'homme, Paris, éd. Odile Jacob, 1988.
 - Coran (le), Trad. Kasimrski, Paris, éd. Garnier-Flammarion, 1970
 - CORNEILLE (Pierre), Cinna, acte V, scène 1.
 - COUCHOT (Edmond), Images : de l'optique au numérique, les arts visuels et l'évolution des technologies, Paris, éd. Editions Hermès, 1988.

-
- CRESPIERI (du FOUR du), Commentaire en vers français sur l'Ecole de Salerne par D.D.C., Paris, éd. G. Clouzier, 1671.
 - CUES (Nicolas de), Le tableau ou la vision de dieu, traduction, présentation, notes et glossaire de MINAZZOLI (Agnès), Paris, Les éditions du Cerf, 1986.
 - CUSA (Nicolas de), De la docte ignorance (1440), Paris, PUF, 1930, rééd. Paris, Editions de la Maisnie, 1979.
 - CUXAC (Christian), Le langage des sourds, Paris, éd. Payot, 1983.
 - DAGOGNET (François), Ecriture et iconographies, Paris, éd. Librairie philosophique J. Vrin, 1973.
 - DAGOGNET (François), Mémoire pour l'avenir, Paris, éd. Vrin, coll. Problèmes et controverses, 1979.
 - DAGOGNET (François), Faces, surfaces et interfaces, Paris, éd. Vrin, coll. Problèmes et controverses, 1982.
 - DAGOGNET (François), Le nombre et le lieu, Paris, éd. Vrin, coll. Problèmes et controverses, 1984.
 - DAGOGNET (François), Philosophie de l'image, Paris, éd. Vrin, coll. Problèmes et controverses, 1984.
 - DAGOGNET (François), Etienne-Jules Marey, la Passion de la trace, Paris, éd. Hazan coll. 35/37, 1987.
 - DAGUERRE (Jacques), Historique et description des procédés du Daguerreotype et du Diorama, Paris, éd. Alphonse Giroux et C°, 1839, rééd. La Rochelle, éd. Rumeur des âges, 1982.
 - DEBRAY (Régis), Cours de médiologie générale, Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque des Idées, 1991.
 - DEBRAY (Régis), Vie et mort de l'image, une histoire du regard en Occident, Paris, éd. Gallimard, coll. Folio Essais, 1992.
 - DEBRAY (Régis), Transmettre, Paris, éd. Odile Jacob, 1997.
 - DELEDALLE (Gérard), Théorie et pratique du signe, introduction à la sémiotique de Charles S. Peirce, Paris, éd. Payot, 1979.
 - DERIAN (Jean-Claude), La grande panne de la technologie américaine : Challenger explose, Airbus décolle, les Japonais dépassent les Américains... Que se passe-t-il ?, Paris, éd. Albin Michel, 1988.
 - DERRIDA (Jacques), De la grammatologie, Paris, éd. de Minuit, Collection Critique, 1967.
 - DERRIDA (Jacques), L'écriture et la différence, Paris, éd. du Seuil, 1967.
 - DERRIDA (Jacques), La voix et le phénomène, Paris, éd. de Minuit, 1967.
 - DESCARTES (René), Dioptrique, discours cinquième, (1637).
 - Dictionnaire des symboles, mythes, rêves, coutumes, gestes, formes, figures, couleurs, nombres, Paris, éd. Robert Laffont et éd. Jupiter, 1969.
 - DIDEROT et ALEMBERT (d'), L'Encyclopédie, les métiers du livre, réédition d'un choix de planches de L'Encyclopédie, par GRINEVALD (P. M.) et PAPUT (C.), Paris, éd. Bibliothèque de l'image, 1994.
 - DORANDI (Tiziano), Le stylet et la tablette, dans le secret des auteurs antiques, Paris, éd. Les belles lettres, coll. L'âne d'or, 2000.
 - DUMOUCHEL (Paul) et DUPUY (Jean-Pierre), L'enfer des choses, René Girard et la logique de l'économie, Postface de René Girard, Paris, éd. du Seuil, 1979.
 - DÜRER (Albrecht), Lettres, écrits théoriques et traité des proportions, Paris, éd. Hermann, 1964.
 - DÜRER (Albrecht), Instruction sur la manière de mesurer avec la règle et le compas (1525-1538).
 - ECO (Umberto), L'œuvre ouverte, Paris, éd. du Seuil, 1965.
 - ECO (Umberto), Lector in fabula, Paris, éd. Grasset, 1985.
 - ECO (Umberto), Sémiotique et philosophie du langage, Paris, éd. PUF, 1988.
 - ECO (Umberto), La production des signes, Paris, éd. Livre de poche, 1992.
 - EISENSTEIN (Elizabeth L.), La révolution de l'imprimé dans l'Europe des premiers temps modernes, Paris, éd. La Découverte, 1991.
 - EISENSTEIN (S.M.), Mémoire 1, Comment je suis devenu réalisateur, Préface, traduction et notes de AUMONT (Jacques), Paris, Union Générale d'Editions, coll. 10/18, 1978.

Conclusion

-
- EL BOKARI (25-17), in L'authentique tradition musulmane : choix de h'adiths, Paris, éd. Fasquelle, 1964.
 - Empire des techniques (I'), Paris, éd. Seuil, CSI, France-Culture, coll. Inédit Sciences, 1994
 - Evangile, (LUC 4 - 17 à 20).
 - FARANDJIS (Stélio), Francophonie et humanisme, débats et combats, Paris, éd. Tougui, 1989.
 - FEBVRE (Lucien) et MARTIN (Henri-Jean), L'apparition du livre, Paris, éd. Albin Michel, coll. L'évolution de l'Humanité, 1950.
 - FEVRIER (James), Histoire de l'écriture, Paris, éd. Payot & Rivages, 1948, rééd. 1995.
 - FIBONACCI (Léonard de Pise dit), Liber abaci -1202.
 - FITOUSSI (Jean-Paul), Le débat interdit : monnaie, Europe, pauvreté, Paris, éd. Arléa, 1995.
 - FONTAINE (Jean-Paul), Le livre des livres, Paris, éd. Hatier, 1994.
 - FOUCAULT (Michel), Les mots et les choses: une archéologie des sciences humaines, Paris, éd. NRF-Gallimard, 1966.
 - FRANCASTEL (Pierre), La figure et le lieu, l'ordre visuel du Quattrocento, Paris, éd. Gallimard, coll. Bibliothèque des sciences humaines, 1967.
 - FRANCASTEL (Pierre), Art et technique. La genèse des formes modernes, Paris, éd. Denoël-Gonthier, 1956, rééd. coll. Médiations, 1979.
 - FREUD (Sigmund), Au-delà du principe de plaisir, (Jenseits des Lustprinzips, Gesammelte Werke, tome XIII p 3-69) traduction de Jean Laplanche et J.B. Pontalis in Essais de psychanalyse, Paris, éd. Payot 1985
 - FREUD (Sigmund), le Moïse de Michel-Ange, in Essais de psychanalyse appliquée, Paris, éd. Gallimard, coll. Idées, 1971
 - FREUD (Sigmund), Malaise dans la civilisation, Paris, rééd. PUF, 1971
 - GARÇON (François), Gaumont, un siècle de cinéma, Paris, éd. Gallimard, coll. Découvertes Gallimard Cinéma, 1992.
 - GELB (I. J.), Pour une théorie de l'écriture, Paris, éd. Flammarion, Collection Idées et recherches, 1973, rééd. 1992.
 - GÉRARD (André-Marie), Dictionnaire de la Bible, Paris, éd. Robert Laffont, coll. Bouquins, 1990.
 - GILLE (Bertrand), Histoire des techniques, technique et civilisations, technique et sciences, Paris, éditions Gallimard, Encyclopédie de la Pléiade, 1978.
 - GODET (Michel), Manuel de prospective stratégique, tome 1 : Une indiscipline intellectuelle, tome 2 : L'art et la méthode, Paris, éd. Dunod, 1997.
 - GOMBRICH (Ernst H.), L'écologie des images, Paris, éd. Flammarion, coll. Idées et recherches, 1983.
 - GOMBRICH (Ernst H.), Méditations sur un cheval de bois et autres essais sur la théorie de l'art, Mâcon, éd. W, 1986.
 - GOODY (Jack), La logique de l'écriture : aux origines des sociétés humaines, Paris, éd. Armand Colin, 1986.
 - GOODY (Jack) Entre l'oralité et l'écriture, Paris, éd. PUF, 1994.
 - GOODY (Jack) La raison graphique, la domestication de la pensée sauvage, Paris, Editions de Minuit, 1979.
 - GOUX (Jean-Joseph), Les iconoclastes, Paris, éd. Le Seuil, 1978.
 - GREIMAS (Algirdas Julien) et COURTÈS (Joseph), Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage, Paris, éd. Hachette, coll. Langue, linguistique, communication, 1979.
 - GREIMAS (Algirdas Julien), Sémiotique et sciences sociales, Paris, éd. du Seuil, 1976.
 - GRIOLET (Pascal), La modernisation du Japon et la réforme de son écriture, Paris, Publications Orientalistes de France, 1987.
 - GUIRAUD (Pierre), La grammaire, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je?, 1961.
 - HABERMAS (Jürgen), La technique et la science comme « idéologie », Paris, éd. Gallimard, coll. Les essais, 1973.
 - HABERMAS (Jürgen), Après l'État Nation. Une nouvelle constellation politique, Paris, éd. Fayard, 2000.
 - HAGEGE (Claude), La structure des langues, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je ?, 1982.

