



HAL
open science

Une approche sur la recherche et l'art à l'époque du numérique à travers l'étude des systèmes artificiels d'organisation de la mémoire humaine : nécessité et proposition d'un outil d'enregistrement et de synthèse des données susceptible de contribuer à la mise en place d'une nouvelle forme de doctorat ("doctorat_machine")

Manthos Santorineos

► **To cite this version:**

Manthos Santorineos. Une approche sur la recherche et l'art à l'époque du numérique à travers l'étude des systèmes artificiels d'organisation de la mémoire humaine : nécessité et proposition d'un outil d'enregistrement et de synthèse des données susceptible de contribuer à la mise en place d'une nouvelle forme de doctorat ("doctorat_machine"). domain_stic.cine. Université Paris VIII Vincennes-Saint Denis, 2006. Français. NNT : . tel-00180014

HAL Id: tel-00180014

<https://theses.hal.science/tel-00180014v1>

Submitted on 17 Oct 2007

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.

UNIVERSITÉ PARIS 8 – VINCENNES SAINT-DENIS

U.F.R Esthétique, Sciences et Technologies des Arts

N° attribué par la bibliothèque

--	--	--	--	--	--	--	--	--

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ PARIS 8

Discipline : Esthétique, Sciences et Technologies de l'Art

Présentée et soutenue publiquement

par

Matthaios Santorinaios

le 27 Octobre 2006

Titre :

« Une approche sur la recherche et l'art à l'époque du numérique à travers l'étude des systèmes artificiels d'organisation de la mémoire : Proposition d'un outil d'enregistrement et de synthèse des données susceptible de contribuer à la mise en place d'une nouvelle forme de doctorat ("doctorat_machine") »

Directeur de Thèse :

M. Hervé Huitric

JURY

M.	Edmond Couchot	Mme	Marie-Hélène Tramus
M.	Evangelos Papadopoulos	M.	Panagiotis Poulos

RÉSUMÉ en français

La société se trouve dans une situation hybride entre la civilisation du papier et celle de la technologie numérique, surtout en ce qui concerne l'enregistrement de la connaissance, mais la technologie numérique est actuellement utilisée pour l'amélioration des conditions et non pour leur évolution, et les vrais changements ne sont pas encore accomplis. Or les propriétés du nouveau système de traitement de la mémoire pourraient être exploitées en vue d'un changement de la manière de recherche et l'artiste-chercheur peut profiter d'une technologie qui se caractérise de la notion de « plateforme » et non plus de « media ». Dans ce cadre, il a été créé un système pour l'usage des capacités numériques de traitement de la connaissance pour affronter les problèmes de complexité de l'objet de recherche. Nous étudions ainsi l'hypothèse que ce système, le doctorat machine, constitue la nouvelle forme de doctorat au niveau de l'enregistrement et de la présentation de la recherche.

TITRE en anglais

An approach in research and art in the digital age through the study of artificial systems of organisation of human memory. Necessity and proposal for a complex tool in reporting and synthesising data which may potentially contribute to the development of a new form of doctorate (doctorate-machine)

RÉSUMÉ en anglais

Society exists in a state of hybridicity in relation to memory storage, between a "paper" culture and the culture of digital technology, while in many contexts the results of this situation are not yet apparent, as digital technology is used for the enhancement of conditions and not for their development. Important role in the clarification of this situation will play a change in research method putting in good practice the capacities of the new system of memory processing. In the realm of digital art both conditions coexist yet the artist-researcher can bring into fruition the advantages of digital technology characterised by the notion of "platform" and not of "media" valid up to the electronic revolution. In the course of research, a system for the optimisation of digital capacities of knowledge processing was created so as to tackle complexities and problems inherent in the object of study. In the context of perspectives of digital culture, a hypothesis is being examined, this system, defined as doctorat_machine, to comprise the new thesis form with respect to research documentation and presentation.

DISCIPLINE – SPÉCIALITÉ

Esthétique, Sciences et Technologies de l'Art – Spec. Images Numériques

MOTS-CLES

Mémoire, art numérique, situation hybride, media, plateforme, recherche, doctorat numérique, civilisation numérique, web, systèmes artificiels de traitement de la connaissance, papier, université

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R OU DU LABORATOIRE

U.F.R Arts, Université Paris 8 Vincennes saint Denis, Département « Art et Technologies de l'Image »

REMERCIEMENTS

Je voudrais d'abord remercier Monique Nahas, qui, quand elle m'a croisé à une conférence et a su mes activités, ainsi que mon passé d'ancien étudiant de l'Université Paris 8, m'a encouragé à faire un doctorat au département ATI. Je voudrais remercier Hervé Huitric, car depuis 1975 il m'avait donné déjà, par son activité, la réponse à la question de savoir si la technologie des ordinateurs peut être mise en relation avec l'art. Je dois la prise de connaissance des efforts de Hervé Huitric à mon Professeur à l'Ecole des Beaux Arts M.Maté, qui encourageait mes idées sur l'art et la technologie en mentionnant Hervé Huitric, qui était un de ses anciens étudiants aussi, comme un exemple positif. Je suis aussi très reconnaissant envers mes professeurs de maîtrise Franc Popper et Edmond Couchot, qui m'offrirent un nouveau point de vue et méthodologie pour observer le développement du nouveau domaine. Ils ont contribué ainsi au changement de mon chemin d'évolution. Ces connaissances se sont transformées en action en Grèce, où avec la collaboration de Dodo Santorinaios et nombreux amis et collaborateurs fut créé le laboratoire Eikona, le centre Fournos et le festival Mediaterra. C'est là où ont été puisées la plupart des mes connaissances et expériences.

Un autre milieu qui m'a donné du matériel et de l'expérience est celui de l'Ecole des Beaux Arts d'Athènes, où la collaboration avec les collègues professeurs et le contact avec les étudiants ont créé un environnement fertile pour l'évolution des idées qui me préoccupaient. Je dois à eux aussi un grand merci, ainsi qu'à mes assistants Voula Zoi et Konstantinos Tiligadis, qui ont aidé de manière pratique à l'achèvement de la thèse. Je voudrais aussi remercier les Professeurs Evangelos Papadopoulos et Takis Poulos pour leur aide précieuse.

Je voudrais par la suite remercier Marie Hélène Tramus et les professeurs de l'Université Paris 8, qui a été, avec nos collaborations dans des programmes et des activités, un espace fécond d'inspiration pour l'approfondissement de ma problématique. Aussi, un grand merci à ma famille qui m'a toléré pendant tout ce temps, et surtout ma fille Eleanna qui étudiait aussi, comme moi ; elle, pour son entrée à l'Université. Enfin je voudrais remercier Léda et Nefeli Dimitriadi, ainsi que Jean-Baptiste Spieser, pour leur aide importante à l'achèvement de la thèse, tant dans sa forme en papier que dans sa forme numérique.

SOMMAIRE

Introduction.....	p.5
--------------------------	------------

Première Partie:

Problèmes de définition de l'objet de la recherche et solutions proposées : la relation de la mémoire avec l'art et la recherche.....	p.20
--	-------------

1.1 Problèmes de définition de l'objet de la recherche.....	p.21
1.2 Conditions de la recherche et solutions proposées pour la définition de l'objet de recherche.....	p.36
1.3 Redéfinition de l'objet de recherche : quand l'objet de recherche n'est pas l'« art » mais « le besoin et la qualité de l'homme de produire de l'art ».....	p.39
1.4 Art et Mémoire à l'ère numérique.....	p.55
1.5 Enregistrement textuel : le papier comme base de la civilisation, un nouveau support pour la validation de la connaissance.....	p.61
1.6 De la « civilisation du papier » à la « civilisation numérique ».....	p.95

Deuxième Partie:

Eléments historiques. Les aventures de l'homme dans son effort de contrôler l'ensemble de la connaissance. L'« Art de la Mémoire ».....	p.117
--	--------------

2.1 Mécanismes de mémoire et l'évolution de l'enregistrement de la connaissance.....	p.118
2.2 Autres essais que nous avons découverts sur la même direction que la présente recherche.....	p.127
2.3 Tentatives pour l'organisation de la Mémoire.....	p.135
2.4 L'art de la mémoire.....	p.139
2.5 Une nouvelle approche des mécanismes de mémoire : des bibliothèques, à l'hypertexte et les bases de données.....	p.164

Troisième Partie:

Le besoin d'un nouvel outil pour la recherche contemporaine (doctorat_machine).....p.222

3.1 Nécessité et formulation de la proposition doctorat_machine.....p.223

3.2 Evolution et formation de l'environnement de recherche en rapport avec les méthodes d'enregistrement et d'organisation de la connaissance.....p.229

3.3 Le modèle proposé «doctorat_machine».....p.267

Quatrième Partie:

L'artiste comme chercheur et usager ou constructeur de machines : redéfinition de l'art à travers les éléments nouveaux.....p.297

4.1 Outils et confusion.....p.297

4.2 Le spectateur et son rapport aux nouveaux outils.....p.303

Conclusion.....p.311

Annexe 1.....p.320

Annexe 2.....p.339

Annexe 3.....p.340

Annexe 4.....p.343

Annexe 5.....p.345

Annexe 6.....p. 346

Bibliographie.....p.374

Table des Illustrations.....p.391

Table des Matières.....p.392

Introduction

L'intention initiale de la présente thèse était l'étude de ce domaine de l'art qui est influencé par la technologie numérique (il est aussi dénommé par le terme art numérique¹), étude qui devrait être bornée surtout aux media interactifs, dans l'objectif de le décrire comme un nouveau modèle d'art et de comparer ce modèle avec le modèle social auquel il correspond et qui est également advenu sous l'influence de la technologie numérique.

Or après quatre ans d'observation des événements à l'échelle mondiale aux domaines qui nous intéressent (moyens de communication, évolution de la technologie, enseignement, manifestations internationales d'art et de culture, divertissement, recherche, vie quotidienne), ainsi que des éléments enregistrés d'études antérieures sur les domaines que nous venons de mentionner sous la forme de livres, imprimés, documents audiovisuels et données numériques, nous constatâmes que l'objet de recherche choisi était caractérisé par une interconnexion particulièrement complexe avec d'autres événements et situations, tels la société de l'information, l'évolution constante de la technologie, le téléphone portable en tant que poly-machine d'expression audiovisuelle, communication écrite et medium personnel de communication de masse, le développement considérable des jeux numériques, les sociétés virtuelles sur Internet, et en général la nouvelle société en réseau.

Nous nous trouvons dans une phase particulièrement difficile de la civilisation, à cause des combinaisons complexes des influences d'une technologie qui évolue constamment, sur l'ensemble de l'activité sociale, mais aussi à cause d'une crise idéologique prolongée, qui rend la société incapable de créer le « contenu » analogue dont la nouvelle technologie a besoin, lorsque d'ailleurs sa caractéristique principale est la communication.

En étudiant alors l'environnement et les approches théoriques écrites jusqu'à maintenant sur ledit art numérique, ou les « nouveaux média », nous conclûmes que d'une part il n'est pas facile d'isoler l'art numérique de l'environnement où il se trouve et de l'étudier comme un événement distinct (il serait donc insuffisant de se préoccuper de l'« art numérique » en ignorant la « civilisation numérique »), et que d'autre part la bibliographie qui existe actuellement sur ce sujet l'a plus ou moins

¹ Paul, Christiane, *L'Art numérique*, Thames and Hudson, Sarl, Paris, 2004

couvert, par conséquent une étude supplémentaire qui viendrait s'ajouter à celles qui existent déjà ne pourrait offrir une proposition substantielle.

Un autre problème particulier que nous avons rencontré pendant la recherche et qui a joué un rôle décisif à son avancement concernait la partie pratique de la recherche : la complexité que présentait l'environnement qui nous intéressait rendait quasiment impossible son étude avec les moyens qui existaient déjà, à savoir l'étude des livres et la citation de passages et de notes en les reportant principalement sur le papier.

Les solutions données à ces problèmes essentiels ont défini le caractère de la recherche et ont redéfini ses objectifs.

Pour ce qui concerne les outils d'enregistrement de la recherche nous avons décidé le développement d'un mécanisme susceptible d'utiliser la technologie numérique existante, dans le but de profiter d'un mode nouveau d'observation des événements et de la nouvelle manière de les classer et les présenter, qui découle des technologies contemporaines de l'hypertexte (il s'agit du déplacement de l'observateur d'un point de vue d'observation statique à plusieurs points ou à un point général, le global).

A ce mécanisme, dont la première version a été mise en place presque depuis le début de la recherche, nous avons donné le nom « doctorat machine ».

Bien que ce travail eût été fait pour des raisons purement pratiques de la création de la thèse, nous avons par ailleurs décidé que, comme il avait un intérêt particulier propre, il devait être présenté comme partie de la recherche.

Il a pris finalement la forme d'une analyse historique de la recherche institutionnalisée sous la forme du doctorat.

Pour ce qui concerne l'objet d'étude, nous avons étudié le vague que présentait le domaine plus large d'où relève l'art numérique, de manière à ce qu'il soit décrit et que nous arrivions à certains axes directeurs pour l'affronter.

Comme cet effort n'a pas amené de résultat essentiel, nous avons finalement décidé de développer un autre point (structurellement et historiquement) d'observation du phénomène de l'art numérique. Ce point peut être décrit par la constatation suivante :

L'art numérique n'appartient pas au domaine des « media », mais à un domaine qui doit être d'abord décrit, par conséquent la place de l'observateur doit se situer dans un domaine neutre. Le domaine neutre, du moment où il n'est pas l'art même, pourrait être le besoin de l'homme de faire de l'art. Nous sommes donc intéressés par une rétrospective au point de départ du processus humain comme être censé.

Cette décision était extrême, car d'une part elle changeait considérablement l'objet principal, d'autre part exigeait l'implication de plusieurs domaines scientifiques différents. Or une série de constatations importantes montrait que cette direction que prenait l'étude avait un intérêt particulier et qu'elle était susceptible de poser certaines questions spécifiques et surtout de faire des propositions spécifiques.

La première constatation importante était la relation directe de l'art avec la mémoire et l'évolution :

Les espèces se développent génétiquement pendant des milliards d'années. L'homme a réussi d'évoluer très rapidement car il a remplacé l'évolution génétique par le transfert de la connaissance via les éléments de la civilisation².

L'homme pendant son long chemin invente de différents moyens de communication et de mémoire, et à travers ceux-ci il change la vitesse génétique lente de son évolution. Il crée donc un système complexe qui est constitué de plusieurs et différentes activités à travers lesquelles il fait ses communications et surtout amasse des expériences, des idées et des mémoires d'événements et il les transfère de génération en génération.

La base de ce système est la mémoire humaine et ses extensions via des constructions artificielles. Une des premières constructions artificielles est l'Art ; Leroi-Gourhan d'ailleurs soutient que l'art, le langage et la technique sont apparus vers la même époque³.

Les Grecs, qui sont les premiers qui systématisent les données diverses dans leurs mythologies, personnifient la mémoire et la lient aux arts. C'est la belle Mnémosyne qui couchera avec Zeus et donnera naissance aux Muses, qui inventent

² Maynard, Smith, John, *The theory of evolution*, Penguin Books, 1958, 1966, 1975

³ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole. 2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998 (première ed. 1964)

les arts et les sciences⁴. Les Muses, ont un rapport direct tant avec l'art qu'avec la mémoire. Un des cas les plus représentatifs est la muse Kléio, qui était considérée comme celle qui inventa l'histoire et la guitare. C'est pour cette raison que l'histoire s'appelait Kléio : parce qu'elle se réfère au « kleos », c'est-à-dire la gloire (qui appartient aux héros du passé), que les auteurs racontent dans les livres. D'ailleurs les Grecs la présentent souvent tenant à la main droite un clairon et à la main gauche un livre où il était écrit « Kléio Histoire », tandis qu'à ses pieds se trouvait le Coffre de l'Histoire.

Presque tous les auteurs anciens Grecs font appel aux Muses au début de leurs œuvres comme si elles étaient des personnes réelles et pérennes et ils implorant pour leur aide pour exprimer correctement leur discours oral ou écrit.

Tant à travers l'art du discours que celui de l'image (anaglyphes, mémoriaux, pots, écriture aussi) des notions sont transférées, les générations plus jeunes sont éduquées et des mémoires nouvelles sont accumulées.

Pendant l'évolution de la civilisation l'art conserve un rapport essentiel avec la mémoire.

Au XIX^e siècle, et surtout grâce à l'invention du premier medium mécanique d'enregistrement, la photographie, l'art, progressivement, se détache pour la première fois de cette obligation pour acquérir une obligation nouvelle, celle de l'avant-garde, à savoir de la création de présentations originales, et non de représentations, qui ne sont pas tellement liées avec la réalité mais avec les idées de l'artiste, à travers lesquelles la réalité est interprétée⁵.

Pourtant, pendant la dernière décennie, l'outil nodal et le support essentiel de l'expression artistique qui utilise des media numériques (l'ordinateur personnel) est caractérisé en même temps comme le médium d'enregistrement de la mémoire jusqu'à maintenant le plus complexe de la civilisation, qui, justement grâce à ces propriétés, est prêt à provoquer des changements importants à l'ensemble des relations d'interconnexion établies jusqu'à maintenant entre mémoire, organisation, art et pensée.

⁴ Les Muses:

http://www.diodos.gr/diodos/index.php?option=com_content&task=view&id=148&Itemid=38

⁵ Santorineos, Manthos, *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique*, Maîtrise sous la direction de Frank Popper, Université Paris 8 Vincennes, 1982

Nous considérons que ces changements ne sont pas encore connus, et nous ne sommes pas en position de les décrire.

Selon donc ce qui a été mentionné plus haut, nous considérons que nous ne sommes pas encore en position de pouvoir décrire les nouvelles conditions de l'art numérique, ni les nouvelles conditions d'autres activités sociales non plus, car elles ne sont pas encore connues.

Une partie alors de notre travail fut de développer l'hypothèse que dans plusieurs domaines, parmi lesquels celui de l'art, les changements qu'entraînera la technologie numérique n'ont pas encore eu lieu, donc ces changements ne peuvent pas être décrits. Toutefois les conditions nécessaires pour l'évolution sont créées ; sans ces conditions le prochain pas ne serait pas possible.

Cette hypothèse fut principalement soutenue à travers une autre constatation : que notre civilisation, depuis le XIII^e siècle jusqu'à aujourd'hui, est basée sur le papier, elle est donc une civilisation « papier-centrique ».

La plupart des procédures humaines, procédures de transactions, d'identification, de communication et d'organisation, jusqu'au milieu du XX^e siècle sont basées sur ce support. Or le plus important est que le développement de la connaissance humaine s'appuie sur un système d'organisation d'idées sur ce support, système qui commence du livre et va jusqu'à la bibliothèque. En l'occurrence, la civilisation numérique, qui procure un support différent et beaucoup plus puissant que le papier, n'a pas créé l'environnement analogue dans lequel émergeraient les idées nouvelles, mais elle a simplement amélioré les procédures qui existaient à la période « papier-centrique ».

Le présent essai a été fait via l'étude d'une des formes institutionnalisées de la recherche, à savoir la thèse de doctorat, et cela pour trois raisons : a) cette recherche est régie de règles spécifiques et peut être facilement étudiée, l'évolution par ailleurs de ces règles dans le temps conduisent à des conclusions très utiles sur l'évolution de la civilisation à travers la relation Université - papier ; b) elle représente encore aujourd'hui une superstructure où s'accumule constamment la connaissance produite ; et c) cette étude était liée aux efforts de création de l'outil que nous avons appelé doctorat_machine, qui avait justement comme objectif de profiter des propriétés du nouveau support de traitement de la connaissance.

Le doctorat_machine a pratiquement commencé par la création d'une base de données pour nous aider à la mise en ordre des éléments accumulés pour le travail, et par une tentative d'une classification différente de la bibliographie sur la base d'un développement généalogique des idées et non conformément à une organisation d'un espace de bibliothèque. Vu l'intérêt qu'il présentait en soi, le doctorat_machine a progressivement occupé une plus grande partie, et, suite aux premiers modèles expérimentaux qui contribuèrent considérablement aux travaux de la recherche, nous avons décidé de créer un modèle dans une proposition plus complète.

Cette partie de la recherche a mené à une proposition spécifique concernant la procédure de la thèse de doctorat, ayant comme but d'utiliser les caractéristiques spéciales de la technologie numérique et de se distancier des influences de la période papier-centrique. De telles recherches ont déjà commencé à se développer pendant les cinq dernières années dans le domaine de l'informatique et plus précisément dans celui du *semantic web*, mais nous n'avons pas rencontré une recherche analogue concernant la consistance de la thèse, qui, même si elle se présente sous une forme *word* ou *pdf*, jusqu'alors n'est en réalité qu'une « amélioration » de sa forme en papier.

Le dernier semestre avant l'achèvement de la thèse, nous avons remarqué un changement important au Ministère d'Education Nationale de la France, qui mettait en œuvre une thèse électronique. La forme de cette thèse (via *XML*, *RDF*) aurait la capacité de gérer des métadonnées concernant l'identité de la thèse, or les capacités qu'elle pourrait avoir demeuraient inexploitées, et surtout ces intentions n'étaient pas transmises au milieu de l'éducation en tant qu'un défi pour l'évolution de la pensée de la recherche.

La formulation de notre proposition a été faite comme suit :

Profitant des conditions susmentionnées, et suivant la tradition des artistes - scientifiques - constructeurs de la Renaissance, nous avons construit un outil qui aiderait à affronter efficacement le problème.

Il s'agit d'un carnet de notes contemporain, en temps réel, avec des réflexions mais en même temps il contient toute la connaissance dont nous aurons besoin pour soutenir ces réflexions, suivant la logique des mécanismes de mémoire développés depuis le Moyen Age jusqu'à la Renaissance. Bien sûr, la comparaison

que nous venons de susciter entre l'outil proposé et d'autres outils analogues de l'époque du Moyen Age et de la Renaissance peut sembler pittoresque, chose que nous acceptons dans notre effort de soutenir une continuité historique, mais en réalité elle est proche comme structure aux capacités récentes de retrait de la connaissance, aux systèmes de décisions automatiques et aux *ontologies*. C'est ce nouveau mode d'existence de l'ordinateur que nous avons appelé « doctorat machine ».

La caractéristique basique de l'outil proposé, qui a la structure d'un hypertexte avancé, est qu'il n'a pas un seul point d'observation, donc le phénomène est examiné en même temps que tous les éléments qui ont un rapport direct ou indirect avec lui dans le temps et dans un champ de réflexion commun.

Suivant cette logique, ce qui est important n'est pas tant un objet spécifique qui est examiné en profondeur, mais l'édification d'un système qui présente une série de données connectées selon les questions qui y sont introduites.