-
- HAGÈGE (Claude), L'homme de parole, contribution linguistique aux sciences humaines, Paris, éd. Fayard, 1985.
 - HAGEGE (Claude), Le souffle de la langue. Voies et destins des parlers d'Europe, Paris, éd. Odile Jacob, 1992
 - HALL (Edward T.), La dimension cachée, Paris, éd. du Seuil, coll. Point, 1971
 - HALL (Edward T.), Le langage silencieux, Paris, éd. du Seuil, 1984
 - HAMOU (Philippe) La vision perspective, (1435-1740) L'art et la science du regard, de la Renaissance à l'Âge classique, Paris, éd. Payot, 1995.
 - HAVELOCK (Eric A.), Aux origines de la civilisation écrite en Occident, Paris, éd. François Maspéro, 1981.
 - HEIDEGGER (Martin), Être et le temps, Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque de philosophie, 1986.
 - HIGOUNET Charles, L'écriture, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je ?, 1979
 - HOCQUET (Jean-Claude), La Métrologie historique, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je ? 1995.
 - HOWELL (W. S.), The Rhetoric of Charlemagne and Alcuin, Princeton & Oxford, 1941.
 - HUDRISIER (Garance), Les didascalies dans le théâtre de Paul Claudel, Université de Paris IV Sorbonne, Mémoire de DEA, 1997.
 - IFAH (Georges), Histoire universelle des chiffres, l'intelligence des hommes racontée par les nombres et le calcul, Paris, éd. Robert Laffont, 1994, 2 tomes.
 - IGALENS (Jacques) et PENAN (Hervé), La normalisation, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je? 1994.
 - JANTON (Pierre), L'Espéranto, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je ?, 1973
 - JEAN (Georges), Langage de signes, l'écriture et son double, Paris, éd. Gallimard, coll. Découvertes, 1989
 - KANT, Pédagogie, 1776-77, (réédition : Paris, éd. Larousse, 1971).
 - KLEE (Paul), Théorie de l'art moderne, Genève, éditions Gonthier, collection Bibliothèque Médiations, 1964.
 - KOMENSKÝ (Jan Ámos), Orbis sensualium pictus, Prague, éd. Samuelis Brewer, 1685 ; réédition en fac-similé : Prague, éd. Albatros, 1979.
 - KUHN (Thomas), La révolution copernicienne, Paris, éd. Fayard, 1973.
 - LAUFER (Roger) et Scaverra (Domenico), Texte, hypertexte, hypermédia, Paris, éd. PUF, coll. Que sais-je ?, 1992.
 - LEFÉBURE (Antoine), Havas, les arcanes du Pouvoir, Paris, éd. Grasset, 1992.
 - LEIBNIZ, Die philosophische Schriften, éd. Gerhardt, tome VII.
 - LEIBNIZ, Nouveaux essais, III, I, § 1.
 - LEMOINE (Bertrand), L'architecture de fer, France : XIXe siècle, Seyssel (France), éd. du Champ Vallon, coll. Milieux, 1986.
 - LEROI-GOURHAN (André), L'homme et la matière, Paris, éd. Albin Michel, 1943 et 1973.
 - LEROI-GOURHAN (André), Le geste et la parole, Première partie Technique et langage, Paris, éd. Albin Michel, coll. Sciences d'aujourd'hui, 1964, rééd. 1978.
 - LÉVI-STRAUSS (Claude), La pensée sauvage, Paris, éd. Plon, 1962.
 - LEVY (Pierre), La Machine Univers, création, cognition et culture informatique, Paris, éd. La Découverte, 1987.
 - LEVY (Pierre), Les technologies de l'intelligence, l'avenir de la pensée à l'ère informatique, Paris, éd. La Découverte, 1990.
 - LEVY (Pierre), L'idéographie dynamique, vers une imagination artificielle ? Paris, éd. La Découverte, 1991.
 - LEVY (Pierre), De la programmation considérée comme un des beaux-arts, Paris, éd. La Découverte, coll. Textes à l'appui, 1992.
 - LITTRÉ (Paul-Emile), Dictionnaire de la Langue française, 1877. Chicago, réédition Encyclopaedia Britannica Inc. 1994.
 - LOFFLER-LAURIAN (Anne-Marie), La traduction automatique, Paris, éd. Presses Universitaires du Septentrion, 1996.
 - LUC 19,11. 27, La Parabole des Talents.
 - LUCAS (Nadine), Linguistique, stylistique, thèse de l'Université de Paris VII, (à paraître).