Cette proposition hybride est liée à la logique de l'encyclopédie et surtout de sa forme numérique (par exemple Larousse⁶ dispose d'une technologie avec chrono, situation, parcours du savoir), la logique des *timelines* (ligne du temps), l'évolution des bibliothèques dans le réseau, les programmes d'aide à la prise de décisions, et surtout l'évolution du *semantic web* et la technologie des *ontologies* qui est mise en avant par le 3w consortium.

La logique d'un espace de mémoire organisé commence bien entendu à la Grèce antique, où la Mémoire est un art autonome ; pendant la Renaissance deux propositions se distinguent, l'Ombre de Bruno et le Théâtre de Mémoire de Camillo ; aux Lumières, l'œuvre majeure dans ce sens est l'Encyclopédie de Diderot et D'Alembert. Mais finalement l'outil le plus puissant se montre la bibliothèque et les essais pour son organisation tant par la méthode des fiches de l'époque industrielle que par les bases de données de l'époque numérique. L'idée pour l'art de la mémoire qui commença en Grèce antique et fleurit pendant la Renaissance connût son déclin avec la domination de la typographie, cette tendance reviendra pourtant avec la technologie numérique, qui peut désormais réaliser plusieurs idées du passé.

⁶ www.encyclopedia-larousse.fr

C'est vers cette direction que vont les premiers efforts de formulation du modèle de l'hypertexte par Vannevar Bush avec Memex, par Theodor Nelson avec Xanadu, ainsi que par Douglas Engelbart. Mais en réalité l'idée de Tim Berners Lee pour le réseau mondial se caractérise de la conception actuelle de la machine de la mémoire qui marquera l'époque de la civilisation numérique.

Concernant la mémoire, nous avons utilisé la constatation qu'il y a trois formes d'enregistrement de la mémoire : l'enregistrement mathématique, l'enregistrement langagier, et l'enregistrement iconique. Dans notre recherche, nous nous sommes préoccupés des deux dernières.

Plusieurs artistes, surtout pendant la Renaissance, combinaient les deux formes d'enregistrement de la mémoire.

Or la constatation suivante a amorcé la mise en forme d'une nouvelle série de procédures que nous devons prendre sérieusement en compte : pendant toute la durée de la civilisation humaine, si on laisse de côté la transition de l'écriture idéographique à l'écriture phonétique et à l'écriture manuelle, il n'y eut que trois ruptures concernant la représentation de la réalité, la rupture mécanique, la rupture électronique et la rupture numérique.

Il est d'ailleurs remarquable le fait que tandis que la représentation manuelle de la réalité a duré 40.000 ans, les trois dernières ruptures ont eu lieu dans les 150 dernières années. Donc pendant les 150 dernières années la représentation mécanique a créé les premières formes d'enregistrement automatique, d'image mobile et d'image immobile, la représentation électronique a créé le développement des media de communication de masse, et finalement la représentation numérique posait des sujets très importants, car pour la première fois le traitement ne se faisait pas à travers l'illusion visuelle, mais à travers de procédures mentales, telle la programmation.

L'étude de ces procédures nous a obligé à ne pas utiliser les media déjà existants (cinéma, télévision etc.) comme moyens de comparaison, puisque la représentation numérique de l'art n'est pas un medium mais un nouveau monde dans lequel nous devons apprendre à vivre.

La constatation suivante qui caractérise le domaine de recherche qui nous préoccupe et qui a découlé de l'étude susmentionnée était que la représentation

numérique de la nature ne se caractérise pas du « medium » mais de la « plateforme ».

Si alors la fin du siècle dernier fut marquée par la phrase de McLuhan « le medium est le message », le début de celui qui suit peut être caractérisé par la phrase la « plateforme pour la culture de nouvelles idées ».

Donc, tandis que le « medium » est un agrandisseur ou multiplicateur de la réalité qui fonctionne surtout selon les règles de l'optique et de l'illusion, la plateforme crée les conditions appropriées pour que chaque élément introduit soit développé à sa façon, chaque fois différente selon les informations qu'il transporte. Ceci est possible parce que la plateforme, qui est nécessaire finalement pour le fonctionnement de tout ordinateur, est une combinaison d'appareillages techniques et d'une réflexion d'un homme (le logiciel) formulée et placée de telle manière que, dès que la machine est mise en œuvre, elle soit « informée » sur la façon dont doit fonctionner l'appareillage pour qu'elle produise de l'œuvre. Souvent cette œuvre n'utilise pas des éléments de la nature à travers le visuel, mais des expressions logiques du créateur qui créent par la suite l'œuvre finale.

Si donc nous considérons que la constatation que l'époque actuelle se caractérise de la plateforme est valide, alors nous devons accepter aussi une constatation qui suit la procédure décrite ci-dessus et selon laquelle l'expression qui se caractérise de la technologie numérique est liée au texte et non à l'image.

Plusieurs artistes, surtout pendant la période de la Renaissance, utilisent tant le traitement de l'image que celle du texte pour la préparation de leurs œuvres, préparation qui prend souvent la forme d'une recherche scientifique enregistrée sur le papier.

Il est toutefois observé depuis le Moyen Age jusqu'à nos jours un effort de créer un mécanisme pour le contrôle de la mémoire et par extension de la connaissance. Tout cet effort est d'après nous divisé en *mental ware* (et non *soft ware*) et *hard ware*.

Le *hard ware* a été caractérisé, outre par l'écriture, aussi par un effort de création de mécanismes de mémoire. Pour ce qui concerne le *mental ware*, nous pourrions considérer les premiers essais de Platon, qui d'ailleurs dans *Phèdre* développe toute sa théorie sur l'évolution de la pensée et effleure la question de la

mémoire artificielle à travers les livres, mais surtout les œuvres de son élève Aristote qui, avec sa *Logique*, définit les règles de fonctionnement de ce que nous appelons *mental ware*. Pendant le Moyen Age les traductions d'Aristote en combinaison avec le développement des Universités et l'imprimerie créent l'environnement favorable pour une transgression et non une amélioration du système existant de la connaissance, chose qui, comme nous le soutenons, n'a pas eu lieu pendant l'évolution de la technologie numérique.

L'étude alors a couvert le domaine de la représentation de la nature et des outils de l'enregistrement de la recherche, telle qu'elle a évolué selon les outils de la représentation. Elle s'est préoccupée surtout de l'artiste ou chercheur, qui dans des cas spéciaux coïncidaient. Elle a aussi étudié l'environnement qui est aujourd'hui procuré institutionnellement par le milieu universitaire mondial à celui qui décide de poursuivre une recherche.

L'étude clôt avec une présentation sommaire des caractéristiques les plus importantes d'un élément particulièrement important et dynamique de l'environnement numérique, qui acquiert progressivement des dimensions considérables et a commencé à forcer tant le chercheur que l'artiste en revendiquant sa propre part.

Il s'agit du grand public, et, dans le cas de l'art, du spectateur. Dans l'art numérique interactif le spectateur a une place spéciale. Il est en réalité celui qui manipule et fertilise l'œuvre. Une chose similaire arrive aussi à la société des réseaux : pendant la dernière décennie le citoyen moyen se meut dans un environnement interconnecté (sans ou avec fil) d'un contenu archivé qu'il peut utiliser via les outils appropriés (téléphone portable, *palm top*, ordinateur portable, *fly book* etc.).

Une partie de la « mémorisation » de la vie quotidienne change de mode d'existence : de la mémoire humaine ou la mémoire écrite (journal, agenda) elle passe à une machine petite, mobile et intelligente de classification et d'archivage qui, hormis la mémoire enregistrée, a la capacité de reproduire des images et des sons et de les envoyer ailleurs. L'homme, à travers elle, développe constamment le droit d'interactivité et surtout de choix que lui procure la technologie contemporaine et forme son environnement, nécessairement virtuel, dans l'Internet, car il est bon marché, rapide, détaillé et finalement plus démocratique. Enfin, il a le

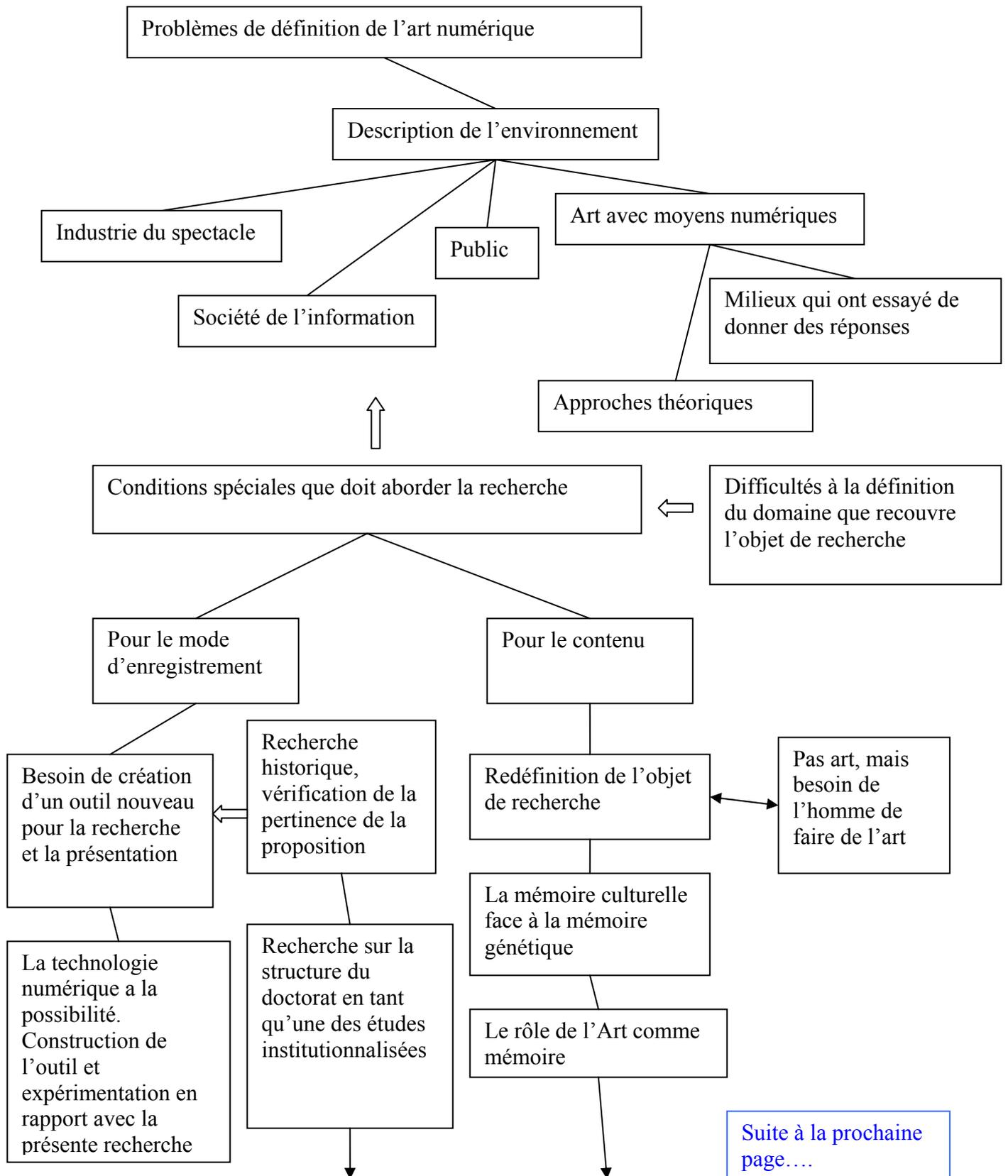
droit de la création et de son opinion propre dans l'espace de la mémoire collective actuelle, qui n'est plus négligeable, si l'on considère qu'en France seulement il existe près de 6 millions *blogs* et que *Le Monde* conserve un espace spécial pour aider et héberger de telles tentatives.

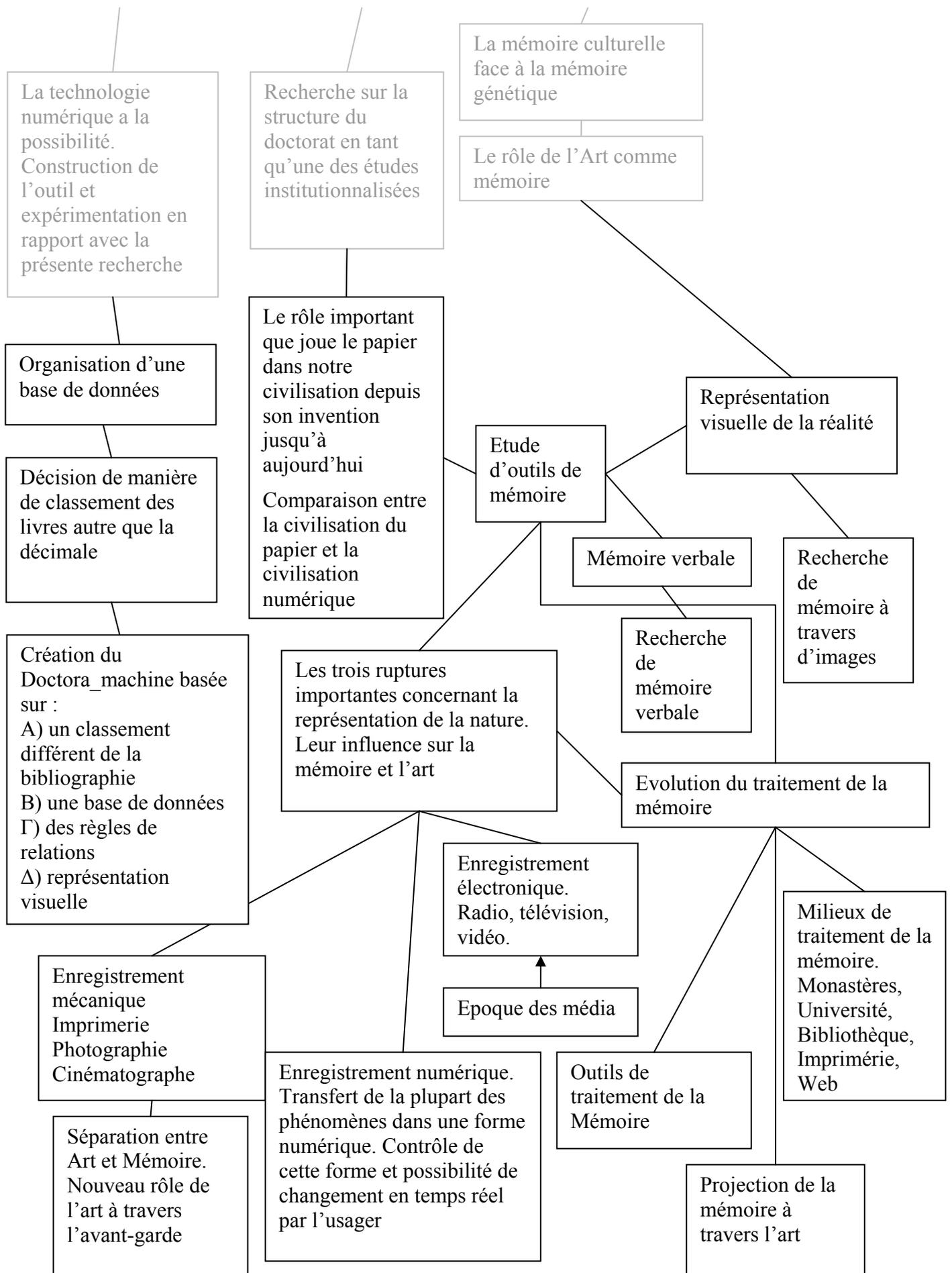
Cette révolution tranquille gagne tous les jours une puissance et une position de plus en plus importantes. Le spectateur force peu à peu l'artiste de lui céder les moyens qui lui sont les plus familiers, puisqu'ils sont d'ailleurs mis à sa disposition par l'environnement de son ordinateur, et pendant qu'il développe son propre art populaire contemporain, il pousse l'artiste à se préoccuper de la recherche d'un territoire encore inexploité, sinon indéfini.

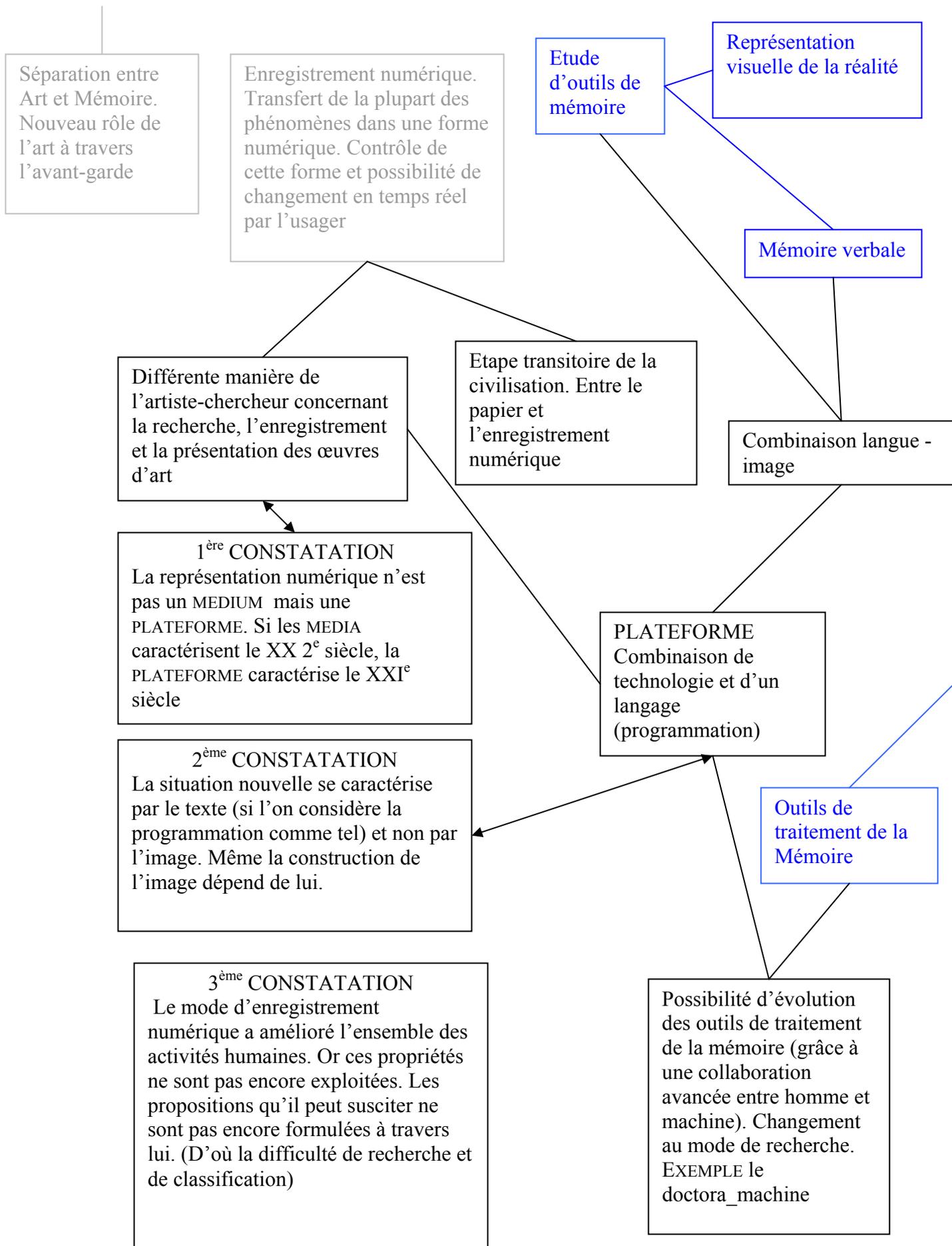
Les dernières années, surtout avec la technologie qui permet à l'ordinateur de comprendre la signification « humaine » des éléments qui s'inscrivent sur sa mémoire (*semantics*), des tentatives intéressantes dans la direction que nous décrivons sont amorcées. Nous croyons néanmoins que pour que ces tentatives réussissent, elles doivent échapper du milieu étroit et spécialisé où elles ont lieu et inclure dans les équipes de recherche des philosophes et des artistes. Ce n'est qu'ainsi que le nouveau support pourra être pleinement exploité.

Ce travail avait comme objectif de convaincre de cette nécessité, pas tellement pour ce qui concerne une évolution technologique supplémentaire, mais plutôt son mode institutionnel, c'est-à-dire à travers le mécanisme spécifique de présentation de la recherche que l'enseignement supérieur accepte institutionnellement partout dans le monde, la thèse de doctorat.

Suit ci-dessous une présentation schématique d'idées et travaux qui décrit les études parallèles qui ont été effectuées pendant la recherche. Cette structure ne peut être présentée que sous une forme numérique.







3^{ème} CONSTATATION
Le mode d'enregistrement numérique a amélioré l'ensemble des activités humaines. Or ces propriétés ne sont pas encore exploitées. Les propositions qu'il peut susciter ne sont pas encore formulées à travers lui. (D'où la difficulté de recherche et de classification)

Possibilité d'évolution des outils de traitement de la mémoire (grâce à une collaboration avancée entre homme et machine). Changement au mode de recherche.
EXEMPLE le doctorat_machine

PROPOSITION
Proposition d'exploitation des propriétés de l'enregistrement numérique à la procédure institutionnalisée de recherche à travers le doctorat_machine.
1^{er} objectif : l'utilisation des éléments qui sont perdus pendant le transfert des données à cause de l'interposition de moyens de traitement antérieurs comme le papier.
2^{ème} objectif : la création d'un environnement positif qui acheminera aux domaines de l'enseignement et de la recherche la tendance pour exploitation et évolution (et non seulement amélioration) du système de traitement de la connaissance avec les moyens que procure l'époque numérique.

PLATEFORME
Combinaison de technologie et d'un langage (programmation)

Utilisation de la plateforme par l'artiste pour la recherche et l'expression artistique.

Industrie du spectacle

Société de l'information

Public

Pression de l'environnement sur l'artiste pour une exploitation des éléments de la technologie numérique et octroi au public d'une grande partie du traitement audiovisuel qui appartenait au domaine professionnel de l'Art.

Les caractéristiques principales de l'expression artistique à travers la technologie numérique. La modification du rôle du spectateur et un rapport différent à la mémoire. Le créateur communique avec le spectateur à travers la mémoire de la plateforme.

Le public et surtout les jeunes constitueront l'acteur le plus important à l'étape suivante tant de l'art que de la société...

Première Partie:

Problèmes de définition de l'objet de la recherche et solutions proposées : la relation de la mémoire avec l'art et la recherche

1.1 Problèmes de définition de l'objet de la recherche

L'objet de notre étude est l'art qui est réalisé à l'aide de l'ordinateur. Or quel est le point de vue à travers lequel ces deux paramètres (art – ordinateur), qui recouvrent un large éventail d'activités, devraient être étudiés, afin de retirer une conclusion à la hauteur des exigences actuelles ? Et en plus, est-il possible de les examiner sans examiner en parallèle l'environnement dans lequel elles se développent, lorsque la révolution numérique constitue la caractéristique principale de l'époque ? En général, on observe un problème de précision de l'objet de la recherche, lorsqu'il s'agit de sujets qui concernent la civilisation actuelle.

Tant la complexité des caractérisations, que les diverses données extérieures, entraînent une faiblesse de l'étude, qui se définit par le besoin d'une recherche à travers de différents points de vue à la fois et non seulement d'un seul. Or avant de décider la modalité de la recherche nous essaierons d'établir un état des lieux précis de la situation où se trouve ledit « art numérique » aujourd'hui et de résumer les éléments déjà existants la concernant.

1.1.1 Description de l'environnement concernant l'art numérique

Un élément qui détermine indubitablement l'art numérique est la période de durée de son existence. Si nous supposons qu'il se développe presque en même temps que les outils qui lui correspondent, sa vie jusqu'à maintenant est moins longue qu'un demi siècle. Cette période se divise, d'après nous, en 4 phases : l'époque « non PC »⁷, l'époque basée sur le PC, l'époque des réseaux et l'époque mobile⁸. Par ailleurs, la caractéristique essentielle qui le distingue des autres arts est d'un côté l'interactivité et de l'autre côté la possibilité d'évolution autonome.

Si nous prenons en compte l'art électronique, qui caractérise l'époque qui vient juste de finir, et l'art biotechnologique, qui caractérise l'époque qui suit, nous aurons une description complète de l'environnement de l'art qui est influencé par la technologie contemporaine et se trouve sous l'influence d'une évolution rapide et continue, comme d'ailleurs la plupart des domaines de la société contemporaine.

⁷ London, Barbara, « L' Art Electronique non-pc » in *Catalogue 3e biennale de Lyon*, Spadem, Diffusion Seuil, 1995

⁸ Ou « sans fil », bien que la notion « mobile » décrit mieux l'objet d'étude, par rapport la civilisation

L'art numérique et l'art pré-numérique malgré leurs courtes périodes de vie ont déjà complété un cycle de vie, de sorte qu'ils ne puissent pas être considérés comme nouveaux.

Des artistes représentatifs de ce genre sont déjà lancés et « inventoriés » dans des Musées ; des grandes manifestations ont déjà eu lieu, tandis que plusieurs personnes, dont d'ailleurs plusieurs artistes, ont étudié théoriquement ce domaine, en créant une série de textes de base concernant cette « civilisation », et en mettant les fondements pour une description scientifique théorique du domaine.

Les laboratoires de recherche, surtout ceux des Universités, contiennent maintenant aussi une section d'art numérique, ce qui n'était observé que ponctuellement pendant les premières étapes de l'époque « non PC », quand les chercheurs aidaient les artistes à créer des œuvres d'art en utilisant la technologie avancée.

Ce domaine est institutionnalisé à travers les nouveaux diplômes d'enseignement supérieur. Les premiers artistes « autodidactes », qui viennent d'autres champs artistiques ou scientifiques, dirigent désormais les laboratoires universitaires qui ont une orientation artistique.

Le domaine « art et technologie », en général, acquiert une approche scientifique organisée ayant comme point commun la recherche, au moment où le système de l'art traditionnel (le milieu galeries, commissaires d'expositions, musée, collectionneur) découvre l'art numérique mais n'adopte qu'une très petite partie des « résultats » de ce domaine, avec son propre mode d'hierarchie. (Pendant la dernière décennie nous observons que dans des galeries, ainsi que dans les grands événements « classiques », comme la Biennale de Venise, domine l'usage de la vidéo et des nouvelles technologies).

1.1.2 Industrie du spectacle et spectateurs, deux acteurs importants de l'environnement sous développement.

Parallèlement aux évolutions que nous avons mentionnées plus haut, une situation culturelle nouvelle est *ante portas*, pendant laquelle la civilisation numérique devient un bien en la possession de chacun. Dans cet environnement qui évolue constamment, l'industrie intervient vigoureusement et change le *status quo*.

Suivant la logique développée par Kodak au XIX^e siècle, qui créa un «réseau» d'appareils photographiques destinés au grand public, des films, et des laboratoires pour les développer, et proposa au grand public d'assumer la création de ses propres images avec la phrase « appuyez sur la touche, nous faisons le reste », l'industrie contemporaine propose beaucoup plus⁹.

Le citoyen moyen du XXI^e peut avec 1500 euros avoir un système de traitement audiovisuel de qualité professionnelle qui à la fin du XX^e siècle coûtait au moins 150.000 euros, et il a aussi la possibilité d'utiliser une grande quantité de matériel par l'accès à un nombre infini de tous les types de documents qu'enverrait le chercheur le plus illustre du siècle précédant, tandis qu'une représentation de la terre par satellite, à laquelle on a facilement accès aujourd'hui, serait capable de mettre un citoyen du siècle passé en prison pour espionnage. Il possède aussi un micro-outil, dont il ne se sépare jamais, qui contient des informations sur des éléments de l'atmosphère, la presse quotidienne, des informations utiles, et qui a la possibilité de devenir lui-même un émetteur et transmettre des images, des sons et des données (il s'appelle pour le moment téléphone portable).

De nouveaux objets d'usage quotidien hybrides et avancés sont donc créés, tels le téléphone portable - caméra - baladeur audio, ainsi que l'ordinateur multi-outil ; objets qui permettent le développement d'un nouvel «art numérique populaire».

Outre la possibilité de création artistique personnelle, ces mécanismes constituent souvent les «bornes» d'un réseau plus large de production et surtout de diffusion d'œuvres et jeux audiovisuels. Ces réseaux étudient les nouveaux modes de divertissement, de communication et de traitement des données, avec la collaboration des industries de divertissement et de communication traditionnelles, qui participent elles aussi, avec une certaine angoisse, à la recherche et l'amélioration, car elles sont obligées de se transformer elles-mêmes en industries hybrides (combinaison de compagnies de communications et de discographie, de téléphonie, d'informatique etc.) sous un rythme relativement accéléré.

⁹ Santorineos, Manthos, *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique*, Maîtrise sous la direction de Frank Popper, Université Paris 8 Vincennes, 1982

Parallèlement, la plus grande partie de l'industrie du spectacle (cinéma, musique et, pendant la dernière décennie, les jeux interactifs) laisse de côté les intermédiaires locaux et entre dans la maison de chacun.

Hormis l'épanouissement des nouveaux mécanismes culturels de la part des industries de production, une confusion particulièrement importante domine : des industries très puissantes, comme celles de la musique et du cinéma, sont menacées par l'échange gratuit et sont obligées de se réformer ; les compagnies publicitaires traditionnelles affronteront très prochainement des problèmes dus au contact direct du public avec les produits et le marché via l'Internet.

Alors, tandis que les entreprises du spectacle et de la communication cherchent désespérément de nouveaux moyens pour développer leurs produits, le nouvel art numérique populaire se développe de manière menaçante, sous différentes formes, vers les professionnels des média et de l'information.

L'exemple le plus représentatif est les Blogs, qui sont en réalité une plateforme susceptible de contenir potentiellement n'importe quoi et qui offre souvent des informations plus objectives.

Manuel Castells, à travers une cartographie du réseau¹⁰, qu'il considère comme l'axe central de la civilisation nouvelle, et à travers l'étude de ses caractéristiques particulières, donne une image de l'environnement où coexiste la civilisation qui devient caduque avec la civilisation nouvelle qui est encore au stade d'installation.

Manuel Castells énonce les impasses des formes de « divertissement » avancées mais traditionnelles, telles la télévision, l'industrie de musique etc., qui sont incapables de continuer à s'évoluer en utilisant le nouvel environnement malgré leur supériorité économique et administrative, et cela parce que, comme il le signale, elles voient le réseau seulement comme un canal de transfert de biens (nouvelles, vidéo et son).

Contrairement aux intentions des compagnies, le public utilise les propriétés du réseau à sa propre façon et selon ses propres besoins. Il échange gratuitement des pièces de musique et de vidéo, télécharge gratuitement des logiciels, cherche des

¹⁰ Castells, Manuel, *La galaxie Internet*, Editions Fayard, Paris, 2002

informations, communique avec ses amis, joue des jeux sur le réseau et met en avant ses propres idées.

Castells formule déjà, du point de vue du sociologue, son avis concernant l'existence d'un système qui a les qualités d'un organisme vivant, chose que les représentants des sciences cognitives (Francisco Varela¹¹, Joël de Rosnay¹²) ont déjà signalée en étudiant aussi ses possibilités éventuelles d'autorégulation. Cinq ans après Castells, Joël de Rosnay, étudiant lui aussi cet environnement, parle de l'indépendance de ses habitants, les «hommes symbiotiques», comme il les appelle, ainsi que de la possibilité de production et d'indépendance, propriétés qui créent progressivement une conscience nouvelle ; une conscience selon laquelle chacun peut communiquer avec son voisin dans le réseau, qui peut se trouver en réalité à une distance de plusieurs kilomètres, afin d'échanger des informations ou encore du matériel, via la procédure d'échange connue comme *peer to peer*, qui laisse du point de vue juridique plusieurs trous mais qui a créé un grand groupe de personnes, jeunes pour la plupart, qui s'en préoccupent.

Les conditions paraissent donc mûres pour le passage à une étape suivante. C'est le moment où la technologie ancienne recule pour céder la place à la technologie nouvelle, qui influencera et donnera une forme nouvelle à l'ensemble des choses, comme il s'est passé quand les calèches ont donné leur place aux voitures et ainsi changea par la suite la ville, quand le télégraphe a donné sa place au téléphone et changèrent les conditions de vie, ou quand la bibliothèque des monastères a donné sa place à la bibliothèque universitaire, etc.

A ce moment historique crucial où domine l'hybridation, avec le transfert du divertissement de masse, de l'espace extérieur, à la maison, via le «*Home Theatre*» et le «*Media Center*», et avec le transfert de l'activité sociale de la maison à l'espace public via le téléphone mobile, les ordinateurs portables, les *palmtops*, et d'autres gadgets d'usage quotidien, certaines questions essentielles émergent :

Existe-t-il un art numérique autonome ? Vers quelle direction se développera-t-il ? Par quoi se caractérise-t-il ? Quel rôle jouera-t-il dans la société nouvelle ? S'agit-t-il d'un seul art ou de plusieurs ? Comment se définissent ses limites ? Quel est le domaine de l'art traditionnel le plus proche, le domaine des arts

¹¹ Varela, Francisco, *Autonomie et connaissance*, Seuil, Paris, 1989

¹² Rosnay, de, Joël, *Le macroscope*, Editions du Seuil, Paris, 1975

plastiques, du cinéma, des jeux ? Sinon, est-ce qu'il définit un domaine nouveau que nous ne connaissons pas encore aujourd'hui ?

1.1.3 Certains domaines qui ont essayé de donner des réponses

Les premiers événements d'art numérique ont commencé dans les années soixante-dix.¹³ Il s'agissait de l'époque « Non PC », une époque particulièrement créative, pendant laquelle les artistes-pionniers ont utilisé les premiers ordinateurs en tant qu'outils d'expression artistique.

Pendant les années quatre-vingt, certains espaces artistiques ont été créés par des initiatives indépendantes et nationales aussi, où les questions mentionnées ci-dessus ont été traitées au niveau théorique et pratique et ont créé une tribune dynamique de revendications pour la part des artistes : un espace qui leur appartient, à l'intérieur du nouvel environnement numérique sous développement que Marshall McLuhan avait appelé en 1960 « Village Global », mais qui pourrait également être dénommé par le terme peu plaisant « mondialisation ».

Des îlots géo-idéologiques¹⁴ de civilisation sont créés à travers des «rhizomes» de connaissance qui créent une autre tendance de la civilisation. La caractéristique principale de cette tendance est la dimension « spatio-temporelle » de grande échelle, avec peu de possibilités, malheureusement, d'intervention dans le corps principal de la mondialisation.

Sans que cela ne constitue une classification absolue, nous pouvons reconnaître des liens de collaboration et des caractéristiques géo-idéologiques communes qui créent pour la première fois des événements culturels de grande échelle.

Aux pays anglophones (Grande Bretagne, Etats-Unis, Australie, mais aussi Canada), qui collaborent entre eux, une emphase est donnée à la recherche

¹³ Reichardt, Jasia, *Cybernetic Serendipity, The Computer and the arts*, studio international special issue, 1968-1970

¹⁴ Nous n'utilisons pas le terme « géopolitique » qui signifie précisément les attitudes de la structure de la globalisation de la part de ceux qui l'ont créée et nous proposons d'ajouter le néologisme « géo-idéologique » qui correspond aux groupes qui s'opposent positivement à cette attitude (voir mediaterra 01 « Globalization-Re-Globalization », catalogue du festival International d'art et de technologie, Centre Fornos, Athènes, 2001).

technologique (MIT¹⁵, Bell Laboratories¹⁶, LEONARDO¹⁷, XEROX PARK¹⁸, BANF). Il n'est probablement pas accidentel le fait que tant les terminologies nouvelles que les langages de programmation sont basés sur la langue anglaise. Dans ce cas, les espaces de recherche où a été développé le nouvel environnement de la civilisation numérique ont joué un rôle important. Ce point est décrit géographiquement de la manière suivante : en Amérique aux Bell Laboratories, en collaboration avec nombreux artistes ; au XEROX PARC au Paolo Alto en Californie, qui a joué un rôle important à la mise en forme de l'environnement principal de travail de chacun, le très connu « bureau » (*desktop*) de l'ordinateur ; et finalement au MIT au Massachusetts, qui fait l'effort pour un enseignement organisé de l'art et technologie, et plus tard soutient le www.

Une activité parallèle en Europe pendant plus ou moins la même période avance et solidifie les capacités artistiques de l'art électronique, surtout à travers les Festivals d'Art vidéo (EMAF, Transmediale en Allemagne, Festival de la Télévision et l'art vidéo de Montbéliard (plus tard devenu CICV), ART 3000 en France, Vart Videoart Festival Locarno en Suisse).

Pour ce qui concerne la recherche, les bases pour le développement du www sont mises au centre de recherche CERN en Suisse, tandis qu'à l'Université Paris 8 à Paris une équipe dynamique de certains artistes qui avaient des connaissances en informatique (Monique Nahas, Hervé Huitric¹⁹, Michel Bret, Marie-Hélène Tramus) crée certaines des premières œuvres faites avec l'usage d'ordinateurs, ainsi que des programmes d'informatique originaux pour la création artistique, à l'aide desquels ces œuvres ont été créées, tandis qu'au même milieu se développe en même temps un discours théorique puissant (Frank Popper²⁰, Edmond Couchot²¹). Aussi, dans le domaine de la recherche en musique, IRCAM a une activité particulièrement intéressante, par laquelle sera créé plus tard le logiciel très répandu MAX MSP, qui est largement utilisé par des artistes par le monde, encore aujourd'hui.

¹⁵ MIT: <<http://web.mit.edu/>>

¹⁶ <http://www.bell-labs.com>

¹⁷ Leonardo: <<http://www.leonardo.info/>>

¹⁸ Xerox Alto Parc: <<http://www.parc.xerox.com/>>

¹⁹ Nahas, Monic, Huitric, Hervé et al. « Facial image synthesis using scanned textured recordings » in *The Visual Computer No 6*, 1990, pp. 613-626

²⁰ Popper, Frank, *Art action et participation*, Editeur Klincksieck, 1980

²¹ Couchot, Edmond, *La technologie dans l'art - de la photographie à la réalité virtuelle*, Editions Chambon Jacqueline, 1998

ISEA (Inter-Society for the Electronic Arts) met en place les premières activités de grande échelle. Il est fondé au Canada en tant qu'une série de symposia, connus comme le Symposium International d'Art Electronique, inauguré en 1988 dans l'objectif de soutenir la mise en place et le maintien d'un réseau international d'organisations et d'individuels qui s'activent au champ des arts électroniques ; il est très vite déplacé en Europe (en 1990). Ayant la Hollande comme centre, un colloque-festival est créé, accueilli chaque fois à un endroit différent.

Le comité de pilotage et le groupe des membres de l'ISEA ont toujours été internationaux, reliant des organisations et des individuels de par le monde. Depuis la fondation de l'ISEA jusqu'à 1996, l'organisation siégeait aux Pays Bas. Depuis 1996 jusqu'à 2001, ISEA a déplacé son siège à Montréal, au Québec du Canada. Depuis 2001 il s'est encore une fois déplacé en Hollande.

Les festivals qui sont les plus proches à l'évolution technologique sont le « Singgraph²² » en Amérique et le « IMAGINA²³ » en Europe. Pendant les premières années de leur déroulement, ils répondent surtout aux besoins de propagation du nouveau domaine de l'industrie audiovisuelle et de présentation de nouvelles machines qui sont en mutation constante. Aux antipodes de ces festivals se place le « Ars Electronica²⁴ » en Autriche qui relie les évolutions technologiques avec l'approche philosophique et sociologique.

En France le festival pour la Télévision et l'art-vidéo de Montbéliard devient le centre CICV qui produit une série d'œuvres d'Art vidéo importantes, en collaboration avec des artistes du monde entier.

Des espaces analogues pour la recherche au domaine d'art et civilisation numérique sont aussi créés au Japon. Après la création de la plupart des objets qui changent notre vie quotidienne, depuis les transistors et les baladeurs jusqu'aux caméras et aux consoles de jeux, les Japonais de certains centres importants sont intéressés par des sujets qui contribueront à l'évolution de la civilisation ; tels centres sont le ICC-NTT InterCommunication Center²⁵ (Tokyo), le Musashino Art University²⁶ et le Kyoto City University of Arts²⁷.

²² <http://www.siggraph.org/>

²³ <http://www.imagina.mc/>

²⁴ <http://www.aec.at/de/index.asp>

²⁵ http://www.ntticc.or.jp/index_e.html

²⁶ www.musabi.ac.jp.

ZKM²⁸ est un des derniers grands centres qui est fondé en Europe, à Karlsruhe, et qui dispose d'un Musée d'Art Contemporain, d'un Musée des Medias, de l'Institut des Medias Visuels, de l'Institut de la Musique et de l'Acoustique, de l'Institut pour la Recherche Basique, de l'Institut pour les Media, l'Education et l'Economie, et de l'Institut de Film.

Or, avec l'évolution de l'Internet et surtout du www, il y a des activités qui sont développées tant à l'espace physique qu'à l'espace virtuel par des équipes plus petites mais flexibles : à Hollande, le centre V2²⁹, qui crée la *mailing list Syndicate*³⁰, qui constitue pendant une longue période une tribune importante de revendication de la part des artistes, surtout des pays du bloc ex-communiste qui réussissent ainsi à se réunir et faire connaître leur œuvre. Aussi, une *mailing list* est créée sous le nom de « rhizome³¹ », une référence à Deleuze, développant des activités similaires surtout aux Etats-Unis et à l'Europe du nord, ainsi que la *mailing list nettime*³² *for networked cultures, politics and tactics*.

Des activités de grande échelle ont lieu surtout aux pays suivants : Allemagne, Autriche, Pays Bas, et secondairement aux pays scandinaves (surtout en Finlande) et les pays de l'Europe de l'est. Ces pays utilisent le réseau, les bases de données, les *web cams* qui viennent de paraître, en mettant l'accent sur l'activisme. Ces activités sont valorisées par des textes théoriques qui apparaissent soit dans le réseau soit sous forme de catalogue, textes qui créent le premier discours théorique dans ce domaine. Ces textes sont quelquefois poétiques, quelquefois polémiques, et prennent souvent la forme d'un œuvre d'art, ou ils sont présentés sur Internet.

Comme tel exemple nous pouvons mentionner la manifestation « Net condition : art and global media ». Le *Net condition*³³ est un événement difficilement identifiable. Il est constitué d'une série d'expositions au « media space » (espace média) qui évoluent au cours de deux ans (1998, 2000) dans 4 villes différentes (Graz, Karlsruhe, Tokyo, Barcelone).

²⁷ <<http://www.kcua.ac.jp/about/kcua1999.pdf>>

²⁸ <http://www.zkm.de/>

²⁹ <http://www.v2.nl/>

³⁰ <http://syndicate.anart.no/>

³¹ <http://www.rhizome.org/>

³² <http://www.nettime.org/>

³³ Weibel Peter, *Net_condition*, MIT press 2001

Le projet fut présenté pour la première fois au *Steirischer Herbst Festival* à Graz en Autriche, qui portait un intérêt aux média tels que le journal, l’affiche, la vidéo, le film, la télévision, et s’est achevé au centre ZKM de Karlsruhe, où l’intérêt était centré sur le réseau. Hormis les deux acteurs déjà mentionnés, les autres collaborateurs dans cette entreprise étaient un Musée en évolution à Vienne, les cinémas *Schubert-kino* et *KIZ kino im Augarten* à Graz, le journal autrichien *Der Standard*, la télévision autrichienne ORF, le *Global Newspaper combine World Media Network*, le magazine artistique anglais *n.paradoxe*, l’école *Mecad* à Barcelone, le centre ICC³⁴ à Tokyo et son journal *Intercommunication*.

Il s’agit de l’époque où apparaissent des formes hybrides de promotion et d’utilisation des nouvelles conditions de la civilisation. Une telle forme est adoptée par le festival *Mediaterra*³⁵, en Grèce, qui pose parmi ses objectifs l’évolution constante de sa structure. En 2001, à travers la création d’un micromusée³⁶, une construction originale qui utilise les nouvelles technologies, il rassemble 2000 œuvres virtuelles et effectue un parcours symbolique qui commence à Athènes, traverse les Balkans et arrive à Francfort, provoquant des manifestations artistiques dans les villes où il s’arrête, ainsi que dans le réseau.

Les Balkans présentent un développement particulièrement important. L’usage du réseau par les artistes comme solution à l’isolation qu’ils affrontaient jusqu’alors leur donne une présence dynamique. Ce qui a contribué à ce développement est la décision du boursier américain Soros³⁷ de financer la création de centres pour l’art et technologie aux Balkans.

Dans cette description sommaire de l’environnement où sont cultivées les idées qui vont suivre, nous devons mentionner aussi les deux puissances montantes de l’Asie, à savoir la Chine et l’Inde. Tandis que le système artistique traditionnel accueille les artistes du tiers monde avec la « disposition folkloriste » nécessaire qu’adopte l’Occident face à eux, dans ces pays le développement de l’informatique est prêt à créer des conditions culturelles nouvelles qui influenceront l’environnement international. Tant la Chine, par l’intérêt qu’elle montre pour les technologies actuelles, que l’Inde, à cause du grand développement de la science

³⁴ http://www.ntticc.or.jp/index_e.html

³⁵ <http://www.mediaterra.org>

³⁶ catalogue *Mediaterra festival 2001*. édition Fournos 2001

³⁷ Fondation de G. Soros: <<http://www.soros.org>>

informatique et la relation de travail particulière qu'elle conserve avec les pays les plus importants de l'Europe, mais aussi à cause de la différence culturelle, montreront dans le futur des surprises qui ne peuvent pas être encore mesurées.