-
- MAC LUHAN (Marshall), Pour comprendre les média, Paris, rééd. Le Seuil, coll. Point, 1977
 - MAC LUHAN (Marshall), The Gutenberg galaxy, Toronto, University of Toronto press, 1962 ; 1^e édition française : La galaxie Gutenberg, Editions Universitaires Jean-Pierre Delarge-Mame, 1967 ; Réédition : Paris, Gallimard-NRF, 1977, 2 tomes.
 - MALBERG (Bertil), Analyse du langage au XXe siècle, théories et méthodes, Paris, éd. PUF, 1983.
 - MALBERG (Bertil), Histoire de la linguistique de Summer à Saussure, Paris, éd. PUF, 1991
 - MANGUEL (Alberto), Une histoire de la lecture, Arles, éd. Actes Sud, 1998.
 - MARINIER (Jean-Louis), Niepce : l'invention de la photographie, Paris, éd. Bellin, coll. Un savant, une époque, 1999.
 - MASER (Edward A.), Cesare Ripa, Baroque and rococo pictorial imagery, the 1758-60 Hertel edition of ripa's « iconologia » with 200 engraved illustrations, New-York, éd. The University of Chicago & Dover Publications, 1971.
 - MATTELART (Armand) et MATTELART (Michèle), Histoire des théories de la communication, Paris, éd. La Découverte, coll. Repères, 1995
 - MATTELART (Armand), Histoire de l'utopie planétaire, Paris, éd. La Découverte, 1999.
 - MATTHIEU 25, 14. 30, La Parabole des Talents.
 - MAUROIS (André), La machine à lire les pensées, Paris, éd. Gallimard, 1937
 - MELOT (Michel), L'illustration, Histoire d'un Art, Genève, éd. Skira, 1984.
 - MERLEAU-PONTY (Maurice), Phénoménologie de la perception, Paris, éd. Gallimard, coll. Bibliothèque de philosophie, 1945.
 - MERLEAU-PONTY (Maurice), Sens et non-sens, Paris, éd. Gallimard, coll. Bibliothèque de philosophie, 1996.
 - METZ (Christian), Essais sur la signification au cinéma - I, Paris, éd. Klincksieck, 1968.
 - METZ (Christian), Essais sur la signification au cinéma - II, Paris, éd. Klincksieck, 1973.
 - METZ (Christian), Langage et cinéma, Paris, éd. Larousse, coll. Langue et langage, 1973.
 - METZ (Christian), Essais sémiotiques, Paris, éd. Klincksieck, 1977.
 - MICHARD (Alain), XML, langage et applications, Paris, éd. Eyrolles, 1999.
 - MIÈGE (Bernard), La société conquise par la communication, tome 1, Logiques sociales, Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, 1996, tome 2, La communication entre l'industrie et l'espace public, Grenoble, Presses universitaires de Grenoble, 1996.
 - MIGNOT-LEFEBVRE (Yvonne) et LEFEBVRE (Michel), Patrimoines du futur. Les sociétés aux prises avec la mondialisation, Paris, éd. L'Harmattan, 1995
 - MONDZAIN (Marie-José), Image, icône, économie, les sources byzantines de l'imaginaire contemporain, Paris, éd. du Seuil, coll. L'ordre philosophique, 1996.
 - MONTAIGNE (Michel de), Essais.
 - MONTANARI (Geminiano), Trattato del valore delle monette, (1680).
 - MOREAU (R.), Ainsi naquit l'informatique. Les hommes, les matériels à l'origine des concepts de l'informatique d'aujourd'hui, Paris, éd. Dunod-Bordas, 1981.
 - MORIN (Edgar), La méthode, tome 1 La nature de la nature, Paris, éd. Seuil, 1977.
 - MULLER (André), Les écritures secrètes, le chiffre, Paris, éd. PUF, coll. Que-sais-je ?, 1971, rééd. corrigée, 1982.
 - MUSSO (Pierre), Télécommunication et philosophie des réseaux, Paris, éd. PUF, 1997.
 - MUSSO (Pierre), Saint-Simon et le saint-simonisme, Paris, éd. PUF, Collection Que sais-je ?, 1999.
 - NELSON (Theodor H.), Dream machines : new freedoms through computer screens, Chicago, 1974.
 - NELSON (Theodor H.), Literary Machines, South Bend (Indiana) The Distributors, 1987.
 - NIEPCE (Nicéphore), Lettres et documents, choisis par JAY (Paul), introduction, présentation et notes, JAY (Paul) et FRIZOT (Michel), Paris, éd. Ministère de la Culture, coll. Photo Poche, 1983.
 - NORA (Simon) et MINC (Alain) L'informatisation de la société, Paris, éd. La Documentation française, 1978, (plusieurs volumes d'annexes sur les impacts culturels).
 - OLENDER (Maurice), Les langues du Paradis, Aryens et Sémites : un couple providentiel, Paris, éd. Gallimard-Le Seuil, 1989

-
- ORWELL (Georges), 1984, Paris, éd. Gallimard, 1950.
 - PANOFISKY (Erwin), L'œuvre d'art et ses significations : essai sur les arts visuels, Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque des sciences humaines, 1978.
 - PANOFISKI (Erwin), Essai d'iconologie : les thèmes humanistes dans l'art de la Renaissance, Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque des sciences humaines, 1979.
 - PEIRCE (Charles S.), Collected Papers, rassemblés par Charles Hartshorne et Paul Weiss pour les 6 premiers volumes, éd. Harvard University press, 1931-35 et par Arthur W. Burks pour les volumes 7 et 8, éd. Harvard University press, 1958.
 - PEIRCE (Charles S.), Ecrits sur le signe, rassemblés, traduits et commentés par Gérard Deledalle, Paris éd. du Seuil, 1978.
 - PEREC (Georges), La disparition, Paris, éd. Denoël, 1967.
 - PEREC (Georges), Alphabets, Paris, éd. Galilée, 1976.
 - PEREC (Georges), Penser/classer, Paris, éd. Hachette, 1985.
 - PÉRIALULT (Jacques), La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer, Paris, éd. Flammarion, 1989.
 - PÉRIALULT (Jacques), La communication du savoir à distance, Paris, éd. L'Harmattan, coll. Série Références : Education & formation, 1996.
 - PETROVSKY (Henri), The Pencil, a history, London, Boston, éd. Faber et Fabre, 1989.
 - PETRUCCI (Armando), Jeux de Lettres. Formes et usages de l'inscription en Italie, XIe-XXe siècles, Paris, éd. de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS), 1993.
 - PLATON, Protagoras, Euthydème, Gorgias, Ménexène, Ménon, Cratyle, Traduction, notices et notes par Emile Champry, Paris, éd. GF-Flammarion, 1993.
 - POLIN (Raymond), La création des cultures, Paris, éd. PUF, coll. Questions, 1993.
 - POMIAN (Krzysztof), Paris, L'ordre du temps, éd. Gallimard, 1984.
 - PONS (Philippe), D'Edo à Tokyo. Mémoires et modernités, Paris, éd. NRF-Gallimard, coll. Bibliothèque des Sciences humaines philosophie, 1988.
 - POPPER (Karl R.), La logique de la découverte scientifique, Paris, éd. Payot, coll. Bibliothèque scientifique, 1982.
 - PORTE (Danielle), Rome, l'esprit des lettres, Paris, éd. La Découverte, 1993.
 - POULAIN (Gérard), Métaphore et multimédia, concepts et applications, Paris, éd. La Documentation française-CNET-ENST, coll. Techniques scientifiques des télécommunications, 1996.
 - PRIGOGINE (Ilya) et STENGERS (Isabelle), La nouvelle alliance, Métamorphose de la science, Paris, éd. Gallimard, 1979.
 - PRIGOGINE (Ilya) et STENGERS (Isabelle), Entre le temps et l'éternité, Paris, éd. Fayard, 1988.
 - QUÉAU (Philippe), Eloge de la simulation, Paris, Editions Champ Vallon/INA, 1986.
 - QUENEAU (Raymond), Les fleurs bleues, Paris, éd. Gallimard, 1965, rééd. Folio, 1999.
 - RABELAIS, Le Tiers Livre, chap. III, Paris, rééd. GF-Flammarion, 1993.
 - RACHLINE (François), Que l'argent soit, capitalisme et alchimie de l'avenir, Paris, éd. Calman-Levy, 1993.
 - RACINE (Jean), Britannicus, 1670.
 - Régime de santé de l'Ecole de Salerne, traduit et commenté par Michel Le Long avec l'esprit de Diodi Carystène touchant le présage des maladies et le serment d'Hippocrate, mis de prose en vers français, Paris, éd. Costi, 1637.
 - REMISE (Jac), REMISE (Pascale) et WALLE (Regis Van de), Magie Lumineuse, du théâtre d'ombres à la lanterne magique, Paris, éd. Balland, 1979.
 - RENOU (Louis), Grammaire sanscrite, Paris, éd. Adrien Maisonneuve, 1968.
 - RICEUR (Paul), Temps et récit, Paris, Edition du Seuil, 1985.
 - RIPA (Cesare), Iconologia, overo Descrittione dell'Imagini universali cavate dall'antichità et da altri luoghi, Opera non meno utile, che necessaria à Poeti, Pittori, & Scultori, per rappresentare le virtù, vitij, affetti, & passioni humane, Rome, édition sans illustration, 1593.
 - ROSNAY (Joël de), Le macroscope. Vers une vision globale, Paris, éd. du Seuil, 1975.
 - ROUSSEAU (Jean-Jacques), Emile ou de l'éducation.
 - ROUSSEAU (Jean-Jacques), Essai sur l'origine des langues, Paris, rééd. Folio Essais Gallimard, 1990.