1.1.4 Support théorique concernant l'art numérique

Depuis les années 90, relativement tard par rapport à l'évolution rapide des média, apparaît une bibliographie qui s'occupe de la précoce culture numérique, capable de créer un contexte théorique qui soit complet.

Une dissertation considérée comme un point de référence est celle de Lev Manovich parce qu'elle essaie de créer un système complet qui dresse toutes les formes d'expression débutantes, qui se présentent sous le terme général «nouveaux média». Pourtant son analyse demeure basée sur le cinéma, comme il signale lui-même: « La théorie et histoire du cinéma est utilisée en tant qu'une lentille conceptuelle-clé à travers laquelle on regarde les médias »³⁸. Il soutient avec succès la succession intérieure des anciens et des nouveaux média en prouvant que les nouveaux média ne sont pas si nouveaux et l'inverse. Cette position est peut-être influencée par les origines de l'artiste qui est d'origine Russe, puisque la Russie est en effet le pays natal de la langue cinématographique à travers les textes et l'œuvre d'Eisenstein, mais aussi de Vertov. Les propositions de Manovich pour dresser les nouveaux média et en général en ce qui concerne les caractéristiques qu'acquièrent les anciennes données sous leur nouvelle forme, comme par exemple les différences entre une image analogique et une image numérique, sont décisives et la plupart des chercheurs, même s'ils ne sont pas d'accord avec ses positions, les utilisent comme un point de référence.

Un grand groupe de chercheurs poursuit ce courant et affronte l'art numérique comme une extension ou une évolution du cinéma, ou il l'utilise simplement comme un point de comparaison. La caractéristique principale de ce groupe est qu'il voit l'art numérique comme un nouveau médium, c'est-à-dire il donne plus d'importance à la transposition et à la projection du message, des propriétés qui caractérisent le « médium »³⁹ et pas aux caractéristiques pures du

³⁸ « The theory and history of cinema serve as the key conceptual lens through which I look at new media » in Manovich, Lev, *The language of New Media*, The MIT Press, 2001

³⁹ Voir chapitre 1.4.1 Différence entre le médium et la plateforme

nouvel instrument de création, dont la partie dominante n'est probablement pas l'image et sa transposition, mais le texte, au sens large du mot, c'est-à-dire la programmation qui n'est rien d'autre qu'une langue spéciale à travers laquelle l'auteur communique avec ses instruments pour la création d'une œuvre. Même Hansen qui fait un effort pour exprimer une «nouvelle philosophie» des «nouveaux média», en plaçant son travail aux antipodes des propositions de Manovich, n'échappe pas de la vision de la nouvelle situation comme une «illusion d'optique» qui s'est développée pendant toute la durée de la culture et s'est achevée avec la représentation mécanique de la nature au XIXe siècle⁴⁰. Alors que Hansen⁴¹ propose un rapprochement différent, en comparant le corps et l'image et les nouvelles dimensions que le corps prend par rapport à l'image, sa recherche n'arrive pas à dépasser les limites de l'«optique» et de l'«illusion» qui se créent à travers le «corps» du spectateur. La plupart des expérimentations du cinéma expérimental ont comme base et comme instrument l'illusion d'optique mais aussi le corps, puisqu'il participe et communique souvent avec le film. Plus tard, l'image électronique multiplie les possibilités de cette illusion et de la participation du spectateur dans l'œuvre. C'est le moment où l'ordinateur en tant qu'instrument spécialisé supprime presque chaque obstacle dans la possibilité de réaliser une quelconque image une image. Tous les problèmes qui concernent la création de l'illusion d'optique sont résolus et on attend les résultats de cette situation dont s'occupe le groupe des chercheurs qui l'affrontent comme un nouveau médium. C'est un fait dont les caractéristiques qu'on décrit sont plus proches de l'art conceptuel, mais, hormis certains cas isolés, il n'a pas été créé de courant fort vers cette direction. En outre, un autre cas intéressant, constituent les études qui examinent l'art numérique par rapport à la narration. Ces études, alors qu'elles sont influencées par la relation avec l'illusion d'optique mentionnée ci-dessus, comme les dissertations de Jeffrey Shaw⁴² concernant le cinématographe interactif, ou les œuvres de réalité virtuelle. Les domaines scientifiques qui présentent un intérêt vers cette direction sont les domaines de la science cognitive, de l'intelligence artificielle et de la science de narratologie. Il existe des efforts importants de combiner les domaines susmentionnés avec l'art, mais leur combinaison n'est pas tellement développée

⁴⁰ Une rétrospective très intéressante a lieu dans : SHAW, Jeffrey, WEIBEL, Peter, *The Cinematic Imaginary after film*, ZKM, MIT Press, USA, Germany, 2002

⁴¹ Hansen, N.B., *New Philosophy for New Media*, MIT Press, 2004

⁴² Shaw, Jeffrey, *Langages en perspective, nouveaux médias dans l'art contemporain*, Artifices 4, St. Denis, 1996

pour que des conclusions d'intérêt artistique ou esthétique en soient retirées. Ils se trouvent actuellement en étape d'expérimentation, qui présente néanmoins un intérêt scientifique particulier. Ces œuvres ont un intérêt pour leur originalité mais pas pour leur force artistique.

Il est certain que la technologie qui concerne le cinéma aujourd'hui, avec le développement du montage non linéaire, les techniques complexes qui combinent des images réelles avec des éléments virtuels, qui se rapprochent plus du dessin animé que du cinéma, comme mentionne Manovich, et la possibilité de modification de l'image qui influence et développe le langage cinématographique pendant sa production mais aussi pendant sa présentation à travers des possibilités de distribution nouvelles comme le *dvd* et le *streaming video*. Or, cela détermine le cas où une partie de la technologie numérique se valorise éminemment en tant qu'instrument. Ainsi Christiane Paul sépare l'art numérique en deux grandes catégories, celle où les technologies numériques sont utilisées en tant qu'instrument et celle où elles sont utilisées en tant que médium. (*Le numérique comme outil, Le numérique comme médium.*)⁴³

On ne sait pas encore si cette différence est déterminante et s'il y a plusieurs chemins dans l'art numérique, mais sans doute on réduirait beaucoup l'importance de cette nouvelle situation de l'art, si on l'examinait comme l'évolution d'une forme d'art quelconque déjà existante.

La façon numérique de mémoriser et modifier ne constitue pas, à notre avis, l'évolution des média dans le sens qu'ils ont pris après la période McLuhan⁴⁴. Elle ne cesse de se caractériser comme un «médium», au sens large du terme, mais en effet c'est un nouveau «système culturel» qui se distingue par des procédés par rapport à la mémoire, le traitement des concepts et l'administration du matériel d'une manière complètement différente. Un poste de travail a d'autres caractéristiques qu'une table de montage. C'est la différence entre le «médium» et la «plateforme», qu'on va développer dans un chapitre prochain⁴⁵.

L'avis des théoriciens importants évolue vers cette direction. Le pionnier du genre qui valorise comme un point de comparaison la cybernétique est Abraham

⁴³ Paul, Christiane, *L'Art numérique*, Thames and Hudson, Sarl, Paris, 2004

⁴⁴ McLuhan Marshall, *Pour comprendre les Media*, Editions Points, 1999 (première édition, McGraw-Hill Company, 1964)

⁴⁵ voir chapitre 1.4.1

Moles . C'est l'un des premiers qui cite le concept «Art et ordinateur⁴⁶» et décrit les caractéristiques spéciales du nouvel instrument, mais malheureusement, à cause de la tendance des postérieurs à étudier cet art comme un médium audiovisuel et la position du chercheur pour un comptage absolu basé sur l'unité de l'information, son travail n'a pas été aussi apprécié qu'il le fallait. Le travail de Frank Popper⁴⁷ fut également important, annonçant des concepts et des caractéristiques de l'art qui aujourd'hui jouent un rôle très important, comme la séparation entre l'Art et l'objet d'art, la participation du spectateur dans l'oeuvre artistique, et l'art populaire contemporain.

Dans ce cadre agit également Edmond Couchot⁴⁸, postérieur aux deux derniers, parvenant à dresser l'espace conceptuellement. L'artiste, chercheur et théoricien, au lieu de s'occuper de la logique des média, prend comme axe central la représentation et examine parallèlement l'évolution de la technologie ainsi que le regard subjectif de l'artiste (photographie/impressionnisme). Ainsi, il se décharge de la comparaison des données à travers un Art central, mais il l'accepte à travers le regard personnel de l'artiste en combinaison avec le médium qu'il utilise. En effet il crée une analyse généalogique de la présentation vers la représentation, de l'art figuratif à la photographie et aux nouveaux média.

On considère que l'oeuvre de Peter Weibel, ainsi que les textes de Roy Ascot⁴⁹ sur les communautés virtuelles sont essentiels par rapport au réseau (du www aux circuits de surveillance), avec la différence entre action et art, et par rapport aux catalogues respectifs qu'il a procurés. Sont également importantes les expériences et constatations de Gert Lovink⁵⁰, co-fondateur de la *mailing liste* « nettime », par rapport au réseau, contrastant avec les interprétations de Castells⁵¹, ainsi qu'un courant de théoriciens qui sont préoccupés par l'identité et le rapport du corps dans le cyberspace. Or, plus le cyberspace s'assimile dans la vie quotidienne, plus cette position perd cette différenciation et le cyberspace est traité comme tous les espaces de l'environnement quotidien.

⁴⁶ Moles, Abraham *Art et ordinateur*, Blusson, 1990

⁴⁷ Popper, Frank, *Art action et participation*, Editeur Klincksieck, 1980

⁴⁸ Couchot, Edmond, *La technologie dans l'art - de la photographie à la réalité virtuelle*, Editions Chambon Jacqueline, 1998, Couchot, Edmond, *Images. De l'optique au numérique*, Hermes, 1988

⁴⁹ Ascot, Roy, *Tellematic Embrace*, University of California Press, 2003

⁵⁰ Lovink, Geert, *My First Recession, Critical Internet. Culture in Transition*, V2 Publishing, Rotterdam, 2003

⁵¹ Castells, Manuel, *L'ère de l'information - T1 La société en réseaux*, Editions Fayard, Paris, 2001 (première édition : 1996)

Ce noyau central fut entouré par les études sur des espaces spécialisés, comme les études de J. Shaw⁵² et autres, pour un cinéma interactif hybride.

Finalement, on voit se développer deux champs de préoccupation et de recherche qui se complètent. L'un concerne l'évolution du réseau, de la nouvelle base qui est utilisée, ainsi que la manière dont la nouvelle technologie s'adapte à l'environnement. La deuxième concerne la nouvelle identification de l'homme dans l'espace technologique, le cyberspace⁵³, ainsi que l'identification de chaque objet, en commençant par le texte préféré de Walter Benjamin sur l'œuvre d'art à l'époque de sa reproduction mécanisée⁵⁴, qui aujourd'hui, selon Isabelle Lemarié⁵⁵, est remplacée par le clonage.

Ce noyau d'interprétation d'un phénomène aussi complexe a constitué une sorte de point de départ pour un parcours de recherche particulier, pendant laquelle on a rencontré des ouvrages et des ères qui en apparence n'auraient pu avoir aucun lien avec l'objet de notre recherche. Pendant le parcours de la recherche, on va citer des ouvrages qui avaient comme commencement les processus qui précèdent la création artistique, comme le développement du savoir chez un grand nombre de chercheurs de ce contexte.

Le fait qu'une grande partie des chercheurs cités sont des artistes qui ont fait des études théoriques et ont ensuite enseigné à l'université montre le besoin aigu du milieu d'enregistrer pour créer des instruments théoriques d'interprétation, pour créer des règles d'expression, et pour définir le milieu. Pourtant l'activité qui a commencé à travers des groupes d'artistes et d'hommes scientifiques, des festivals, des centres culturels et des actions sur le net, caractérisées par un optimisme pour la création d'une utopie, est désormais en récession. Plein de festivals ont arrêté leurs activités, plein de centres ont fermé ou adopté des tactiques de lieux traditionnels, et finalement le traitement de l'art numérique, après les centres culturels et les festivals, se fait par les milieux qu'ils l'ont généré : surtout dans les lieux des recherches universitaires.

⁵² Shaw, Jeffrey, WEIBEL, Peter, *The Cinematic Imaginary after film*, ZKM, MIT Press, USA, Germany, 2002

⁵³ Voir Hales, Katherine, N., *How We Became PostHuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature and Informatics*, The University of Chicago press, Chicago et Londres, 1999

⁵⁴ Benjamin, Walter, *L'œuvre d'art à l'ère de sa reproductibilité technique*, Poésie et révolution, Paris, 1936

⁵⁵ Rieusset-Lemarie, Isabelle, *La société des Clones à l'ère de la reproduction multimédia*, Actes Sud, 1999

1.2 Conditions de la recherche et solutions proposées pour la définition de l'objet de recherche

Voici donc sommairement l'environnement modifié dans lequel le nouveau chercheur vient rajouter son avis. Que pourrait quand même offrir une analyse de plus sur le sujet ? Une répétition de ce qui est déjà dit ? Une réfutation ? Un ouvrage supplémentaire ? A notre avis, rien de tout ça.

Le travail important des artistes et des chercheurs déjà cités, motivé par un besoin de décrire les média utilisés principalement pendant les deux dernières décennies, crée une condition spécifique qui a comblé la description du domaine et a imposé ses termes. Les ouvrages existants excluent une suite, car ils ont déjà comblé l'espace qu'ils traitent. Au contraire, ils demandent un dépassement, ou un développement du sujet vu autrement. Quel pourrait être le prochain pas ?

La réponse à cette question se forme d'abord par l'intervention de certains faits qui réagissent directement sur les conditions de la recherche.

1.2.1 Conditions particulières que le chercheur doit aborder

Il y a certaines difficultés basiques qu'un chercheur va affronter dans son effort d'étudier l'art numérique, car, comme on a mentionné au début, la société ainsi que le milieu artistique, qui en effet reflète la société, sont engagés dans un processus d'évolution assez complexe. Cela arrive pour deux raisons : premièrement, parce que la société traverse un stade de mutation surtout à cause de l'influence de la nouvelle technologie, mais aussi à cause du manque d'idéologie, et deuxièmement parce que la technologie elle-même réagit et transforme, à un degré assez haut, l'art et particulièrement une partie spécifique de l'art, à savoir l'art numérique.

Le domaine que notre recherche examine, «l'art numérique», est un domaine qui évolue rapidement, vers différentes directions (technologique, communicative, économique, esthétique), on pourrait donc considérer que la recherche concerne l'observation d'un objet en mouvement et en évolution vers plusieurs directions, ayant en même temps des interactions avec les autres éléments du milieu social.

Déjà au début de ce chapitre, on a remarqué la faiblesse des instruments de recherche existants à interpréter la situation actuelle.

Cette insuffisance concerne deux domaines séparés qui pourtant ont un dénominateur commun : «le point d'observation».

Le premier domaine concerne les instruments mêmes qui enregistrent la recherche, donc sa forme matérielle, qui, depuis la fondation de l'Université jusqu'aujourd'hui, est la même, c'est-à-dire un papier qui contient, imprimée, la description de la recherche, présentée d'un seul point d'observation en ce qui concerne le moyen de présentation, et pendant une période temporelle spécifique, la période pendant laquelle elle est écrite, alors que la technologie numérique d'aujourd'hui permet une «perspective d'observation» plus complexe et l'enregistrement des données.

Le deuxième domaine concerne la thématique qui constituera l'axe central de l'analyse qui concerne encore le point d'observation de la recherche, mais dans ce cas celui qui concerne le contenu de la recherche et pas son mécanisme.

Les nouvelles conditions qui forment la culture numérique sont donc si déterminantes qu'elles ne nous permettent pas d'en examiner une partie essentielle, telle que l'expression (ou la représentation) artistique, en tant qu'une évolution d'un médium déjà connu. Examiner les arts numériques comme une évolution du cinéma ou de l'art vidéo, c'est examiner la voiture comme une évolution du fiacre.

Ce violent repositionnement des données qui se fait à cause d'une nouvelle technologie, la dite «disruptive technology⁵⁶» (technologie de rupture), terminologie qui caractérise la nouvelle technologie qui annule la précédente, nous force de trouver un autre point de vue pour examiner l'Art et l'homme en tant que créateur.

Si on rassemble les éléments qui composent le phénomène qu'on veut examiner, ceux-ci sont l'homme en tant que créateur et spectateur, et les instruments qu'il utilise.

Si on exclue les outils comme la partie inconnue de la relation qui doit être étudiée pour être décrite, il reste l'homme et en l'occurrence l'homme en tant que créateur et « consommateur » de l'art. Puisque, pour plusieurs raisons qu'on va examiner par la suite, on exclue l'art, ce qui reste est l'homme.

⁵⁶ Christensen, Clayton M. *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press, 1997

1.2.2 Les solutions proposées

1.2.2.1 Par rapport au mode de recherche, d'enregistrement et de présentation

Les solutions proposées à ces problèmes essentiels, qui vont aussi déterminer le caractère de la recherche, sont les suivantes :

En ce qui concerne les instruments d'enregistrement de la recherche, on propose le développement d'un mécanisme capable d'utiliser la technologie existante, afin de valoriser la nouvelle façon de suivre les événements et la nouvelle façon de les classer et les présenter, qui surgit des technologies actuelles de l'hypertexte (il s'agit de la transition d'un point d'observation statique à plusieurs ou à un point général, dit global). Cette proposition constitue la seule méthode qui, à notre avis, est capable de contrôler la nouvelle forme de l'information. Pratiquement, on propose la création d'un mécanisme numérique que l'on appelle «doctorat_machine», et à travers lequel sera réalisé le présent travail.

1.2.2.2 Par rapport au contenu. L'hypothèse où la thèse sera étayée

En ce qui concerne le contenu, on propose le développement d'un point d'observation différent (structurellement et historiquement) du phénomène de l'art numérique. Ce point peut être décrit par la constatation suivante :

L'art numérique n'appartient pas au domaine des « média », mais à un domaine qui doit être décrit d'abord, du coup la position de l'observateur doit se situer dans un espace neutre. L'espace neutre, puisque ce n'est pas l'Art même, pourrait être le besoin de l'homme de faire de l'art, c'est-à-dire une évocation du commencement du processus de l'homme en tant qu'être censé.

1.3 Redéfinition de l'objet de recherche : quand l'objet de recherche n'est pas l'« art » mais « le besoin et la qualité de l'homme de produire de l'art »

1.3.1 Le rôle de l'art et de la mémoire à l'évolution du genre humain : la civilisation face à l'évolution génétique

On continue donc notre recherche d'un point particulièrement éloigné par rapport à la façon humaine de mesurer le temps. C'est le point où l'on peut repérer l'apparition du besoin humain de créer de l'art.

Ce besoin et cette propriété de l'homme sont directement liés à son évolution, surtout à ses premiers pas. Si l'on suppose que depuis 400 millions d'années environ, quand les premiers animaux vertébrés aquatiques ont apparu, il y a au moins 2 millions d'années que les ancêtres de l'homme ont taillé des pierres pour la première fois, et moins de 10 mille années, pendant l'époque néolithique, que les animaux sont apprivoisés pour la première fois et la terre fut cultivée, il semble que l'homme, après une certaine période de temps, parvient à changer son rythme d'évolution.

John Maynard Smith illustre ainsi cette relation : « Si quelqu'un tournait un film de l'évolution des vertébrés et accélérerait ce film pour qu'il dure 2 heures, l'homme, en tant que constructeur d'instruments, n'apparaîtrait qu'à la dernière minute. Si quelqu'un tournait un autre film de deux heures sur l'histoire de l'homme, en tant que constructeur d'instruments, l'apprivoisement des animaux et des plantes n'apparaîtrait que dans la dernière demi-minute, et la période entre l'invention de la locomotive à vapeur et la découverte de l'énergie atomique ne durerait qu'une seconde⁵⁷ ».

Ce changement du rythme d'évolution selon Smith est atteint grâce à la transposition du savoir de la part des hommes d'une manière mécanique, à part la manière génétique. Cette manière mécanique fonctionne aussi en grande partie à travers l'art.

En général l'évolution est basée considérablement sur la communication. Même l'évolution génétique est à la base un système de communication ; selon Jeremy Campbell « les gènes à travers des messages chimiques apprennent au

⁵⁷ Maynard, Smith, John, The theory of evolution, Penguin Books, 1958, 1966, 1975, p.371

mécanisme de la cellule comment bâtir un organisme »⁵⁸. L'homme surpasse la lente évolution génétique car il la remplace par un autre système de communication, un système artificiel. Parallèlement à l'évolution génétique, il crée l'évolution culturelle. Il atteint cela car il développe une série de moyens de communication et d'enregistrement de ce «ne doit pas oublier» et qu'il doit transmettre aux générations futures, dont une grande partie sont des informations techniques et financières⁵⁹ tandis qu'une autre concerne ce qui est connu comme la «mémoire collective». Ces informations, aux premiers stades de l'humanité, se transportent surtout à travers des signes visuels et verbaux de la langue, dont certains sont nommés art primitif, mais aussi à travers d'autres manifestations comme l'art. Ce réseau créera l'édifice de la mémoire à travers des informations verbales ou gravées et à travers l'art primitif.

Aux antipodes de l'évolution génétique se trouve la civilisation. « Les hommes sont en plus capables de transmettre leur expérience en parlant, et plus tard en écrivant, à leurs compagnons et aux générations futures. Du coup il n'y a aucune raison d'attendre l'assimilation génétique d'une nouvelle période d'adaptation, au contraire ces périodes se transmettent aux générations futures surtout par des moyens culturels et pas génétiques »⁶⁰. Les enfants doivent leur progrès à l'éducation à travers des mémoires artificielles ou parce qu'ils apprennent par les adultes, pas parce qu'ils héritent «la mémoire raciale».

Bien sûr après la révolution cognitive des années 50 et 60 et la théorie de la «grammaire génétique» de Noam Chomsky, qui considère la langue comme un «objet biologique»⁶¹, la relation entre l'évolution génétique et culturelle n'est pas claire, mais cela ne change pas les données qui nous concernent par rapport à l'«évolution», étant donné que personne ne peut contester l'avis que l'évolution rapide de la civilisation humaine est due à l'information culturelle. En effet, alors que l'évolution génétique est l'adaptation d'un organisme vivant à l'environnement, la culture fait exactement le contraire, car à travers elle l'organisme vivant, en

⁵⁸ Cambell, Jeremy, *Grammatical Man: Information, Entropy, Language and Life: The Story of the Modern Revolution in Human Thought*, Penguin Books, 1984

⁵⁹ Goody, Jack, *The logic of Writing and the Organization of Society*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1986

⁶⁰ Mayanard, Smith, John, *The theory of evolution*, *Ibid.*

⁶¹ Chomsky, Noam, *New Horizons in the study of language and mind*, Cambridge University Press, 2000

l'occurrence l'homme, change l'environnement pour satisfaire ses besoins. Bien sûr cela est fait aussi par plusieurs animaux qui font leur nid ou, comme il a été déjà prouvé, une espèce d'art⁶². Leur évolution génétique est pourtant si lente que leur création n'apporte pas de changement à l'environnement.