-
- RUFFIE (Jacques), De la biologie à la culture, Paris, éd. Flammarion, 1983
 - SABAN (Roger) Aux sources du langage articulé, préface de P. Delaveau, Paris, Milan, Barcelone, éd. Masson, coll. Préhistoire, 1993.
 - SAINT AUGUSTIN, Confessions, VI, 3, (rééd. Paris, 1959).
 - SAINT-JOHN PERSE, Œuvres complètes, Paris, éd. Gallimard-NRF, coll. Pléiade, 1982.
 - SALLES (Catherine), Lire à Rome, Paris, éd. Les Belles Lettres, 1992.
 - SANDOVAL (Victor), Les technologies de l'EDI, Paris, éd. Hermès, 1990.
 - SANDYS (J. E.), A History of Classical Scholarship, première édition, New York, 1908, réimprimée en 1958.
 - SAUSSURE (Ferdinand), Cours de linguistique générale, Publié par BAILLY (Charles) et SÉCHEHAYE (Albert) avec la collaboration de RIEDLINGER (Albert), Edition critique de MAURO (Tullio de), notes traduites de l'italien par CALVET (Jean-Louis), Paris, éd. Payot, 1967, rééd. Payot, 1996.
 - SCHAEFFER (Pierre), Traité des objets musicaux. Essai interdisciplines, Paris, éd. Le Seuil, 1966.
 - SCHAEFFER (Pierre), Machines à communiquer, tome 1 Genèse des simulacres, Paris, éd. Le Seuil, 1970.
 - SCHAEFFER (Pierre), Machines à communiquer, tome 2 Pouvoir et communication, Paris, éd. Le Seuil, 1972
 - SEARLE (John R.), La construction de la réalité sociale, Paris, Gallimard, 1998.
 - SERRES (Michel), Hermès I, La communication, Paris, éd. Minuit, 1969.
 - SERRES (Michel), Hermès I, La traduction, Paris, éd. Minuit, 1977.
 - SERRES (Michel), Les cinq sens, Paris, éd. Grasset, 1985.
 - SERRES (Michel), Les origines de la géométrie, Paris, éd. Flammarion, 1993.
 - SIMONDON (Gilbert), Du mode d'existence des objets techniques, Paris, éd. Aubier, 1958, Réédition augmentée : préface de HART (John), postface de DEFORGE (Yves), 1989.
 - SMITH (Adam), Recherche sur la richesse nationale.
 - SORIANO (Marc), Guide de littérature pour la jeunesse, Paris, éd. Flammarion, 1975.
 - STIEGLER (Bernard), La technique et le temps, tome 1, La faute d'Epiméthée, Paris, éd. Galilée et Cité des Sciences et de l'Industrie, 1994 ; tome 2, La désorientation , Paris , éd. Galilée, 1996.
 - STROUDZE (Yves), La transmission instantanée : un révélateur social et culturel, Paris, éd. Iris, 1978.
 - TANIZAKI (Junichirô), Eloge de l'ombre Trad. Sieffert (René), Paris, éd. Publications Orientalistes de France, 1985.
 - TOURAINE (Alain), Production de la société, Paris, éd. Le Seuil, 1973.
 - TURGOT (Jacques), Œuvres de Turgot, rassemblées par SCHELLE (G.), 1913-1923.
 - TURING (Alan) et GIRARD (Jean-Yves), La machine de Turing, Paris, éd. Le Seuil, coll. Points Sciences, 1999.
 - VAILLAND (Roger), Laclos par lui-même, Paris, éd. du Seuil, coll. Ecrivains de toujours, 1953.
 - VANDENDORPE (Christian), Du papyrus à l'hypertexte : essai sur les mutations du texte et de la lecture, Paris, Editions La Découverte, 1999.
 - VARELA (Francisco J.), Autonomie et connaissance. Essai sur le vivant, Paris, éd. du Seuil, coll. La couleur des idées 1989.
 - VARELA (Francisco J.), THOMPSON (Evan) et ROSCH (Eleanor), L'inscription corporelle de l'esprit. Sciences cognitives et expérience humaine, Paris, éd. du Seuil, coll. La couleur des idées 1993.
 - VENDRYES (Joseph), Le Langage, introduction linguistique à l'histoire, éd. La Renaissance du livre, 1923.
 - VERNE (Jules), Vingt mille lieues sous les mer, Paris, édition Jules Hetzel, 1869.
 - VIAN (Boris), Vercoquin et le plancton, Paris, édition Gallimard, 1947.
 - VIRILIO (Paul), L'insécurité du territoire, Paris , éd. Stock, 1976.
 - VIRILIO (Paul), L'horizon négatif, Paris, éd. Galilée, 1984.
 - VIRILIO (Paul), La machine de vision, Paris, éd. Galilée, 1988.
 - VIRILIO (Paul), l'écran du désert , Paris, éd. Galilée, 1991.
 - VIRILIO (Paul), La vitesse de libération , Paris, éd. Galilée, 1995.

-
- WEBER (Max), L'éthique protestante et l'esprit du capitalisme, Paris, éd. Plon, 1964.
 - WEELS (H.G.), Le pays des aveugles, Paris, éd. Mercure de France, 1914.
 - WEISSBERG (Jean-Louis), Présences à distance, déplacement virtuel et réseaux numériques : pourquoi nous ne croyons pas à la Télévision, Paris/Montréal, Editions L'Harmattan, 1999.
 - WOLLENBERG (Hans), Der Tonfilm, Berlin, éd. Lichtbildbühne, 1930.
 - WOLTON (Dominique), Eloge du grand public, une théorie critique de la télévision, Paris, éd. Flammarion, 1990.
 - YAGUELLO (Marina), Les fous du langage, des langues imaginaires et de leurs inventeurs, Paris, éd. du Seuil, 1984.
 - YATES (Frances A.), L'art de la mémoire, Paris, éd. NRF-Gallimard, 1975.
 - ZGHIBI (Rachid), L'écriture arabe et sa codification : de l'ASMO-449 à l'ISO/IEC-10646 et Unicode, Mémoire de DEA de l'Université de Paris 8, 1999.
 - ZUMTHOR (Paul), La mesure du monde, Paris, éd. du Seuil, coll. Poétique, 1993.

Ouvrages collectifs

- ANZIEU (Didier), sous la dir. de, Activité de la pensée, Paris, éd. Dunod, coll. Inconscient et culture, 1994 ; voir notamment : LAVALLEE (Guy), L'écran hallucinatoire négatif de la vision.
- Archives du cinéma pédagogique et scientifique à l'heure du multimédia, Colloque ENS-Saint-Cloud, 21, 22 octobre 1999.
- BALPE (Jean-Pierre), sous la direction de, Hypertextes et hypermédias, Paris, éd. Hermès, 1995 ; voir notamment : CLÉMENT (Jean), Du texte à l'hypertexte, vers une épistémologie de la discursivité hypertextuelle.
- BARRY (Sir Gerald), BRONOWSHI (J.), FISHER (James), HUXLEY (Sir Julian), sous la dir. de, L'homme et son langage, éd. Tallandier, 1968.
- BERTHO (Catherine), sous la direction de, Histoire des télécommunications en France, Toulouse, éd. Erès, 1984.
- CATACH (Nina), sous la dir. de, Pour une théorie de la langue écrite, Paris, éditions du CNRS, 1988 ; voir notamment : AMR HELMY (Ibrahim), Questions posées par l'Arabe à une théorie générale des systèmes d'écriture.
- CHAMBAT (Pierre), sous la dir. de, Communication et lien social, Paris, éd. Descartes-Cité des sciences, 1992.
- CHARTIER (Roger), sous la dir. de, Histoire de la lecture, un bilan de la recherche, Paris, éd. IMEC, 1995.
- CHARTIER (Roger), sous la dir. de, Les usages de l'imprimé, XVe au XIXe siècle, Paris, éd. Fayard, 1986.
- CHARTRON (Ghislaine), FAYET-Scribe (Sylvie), GUYOT (Brigitte) et NOYER (Jean-Max), sous la dir. de Rennes, Pour une nouvelle économie du savoir, éd. Presses Universitaires de Rennes, 1994.
- CHRISTIN (Anne-Marie), sous la dir. de, Ecrire, voir, conter, Paris, éd. Université de Paris VII, 1993.
- CORDIER (Alain), sous la dir. de, Le livre numérique, rapport à Madame la Ministre de la Culture et de la communication, Paris, mai 1999.
- COUTIN (Rémi), HUDRISIER (Henri) et LOCQUIN (Marcel), sous la dir. de, La transmission des savoirs scientifiques, Paris, éd. du CTHS, 1996 ; voir notamment : PARIZOT (Jean-Paul) La petite histoire du calendrier ; SICARD (Monique), Rayons X et cinématographie.
- DAUPHINÉ (James), sous la dir. de, Du Bartas. Poète encyclopédique du XVIe siècle, Colloque international, Faculté des Lettres et Sciences humaines de Pau et des Pays de l'Adour, mars 1986, Lyon, éd. La Manufacture, 1988.
- De Lascaux au virtuel, patrimoine et nouvelles images, séminaire n° 2 octobre 1994, Périgueux, éditions de la Fédération des Œuvres laïques de la Dordogne, 1994.
- DECOUFLÉ (André-Clément), sous la dir. de, Traité élémentaire de prévision et de prospective, Paris, éd. PUF, 1978.
- DETIENNE (Marcel), sous la dir. de, Les savoirs de l'écriture en Grèce ancienne, Cahiers de Philologie, Vol. 14, éd. Presses Universitaire de Lille, 1988.