L'homme, depuis les premiers pas de la civilisation, fonctionne en utilisant à la fois des mémoires biologiques et culturelles. Il possède un système de perception d'un monde extérieur, les sens. Il possède aussi un système d'enregistrement et classification, la mémoire, un système de déduction de conclusions et de prise de décisions et un système d'action. L'homme aux premières étapes de la civilisation est consciemment créateur, créateur pas seulement d'outils qui le protègent mais aussi créateur d'objets qui n'offrent pas directement une fonction, mais qui créent un «concept». Cela se caractérise de la naissance de la technicité qui selon Simondon «est une des deux phases fondamentales du mode d'existence de l'ensemble constitué par l'homme et le monde⁶³». Ces notions sont utiles à l'homme pour son évolution. C'est la notion du temps, de la mort, des ancêtres, des dieux, de ce qui ne comprend pas, de la beauté, de l'Art.

Motif principal et en même temps mécanisme pour la création de tout ce qui est mentionné ci-dessus, c'est la «mémoire».

La notion de la mémoire est étroitement liée à l'art. L'art représente quelque chose qu'on ne veut pas oublier, ou, à l'initial, quelque chose que l'on veut inciter à avoir lieu. La nature se transforme progressivement en espace construit par l'homme, espace qui accroît constamment. Un des éléments principaux qui comblent l'espace construit sont les éléments de mémoire. Monuments, inscriptions, colonnes, noms des rues et des places etc. se définissent par la mémoire.

Avant le développement du papier, toutes ces représentations, qui souvent constituent le substrat sur lequel l'écriture est gravée, sont les porteurs principaux de la mémoire. C'est la période où l'image s'identifie presque à l'écriture. Pendant cette période, le citoyen en Ville se déplace dans un environnement de mémoire. La mémoire principale vient de la classe dominante qui contrôle la région et s'intéresse à ce que cette mémoire soit vive et durable, d'ailleurs cette classe existe justement

⁶² Alland, Alexander, *The Artistic animal: an inquiry into the biological roots of art*, Anchor Books, 1977

⁶³ Simondon, Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques*, Editions Aubier, 1989 (première édition : 1958)

grâce à cette mémoire ; selon Mumford⁶⁴, cette mémoire collective qui se projette à travers un Art imposant crée une des premières machines, qui n'est rien d'autre qu'un individu convaincant les autres qu'il est le fils de Dieu et qu'à travers ses «ordres» une «mégamachine», comme Mumford appelle les milliers d'esclaves et de citoyens, construit des chef-d'oeuvres, comme les Pyramides ou les statues qui représentent les dieux, qui encore aujourd'hui sont dignes d'admiration, et qui sont aussi porteurs de la mémoire du dieu-roi.

Les œuvres monumentales de cette époque sont gardiens de la mémoire, en agissant parallèlement comme les média de masse de l'époque, mettant en avant tout de même quelques valeurs stables et inaltérées, ce que désirent ceux qui font la commande.

A cette époque-là la notion de l'artiste en tant que créateur de représentations symboliques n'existe pas, le créateur est celui qui commande l'œuvre. Au contraire celui qui manie l'écriture a une haute place dans l'hierarchie sociale.

Le concept de cette ville-mémoire qui commence depuis très longtemps et arrive jusqu'à nos jours, inclue dans ses lieux des œuvres qui concernent la mémoire, mais joue aussi le rôle d'un substrat pour l'écriture. Le Gof note : « L'écriture permet à la mémoire collective un double progrès, l'essor de deux formes de mémoire. La première est la commémoration, la célébration par un monument commémoratif d'un événement mémorable. La mémoire prend alors la forme de l'inscription et a suscité à l'époque moderne une science auxiliaire de l'histoire, l'épigraphie. Certes, le monde des inscriptions est très divers... Dans l'Orient ancien, par exemple, les inscriptions commémoratives ont donné lieu à la multiplication de monuments comme les stèles et les obélisques »⁶⁵.

La mémoire, dans le sens de l'immortalité qui est atteinte par tous les moyens, surtout à travers l'art, est un des devoirs primordiaux de ceux qui ont la possibilité de la gérer. Le Gof cite des exemples caractéristiques:

« La Mésopotamie fut le domaine des stèles où les rois voulurent immortaliser leurs exploits au moyen de représentations figurées accompagnées

⁶⁴ Mumford, Lewis, *Technique et civilisation*, Editeur Seuil, 1970

⁶⁵ Le Goff, Jacques, *Histoire et mémoire*, Gallimard, Paris, 1988, pp.115-116

d'une inscription (...) dès le III^e millénaire comme en témoigne la stèle des Vautours (Paris, Musée du Louvre) où le roi Eannatoum de Lagash, vers 2470, a fait conserver par des images et des inscriptions le souvenir d'une victoire. Les rois accadiens surtout ont eu recours à cette forme de commémoration et la plus célèbre de leurs stèles est celle de Naram-Sin, à Suse, où le roi a voulu que soit perpétuée l'image d'un triomphe remporté sur les peuples du Zagros (Paris, Musée du Louvre) »⁶⁶.

Au XIX^e siècle, l'environnement de la ville continue à évoluer comme un substrat de mémoire. A partir du milieu du XIV^e siècle environ, une nouvelle vague de statuaire, une nouvelle civilisation de l'inscription (monuments, plaques de rues, plaques commémoratives sur les maisons des morts illustres) submerge les nations européennes.

Grand domaine où la politique, la sensibilité, le folklore se mêlent et qui attend ses historiens⁶⁷, mais l'Art est détaché de cette obligation, tandis qu'une représentation symbolique fait son apparition, une représentation qui jouera un rôle important, l'affiche⁶⁸ telle qu'on la connaît aujourd'hui, construite d'ailleurs par les artistes de l'époque.

Selon l'évolution artistique et la direction intellectuelle, l'enregistrement de la mémoire prend d'autres dimensions. Un exemple important est l'art des anciens Grecs.

De la transposition orale de la mémoire aux grandes créations artistiques, ils décrivent des histoires ou des scènes, quand il s'agit de présentations symboliques qui ne doivent pas tomber dans l'oubli, scènes qui sont soit réelles, soit fictives, provenant de la mythologie. Peut-être celui-ci était le premier processus de développement de la «réalité virtuelle».

L'acropole d'Athènes est une présentation vivante des scènes de son passé selon les anciens Grecs. Les batailles avec les géants, le combat d'Athéna contre Poséidon, même l'olivier réel, un témoignage de la scène, présentent une représentation complète des scènes qui doivent rester vives dans la mémoire des citoyens.

⁶⁶ *Ibid.*

⁶⁷ *Ibid.*, p.159

⁶⁸ Santorineos, Manthos, *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique*, Maîtrise sous la direction de Frank Popper, Université Paris 8 Vincennes, 1982

L'église gothique avec ses vitraux agit comme les média de masse, en faisant ressortir une histoire du passé, une histoire qui est toujours la même. C'est l'église - gardien de la mémoire et protecteur des croyants⁶⁹.

Le Gof remarque : « Frances Yates a pu écrire que ces images chrétiennes de la mémoire se sont harmonisées avec les grandes églises gothiques en qui il faut peut-être voir un lieu symbolique de mémoire. Là où Panofsky a parlé de gothique et de scholastique, il faut peut-être aussi parler d'architecture et de mémoire ».

Le peuple a ses propres structures de mémoire et d'art, qui sont les chansons, les narrations, les constructions personnelles que chacun « crée ».

Cette mémoire a une propre vie, parallèle à celle de la classe dominante et de l'art-mémoire qu'elle crée. Leur différence est que l'art que produit la classe dominante crée une ligne de temps qui s'évolue avec les dates des événements importants qui ne doivent pas être oubliés, comme les victoires aux batailles, tandis que l'art du peuple crée un parcours circulaire basé sur le cours circulaire des saisons et l'activité autour d'elles, comme l'amour, la mort, les semailles, présentés à travers des mythes aux fêtes des saisons, contrairement aux fêtes d'anniversaire des grands événements.

Cette mémoire parallèle du peuple va disparaître pendant l'ère industrielle aux grandes villes qui sont loin de la nature, mais elle va être remplacée en partie par la photographie, qui préserve (dans une mémoire désormais artificielle) et présente les événements importants de la famille, les personnes aimées, les morts ou ceux qui vivent loin de la famille.

Aujourd'hui, la culture numérique pour la première fois offre à chacun de nouvelles possibilités de mémoire et d'expression artistique, à un degré où la plus grande partie des possibilités reste inexploitée.

Pendant longtemps la mémoire et l'expression artistique agissent d'une manière spéciale ; l'une influence l'autre et vice versa, en créant une relation particulière avec le récepteur final. L'art, à l'époque où il est directement combiné avec la mémoire, est vécu d'une manière complètement différente par l'homme. C'est à cette manière que s'approche l'art cinématographique, et surtout les films historiques ou les documentaires. De plus, plusieurs artistes contemporains ont

⁶⁹ *Ibid.*, p.134

utilisé le concept de la « mémoire » ou des outils ou matériaux de mémoire pour leurs créations artistiques.

Pourtant ils ne créent pas la même sensation car le public est invité à admirer une création artistique basée sur des règles spécifiques et pas à accomplir une transposition de mémoire à travers l'œuvre.

Le grand changement a lieu au XIX^e siècle, pendant la période de la révolution industrielle, quand, à cause des nouveaux moyens de production, représentation et communication, tels les journaux et les magazines, la radio et la télévision, l'homme comble progressivement ses besoins qui concernent la mémoire d'une manière différente, détachée du mode indirect et cérémonial que lui offre l'art. Ainsi, il affronte l'art comme encore un produit offert par le nouveau mode de vie.

Mais la notion de mémoire change aussi car le peuple n'a plus besoin de la mémoire mythologique exprimée à travers l'art, qui, selon Le Goff⁷⁰, avait le même statut que la mémoire historique dans la conscience des hommes de l'époque (Moyen Age) qui mettent les bases de la société d'aujourd'hui. Aujourd'hui les gens distinguent les informations des narrations.

La production industrielle contribue à la formation des villes, qui concentrent le pouvoir qui détermine la mémoire et l'art. L'éloignement de la campagne rend inerte la relation avec la nature de l'homme créateur et représentant du cycle biologique de la vie et de la nature.

En même temps, les média de représentation de la production automatique répondent d'une manière mécanique aux besoins directs de mémoire.

Ces média sont désormais capables de s'adresser à une échelle plus grande, en comblant un espace beaucoup plus vaste, c'est-à-dire ils se transforment en média de communication de masse.

La civilisation technologique détache successivement la mémoire de l'œuvre. Le citoyen du XX^e siècle, quand il regarde une œuvre d'art, n'a aucune relation de mémoire avec elle.

⁷⁰ Le Goff, Jacques, *Héros et Merveilles du moyen Age*, Editions du Seuil, 2005

Cette relation est remplacée par des média spécifiques qui dans la conscience de l'homme représentent la mémoire et surtout l'information qui va devenir mémoire.

Au XXe siècle, le matériel qui devient mémoire porte exactement le nom du concept contraire. Il s'agit des « nouvelles » de la télévision, de quelques émissions spéciales, des journaux, de certaines revues spécialisées.

L'homme donc, ce mécanisme complexe qui selon Campbell « est le réseau communicatif le plus complexe de la terre »⁷¹, à travers un parcours particulièrement long de création de systèmes extérieures et techniques de mémoire et de communication, soit à travers l'art soit à travers la mémoire verbale, arrive à la civilisation numérique et pour la première fois se trouve face à une de ses créations similaire complexe, une machine (ordinateur) qui est capable d'exécuter toutes sortes de tâches, comme d'ailleurs l'homme lui-même.

Un des traits les plus caractéristiques du nouvel outil est la qualité de combiner, comme son créateur, plusieurs activités différentes.

Après le XIX^e siècle et donc le détachement qui déliait l'Art de la mémoire, l'Art de l'image ne reflète plus la relation entre l'environnement et ses besoins mémoriaux et techniques, mais un système ayant des valeurs spécifiques qui concernent surtout l'originalité et des capacités constructives ou intellectuelles provenant des intérêts personnels de l'artiste, qui sont jugés et évalués par un petit milieu de gens qui se chargent de les présenter dans le cadre d'expositions, de leur donner des prix et de les classer dans des collections privées et des Musées.

C'est le moment où l'Art entre dans l'aventure de l'avant-garde, qui, comme note N. Loizidou⁷², arrive à une impasse où il entraînera aussi son spectateur lui-même.

La diversité de ses qualités est si grande que sûrement une méthode d'analyse comme l'iconologie de Panofsky⁷³ ne pourrait pas être appliquée à ces œuvres après quelques siècles.

⁷¹ Campbell, Jeremy, *Grammatical Man*, Editions Simon & Schuster 1982

⁷² Loizidou, Niki, *Sommet et crise de l'idéologie de l'avant-garde*, Editions Nefeli, Athènes, 1992
(en grec: Λοιζίδη Νίκη Απόγειο και κρίση της Πρωτοποριακής Ιδεολογίας, Νεφέλη 1992)

⁷³ Panofsky, Erwin, *Studies in Iconology. Humanistic Themes in the Art of the Renaissance*

En étudiant le sujet toujours du point de vue du besoin de l'artiste de créer de l'art, on constate qu'un point qui tient un rôle particulièrement important est les modifications qu'a subi la méthode de la représentation de la nature.

1.3.2 Les trois ruptures qui ont changé les éléments concernant la qualité de l'homme de représenter la nature

Si on excepte la transition de la langue orale à la langue écrite et de l'écriture idéographique à l'écriture phonétique, comme une rupture, un sujet qui a été merveilleusement analysé par Jack Goody⁷⁴ et par McLuhan⁷⁵, on constate que pendant toute la durée de la civilisation humaine il n'y a eu que trois ruptures qui, comme toute rupture, ont déclenché une série de réactions interconnectées. Les étapes donc de l'homme par rapport à la représentation de la nature sont : la représentation manuelle, la représentation mécano-photochimique, la représentation électronique et finalement la représentation numérique.

Et même si jusqu'à nos jours tous les types de représentation continuent à exister, chacun répondant à des besoins différents, l'apparition de chaque type entraîne d'éléments nouveaux.

Le fait que pour la première rupture il a fallu au moins 40000 ans, tandis que dans les prochains 150 ans 2 ruptures ont suivi, prouve l'importance de la recherche par rapport à ces données, car pour la première fois dans notre civilisation a lieu un changement tellement fort, qui déplace l'analyse et la théorie autour du sujet de la représentation vers une situation complètement nouvelle.

La dernière va surtout couper les liens entre les anciens et les nouveaux outils de représentation et va pousser cette fois la pensée artistique et philosophique vers des chemins particuliers qui impliquent un plus grand nombre de données scientifiques et demandent des analyses plus complexes puisque il s'y implique d'une manière indissoluble toutes les activités humaines principales.

1.3.2.1 La représentation mécanique de la nature

La première rupture a eu lieu il y a un siècle et demi. Pour la première fois dans l'histoire de l'homme, la nature peut être représentée toute seule, d'une manière que, comme a signalé l'anglais Talbot dans une conférence de 1839, «l'art du dessin luminescent pendant le processus duquel les objets naturels peuvent se

⁷⁴ Goody, Jack, *Ibid.*

⁷⁵ McLuhan, Marshall, *La galaxie Gutenberg*, Gallimard, 1977 (première édition: University of Toronto Press, 1962)

dessiner tous seuls sans l'aide du crayon de l'artiste⁷⁶». Les réactions et les subversions qui ont suivi furent intenses. On pourrait les caractériser à travers la phrase d'un peintre connu de cette époque, Paul Delaroche : « Dès aujourd'hui, la peinture est morte... » ; phrase qui était transcrite aux actes de la séance de l'Académie des Sciences et des Arts de la France le 19 août 1839, pendant laquelle le physicien Arago avait présenté la daguerréotypie.

Cela n'a pas eu lieu, bien sûr, mais l'Art entrait dans une étape nouvelle, complètement différente de son passé jusqu'à ce moment-là ; il entrait dans «la représentation automatique et mécanique de la nature».

La réaction des peintres envers le « dessin luminescent » était logique puisqu'ils croyaient que leur art était menacé. Cependant c'était justement la « lumière » qui les a mené à la solution du problème : influencés directement par les découvertes scientifiques du physicien Chevreul sur la décomposition de la lumière en trois couleurs fondamentales, ils créent l'impressionnisme⁷⁷.

La confrontation intense qui se manifestait d'une façon spectaculaire concernait l'objet lui-même, «le rôle de la lumière dans la représentation de la nature», et le point de représailles se situait entre la capacité humaine et la capacité mécanique de représenter la lumière sur la surface blanche.

Cette relation pourtant mène les peintres vers une situation nouvelle aussi pour l'Art qui apparaît pour la première fois, «l'interprétation personnelle de la nature de la part de l'artiste».

C'est le moment où «l'interprétation personnelle» éclipse l'œuvre comme l'«enregistrement de la mémoire». Ainsi l'artiste figuratif se détache de cette responsabilité, puisque la photographie fait le même travail plus vite et plus fidèlement, et de nouvelles règles de classement de l'œuvre se mettent en place, règles qui sont valables même aujourd'hui et qui ne s'appuient pas sur la représentation fidèle mais sur le développement de nouvelles images, originales, qui n'avaient jamais apparu auparavant. Dans ce sens-là, l'artiste rappelle le chercheur de nouveaux espaces, pour lequel il est important d'être le premier à les découvrir.

⁷⁶ Santorineos, Manthos, *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique, Ibid.*

⁷⁷ Santorineos, Manthos, *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique, Ibid.*

C'est l'époque où un nouveau système commercial international de l'art se développe, la galerie, qui va promouvoir justement ces valeurs, et un peu plus tard commence l'industrie du spectacle, le cinéma, dont le pionnier est le peintre et acteur Melies, qui utilisera l'invention de Lumière «à des fins artistiques», malgré les objections du dernier qui protestait que son invention a seulement une valeur scientifique.

Donc la première rupture par rapport à la représentation de la nature va de paire avec un nouveau système d'art et comble surtout les besoins de l'art en tant que produit et moyen de divertissement. C'est l'époque où se développe le nouveau système de l'art qui est plus proche de la logique de la bourse, ce n'est pas par hasard d'ailleurs que derrière les grands artistes et les mouvements importants, il y avait des galeristes qui étaient des anciens banquiers.

1.3.2.2 La représentation électronique de la nature

La représentation électronique aurait pu être considérée particulièrement importante si une autre, la numérique, ne l'avait pas suivi.

Un des ses traits principaux est qu'elle concerne toutes les deux caractéristiques fondamentales de la communication humaine, le son et l'image, et par ailleurs c'est le son qui devance. On pourrait la caractériser par rapport à l'image, en citant l'analyse qu'a faite Abraham Moles⁷⁸ du signal de la télévision : d'abord le mouvement est amputé à 25 images par seconde, comme au cinéma. Ensuite, chacune de ces images, si elle contient 625 lignes et une relation 3 : 4, est analysée en points, c'est-à-dire 520.833 dots, repérés sur l'écran par les coordonnées x et y.

Cette image à travers les instruments technologiques, comme la caméra et le magnétoscope, est analysée et transformée en petits point de gauche à droite, de la même façon qu'on lit, de haut en bas, créant un tableau cartésien.

On peut dire que ce processus, qui se compose des pas suivants, d'abord analyse, ensuite transfert et enregistrement, et finalement recomposition (une des habitudes les mieux contrôlées dans l'industrie de la télévision), est une application,

⁷⁸ Moles, Abraam, *Art et ordinateur*, Blusson, 1990

toujours selon A. Molles, de ce qu'on appelle dans la philosophie «Hypothèse Structurale».

C'est-à-dire, la représentation du monde s'effectue à travers une somme de points avec une règle spécifique de rassemblement, points qui sont les pixels du moniteur et qui réalisent la reconstruction d'un modèle de ce monde, en réinstallant les atomes qui correspondent à l'ensemble mentionné ci-dessus. Il s'agit de ce qu'on appelle un Simulacre.

La deuxième rupture n'a pas provoqué les phénomènes de réaction qu'avait provoqué la première, car il a lieu dans un environnement habitué aux changements et aux inventions nouvelles. Cependant, quand il s'applique à l'environnement, il entraîne un changement silencieux, un réseau qui remplace progressivement une partie de la réalité. Ce sont les chaînes de la télévision, qui créent, surtout avec les nouvelles, un nouveau système de mémoire collective puissant.

Les artistes profiteront de ce médium, en appliquant sur le tableau cartésien électronique des algorithmes qui produisent des effets plastiques intéressants, comme par exemple « color Key », ou détruisent l'image, comme les impressionnistes altéraient jadis la réalité. L'appellation de cet art viendra de l'outil principal qu'utilisent alors les artistes, la vidéo ; d'où, l'art-vidéo.

1.3.2.3 La représentation numérique de la nature

La troisième rupture à la représentation de la réalité, même si elle est la plus forte, entre dans la vie quotidienne encore plus silencieusement que la dernière, puisque ses caractéristiques spéciales mettent du temps à se distinguer, car elle utilise, aux premières phases de son développement, comme moyen de communication (comme «output» dans la terminologie des ordinateurs), le papier, et plus tard le tube cathodique de la télévision. Elle suit donc la même logique que le tableau cartésien, mais développe un mode d'enregistrement et de contrôle des éléments produits complètement différent.

La Représentation Numérique (enregistrement de chaque phénomène naturel sous la forme des chiffres 1 et 0) pour la première fois dans le parcours continu de la Civilisation crée la rupture la plus vigoureuse qui n'a rien à voir avec les autres. Cela arrive parce que la représentation de la nature n'a plus aucune relation avec

des «processus mécaniques», physiques ou chimiques, mais avec des «processus logiques». Pour la première fois le créateur, comme le signale Moles, peut décrire un phénomène de manière que ce phénomène peut s'imprimer sur un substrat quelconque (papier, écran etc.)⁷⁹.