-
- DROIT (Roger-Pol) sous la dir. de, Comment penser l'argent, Paris, éd. Le Monde, 1992 ; voir notamment : CHAUNU (Pierre), La lettre et le métal ; GUILLAUME (Marc), Argent et hypermonnaie ; DERRIDA (Jacques), Du « sans prix », ou le « juste prix » de la transaction.
 - Ecritures au Vietnam, Web conçu par Christiane Rageau (Langues'O) et Michel Bottin (Ministère de la Culture), consultable en ligne.
 - Ecritures du monde, Web conçu par Michel Bottin (Ministère de la Culture), consultable en ligne (www.culture.fr/edm).
 - ESMEIN (Jean) et DUBREUIL (Richard), sous la dir. de, Japon, l'évolution des systèmes, Paris, éd. CESTA, 1986 ; voir notamment : LUCAS (Nadine), La langue, l'informatique dans le sanctuaire de la langue.
 - ESTIVALS (Robert), sous la dir. de, Sciences de l'écrit (les), Encyclopédie internationale de bibliologie, Paris, éd. Retz, coll. Encyclopédie du savoir moderne, 1993
 - GAUDIN (Thierry), sous la dir. de, 2100, récit du prochain siècle, Paris, éd. Payot, 1990.
 - GENTIL DA SILVA (J.), Richard Gascon Economie et pauvreté au XVIe et XVIIe siècles : Lyon, ville exemplaire, in Etudes sur l'histoire de la pauvreté, 1975.
 - GIFFARD (Alain), Petites introductions à l'hypertexte, in FERRAND (N), sous la direction de, Banques de données et hypertextes pour l'étude du roman, Paris, éd. PUF, 1997.
 - GIRAUD (Yves), sous la dir. de, L'emblème à la Renaissance, Actes de la Journée d'étude de la Société française des Seiziémistes, mai 1980, Paris, éd. Société d'édition d'enseignement supérieur, 1982.
 - GITEAU (Cécile), sous la dir. de, Les plus beaux manuscrits du théâtre français, Paris, éd. Robert Laffont-BNF, coll. La Mémoire de l'Encre, 1996.
 - Grand Larousse encyclopédique en dix volumes, Paris, éd. Librairie Larousse, 1960.
 - GUÉGEN (Nicolas) et TOBIN (Laurence), sous la dir. de, Communication, société et Internet, Paris, Montréal, éd. L'Harmattan, 1998.
 - Image et signification, rencontres de l'Ecole du Louvre, Paris, éd. La Documentation française, 1983.
 - Initiatives 97 : Inforoutes et technologies de l'information , une chance pour le développement dans l'espace francophone , Hanoi, AUPELF, 25 et 26 octobre 1997, (disponible en ligne).
 - LAUFER (Roger), sous la dir. de, Le texte en mouvement, Saint-Denis, éd. Presse de l'Université de Vincennes, 1988.
 - L'Histoire de l'art et l'informatique, Actes du colloque de la société franco-japonaise d'art et archéologie, Tokyo, éd. La Société franco-japonaise d'art et archéologie, octobre 1986.
 - MED'IACOM inforoutes 97, Beyrouth, Aupelf, avril 1997, (disponible en ligne).
 - NASTAR (Chahab), L'indexation de l'image par le contenu : un état de l'art, in CORESA'97, 26 et 27 mars 1997.
 - Norme ISO/IEC10646-1 , Information technology - Universal Multiple-Octet Coded Character Set (UCS). (en français : Technologies de l'information - Jeu universel de caractères codés à plusieurs octets) Genève, éd. ISO/IEC, 1993.
 - PIATTELLI-PALMARINI (Massimo), Théories du langage. Théories de l'apprentissage. Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky, Centre de Royaumont pour une science de l'homme, Paris, éd. du Seuil, 1979.
 - ROMARY (Laurent) et HUDRISIER (Henri), Le document numérique normalisé XML, TEI, Unicode. Nouvelles automatisations de l'intelligence et opportunités de prospérité , enjeux pédagogiques, nouvelles organisations de la recherche en ingénierie du document, in Colloque AUPELF, Universités virtuelles, vers un enseignement égalitaire, Edmundston, (Nouveau-Brunswick, Canada), 26 au 30 août 1999, (disponible en ligne).
 - ROUIT (Huguette) et DUBOULOZ (Jean-Pierre), sous la dir. de, A l'écoute de l'œil. Les collections iconographiques et les bibliothèques, Actes du colloque organisé par la section des bibliothèques d'Art de l'IFLA, (Genève 1985), Munich, New-York, Londres, Paris, éd. K. G. Saur-IFLA Publications 47, 1989.
 - SABAN (Roger), La poésie dans les traités d'anatomie au XVIIe siècle conférence au 112è Congrès national des sociétés savantes, tenu à Lyon en 1987, in Lyon, Médecine et médecins, Paris, éd. CTHS, 1989.

- Silfide, Serveur Interactif pour la Langue Française, son Identité, sa Diffusion et son Etude (consultable en ligne : <http://www.loria.fr/projets/Silfide/>).
- UZAN (Gérard) et HUDRISIER (Henri), Bibliothèque virtuelle et information structurée : TEI, HTML, XML, le lecteur scripteur non voyant, futur expert de l'ergonomie virtuelle des textes, in Actes du colloque Braille-Net, Paris, Cité des Sciences et de l'Industrie, 9 février 1999 (disponible en ligne).
- WATZLAWICK (Paul), sous la dir. de, L'invention de la réalité. Contributions au constructivisme, Paris, éd. du Seuil, coll. Points Essais, 1988.

Périodiques

- AILF info, Lettre circulaire aux adhérents de l'Association des Informaticiens de Langue Française (AILF).
- Autrement (série mémoires), Alexandrie IIIe siècle av. J.C, tous les savoirs du monde ou le rêve d'universalité des Ptolémées, numéro 19, nov. 1992.
- Autrement (série mutations), Argent (l'), pour une réhabilitation morale, numéro 132, oct. 1992.
- BLOCH (Raymond), Quand les romains apprenaient à lire et à écrire in L'Histoire n° 41 janvier 1982.
- BUSH (Vannevar), As we may think, in Atlantic Monthly, n° 176, Juillet 1945.
- Cahiers de la Francophonie, voir notamment n° 5, oct 1997 : Asie et francophonie
- Cahiers de Médiologie (les), ed. Gallimard.
- Cahiers Gutenberg, revue de l'IRISA, Rennes ; voir notamment Codage des caractères, d'ASCII à Unicode, numéro 20 des Cahiers Gutenberg, mai 1995 ; n° 22, Ligatures & caractères contextuels, septembre 1995. N° 24 Spécial TEI, dont les contributions de BURNARD (Lou) et SPERBERG-Mc QUEEN (C.M.), La TEI simplifiée : une introduction au codage des textes électroniques en vue de leur échange, traduction RÔLE (François), ainsi que IDE (Nancy) et VÉRONIS (Jean), Présentation de la TEI : Text Encoding Initiative.
- Communications, Revue de l'EHESS, Paris, éd. du Seuil ; voir notamment : n°4 BARTHES (Roland), Rhétorique de l'image, METZ (Christian) Le cinéma langue ou langage ?, n° 28, NATALI (João) : La communication : une sémiotique de la méconnaissance, n° 50, L'argent, (notamment CONDOMINAS (Georges), De la monnaie multiple).
- Corps écrit, revue trimestrielle publiée par le PUF, N°1 : L'écriture, N°8 : Le Nom, N°11 : La Mémoire, N°17 : Représentation du Japon, N°22 : L'argent, N°24 : La vitesse, N°25 : Vues de Chine, N°27 : La découverte, N°32 : L'origine, N°33 : Le Livre, N°35 : L'instrument, N°36 : Babel ou la diversité des langues
- Crises, revue trimestrielle publiée par le PUF, N°3/1994 : Vers la société de non communication
- DUBUISSON (Michel), Grecs et romains, le conflit linguistique, in L'Histoire n°50, Nov. 82.
- Enjeux, revue mensuelle de l'AFNOR
- Futuribles, analyse et prospective, revue mensuelle, Paris, Nombreux numéros sur ces sujets dont : Le multimédia, N°208 : Le Bouleversement du monde et 83 prévisions pour 2025, N°210 : Quelle éducation pour le XXIè siècle ?
- Genre humain (Le), revue, Paris, éd. du Seuil-EHESS, voir notamment : Les langues mégalomanes, mars 1990.
 - HAVEL (Vaclav), Le rapport dont vous êtes l'objet, in L'avant scène du théâtre, 1972.
 - HUDRISIER (Garance et Henri), Les enjeux culturels et didactiques de la lecture assistée par ordinateur, in Le français aujourd'hui, n°129, 2000, Ordinateur et textes : une nouvelle culture ?.
- ISO Bulletin, revue mensuelle de l'ISO
- J'GEMME, revue en ligne de GEMME (Groupement pour l'Enseignement Supérieur Médiatisé).
- LAUFER (Roger), L'écriture hypertextuelle : pratique et théorie. À partir d'une recherche sur Rigodon de Céline, in Littérature, « Informatique et littérature », Paris, éd. Larousse, n° 96, décembre, 1994.
- LAZINIER (Emmanuel), Des documents qui prennent vie, ou comment XML va transformer la façon dont nous concevons et exploitons nos documents, Paris, 1998, en ligne : <http://www.chez.com/xml/articles>.

Conclusion

-
- LENAY (Charles) et HAVELANGE (Véronique), sous la dir. de, Mémoire de la technique et techniques de la mémoire, in TIP, Technologies / Idéologies / Pratiques : revue d'anthropologie des connaissances, Ramonville Saint-Agne (France 31), éd. Erès, vol. XIII n° 2 nov 1999.
 - LUCAS (Nadine) et HUDRISIER (Henri), Des idéogrammes dopés par l'ordinateur par in Manière de voir n°12 Allemagne Japon, les deux titans supplément du Monde diplomatique, mai 1991.
 - MAREC (Jöelle), Les OPACS sont-ils opaques ?, in Bulletin des bibliothèques de France, 1989, n° 1, tome 34.
 - MATTELART (Armand), DELCOURT (Xavier) et MATTELART (Michèle), La culture contre la démocratie, l'audiovisuel à l'heure transnationale, in Cahier libre 381, Paris, éd. La Découverte, 1983
 - MEI. Média & Information, Revue de la Formation Infocom de l'Université de Paris 8.
 - OUAKNIN (Marc-Alain), Les quatre noms de l'argent, in "La caisse des Dépôts, 175 ans", numéro spécial de la revue de l'Economie Financière, 1971.
 - Passerelles (Revue de l'Université de Paris 8) n°24, Dossier spécial NTIC, mars ; n°26, Dossier spécial Recherche, Octobre 1999.
 - PROST (Martine), La langue coréenne et sa déroutante richesse, in Culture coréenne (Revue du Service culturel de l'Ambassade de Corée en France), n°24.
 - Quaderni les numéros 2 (Images et imaginaire des réseaux), 28 (Utopie et imaginaire de la communication), 40 (Utopie I: la fabrique de l'utopie), 41 (Utopie II: les territoires de l'utopie) et 42 (Utopie III: apocalypse et passage).
 - Recherches en communication, Revue de l'Université catholique de Louvain, N° 2, 1994 : dossier Métaphores (II).
 - Revue du Cinéma (La), de novembre 1929 à octobre 1931 (cote BN 4° 11440).
 - ROMARY (Laurent) et PIERREL (Jean-Marie), Le projet Silfide, vers un accès ouvert aux ressources linguistiques francophones, in Revue française de linguistique appliquée, Vol. 1-2 Dec. 1996.
 - ROMARY (Laurent), BONHOMME (Patrice), BRUNESSEUX (Florence) and PIERREL (Jean-Marie), Silfide, a sytem for open access and distributed delivery of TEI encoded documents, in Computers and humanities, Kluwer academic pub. NL., vol. 33, pp. 31-38, 1999.
 - Solaris n° 6, revue électronique en ligne de l'URFIST de Paris, novembre, 1999.
 - Solaris, Revue électronique et ligne de l'URFIST ; voir notamment n° 6: BORDE (Jean-Michel) et HUDRISIER (Henri), Standardisation et normalisation : au cœur de la technologie du document.
 - Traverses, Revue du CCI (Centre de Création Industrielle), Paris, Centre Georges Pompidou ; voir notamment : n° 26, Les rhétoriques de la technologie, 1982 ; n° 36, L'archive, 1986.
 - Universités, vol 18, n°1, mars 1997.

Index provisoire des noms de personnes

ABADIE-CLERC 2
ACHÉRÉ 323
AL JOLSON 97
ALCUIN 50
ALEMBERT 68
ALLAH 192
ALLETON 186
AMR HELMY 192
ANDRÉ (Jacques) 2; 198; 199
ANGJELI-DOJA 255
ANOUILH 239
ARAGO 65; 259
ARASSE 50
ARCHANGE GABRIEL 192
ARCHIMÈDE 4
ARDILLER 161
ARENDT 87
ARISTOTE 49; 51
ARJUNA 175
ATATÜRK 166
AUGUSTIN (St) 52; 192
AUJAC 102
AUMONT 255
BABBAGE 58; 60; 332; 333; 334
BAHNER 172
BAILLY 6
BALLHORN 6
BALPE 2; 46; 220
BARBOZA 2; 26; 72; 92; 254; 284
BARTHES 72; 237; 252; 262
BARYLA 50
BASTE 200
BATESON 111
BAUDELAIRE 111
BBC 106
BEBOP 107
BÈDE (le vénérable) 18; 36; 58; 140
BELL 77
BERTHO 65; 77
BMP 199; 200
BNF 2; 18; 53; 113; 220; 224; 232; 235
BONAPARTE 210; 211; 345
BONAVENTURE 230; 231; 232; 346
BONFANTI 2
BONHOMME 233
BONSACRÉ 183
BOOLE 25
BOORSTEIN 85
BORDE 2; 145; 257; 259; 260
BOTTÉRO 183
BOTTIN 2; 201
BOUCHET 90
BOUDDHA 175; 176
BOUIN 2