Cette rupture apparaît à tous les niveaux possibles de la relation de l'homme avec l'image : la façon de production, diffusion et perception. Le trait principal de cette rupture est le remplacement de la lumière, de l'optique, par la mémoire. Une image d'une œuvre de «représentation numérique» ne représente pas la réflexion momentanée de la lumière sur une surface photosensible ou la transposition d'une telle impression, mais contient une pensée complexe et classée en forme d'un programme et de données dans la mémoire d'un ordinateur, prête à donner des nouvelles informations visuelles au «spectateur» qui réagit sur elle⁸⁰. Cela demandait bien sûr un processus laborieux de la part de l'artiste et du scientifique, jusqu'à ce qu'il développe les instruments et les techniques appropriés. Les artistes-chercheurs Monique Nahas et Hervé Huitric, qui étaient des pionniers qui ont développé ces capacités à l'ordinateur, dans un article sous le titre caractéristique « The visual artist turn to Computer Programming⁸¹ » (*L'artiste visuel devient Programmeur d'ordinateur*), décrivent leur parcours qui a commencé dans les années 70, et a duré plus d'une décennie, pendant laquelle, en fonction des ordinateurs et des moyens qu'ils avaient à leur disposition, ils ont utilisé des programmes comme Lisp et Fortran et des algorithmes complexes, c'est-à-dire une mémoire complexe formulée, afin de parvenir à marquer des propriétés optiques simples comme la brillance, la surface, la couleur, ou le mélange de deux images.

L'expérience accumulée de plusieurs scientifiques, artistes et techniciens, mais aussi l'évolution des outils, après 30 ans d'expérience a réussi à être capable de tout réaliser et, à travers les techniques actuelles de combinaison de mémoire et d'expression audiovisuelle, à donner une autre dimension de représentation qui, outre la vraisemblance, a la capacité de contenir des histoires qui se déroulent par

⁷⁹ MOLES, Abraham, *Art et ordinateur*, Blusson, 1990

⁸⁰ Voir Couchot, Edmond, *La technologie dans l'art - de la photographie à la réalité virtuelle*, Editions Chambon Jacqueline, 1998

⁸¹ Nahas, Monique, Huitric, Herve, « The visual artist turn to Computer Programming » in *Ars electronica : facing the future : a survey of two decades*, Éditeur The Mit Press, Cambridge, MA, 1999

rapport aux réactions du spectateur. L'appellation qui était donnée à cette forme de représentation est la Réalité Virtuelle.

A travers cette relation un nouveau genre de « spectateur » est créé, un spectateur qui apprend à communiquer avec l'image à travers des informations évoluant constamment et non seulement à travers les messages de l'image seule. C'est la communication dans les deux sens, atteinte à travers la « mémoire » de l'image, qui joue le rôle le plus important, et non l'image elle-même. Ce qui maintient l'intérêt du spectateur à continuer son voyage dans l'espace virtuel, ce n'est pas tant les images ou une juxtaposition sérielle d'images, le fameux montage dans la logique d'Eisenstein, mais un dialogue intelligent qui a lieu à travers les images, les sons et les mots qui sont retirés de la mémoire de l'outil.

C'est l'interaction, qui est atteinte à travers la « mémoire » de l'image, qui joue le rôle le plus important, et non l'image elle-même.

Si l'on accepte la définition de Francastel⁸² que l'art se compose d'un phénomène double, technique et mental, on observe que l'art créé de manière numérique se détache progressivement de son côté manuel pendant que son côté mental se libère.

L'artiste ne se préoccupe pas donc de la représentation du phénomène naturel de la lumière, il se préoccupe des représentations de la pensée. Bien sûr cela n'est pas inconnu dans l'Art qui provient du processus néoplatonicien et de la représentation des relations spirituelles.

Abraham Moles relate que l'Artiste, avec l'aide de la technologie contemporaine, n'est pas un créateur d'œuvres mais le créateur d'idées pour les œuvres, comme par ailleurs, à plus forte raison, l'homme scientifique du domaine de l'informatique.

Lev Manovich⁸³ confirme qu'après ce processus les images ne sont pas comme avant: « L'image basée sur l'ordinateur consiste en deux niveaux, une apparence superficielle et le code implicite (qui peut être les valeurs pixel, un fonctionnement mathématique, ou un code HTML) (...) une image acquiert le nouveau rôle de l'interface (par exemple, *imagemaps* sur le web ou l'image d'un

⁸² Francastel, Pierre, *La réalité figurative*, Edition Denoël/ Gonthier

⁸³ Manovich, Lev, *The language of New Media*, The MIT press, 2001

bureau comme une entité sur GUI). Ainsi l'image devient image-interface. Dans ce rôle, elle fonctionne comme un portail vers un autre monde (...) En outre de leur fonctionnement comme images-interfaces, les images de l'ordinateur fonctionnent comme images-outils. Si une image-interface contrôle un ordinateur, une image-instrument permet à l'utilisateur de modifier la réalité physique en temps réel (...) Une image d'ordinateur est souvent hyper-liée à d'autres images, textes et autres éléments média ».

La civilisation numérique passe de la création de l'image (graphiques sur ordinateur, *computer graphics*) à la gestion de l'image (multimédia), et de la gestion de l'image au programme pour la genèse d'une nouvelle image ou d'un concept qui aboutit à une action (art interactif, entités artificielles).

La transposition de chaque phénomène naturel dans une représentation numérique crée une nouvelle donnée qui caractérise la Civilisation Numérique.

L'importance n'est pas donnée tant aux analyses du phénomène visuel, qui présente la capacité d'être reconnu par les sens humains, mais à la représentation des formes dédaléennes de la pensée et de sa représentation polymorphe.

En résumant tout ce qui écrit ci-dessus, on pourrait tirer la conclusion que la représentation numérique de la Nature ne se caractérise pas tant du résultat qu'elle peut créer dans le domaine de l'image ou du son, mais des informations que ce système retient dans sa mémoire. Le résultat de ce processus ne se caractérise pas tant d'un art mais d'un monde entier, un système complet avec lequel l'homme doit apprendre à vivre.

1.4 Art et Mémoire à l'ère numérique

1.4.1 Différence entre le « medium » et la « plateforme »

Après le développement du dernier mode de représentation, une situation particulièrement complexe se forme tant par rapport à l'art que par rapport aux besoins de l'homme de créer avec les nouveaux ainsi que les anciens outils de représentation.

Cette complexité caractérise les créations, très différentes l'une de l'autre, de l'homme pour combler ses besoins par rapport à des questions d'enregistrement et de mémoire, de spectacle, de mise en avant et de diffusion des croyances ou des produits de l'homme. En même temps elle caractérise les définitions à travers lesquelles on enregistre et on étudie tout ce qui est mentionné ci-dessus.

Déjà l'effort de délimitation des arts⁸⁴ qui commence à la Grèce antique, avec les positions de Platon⁸⁵ et d'Aristote⁸⁶, n'a jamais été résolu, puisque, au début du moins, le théâtre n'y était même pas inclus, car selon la logique de

⁸⁴ http://fgimello.free.fr/enseignements/metz/textes_theoriques/canudo.htm

Frédéric Gimello-Mesplomb dans son site-web de l'Université de Metz réalise une courte retrospective : « Dans l'antiquité, les arts étaient symbolisés par les muses au nombre de 9: Calliope : La poésie épique, Clio : L'histoire, Erato : La poésie lyrique, Euterpe : La musique, Melpomène : La tragédie, Polymnie : L'art d'écrire et la pantomime, Terpsichore : La danse, Thalie : La comédie, Uranie : L'astronomie. Au moyen-âge, la classification était différente et on ne distinguait pas les arts des sciences. Les "arts libéraux" étaient au nombre de sept, classés en deux groupes: le trivium: rhétorique, grammaire et dialectique, et le quadrivium: arithmétique, géométrie, astronomie et musique. Les "arts mécaniques" désignaient l'architecture, la sculpture, la peinture et l'orfèvrerie. Plus tard, le terme "beaux-arts" est apparu en 1752 dans l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert et désignait exclusivement les quatre arts qu'on appelle plastiques de nos jours: architecture, sculpture, peinture et gravure. A noter que l'Académie des Beaux-Arts comporte aujourd'hui sept sections: les quatre beaux-arts classiques, la composition musicale, le cinéma et l'audiovisuel et une section libre. Hegel, dans son "Esthétique", classe les arts selon une double échelle de matérialité décroissante et d'expressivité croissante. Il distingue ainsi six arts, dans cet ordre: architecture, sculpture, peinture, musique, danse, poésie. Ricciotto Canudo était un intellectuel italien, installé en France, ami d'Apollinaire, qui fut l'un des premiers critiques de cinéma. Il écrivit un premier livre en 1911 qui s'intitulait «La naissance du sixième art», dans lequel il considérait que le cinéma réalisait la synthèse des «arts de l'espace» (architecture, peinture et sculpture) et des "arts du temps" (musique et danse), soit 5 avant lui. Puis - avait-il lu Hegel entre temps ?- il ajouta la poésie comme art fondateur et écrivit «Le manifeste des 7 arts» qui a consacré l'expression «7ème art» pour le cinéma. En 1922, il fonda la Gazette des sept arts qui est une des premières revues de cinéma. Le huitième art désigne en général la télévision, bien que les professionnels se réclament peu de cette expression. Enfin, l'expression "neuvième art" est aujourd'hui consacrée pour la bande dessinée. Son auteur en est sans doute Francis Lacassin qui publia en 1971 "Pour un neuvième art, la bande dessinée". Quant au dixième art, la place est disputée et les propositions sont nombreuses: jeu de rôle, internet, art numérique et jeu vidéo sont parmi les plus sérieuses. »

⁸⁵ Platon, « Timée » in Platon, *Oeuvres complètes*, tome X, Texte établi et traduit par A. Rivaud, éditions Les Belles Lettres, Paris, 1925

⁸⁶ Aristote, *Poétique*, PUF, Paris, 1999

l'autonomie il a été considéré comme un art composé ; mais cette époque était l'époque où les arts n'étaient pas distingués des techniques. D'ailleurs dans la langue grecque le mot art (τέχνη) et le mot technique ont la même racine. En réalité, une référence et une proposition de terminologie est celle du cinéma, quand Riccioto Canudo en 1912 en a parlé comme le 7^{ème} art⁸⁷, en validant ainsi le premier art composé qui impliquait directement une technologie aussi. Il y a une tendance qui s'exprime dans un article de Thanasès Rentzis sur combien un Art peut être autonome quand en fait il utilise une technologie similaire à celle utilisée par d'autres arts. Dans cet article il insinue que tant l'art vidéo, que la plupart des expressions artistiques numériques qui semblent appartenir au milieu des arts plastiques et qui technologiquement utilisent l'expression audiovisuelle, pourraient être des branches ou des styles du cinéma. Dans le même article, il soutient que l'expression artistique via des outils numériques présente des difficultés particulières pour ce qui concerne le développement autonome de ses nouvelles caractéristiques essentielles.

Nous considérons, comme nous l'avons expliqué au début, qu'une étude supplémentaire de cartographie de l'espace de l'art numérique n'est pas tellement importante, car à l'étape où nous sommes nous ne pouvons pas tirer des conclusions au-delà d'un classement déjà existant⁸⁸, quand en plus ce qui est important n'est pas tant une terminologie que la réalité «inimaginable» mais possible selon P. Lévy qui sera interprétée plus tard.

Pourtant par rapport à la technologie qui est utilisée c'est très important de définir une différence capitale qui à notre avis caractérise directement le processus dont la réalité est représentée avec l'usage de la technologie numérique.

Nous considérons que la différence capitale, qui distingue l'espace de l'art numérique qu'on examine des autres, est le fait qu'il ne se caractérise pas des propriétés du «médium» mais de celles de la «plateforme». Si alors la fin du siècle était caractérisée par la devise de McLuhan «le médium est le message», le début du

⁸⁷ Canudo, Ricciotto, « Le Manifeste des sept arts » in coll. Carré d'Art, Séguier, Paris, 1995 (première édition : n° 2 de la revue mensuelle La Gazette des sept arts, 1923)

⁸⁸ Paul, Christiane, *L'Art numérique*, Thames and Hudson, Sarl, Paris, 2004

prochain siècle peut être caractérisé par la phrase «la plateforme pour la culture de nouvelles idées»⁸⁹.

Selon Larousse le «médium» est un procédé permettant la distribution, la diffusion ou la communication d'œuvres, de documents, ou de messages sonores ou audiovisuels.

C'est-à-dire, en fait le «procédé» est un amplificateur ou un multiplicateur de la réalité. Pour cette raison exactement une petite boîte de détergent à travers les média acquiert une autre signification, elle s'agrandit, devient célèbre, exactement comme un individu. Les média avec cette amplification et multiplication de l'objet ont créé les produits de marque et les stars, un phénomène décrit par Baudrillard⁹⁰ ou McLuhan⁹¹ a illustré cette propriété et a considéré que cet agrandissement était plus important que l'objet agrandi lui-même.

L'outil de la technologie numérique est, de par sa nature, une plateforme et non un médium. Il ne peut pas fonctionner autrement. Plateforme dans la terminologie de la Science des ordinateurs veut dire⁹² : «La technologie du "hardware" et du "software" d'un système d'ordinateur qui définit comment un ordinateur est opéré et détermine quels autres genres de software peuvent être utilisés». C'est-à-dire, une combinaison d'accessoires techniques et de pensée d'un homme exprimée et placée de telle façon que la machine une fois en marche «s'informe» comment ses accessoires fonctionnent pour qu'elle produise une œuvre.

C'est-à-dire la plateforme en fait n'agrandit pas ce qui est introduit en elle, mais crée les conditions appropriées pour que chaque élément introduit se développe de sa propre manière, différente chaque fois, selon les informations qu'il transporte. C'est-à-dire, alors que, comme soutient McLuhan⁹³, il y a une relation univoque entre le médium et le message, le médium surpassant le message, au contraire la plateforme utilise une série complexe de messages qui préexistent, à savoir les programmes qui étaient placés par quelqu'un d'autre, pour créer l'espace

⁸⁹ « Nouvelles Plateformes » in *Mediaterra 2002, catalogue du festival international d'Art et de Technologie*, Centre Fournos, Athènes, 2002

⁹⁰ Baudrillard, Jean, *Le système des objets*, Editions Gallimard, 1968

⁹¹ McLuhan, Marshall, *Pour comprendre les Media*, Editions Points, 1999 (première édition, McGraw-Hill Company, 1964)

⁹² <http://www.answers.com/>

⁹³ McLuhan, Marshall, *Pour comprendre les Media*, *Ibid.*

approprié pour accueillir le nouveau message, qui par la suite réagit sur les autres messages et les transforme, en se changeant en même temps lui-même. Ainsi, contrairement au médium dont le fonctionnement principal est de «projeter», la «plateforme» cultive. C'est-à-dire, si on comparait métaphoriquement l'objet avec une fleur dans sa dimension naturelle, le médium serait un vase garni bien en vue, tandis que la plateforme un pot de terre dont quelqu'un simplement prendrait soin.

Si on prend en compte la signification que donne Simondon⁹⁴ à l'objet technique comme un objet culturel, et quand l'objet à lui seul est un outil qui traite des données culturelles, on conclut que cet élément doit être pris sérieusement en considération dans notre ouvrage.

Suivant cette argumentation, l'époque d'aujourd'hui peut se caractériser du concept de la «plateforme» car après les confrontations et les conflits violents qui ont eu lieu au siècle passé et qui en partie ont aidé et mis en avant les «média», même si cette situation du passé continue, une nouvelle situation a commencé à se développer silencieusement, décrite par des chercheurs provenant de milieux différents, comme Alvin Toffler⁹⁵, Nicholas Negroponte⁹⁶, Francisco Varela⁹⁷, Joël de Rosnay⁹⁸, Pierre Lévi⁹⁹ et autres, comme un nouvel environnement autocontrôlé.

Ce n'est pas par hasard si le mot «environnement», comme cité par le dictionnaire, est synonyme de la «plateforme» Mais même si on prend en considération la notion de «plateforme» dans son sens trivial, c'est-à-dire celui de l'espace intermédiaire entre le lieu où se trouvent les personnes et le médium technologique (train, bateau, avion) où ils vont s'embarquer pour voyager vers un autre lieu, il décrit métaphoriquement notre époque qui se situe entre les deux civilisations et où les habitants ont commencé à se transférer successivement de l'un à l'autre.

En commençant donc par le besoin de l'homme de s'exprimer à travers l'art numérique, nous nous sommes conduit aux éléments qui déterminent notre façon d'expression mais aussi en partie nos besoins. Si l'on juge de notre cas mais aussi

⁹⁴ Simondon, Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques*, Editions Aubier, 1989 (première édition : 1958)

⁹⁵ Toffler, Alvin, *Créer une nouvelle civilisation - la politique de la Troisième Vague*, Fayard 1995

⁹⁶ Negroponte, Nicholas, *L'homme numérique*, Robert Laffont, 1995

⁹⁷ Varela, Francisco, *Autonomie et connaissance*, Seuil, Paris, 1989

⁹⁸ Rosnay, de, Joël, *L'homme symbiotique*, Editions du Seuil, Paris, 2000 (première

⁹⁹ Lévy, Pierre, Authier, Michel, *Les arbres de connaissances*, La Découverte, Paris, 1999

de celui d'un grand groupe d'artistes qui s'occupaient de la recherche et de la théorie, on conclut qu'il y a souvent des besoins qui concernent surtout la recherche et la création des outils soit pour la recherche soit pour l'expression artistique.

On croit que, dans bien des cas, pour qu'une nouvelle idée puisse exister, une nouvelle plateforme doit précéder pour l'accueillir, et éventuellement cela connote un besoin de ce genre, que le chercheur ou l'artiste peut avoir. Cela est prouvé surtout par les grands scientifiques-artistes de la Renaissance comme Durer qui cherche à avoir des contacts avec les Humanistes de l'époque afin d'obtenir des informations pour sa recherche sur la peinture, qu'il publiera dans deux livres, *Instruction sur la manière de mesurer* et *Traité des proportions du corps humain*, et construira des mécanismes pour dessiner en perspective et copier des dessins¹⁰⁰, ou Leonard de Vinci, dont les recherches en anatomie, architecture, géographie, mécanique¹⁰¹ et autres étaient sans doute aussi importantes que son œuvre picturale.

Pourtant quelle relation peut avoir avec eux un artiste du XXI^e siècle, ayant des capacités mineures par rapport à ces artistes-scientifiques éminents et aussi par rapport au contrôle dans l'ensemble du savoir de son époque qui a beaucoup surpassé l'échelle humaine de l'époque des grands maîtres ?

Les pensées exprimées ci-dessus nous ont mené à un parcours peu orthodoxe : à étudier la partie qui concerne la recherche, c'est-à-dire le travail de l'artiste avant l'œuvre pour répondre à ses besoins pour la création de l'œuvre, en considérant que c'est dans ce domaine que nous découvrirons éventuellement les éléments, qui ne sont pas encore formulés, concernant le parcours et l'évolution de l'art numérique et surtout de la civilisation numérique.

Les données qui existent par rapport au statut de l'artiste aujourd'hui et son droit de faire de la recherche sont qu'institutionnellement à travers l'éducation, c'est-à-dire le système de la juridiction duquel relèvent ces sujets, le droit est accordé à l'artiste qui s'intéresse à produire la recherche institutionnalisée du plus haut degré, qui est le doctorat.

¹⁰⁰ Durer, Albrecht, *De la proportion de parties et pour traits des corps humains*, Dacosta 1975 (1^{ère} édition 1613)

¹⁰¹ Tous les croquis existent accompagnés des références dans Da Vinci, Leonardo, *The complete Painting and Drawings*, Frank Zollner, Tarschen, 2003

En considérant comme une expérience le processus propre de cette thèse, c'est-à-dire la forme institutionnalisée de la recherche, nous sommes obligé d'étudier les moyens et la méthode de la recherche que nous produisons.

1.4.2 De l'enregistrement « iconique » à l'enregistrement « textuel » : l'évolution des moyens d'enregistrement de la pensée humaine et le défi actuel de la civilisation numérique

Les artistes de la Renaissance, du moment où ils ont décidé de faire de la recherche, outre leur peinture, utilisent, outre la représentation symbolique de la nature, l'enregistrement verbal. C'est-à-dire, ils utilisent tous les deux différents types de mémoire, la mémoire « iconique » et la mémoire « textuelle ». Mais quels sont aujourd'hui les moyens de recherche et comment les utilise-t-on ? Est-ce qu'ils correspondent aux nouvelles données ?

On observe que le moyen qu'on utilisait pour l'enregistrement de la recherche pendant la Renaissance était le papier, ce qui est presque valable jusqu'à nos jours. Cela crée une question capitale : est-il possible d'utiliser la technologie numérique pour la mise en avant d'une œuvre artistique, alors que pendant la recherche on profitait des moyens utilisés depuis la période de la Renaissance, quand il existe un nouveau moyen d'enregistrement, particulièrement puissant ?

En examinant l'hypothèse énoncée ci-dessus, nous aboutissons à une conclusion particulièrement étrange : finalement les deux éléments qu'on vient de comparer ne sont pas les deux derniers éléments qui ont préoccupé la représentation de la nature, c'est-à-dire les représentations électronique et numérique, mais les deux substrats fondamentaux de la pensée qui existent aujourd'hui : le papier et les média digitaux.

On va développer cette recherche à travers le parcours effectué pour cette thèse, puisqu'elle correspond institutionnellement à ce qu'on appelle recherche.

1.5 Enregistrement textuel : le papier comme base de la civilisation, un nouveau support pour la validation de la connaissance

1.5.1 L'utilisation du papier par un nouveau système de connaissances en développement : la création de l'Université ou la création du diplôme

Pour que soit comprise la proposition que nous allons présenter dans cette recherche, et surtout sa nécessité à l'époque du numérique, il faut examiner les conditions historiques depuis le commencement de la recherche universitaire jusqu'à nos jours en relation avec les moyens qu'on utilise dans chaque époque pour le traitement des données.

La création et l'évolution d'un diplôme qui est par la suite associé à une thèse sont directement liées à l'évolution « sociale » de l'Université, qui s'exprime à travers un parcours ayant comme point de départ une procédure « cérémoniale » pour finir à une méthodologie scientifique. De ce fait, la naissance et l'évolution de l'Université médiévale, depuis que l'éducation commence à se détacher progressivement de l'influence de l'Eglise, se forme parallèlement aux évolutions sociales, parfois en suivant et parfois en influençant la formation et l'évolution de l'Europe médiévale.¹⁰²

Jacques Verger note : « Avec l'apparition des universités, à partir du XIII^e siècle, la licence connaît d'importantes transformations. Elle restera cependant la clé du voûte institutionnelle de l'enseignement et du professorat dans l'Occident médiéval »¹⁰³.

L'idée de la soutenance d'une idée face au maître de l'étudiant commence dans les écoles pré-universitaires du XII^e siècle sans cérémonie¹⁰⁴. Il s'agissait d'une relation personnelle entre le maître et son étudiant. La thèse écrite était inconnue dans les universités médiévales de l'époque.