BRAFFORT 260
 BRAILLE 24; 48; 112; 113; 210
 BRANLY 78
 BRAUDEL 279; 280; 306
 BRETON 221; 275
 BRITANNICUS 239
 BRUNESSEAU 233
 BRUNO 54
 BUFFON 89
 BURNARD 237
 BUSCAROLI 53
 BUSH 46; 183; 313
 BUSSAC 2
 CALVET 6
 CAPLAN 51
 CARNOT 11; 75
 CARROLL 90; 298
 CATACH 192
 CAUS 3
 CÉSAR 75 ; 89
 CHAPPELLET 91
 CHAPPE 66; 76; 104
 CHARBONNIER 50
 CHARLEMAGNE 50
 CHARTIER 225; 228
 CHARTIER 225
 CHARTRON 225
 CHAUNU 278
 CHOMSKY 25
 CHRIST 36; 52; 89; 193; 227; 278; 283
 CHRISTIN 46
 CICÉRON 50; 51; 149
 CINNA 239
 CLAUDEL 188; 238; 239; 240; 268; 271; 275; 283; 306
 CLÉMENT 2; 46
 COMÉNIUS 53
 COMTE 318
 COOKE 65; 66
 COPERNIC 22; 85; 230
 CORNEILLE 239
 CORVEST 261
 COUCHOT 254
 COUTIN 75
 CRESPILIERY 55
 CRÉSUS 270
 CROSSLAND 97
 CUSA 336
 CUXAC 260
 DAGOGNET 131
 DAGUERRE 64
 DALLOZ 2
 DALY 308
 DANTZIG 173
 DARWIN 87
 DEBRAY 115
 DEFORGE 128
 DENIS (le Petit) 89

DERRIDA 7; 8; 9; 15; 16; 17; 18; 19; 39; 40; 56; 102; 127; 153; 168; 332
 DESCARTES 70
 DESCHIENS 332
 DESPINETTE 2
 DJI-GUNG 71
 DORANDI 39
 DROIT 277
 DUFLASSIEU 277
 DÜRER 36; 69; 70
 EDISON 22; 66
 EISENSTEIN 225; 232; 255; 260
 EL BOKARI 192
 FABRE 323
 FARADAY 65
 FARANDJIS 2
 FAUDEMAY 2; 259
 FAYET-Scribe 225
 FEBVRE 225
 FERRO 96
 FEVRIER 201
 FIBONACCI 138; 140
 FITOUSSI 274
 FOUCAULT 281
 Crespiliery (du Four du) 55
 FRANCASTEL 52
 FRANCE (Henri de) 79
 FRIZOT 95
 GALILÉE 84; 91
 GALVANI 65
 GARÇON 96
 GASCON 306
 GAUCHERAND 2
 GAULLE 78; 79; 161; 174
 GELB 6; 7; 8; 9; 15; 16; 17; 18; 19; 23; 38; 39
 GELB 6; 8
 GENTIL DA SILVA 306
 GÉRARD 278
 GERBERT 18; 139; 344
 GIFFARD 2; 18; 46; 220
 GILLE 3; 23; 326
 GIRARD 10
 GODARD 176
 GOETHE 53
 GOODY 16; 18; 38; 225
 GOOSSENS 198; 199
 GRÉGOIRE XIII 89
 GRESHAM 306
 GRIOLET 189; 191; 206
 GUEGUEN 2
 GUTENBERG 205; 231; 232
 GUYOT 225
 HABERMAS 244; 339
 HAGÈGE 35; 183
 HAMOU 69; 70
 HART 128
 HAVAS 63; 76
 HAVEL 219

HAVELOCK 184
 HERNANDEZ 2
 HERREN SCHMIDT 270
 HERTZ 78
 HOCQUET 269; 270
 HOMÈRE 22
 HOWELL 50
 HUDRISIER (Garance) 2; 226; 238; 239
 HUGO 112
 HUME 225
 HUSSERL 102
 IDE 237
 IFRAH 6; 18; 36; 37; 56; 57; 58; 59; 60; 139; 140; 175; 176; 202
 JAY 95
 JULIEN 89
 KAFKA 84
 KANT 321
 KHANDL 325
 KLEE 257
 KUHN 22
 LACLOS 32
 LAROUSSE 23; 54; 149; 231
 LAUFER 26; 46; 231
 LAUFFER 2; 18; 220
 LAVISSE 54
 LAW 279
 LAZINIER 2; 132
 LECOUR 2
 LEFÉBURE 63; 76
 LEGENDRE 325
 LEIBNITZ 53
 LEIBNIZ 168
 LÉONARD DE PISE 138; 140
 LEROI-GOURHAN 16; 112; 151
 LÉVI-STRAUSS 19
 LEVY 65; 279
 LIEBNIZ 59; 168
 LITTRÉ 5; 9
 LOCQUIN 2; 75; 212
 LUC 227; 278
 LUCAS 2; 174; 189; 200
 LUMIÈRE 66; 75
 LUMIÈRE 95; 96
 MAC LUHAN 16; 17; 71; 173; 225; 299
 MADAULE 268
 MAHOMET 192; 193; 194
 MALBERG 172
 MANGUEL 192
 MARCONI 15; 78
 MAREC 248
 MAREY 75; 95; 96
 MARINIER 72; 95
 MARSEX 2
 MARTIN 225
 MASER 53
 MASTRODDI 2
 MATTELART 339

MATTHIEU 278
 MAURO 6
 MELLET 2
 MERCIER DE LA RIVIÈRE 306
 MERLEAU-PONTY 241; 253
 MERLEAU-PONTY 252
 MERZEAU 2
 METZ 253
 MEYER-LÜBKE 172
 MICHARD 177
 MIÈGE 131
 MINAZZOLI 336
 MINIER 2
 MONGE 75
 MONTAIGNE 59; 280
 MONTANARI 306
 MUIR 84
 MULLER 75
 MUSSO 339
 NAPOLÉON III 76
 NASTAR 255
 NATALI 69; 292
 NAUROY 2
 NEILL 338
 NELSON 46
 NEWCOMEN 4; 5
 NIEPCE 63; 64; 70; 95
 NOYER 225
 OILLO 2
 OUDART 2
 PANOVSKI 253
 PAPIN 3
 PARISOT 88; 90
 PASCAL 58; 59; 62
 PERRIAULT 137; 323
 PERSE 181
 PETIT 268
 PIÉRRAT 238
 PIERREL 233
 POGNANT 50
 POINSAC 2
 POMIAN 86
 PORTE 39
 PRÉTEUX 259
 PRIGOGINE 11
 PRINCE 2
 PROST 21
 PTOLÉMÉE 102
 PYTHAGORE 57
 QUÉAU 254
 QUÉMADA 23
 QUENEAU 168
 QUINTILIEN 51
 RABELAIS 184
 RACHLINE 279
 RACINE 239
 RAGEAU 201

RAMUS 53
 RAVENNE (Pierre de) 53; 139
 REYNAULT 96
 RHODES 153
 RICOEUR 46
 RIEDLINGER 6
 RIPA 53; 253
 RITTY 60
 ROLE 2
 ROMARY 2; 233; 313
 ROSE 240
 ROSMORDUC 2; 171
 ROSS 323; 325
 ROUSSEAU 316
 SABAN 54; 55
 SAILLANT 323
 SAINT-JOHN PERSE 181
 SAINT-SIMON 10
 SALLÉ 2
 SANDYS 29
 SAUSSURE 5; 6; 9; 15; 29; 35; 129; 151; 152; 153; 154; 155; 156; 157; 158; 161; 162; 163; 168;
 169; 170; 172; 186; 197; 254; 272; 273; 276; 285; 334
 SAVARY 3
 SCAVERRA 46
 SCHAEFER 307
 SCHELLE 298
 SEARLE 47; 88; 139; 141; 151; 155
 SÉCHEHAYE 6
 SERRES 102; 134; 181
 SHOLL 2
 SICARD 75
 SIEFFERT 68; 73
 SIMONDON 128; 187; 341
 SISMONIDE 50; 342
 SMITH 300
 SORIANO 53
 SPERBERG MC QUEEN 240
 SPERBERG-MC QUEEN 237
 SPIÈRO 2
 ST AMBROISE 192
 STENGERS 11
 STIEGLER 18; 19; 82; 220
 STROWGER 77
 SYLVESTRE II 139
 TANIZAKI 68; 73
 TARQUIN 89
 TCHOUANG-TSEU 71
 TENIERS 53; 253
 THALÈS 102
 TULLIUS 50; 51
 TULLIUS 50
 TURGOT 298
 TURING 10; 25; 60
 TÜRİNG 332; 333
 UZAN 261
 VAILLAND 32
 VANDENDORPE 46

VAUGELAS 28
VERCOQUIN 133
VERNE 224
VÉRONIS 237
VERROUST 2
VIAN 133
VIRILIO 2; 82; 93; 254
VITRUVÉ 149
VOLTA 65
VON NEUMANN 25
WANG-HSICHIN 187
WARNER BROS 97
WARTBURG 172
WATT 4; 5
WEIDNER & TRANSACTIVE 213
WEISSBERG 2; 254; 337; 338
WELGER 2
WHEASTONE 65
WHITNEY 9
WILD 205
WOLLENBERG 96
WORCESTER 3
XENOCRATES 184
YAGUELLO 6
YATES 50; 51; 52
ZAHOUI 323
ZGhibi 202

Index provisoire des noms de systèmes ou institutions médiatiques

AENOR 121
 AFNOR 2; 121; 133; 148; 149; 157; 257; 259; 260; 264; 318; 323; 324; 325; 337; 347
 AFNOR-SC36 347
 AILF 123; 318
 Altavista 229
 American Express 302
 AMI 290
 Apple 113
 API 170
 ASCII 133; 141; 197; 198; 199; 200; 206; 335; 345
 ASCII étendu 200; 215
 ASMO-449 202
 ATM 85; 133
 ATTAC 290
 AUF 2; 123; 200; 233; 260
 AUPELF (aujourd'hui AUF) 141; 200; 313
 Calliope 213
 Canal Plus 332
 Carte Bleue 303; 304
 Carte Bleue Premier 303
 Carte Orange 308
 Carte Vital 317
 CCITT 79; 157
 CD 80; 111; 116; 259
 CD-photo 116
 CD-ROM 116
 CEE 213; 278
 CEE-DG13 2
 CEI 11; 43; 121; 123; 124; 132; 219; 317
 CEI-TC 100 123
 CEN 121
 CENELEC 121
 CERN 75
 CGTI 325
 CML 165
 Collège iconique 2
 Comité technique européen 215 317
 CORESA'97 : 255
 CSI 261
 CT46 219
 CTHS 2
 D2-MAC-PAQUET 79
 DAB 136; 137; 303; 304
 DAVIC 264
 DGLF 123
 DIN 121
 Diners'club 302
 Dinners'Club 303
 DTD 228; 229
 Dublin core 233; 328
 DVD 80; 116; 133; 259
 EDI 45; 48; 76; 83; 107; 121; 123; 131; 133; 142; 151; 216; 221; 242; 248; 257; 287; 288; 289; 320

Ethernet 133
 Eurêka 136; 213
 EUROTRA 213
 FIED 323
 FIED-GEMME 2
 FM 136
 Ford 339
 Frantex 231
 FUTJISU 213
 Gaumont 96
 GEMME 323; 337
 GMT 90
 Hi-fi 85; 105
 HTML 10; 132; 134; 151; 161; 165; 207; 226; 228; 229; 233; 261; 310; 311; 323
 Hypermistral 236
 HyTime 131; 133; 240; 245; 247
 IBM 325
 IDHEC 253
 IEC 121; 132; 317
 INA 224
 Inathèque 2; 232; 234; 235; 236; 337
 INPI 38
 INRIA 75
 Internet 25; 43; 61; 63; 75; 83; 85; 100; 107; 124; 132; 133; 150; 151; 160; 161; 197; 200; 215; 221;
 228; 229; 236; 245; 246; 248; 250; 255; 256; 265; 283; 284; 288; 293; 295; 302; 305; 308; 309; 310;
 311; 312; 319; 332; 339; 347
 IPN 145
 IRESCO 2; 224; 238
 IRESCO-CNRS 238
 IRISA 2
 ISO 11; 22; 43; 74; 121; 122; 123; 124; 132; 148; 149; 157; 199; 210; 219; 257; 260; 265; 317; 318;
 320; 323; 324; 325; 327; 328; 337
 ISO/IEC-10646 167
 ISO/CEI 325
 ISO/CEI-10646 43; 133
 ISO/CEI10646 260
 ISO/CEI8859 200
 ISO/CEI-8879-1986 10
 ISO/IEC 10646-1 190
 ISO/IEC-10646 190; 198; 199; 202; 215
 ISO/IEC10646 21; 133; 141; 151; 197; 199; 200; 202; 210; 215
 ISO/IEC8859 200
 ISO/IEC-JTC1-SC18. 248
 ISO/SC36 337
 ISO10646 320; 335
 ISO-10744-1992 131
 ISO-639 199
 ISO-646 133
 ISO-8859 215
 ISO9002 303
 ISOLatin1 200; 215
 ISO-SC46 248
 ISO-TC 130 123
 ISO-TC 171 123
 ISO-TC 184 123

ISO-TC 36 123
 ISO-TC 42 123
 ISO-TC 46 123
 ISO-TC46 220
 ITEM-CNRS 231
 ITU 121; 124; 159
 ITU-R ITU 159
 ITU-T ITU 159
 IUT 74; 123
 JPEG 255; 257; 259
 JTC1 11; 123; 132; 219; 221; 317; 320; 323; 325; 326; 337
 JTC1-SC18 220
 JTC1-SC36 317; 325
 LAO 220; 231; 232; 233
 Librairie Tekhné 2
 LORIA 2; 224; 233; 238
 Mastercard 303
 MathML 165
 MED'IACOM 141
 METAL 213
 MHz 67
 Microsoft 75; 156; 162; 203
 Minitel 285; 305
 morse 48; 65; 66; 76; 77; 78; 93; 104; 121; 164
 MPEG 17; 37; 55; 124; 131; 133; 142; 151; 165; 220; 232; 233; 252; 255; 256; 257; 259; 260; 261;
 262; 263; 264; 265; 305; 312; 320; 324; 335; 337; 346
 NEK 213
 NTSC 79; 98; 106; 159; 260
 OBVIES 2; 224; 238; 337
 OCR 320
 OIN 11; 121
 OMC 121; 286
 ONU 121; 123
 OPAC 248
 OTP 165; 177; 257; 265
 PAL 79; 98; 106; 159; 260
 PAO 203; 227
 Philips 80
 PLA0 220
 Projet Gutenberg 231
 RDF 165; 310
 SC 36 221; 317
 SC18 123; 132; 219; 317; 320
 SC2 123; 317
 SC29 123; 317
 SC36 2; 317; 318; 320; 322; 323; 324; 325; 326; 327; 328; 329; 330; 337
 SECAM 79; 98; 106; 159; 160; 260
 SEL 268; 284
 SGML 10; 12; 123; 124; 132; 133; 134; 143; 151; 161; 165; 226; 227; 228; 229; 230; 237; 238; 239;
 247; 249; 302; 317; 323
 SHARP 213
 SIEMENS 213
 Silfide 233
 SLAV 232; 234; 235
 SMIL 165; 257

TAO 61; 190; 198; 212; 213; 214; 320
 TC 46 123; 320
 TC46 219
 TCP-IP 133
 TEI 133; 165; 220; 224; 227; 233; 237; 238; 239; 240; 241; 242; 243; 245; 246; 247; 249; 261; 263;
 313; 328; 337; 346
 TEIcampusSilfide 337
 TEI-Iresco 132
 Thesaurus Lingua Graequae 231
 ThML 165
 Thompson 240
 Thomson 80
 TM 10; 75; 78; 85; 161
 Topic-map 247
 TSF 25; 75; 77; 78
 UIT 11; 121; 123; 159
 UIT-SG11 123
 UIT-SG15 123
 UIT-SG8 123
 Unicode 43; 61; 124; 131; 133; 141; 167; 168; 171; 190; 197; 198; 199; 200; 202; 203; 207; 209; 210;
 215; 260; 261; 312; 313; 320; 335; 337
 Union latine 278
 URFIST 148; 260
 URI 245
 URL 132; 241; 245
 URN 245
 US Army 213
 VI (Version Internationale) 261
 Window 162; 203
 Window 95 162
 Word 162
 XML 10; 12; 124; 131; 132; 133; 134; 141; 143; 151; 161; 165; 177; 199; 215; 220; 226; 227; 229;
 238; 239; 240; 246; 247; 249; 257; 261; 262; 265; 289; 310; 311; 313; 323; 328
 XSL 240
 Yahoo 229
 Zip 133