L'Université traversa plusieurs phases, dans un environnement de grands changements de l'Europe médiévale, jusqu'à ce qu'elle prenne la forme que nous

¹⁰² Verger, Jacques, « Examen privatum, examen publicum. Aux origines médiévales de la thèse », in *Eléments pour une Histoire de la Thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12

¹⁰³ *Ibid.*, p.18

¹⁰⁴ *Ibid.*, p.17

connaissions aujourd'hui. Des changements militaires, politiques, économiques, même linguistiques, interagissent et influencent sa structure.

En même temps elle est aussi influencée par les évolutions techniques d'alors, le facteur central étant l'invention et la diffusion du papier et de ses dérivés, comme la typographie, les livres et la presse périodique, dont l'évolution se situe à cette même période.

Le diplôme et la recherche en vue du diplôme joue, comme nous avons mentionné, un rôle important pour l'évolution de l'Université.

A l'époque où sont posés les fondements pour une gestion organisée de la connaissance sous la forme d'un domaine autonome d'enseignement, il y a besoin d'un élément institutionnel indépendant qui puisse requérir l'autonomie des établissements d'enseignement sans bouleverser l'équilibre fragile existant.

La nouvelle institution (l'Université) qui se forme et évolue progressivement jusqu'à ce qu'elle prenne sa forme finale actuelle a comme axe principal le diplôme et toute la cérémonie qui se développe autour de lui, suivant toujours les coutumes et les mœurs de l'époque.

Aux alentours de 1150 apparaît un document formel, le «*licentia docenti*», «*licences d'enseignement*», qu'applique à l'initial l'Eglise dans le but de contrôler les écoles¹⁰⁵ qui étaient hors ses monastères, considérant que le «*magister*» qui était là placé par elle pour diriger l'école ne suffisait pas pour cette tâche de contrôle ecclésiastique.

L'évolution importante a lieu entre le XIII^e et le XV^e siècle. Comme note Jacques Verger¹⁰⁶, les mots désignant les examens terminaux et les grades correspondants dans les universités médiévales sont alors bien connus (*licence*, *maîtrise*, *doctorat*). Progressivement, et à travers la dominance du diplôme de «*licence*», qui plus tard se divise en *maîtrise* et *doctorat*, commence la prédominance du nouveau système éducatif.

Jacques Verger continue : «*Dernier trait essentiel de la licence, c'était, depuis l'origine et par définition, un acte de droit public. Il ne s'agissait plus, comme dans le système primitif (...) du simple aval, essentiellement moral, donné*

¹⁰⁵ *Ibid*, p.17

¹⁰⁶ *Ibid*., p.16

par le maître au disciple dont il était pleinement satisfait. Il s'agissait bien d'un titre légal, conféré lors d'une cérémonie officielle, accompagné de la prestation de serments, souvent enregistré par un écrit authentique. La garantie donnée à l'impétrant ne l'était pas par un ou plusieurs professeurs, agissant à titre personnel, comme simples experts, mais par une personne investie d'autorité publique par un pouvoir supérieur». ¹⁰⁷

L'université alors, au fil de ces années difficiles (XII^e au XIII^e siècle) établit un «acte de droit public» qui prend la forme d'un diplôme, un «titre légal».

L'université, à travers le travail qu'elle effectue (le traitement de la connaissance), les examens, et le diplôme qui le confirme, acquiert progressivement un statut d'existence propre, toujours bien sûr sous la haute surveillance de l'église ou de l'état et du roi, intendance qui diffère selon l'université et le lieu.

Jaques Verger mentionne à ce sujet «A partir du moment, c'est-à-dire du milieu du XIII^e siècle, où les premières universités ont été solidement constituées et les notions de « studium » générale et de « licentia ubique docendi » clairement établies, c'est presque toujours au nom du pape que le chancelier de l'université – qu'il ait été par ailleurs l'ancien écolâtre comme à Orléans ou à Salamanque, le chancelier du chapitre cathédrale comme à Paris ou à Toulouse, l'archidiacre majeur comme à Bologne, l'évêque lui-même comme à Montpellier (université de droit) ou à Prague ou encore un délégué nommé par l'évêque comme à Oxford et à Cambridge – conférait la licence. A Naples et à Salerne, Frédéric II de Hohenstaufen avait évidemment prévu que les licences en droit et en médecine seraient octroyées au nom de l'empereur roi et elles ont continué à l'être, après lui, au nom du souverain angevin. En Castille et dans les pays de la Couronne d'Aragon, elles le seront au titre conjoint de l'autorité pontificale et royale » ¹⁰⁸.

Ce développement est lié à l'évolution du papier qui dès la moitié du XIII^e siècle commence à être produit en Europe par les Italiens qui sont les importateurs de papier les plus importants. Le premier laboratoire de production de papier est créé au petit village Fabriano.

Le grand succès commercial du papier a comme résultat la multiplication des laboratoires de papier – les Moulins – en Italie. Pierre Mark de Biasi

¹⁰⁷ *Ibid.*

¹⁰⁸ *Ibid.*, p.22

mentionne : « en XIII^e siècle (...) la nouvelle technologie du papier s'inscrit dans la logique d'un capitalisme marchand qui est en train de naître¹⁰⁹ (...) Progressivement le papier italien, moins cher, chrétien et de meilleure qualité, mange les parts de marché du papier arabe et s'impose sur les places du Nord. Au XIV^e siècle, toutes les grandes Villes d'Europe de l'Ouest, toutes les institutions importantes et tous les centres de décision politique ou économique possèdent un dépôt substantiel de papier italien »¹¹⁰.

La relation entre papier et université est particulièrement étroite et l'un influence l'évolution de l'autre.

Pierre Mark de Biasi constate : « Le monopole italien ne prend fin qu'au moment où vers le milieu du XIV^e siècle les gros consommateurs français (universités, abbayes, chancelleries), bientôt suivis par des Allemands, décident d'importer massivement, non plus le papier marchandise, mais la technique de production elle-même (...) A partir des années 1350, pour répondre aux besoins de l'Université, d'importantes papeteries s'installent aux environs de Paris (Essonne, 1354-55 et Saint Cloud, 1376) »¹¹¹.

D'une part l'université découvre un outil pour l'enregistrement et le traitement faciles de la connaissance qui existe déjà ainsi que de celle qu'il produit lui-même ; son organisation administrative ; le développement des examens et la production des diplômes. D'autre part, ayant un tel client les producteurs de papier créent d'entreprises énormes.

Un des «papiers» les plus importants est le diplôme. Pendant l'évolution de l'institution de l'université, ce «papier» acquiert progressivement un prestige particulier puisqu'il constitue la validation institutionnelle du travail et des connaissances de l'étudiant. Ce papier acquiert une «valeur sociale institutionnelle» qui va de pair avec les nouveaux métiers émergents ou des anciens métiers qui s'emparent de la scientificité requise à travers la nouvelle éducation et la bibliographie qui s'accroît constamment.

¹⁰⁹ Biasi (de), Pierre Mark, *Le Papier. Une aventure au quotidien*, Découvertes Gallimard, 1999-2003, Paris, p.48

¹¹⁰ Biasi (de), Pierre Mark, *Le Papier. Une aventure au quotidien*, *Ibid.*, p. 47

¹¹¹ *Ibid.*, p. 49

L'université se substitue progressivement, via ce papier, aux autorités (Roi, Eglise), qui toutefois contribuent obligatoirement à cette procédure (avec la signature et le sceau).

Le diplôme même, pour ce qui concerne sa structure, se trouve dans un processus d'évolutions qui desservent ses objectifs et résolvent les problèmes qu'affronte le système éducatif nouveau pour s'établir.

Un des premiers problèmes que devait résoudre le système éducatif nouveau-né était la manière de reproduction de sa structure, à savoir la désignation des enseignants. En d'autres mots, savoir comment est définie la connaissance, qui la qualifie institutionnellement et qui est le responsable pour son organisation éducationnelle ; finalement, qui enseigne celui qui contrôle la connaissance.

Si elle résolvait les questions susdites, l'éducation institutionnelle nouvelle pourrait se détacher de ses tuteurs (l'église ou le roi) et gagner une autonomie plus importante.

Afin de parvenir à ce but, elle devait formuler un nouveau mode de fonctionnement qui puisse être mesurable et respectable tant par les classes dominantes que par le reste du système social.

Il fallait donc une « autorité » qui émanât de la structure propre de l'Université et qui pût d'une part désigner les règles, la justesse de la connaissance et la capacité des étudiants de la servir, et qui eût d'autre part la permission des autorités de faire prévaloir ce droit avec leur collaboration.

La notion de graduation concernant les compétences comme il est décrit plus haut signifiait inéluctablement la graduation des études et par conséquent du diplôme.

De ce besoin naît le « doctorat » qui remplace essentiellement l'acte institutionnel de la classe dominante ou de la caste de la profession, qui a le droit d'instaurer les divers métiers. Le docteur a dès lors le droit de reproduire le système de transfert de la connaissance et assume l'organisation de la profession aux étudiants suivants.

La classe dominante est encore présente, mais le diplôme et la licence d'exercice du métier ne sont plus attribués par elle, mais en son nom par la direction de l'université.

Le doctorat signifie étymologiquement la capacité du titulaire d'organiser et transférer la connaissance non à travers une expérience mais à travers une connaissance constituée, connaissance d'ailleurs susceptible de désigner cette capacité juridiquement. Le titulaire du doctorat a dès lors par la loi la possibilité de préparer d'autres maîtres qui enseigneront par la suite le métier en utilisant la connaissance qui est accumulée via cette procédure, et non seulement à travers la pratique empirique du métier ou le pouvoir de la caste.

Georges Gusdorf dit : «Au sens propre du terme, l'idée d'Université désigne une structure juridique, dont le schéma englobe à la fois une organisation de l'enseignement et un système de connaissances (...) Le mot Universitas, dans le latin ancien, désignait simplement une totalité. La langue juridique du Digeste lui donne le sens plus restreint de corps ou corporation. C'est là la signification première de l'Université médiévale : dans une organisation sociale corporative, il y a place, à côté de la guilde des merciers ou des orfèvres, pour une compagnie, un consortium ou une «conjuración» rassemblant les enseignants et les enseignés. Telle est la signification, à la fois professionnelle, technique et humaine, du mot Université»¹¹².

Cette «totalité» entretient des relations aussi bien dans son intérieur qu'avec la société, via le diplôme.

La soutenance du diplôme dans sa forme première suit les structures sociales de l'époque. La scientificité que cherche à organiser l'université est en accord avec les vertus recherchées par l'église ; le candidat, surtout le candidat en théologie, qui est très puissante à l'époque, est interrogé sur les connaissances qu'il obtint durant ses études, mais aussi sur sa vertu. Il n'est donc pas demandé à l'étudiant de produire une connaissance nouvelle à travers une recherche.

Aux premières étapes de l'évolution de l'université, le diplôme représente une combinaison de connaissance et de morale, c'est-à-dire la pratique du savoir d'une manière spécifique, imposée d'un paramètre extérieur à la science.

Jaques Verger explique : «la licence proprement dite avait pour objet de vérifier non seulement les connaissances et les aptitudes intellectuelles du candidat mais aussi ses qualités morales *vita, conversatio et mores* – inséparables, selon l'esprit du temps, de la perfection du savoir qu'il prétendait maîtriser et des hautes

¹¹² Gusdorf, Georges, *L'Université en question*, Payot, 1964, Paris, p. 18

responsabilités sociales auxquelles il aspirait»¹¹³ (...) Là où de véritables épreuves d'examen étaient cependant organisées, on notera qu'elles n'avaient pas pour objet principal, surtout en ce qui concerne la licence, de permettre au candidat de faire preuve d'initiative et d'originalité. On lui demandait seulement d'être capable de reproduire seul les exercices qu'il avait suivis pendant ses années d'études». ¹¹⁴ Durant alors la première période où l'université commence à se former dans la configuration que nous connaissons, le point aigu principal qui entraîne son évolution et détermine le gain de son indépendance est le diplôme et les examens pour son obtention. Le grade supérieur est le doctorat, qui a le plus d'intérêt. C'est le moment où les autorités de l'université se rencontrent avec celles de l'église, qui était jusqu'alors responsable pour l'éducation, et avec celles de la ville. Ceci s'exprime par une cérémonie (la cérémonie de décernement du diplôme), analogue à toutes les autres cérémonies de cette époque.

Tel est l'environnement où se développe la thèse pendant les premières étapes de l'évolution de l'université.

1.5.2 Doctorat, de la représentation iconique à l'enregistrement de la pensée

L'objet fondamental de la nouvelle procédure telle qu'elle s'est déjà formée au XVI^e siècle, objet qui s'associe au diplôme, est la thèse. Elle est la preuve en papier à travers laquelle sont coordonnés les travaux, mais aussi le mode de vie que «démontre» la personnalité du candidat, la relation avec son professeur, la hiérarchie de l'université, la hiérarchie de l'église et de la politique et tout le milieu social. Le diplôme s'associe, est lié à la thèse. Elle est l'activité nécessaire pour l'obtention du diplôme. La fonction et la structure de la thèse pendant cette période est surtout sociale et non scientifique.

La thèse, pour ce qui concerne sa consistance matérielle, constitue principalement une œuvre d'art visuelle, une gravure, dont les représentations figuratives reflètent le domaine scientifique du candidat ainsi que sa relation avec le pouvoir ecclésiastique ou politique. En réalité la thèse est une image qui dénote les relations susdites.

¹¹³ Verger, Jacques, « Examen privatum, examen publicum. Aux origines médiévales de la thèse », in

Eléments pour une Histoire de la Thèse, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, p. 31

¹¹⁴ *Ibid.*, p. 38

Comme mentionne Véronique Meyer, « l'usage d'imprimer les thèses en France remonte à la seconde moitié du XVI^e siècle ; au début du XVII^e, l'impression en est obligatoire dans presque toutes les facultés. La thèse imprimée se présente sous deux formes : le placard (ou affiche), et le livret, in-quarto ou in-folio. Les deux présentations alternent selon le sujet traité et le lieu de soutenance»¹¹⁵.

Le placard, appelé aussi «thèse à image» pouvait être imprimé sur grand ou sur petit papier¹¹⁶. Les « grandes thèses, nous dit La Liborliere, étaient données, tant qu'il y en avait, aux personnes les plus marquantes, et les petites, au reste de l'assemblée».¹¹⁷

Tout un système d'organisation et de production se développe autour de la «Thèse à images». Il est constitué d'artistes peintres et graveurs qui préparent la composition originale en accord avec le client, de graveurs artisans qui transportent la composition sur le cuivre, et de typographes imprimeurs qui se chargent d'un travail qui aboutit le plus souvent au nombre de mille exemplaires.

Le candidat donne une attention particulière à l'image, à la perfection visuelle de sa thèse. Souvent aux négociations avec l'artiste participe aussi sa famille ainsi que son professeur.

Un contrat est signé avec l'éditeur où toutes les conditions sont notées avec précision, comme par exemple qui tient le cuivre, ou si l'œuvre sera originale.

Le résultat est présenté comme une œuvre d'art visuel qui est signée par l'artiste qui conçoit la composition, par le graveur qui grava le cuivre et par l'éditeur.

Cette procédure est pour le candidat une démonstration sociale forte, mais en même temps présente un grand intérêt économique pour les artistes et les graveurs de l'époque. Pendant les premiers pas et l'apogée de cette procédure tous les grands peintres et graveurs de l'époque s'étaient occupés de cette entreprise profitable. Or peu à peu la procédure passe aux mains d'artisans qui utilisent souvent la même plaque pour plusieurs candidats, font des combinaisons ou vendent des œuvres anciennes imprimées tout prêtes.

¹¹⁵ *Ibid.*, p. 97

¹¹⁶ *Ibid.*, p.99

¹¹⁷ Meyer, Véronique, « Les thèses, leur soutenance et leurs illustrations », in *Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, p. 125

Comme nous voyons, la thèse a le même nom, le même but, mais peu d'affinités avec la thèse telle que nous la connaissons aujourd'hui.

Elle a pourtant un grand éclat, une puissance communicationnelle visuelle, elle mobilise un grand nombre d'artistes et d'artisans ; or elle n'a aucun rapport avec la recherche scientifique.

Elle s'identifie bien sûr tout à fait aux mœurs et aux usages d'une époque où les institutions sont en relation directe avec l'image qu'ils mettent en avant, comme l'image du Roi ou de l'évêque, qui diffère en éclat de celle du citoyen. En l'occurrence l'image thèse met en avant l'image de l'Université face aux autorités.

Ceci se voit d'ailleurs dans les thèmes que propose la thèse. Elle est divisée en thèse religieuse, historique, allégorique et professionnelle.

Elle est directement liée aux structures du pouvoir, comme le roi, l'église, la classe dominante, qui sont représentés de manière allégorique, ainsi qu'aux classes professionnelles qui montent.

Pendant sa première période la thèse a la forme d'une représentation visuelle allégorique qui s'égale presque aux œuvres de peinture de l'époque.

Parallèlement à la représentation visuelle allégorique qu'elle présente, elle projette certaines caractéristiques du candidat, à savoir : à quoi il est lié, à quoi il croit, qu'est-ce qu'il envisage de faire.

A la partie haute de la composition souvent domine l'image de ce qu'il admire, d'une puissance supérieure qui le protège, comme la Sainte Vierge, le Christ ou un Saint.

Aussi il peut y avoir à la composition celui à qui il rendra plus tard ses services, et qui est souvent un souverain de la ville ou un clérical supérieur. D'autres fois sont représentées des scènes allégoriques tirées des vies des Saints, ou des scènes de guerre. En bas sont notées toutes les informations concernant le candidat, son professeur, le sujet, le jury etc.

Il s'agit d'une image qui a une puissance intellectuelle particulière tant dans les seins de l'université que dans l'environnement social en général, raison pour laquelle d'ailleurs la thèse est reproduite en mille exemplaires et accrochée aux points les plus importants de la ville.

Considérant les moyens de communication de cette époque (l'affiche publicitaire ou les media de masse n'ont pas encore fait leur apparition), nous constatons que l'événement de la thèse acquiert une dimension particulièrement importante, égale à des événements politiques et religieux de la même ampleur.

Elle est une intervention organisée et institutionnalisée de l'université qui ne s'adresse pas au milieu scientifique mais au milieu social, et qui utilise une représentation visuelle qui ne diffère pas énormément des thèmes et techniques de la peinture de cette époque qui mettait en avant, elle aussi, des idées similaires de manière allégorique. D'ailleurs plusieurs thèmes de thèses sont des copies d'œuvres célèbres de cette époque.

Aux premiers pas alors du processus scientifique organisé de traitement de la connaissance se forme une représentation de la connaissance sous la forme de la thèse, de manière visuelle allégorique.

Par la suite l'image se simplifie, elle prend la forme d'un motif décoratif où est inscrit le texte demandé.

Véronique Meyer note : « A partir des années 1635-1640, il arriva que les positions des thèses fussent insérées dans un encadrement gravé, formé d'un entablement ou d'une draperie, de piliers ornés de devises ou de médaillons, de consoles, piédroits, termes ou figures allégoriques ; cet encadrement répondait parfois à l'ornementation du haut de la thèse, mais ce n'était pas toujours le cas, et nombre de "bas de thèse" étaient interchangeables. (...) Malgré quelques variations, la présentation des placards étaient en général la suivante : en haut l'illustration. En bas les positions, le nom du candidat, la date et l'heure de la soutenance, et l'indication du grade auquel le candidat prétendait. Le texte des positions était le plus souvent typographie, mais il arrivait qu'il fût entièrement gravé à la main, par des graveurs en lettres. En bas de la thèse, sous l'encadrement, figurait le nom et l'adresse de l'imprimeur ; chaque collège et chaque faculté en avait un attitré ».¹¹⁸

Elle est bien sûr suivie du livret, un texte, qui n'a pourtant point de vigueur scientifique. Pendant la période où prévaut l'image, le texte qui l'accompagne est de cinq pages environ ; la plupart des fois son contenu n'a aucune importance, il est inclus dans la cérémonie en accompagnant l'image de ses calligraphies. Comme

¹¹⁸ *Ibid.*

explique Jacques Verger, « la part de l'écrit, nulle dans les examens, était des plus réduites dans la thèse. En cinq ou dix pages, l'étudiant devait résumer le sujet qu'il avait tiré au sort ou qu'on lui avait imposé, et qu'il développerait en public quelques jours plus tard. Ces positions, appelées aussi programmes, ou plus directement thèses, étaient rarement originales. Il était fréquent qu'un même texte passât d'étudiant en étudiant pendant plusieurs décennies ; cette pratique était si répandue que les étudiants qui avaient eux-mêmes écrit leur thèse tenaient à le faire savoir, en ajoutant au bas de leur travail la mention : «Theseos auctor»¹¹⁹

Il y avait bien sûr des exceptions, qui toutefois ne réussissaient pas à renverser la règle.

Jacques Verger dit : «il semble que John Pecham ait profité de son doctorat pour provoquer saint Thomas d'Aquin sur la question de l'aristotélisme¹²⁰ et c'est au cours de ses vespées et de sa résompte qu'en 1388 le dominicain Juan de Monzon avança, au grand dam du chancelier Gerson, ses thèses contestées qui provoquèrent la célèbre querelle de l'Immaculée Conception et l'expulsion provisoire de son ordre hors de l'université¹²¹. Mais le plus souvent, la banalité et le conformisme devaient plutôt caractériser ces actes».¹²²

En général, pour l'ensemble des thèses, la partie scientifique est surtout exprimée pendant l'examen oral. C'est là où avait lieu la vraie élaboration et confrontation des idées. Elle est la procédure qui forme progressivement la structure du doctorat qui est en vigueur aujourd'hui.

Jacques Verger mentionne : «Tout reposait donc sur l'art de la discussion, de l'argumentation et de la réfutation. Pendant plusieurs heures, le candidat devait non seulement répondre aux professeurs, mais aussi à ses condisciples et aux membres de l'assistance "qui voulaient bien lui faire l'honneur de l'interroger". C'était un véritable combat oratoire où chacun venait essayer son éloquence et prouver sa valeur».¹²³

Le caractère du doctorat et de la thèse est formé à travers le discours et le débat, le soutien des idées et l'affrontement de questions difficiles. Cette procédure

¹¹⁹ Verger, Jacques, « Examen Privatum, examen Publicum » in *Eléments pour une... Ibid.*, p.46

¹²⁰ *Ibid.*, p. 67

¹²¹ *Ibid.*, p. 68

¹²² *Ibid.*, p. 39

¹²³ *Ibid.*, p. 46

exercé intellectuellement l'étudiant qui développait certaines opinions propres qui avaient une valeur particulière, puisqu'elles résultaient d'un dialogue spécifiquement avec ces personnes. Ces textes peu à peu commencèrent à être imprimés.

Aux premières étapes alors de l'université le doctorat est représenté surtout par le discours oral et une représentation visuelle allégorique de celui-ci. Progressivement, et selon l'Université, il commence à être imprimé. Comme note Jacques Verger : « Depuis le milieu du XVI^e siècle, les positions étaient imprimées ; (...) Avant d'être portées chez l'imprimeur, elles devaient être signées du président de l'acte, du syndic et d'un docteur, le Magister studiorum, chargé de suivre l'étudiant pendant ses études ; (...) Une fois l'exemplaire signé, il était interdit d'y rien ajouter. Plusieurs affaires ayant éclaté ici et là, le roi, en son conseil tenu le 14 novembre 1682, rappela aux imprimeurs qu'il était défendu "d'imprimer aucune thèse que les titres, positions et généralement tout ce qui sera écrit dans la thèse ne soit approuvé par le syndic de la faculté" »¹²⁴.

L'organisation de la communauté scientifique d'alors, le pouvoir de l'état et la technologie nouvelle de l'époque (papier, typographie) constituent le commencement d'une habitude, celle de la validité de l'impression (typographique). Cette loi commence d'un décret royal, suit les lois du marché (de l'argent est dépensé pour que soit imprimé quelque chose qui a une valeur – pas toujours intellectuelle bien entendu) et aujourd'hui suit les lois de la propriété intellectuelle.

Aujourd'hui l'idée de validité de l'imprimé n'est plus en vigueur, puisque chacun peut imprimer chez lui quoi que ce soit, mais ce qui est en vigueur est la loi concernant la propriété intellectuelle, loi que l'université invite le candidat à étudier avant même qu'il commence à s'occuper de la recherche ; et bien sûr des nouvelles lois concernant la propriété intellectuelle en rapport aux nouveaux media et le réseau sont en phase d'évolution.

La valeur, bien sûr, pendant la période de l'évolution de la thèse, n'aboutit pas encore à être estimée en termes scientifiques, mais plutôt par la situation économique et sociale du candidat, qui correspond à la taille de la thèse.

Comme note Véronique Meyer, « les grandes thèses étaient tirées sur deux feuilles en largeur, assemblées et collées. Sur celle du haut figurait l'image, sur celle

¹²⁴ *Ibid.*, p.47

du bas de texte des positions. Les dimensions, très variables oscillaient entre 52 à 59 cm en largeur, et de 77 à 91 cm en hauteur. Pour les thèses de droit, le format se trouvait plus réduit, en général 48 cm sur 74,5 100. Les thèses les plus luxueuses étaient les plus grandes, 70 cm sur 110 »¹²⁵.

Le livret qui accompagne l'« image thèse » présente une forme qui rappelle la thèse d'aujourd'hui. Dans ce livret sont amassées toutes les informations surtout pratiques¹²⁶.

Il faut noter que la présente recherche étudie l'ensemble des données, et non les cas éclairés (comme nous avons déjà mentionné) qui, à travers l'écriture de textes institutionnalisés (thèse) ou pas, ont joué un rôle important à l'évolution de la connaissance, ou même à l'évolution d'universités ayant une direction scientifique précise.

Même de tels cas éclairés, comme par exemple l'Université de Padoue et les études qu'étaient les professeurs ou les étudiants, ne parvinrent pas à « évoluer » plus vite que ne le permettait leur époque. L'université mentionnée ci-dessus bien qu'elle rassemblât des personnes importantes de tout le monde connu à l'époque, tels que Copernic ou Galilée, ou même Giordano Bruno, ne parvint pas à se développer plus vite que cette époque ne lui permettait.

Comme note Georges Gusdorf, « cette liberté padouane ne devait pas survivre à l'avènement du rationalisme moderne. Surtout, la recherche scientifique se trouve bloquée par le double coup d'arrêt que représentent la condamnation du système de Copernic en 1616, et celle de Galilée en 1633, par les tribunaux romains. Il s'agit d'une véritable catastrophe pour la culture européenne : le triomphe de l'esprit d'orthodoxie, appuyé par les moyens de pressions et de contrôle appropriés, voue les savants au silence et à la crainte »¹²⁷.

L'évolution de la thèse ainsi que de l'université, comme toutes les institutions, fera une marche lente durant laquelle l'image perd du terrain pour donner sa place au texte, à savoir au traitement de la connaissance. Déjà, cette

¹²⁵ Meyer, Véronique, « Les thèses, leur soutenance et leurs illustrations », in *Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, p. 88

¹²⁶ « Appelé aussi cahier, le livret était le plus souvent constitué d'une dizaine de pages brochées. Sur la page de titre figuraient en général le sujet de la thèse, les noms du candidat et du président ainsi que les lieu et date de soutenance, mais il arrivait que ces mentions fussent reportées à la dernière page, juste avant le nom de l'éditeur », *Ibid.*, p.89

¹²⁷ Gusdorf, Georges, *L'Université en question*, Payot, Paris, 1964, p.45

procédure est cultivée de par la soutenance orale de la thèse. Aux premières étapes alors de l'évolution de la thèse, en ce qui concerne la recherche scientifique prévaut la tradition orale, tandis qu'en ce qui concerne la présentation prévaut l'image.

1.5.3 De l'image et la cérémonie de la thèse, à la description de la connaissance et sa validation

La naissance de la thèse aux seins de l'université, ainsi que l'université elle-même, créent un noyau d'évolution au centre exactement de la société médiévale en développement. Elles sont un point de référence de l'évolution de la civilisation. Elles sont une sorte d'indicateur de la société, pas tant pour ce qui concerne le degré de développement, mais plutôt pour ce qui concerne le degré d'acceptation et institutionnalisation de ce développement par la société. L'éducation institutionnalisée (de la fin du VIII^e siècle où Charlemagne crée les écoles monastiques jusqu'aux universités du XVIII^e siècle)¹²⁸, la manière dont elle est appliquée, les conflits avec le pouvoir, et le nouveau support matériel, le papier (qui crée une des premières industries), se trouvent au centre de l'évolution parallèlement aux croisades, à la naissance des nations, à la révolution urbaine et au développement des sciences, des technologies et des arts.

Pendant l'évolution du mécanisme de l'université, depuis son apparition jusqu'à ce qu'il prenne la forme que nous connaissons aujourd'hui, plusieurs et diverses forces sont en action :

- L'église, dans les seins de laquelle l'université est née, et qui veut garder, bien entendu, l'éducation au niveau qu'elle considère correct de point de vue théologique.

- Les autorités, qui, se rendant compte de l'importance du rôle de l'éducation, la soutiennent dans le but d'en tirer profit. Par exemple en 1648 le Palais établit à Paris l'Académie royale de peinture et de sculpture, c'est-à-dire le milieu d'enseignement qui forme ceux qui formeront à leur tour l'image « officielle » de l'époque.

Une autre force qui joue un rôle important aux évolutions et qui est en rapport direct avec la thèse est l'ensemble des castes des professionnels qui

¹²⁸ Mayeur, Françoise, *Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France - T3 De la révolution à l'école républicaine*, Perrin, 2004

défendent l'expérience pratique face au système éducatif et l'expérience et la tradition orale face au transfert de la connaissance par les livres et la conquête du métier par la thèse et le diplôme. Un cas assez caractéristique est celui du métier des chirurgiens et de leurs liens avec leurs confrères autodidactes et non diplômés, les barbiers, que l'université finit enfin par isoler par le biais de la thèse, qui servit comme élément de négociation. Véronique Meyer mentionne : « le 4 septembre 1659, en raison de leur alliance avec les barbiers, interdiction avait été faite aux chirurgiens de soutenir des thèses et donc de conférer des grades. Cette interdiction ne devait prendre fin qu'en 1743, date à laquelle ils se séparèrent définitivement de leurs anciens confrères. Cependant il fallut attendre l'arrêt du 12 avril 1749, qui rendait la thèse obligatoire, pour que fût défendu le premier acte. Pour ménager la susceptibilité des médecins, le mot thèse ne fut jamais employé ; on lui préféra celui d'acte ou d'examen public »¹²⁹.

En 1793, avec les nouvelles conditions créées de la Révolution Française les évolutions s'accélérent : en 1791 sont supprimés les corps de métiers et deux ans plus tard les Académies et les Universités, et est imposée la fermeture des églises, alors qu'en 1794 l'éducation élémentaire devient obligatoire et gratuite. La langue française s'établit comme la langue obligatoire dans tout document officiel. De nouvelles institutions éducatives sont créées, comme l'Ecole Polytechnique et l'Ecole Normale, tandis qu'est créée l'Institut National des Arts et Sciences Appliquées.

Finalement Napoléon établit en 1806 l'Université Impériale qui s'organise deux ans plus tard ; en 1811 son exclusivité est renforcée puisque aucun autre établissement d'éducation ne peut fonctionner en dehors de celui-ci et sans l'autorisation du rectorat.

Après la dissolution et la redéfinition des Universités Françaises, la partie cérémoniale a une importance considérable et correspond parfaitement à l'image-thèse. Les doctorants, des personnes pour la plupart issues de familles appartenant à la noblesse ou ayant une aisance économique importante et du pouvoir politique, se servent de la cérémonie du doctorat pour leur lancement.

¹²⁹ Meyer, Véronique, « Les thèses, leur soutenance et leurs illustrations », in *Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, p.62

Ainsi l'université, après le palais, l'armée et l'église, devient un nouveau pôle d'influence qui représente la nouvelle situation.

La puissance qu'exerce l'acte du doctorat est manifeste aussi dans la peinture qui illustre en partie les événements importants de l'époque.

Parallèlement à la présentation de batailles et d'autres scènes, sont commandés des tableaux qui présentent des scènes de la soutenance de thèse d'hommes illustres ; tableaux qui coûtaient au nouveau docteur une fortune.

Véronique Meyer mentionne les œuvres qui sont enregistrés ainsi que les narrations sur le sujet qui est désigné comme un événement : « Signalons (comm, orale de Christian Michel) un dessin de Cochin, conservé au Courlault Institut (Londres), montrant cette soutenance de thèse. Le Duc de Luynes dans ses Mémoires de sa cour de Louis XV (Paris, 1860, t. 2 ; Mars 1738), dans la relation qu'il fait de la soutenance, écrit : "Cette thèse est dédiée au Roi, et par cette raison le fauteuil du Roi, le dos tourné, était sous un dais dans le fond de la salle. M. de Ventadour était du côté gauche du dais. M. L'archevêque de Tours, qui présidait était dans la chaire du côté droit en entrant. C'est le président qui doit faire l'argument ; il doit en faire trois. Il y avait un monde prodigieux à cette thèse ; et l'on prétend que les seuls frais du tableau, qui est le dernier ouvrage du sieur Le Moine, et qui même a été achevé par un de ses écoliers, et les estampes, le tout a coûté 40 000 livres" »¹³⁰.

Véronique Meyer mentionne que le candidat hormis l'argent qu'il devait payer pour les examens et la fête devait aussi offrir des cadeaux somptueux au jury, surtout des vêtements coûteux.

Après la fin de la soutenance et si le candidat réussissait aux examens, il devait organiser une fête pour les professeurs, ses collègues étudiants, et souvent pour toute la ville. Souvent ces fêtes prenaient la forme de foire, avec des musiciens, des jongleurs et nourriture offerte. Cette procédure était trop chère et seulement ceux qui avaient de fortunes sûres pouvaient la supporter.

Dans le cadre des besoins de l'époque et selon le rang social, la soutenance pourrait être un événement social important avec la présence du roi même ou de

¹³⁰ Meyer, Véronique, « Les thèses, leur soutenance et leurs illustrations », in *Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, p.78

l'archevêque. Il y avait une cérémonie précise, même en ce qui concerne la disposition des meubles, les vêtements qu'on portait, et les titres et les compliments.

1.5.4 Le papier

Parallèlement à l'évolution de l'institution de l'Université se développe le support, qui soutient une grande part de ces procédures, ainsi que le diplôme lui-même décerné par l'université, le « papier » :

« Le papier imprimé fait sortir le livre de l'enceinte close de l'Université. Dès la fin du XV^e siècle, l'atelier de l'imprimeur devient un nouvel espace d'échanges où se rencontrent des spécialistes que rien jusque là n'avait permis de réunir : des financiers et gros commerçants, à la fois investisseurs et clients de l'imprimerie; des techniciens pour la confection et l'entretien des machines (menuisiers, serruriers, sculpteurs des fontes, fondeurs, métallurgistes, mécaniciens), des artistes (peintres, graveurs) pour la réalisation des illustrations, des écrivains et des savants (érudits, traducteurs, maître de l'Université, médecins, astronomes, mathématiciens, poètes, musiciens, etc.) pour la rédaction et la correction des textes, des hommes de l'art (compositeurs, pressiers, relieurs etc.) pour la fabrication du livre proprement dit. Le maître imprimeur doit cordonner ces différents mondes autour de son projet en faisant se rencontrer des spécialistes venus souvent de plusieurs pays européens. Autour du papier se construisent ainsi de nouvelles combinaisons qui font voler en éclat la structure rigide des anciennes oppositions entre disciplines, castes sociales, nations : une image libérale de l'Europe commence à s'esquisser »¹³¹.

Il paraît évident qu'à cette époque le traitement de la connaissance et l'échange des idées entre les scientifiques et les érudits avaient lieu en grande partie plutôt dans les imprimeries, que dans les Universités. D'ailleurs c'était le résultat de cette activité, à savoir les livres aux idées neuves, et non les thèses dans les universités, qui était une des forces mobilisatrices de l'évolution. Une partie de ces livres, ceux qui étaient autorisés par les autorités, constituaient la matière d'étude des étudiants des universités.

¹³¹ Biasi (de), Pierre Mark, *Le Papier. Une aventure au quotidien*, Découvertes Gallimard, 1999-2003, Paris, p.62

Concernant la thèse, l'image cède progressivement du terrain au discours scientifique qui finalement prend sa place. La différence essentielle est apparente au XVIII^e siècle, après la révolution française, où il y a un besoin pressant de développement de la recherche scientifique.

Claude Jolly remarque : « Le régime issu de la défaite de 1871, qui a pour ambition de “réarmer” intellectuellement, moralement, économiquement et militairement la France et de donner à la République les élites savantes dont elle a besoin, développe comme on sait les universités à partir notamment de 1877 et donne aux facultés des lettres un contenu véritable et... des étudiants. Dans ce contexte, la thèse poursuit sa carrière, grossit de plus en plus, se veut érudite, exhaustive et au contact des sources, ou constitue, comme dans le cas de celle de Bergson, l'acte fondateur d'une nouvelle philosophie. Toutes les dispositions réglementaires prises au début de la Troisième République (1877 : la durée des bourses de doctorat ès lettres est fixée à deux ans ; 1882 : l'échange de thèses avec l'étranger est organisé ; 1885 : la confection d'un catalogue annuel des thèses est décidée) expriment au demeurant l'importance scientifique et symbolique de l'institution »¹³².

Pourtant le statut scientifique essentiel de la thèse s'accomplit au début du XX^e siècle.

Claude Jolly continue : « Mais c'est le décret du 28 juillet 1903 et la circulaire d'accompagnement du 14 novembre 1903 qui fixent les règles des thèses de doctorat d'Etat ès lettres pour leur période la plus «glorieuse». Trois points en particulier sont à retenir :

- l'exigence de «scientificité» est clairement indiquée. La thèse est considérée comme «le premier travail scientifique important d'un jeune professeur» et l'ensemble des travaux présentés doivent continuer de faire «honneur à la science française». La seconde thèse, qui ne s'appelle pas encore «thèse complémentaire» pour la différencier de la première ou «thèse principale», doit montrer l'aisance du candidat à se mouvoir dans les sources et apporter sur ce point une contribution destinée à durer : il s'agit notamment d'un «mémoire», d'une «édition critique d'un texte ou d'un document, inédit ou déjà connu», ou d'un «commentaire de texte».

¹³² Jolly, Claude, « La thèse de lettres aux XIX et XX siècles », in *Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, pp.116-117

- la rédaction en latin de la seconde thèse devient facultative, les nécessités de la recherche se conciliant mal avec l'emploi d'une langue ancienne faite pour d'autres idées et pour un autre état de civilisation

- l'impression des deux thèses consacre leur importance »¹³³.

Or les aventures de la thèse n'ont pas encore fini. En ce qui concerne d'autres parties du processus, les conditions ne sont pas claires. Des conflits existent par rapport aux outils utilisés et surtout par rapport à la langue. Comme en général l'évolution de l'université se fait de manière discrète il est formellement validé que le candidat prépare deux thèses, une en français et une en latin.

L'environnement qui se développe se trouve aussi dans une évolution perpétuelle vers la création des états modernes, la naissance des langues locales, la formation de l'Europe au travers des guerres et des révolutions, le développement de la philosophie moderne, des sciences et des inventions technologiques.

Pendant la période des 400 dernières années, où change radicalement la civilisation en ce qui concerne les idées et le mode de vie, les moyens de communication, les moyens d'enregistrement des informations etc., la manière de produire et présenter la thèse conserve en réalité la même forme.

Les changements les plus importants par rapport à la scientificité de la thèse ont eu lieu à la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle. Ces changements portaient sur le contenu, qui fut dès lors une recherche scientifique, et sur la forme de la thèse, dont fut presque entièrement éliminée la dimension artistique. Le support sur lequel la thèse est faite et par lequel elle est remise à l'université demeure le même jusqu'à maintenant.

Au XX^e siècle les rapports entre l'université et la société sont inversés. L'université, dominée jusqu'alors par l'église et les autorités, gagne son autonomie et parfois influence même à son tour les évolutions sociales et politiques. Quoi qu'il en soit, l'université, indépendante, théoriquement du moins, de la tutelle, mais avec l'obligation de produire des métiers pour l'équipement en hommes de l'état qui la soutient, prend en charge, à l'aide des mécanismes de recherche qu'elle a développés, l'étude de la société, c'est-à-dire du domaine d'où elle s'est développé,

¹³³ Jolly, Claude, « La thèse de lettres aux XIX et XX siècles », *Ibid.*, p.117

ainsi que les nouveaux mécanismes d'évolution. Elle ne crée pas seulement de connaissance nouvelle mais de nouveaux mécanismes de recherche.

1.5.5 Les changements qui se sont réalisés du XIXe au XXe siècle concernant la forme de la thèse

Le XIX^e siècle est caractérisé comme le siècle des inventions et des découvertes, le siècle de la révolution industrielle. Les moyens de transport changeaient l'image du monde, les moyens de communication sa représentation, l'industrie créait l'urbanité et les philosophes analysaient les données nouvelles. L'invention de la photographie et du cinématographe changeait la manière de représenter la nature et la ville, tandis que les nouvelles idées, mais aussi les technologies nouvelles, changeaient les institutions.

Ces changements fondamentaux par rapport aux facultés des lettres ne semblent pas influencer sévèrement l'institution de la thèse ; Claude Jolly, en parlant principalement des études théoriques, considère que la thèse n'a pas encore obtenu sa substance scientifique fondamentale : « Au début du XIX^e siècle, alors que les facultés des lettres ne sont encore que des coquilles vides, “des cadres sans contenu véritable”, la thèse se présente comme un exercice assez formel qui n'a pas la prétention de faire progresser la science ni de s'appuyer sur un authentique travail de recherche. Certes, elle constitue le témoignage d'une certaine maîtrise intellectuelle qui doit en particulier se manifester pendant la soutenance. Elle est aussi le signe d'une distinction ainsi que l'attestent les règles “d'équivalence” dont bénéficient les membres de l'Institut (arrêté du 23 mai 1809). Mais il n'empêche : la description qu'en fait le grand historien de l'Université impériale, Alphonse Aulard, est dépourvue d'ambiguïté : « Le doctorat même ne suppose aucune connaissance acquise en dehors du lycée : les deux thèses [...] ne furent d'abord que le développement des lieux communs classiques” ». ¹³⁴

Finalement le statut actuel de l'université et de la thèse se forme en réalité pendant la décennie 1960. L'université est désormais l'environnement où évolue la connaissance à travers les mécanismes de recherche qui sont alors mûris en créant

¹³⁴ Jolly, Claude, « La thèse de lettres aux XIX et XX siècles », in *Éléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, p.115

un environnement fertile et stable de protection et d'avancement de la recherche et de toute idée neuve.

Claude Jolly distingue l'enseignement supérieur en France en deux périodes différentes : le XIX^e siècle jusqu'aux alentours des années 1880, au cours duquel la thèse conquiert petit à petit ses lettres de noblesse et ses « effets de pouvoir », un « dispositif qui atteste la valeur scientifique du titulaire » ; et la fin du XIX^e siècle et le XX^e jusqu'en 1968, qui est la période de souveraineté, d'imperium de la thèse. A partir de 1968, c'est une autre logique qui se met en place : la thèse reste un élément important dans la recherche à l'université et dans la sélection des chercheurs, mais elle est un élément parmi d'autres et non plus ce autour de quoi tout s'organise.

L'étude de l'évolution de la forme de la thèse comme celle-ci est décrite par les chartes présente un grand intérêt. Nous reportons les points les plus importants à travers un rétrospectif historique.

Au début du XIX^e siècle le doctorant à la « Faculté des lettres et des sciences » est obligé de créer deux thèses, une à la langue courante et une en latin, et de les soutenir dans la même langue. La soutenance a lieu devant l'ensemble de l'école, qui a d'ailleurs droit de vote. Les thèses que le candidat remet en deux exemplaires sont manuscrites et n'a droit de les imprimer qu'après avoir eu l'autorisation du recteur.

« 4. Arrêté du Conseil de l'Université du 16 février 1810 statuant sur les Facultés des lettres et des sciences. (Page 127)

Art. 35. — En exécution de l'article 21 du décret du 17 mars [1808], il faudra, pour être reçu docteur dans la Faculté des lettres, présenter son titre de licencié, et soutenir deux thèses, l'une sur la philosophie, et l'autre sur la littérature ancienne et moderne. La première sera écrite et soutenue en latin.

Art. 38. — Le programme des thèses sera imprimé et rendu public, après avoir reçu le visa du doyen et le permis du Recteur. »

C'est seulement en 1840 qu'il est permis au doctorant de soutenir la deuxième thèse aussi, écrite toujours en latin, dans la langue courante.

«6. Arrêté [du Conseil Royal] du 17 juillet 1840 [portant] règlement d'examen du doctorat dans les Facultés des lettres.

Art. 1 — Pour être admis aux épreuves du doctorat dans une Faculté des lettres, il faudra justifier du grade de licencié et soutenir deux thèses, l'une en latin, l'autre en français, sur deux matières distinctes, choisies par le candidat, d'après la nature de ses études, et parmi les objets de l'enseignement de la Faculté. L'une et l'autre thèse sera soutenue en français....»

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle le doctorant remet sa thèse en manuscrit et il ne la publie qu'avec l'autorisation de son école. Nous repérons donc aisément la notion de la validation de l'étude par l'édition et l'impression, or la notion de dépôt légal n'a pas encore apparu.

« 6. Art. 2. — Les thèses manuscrites seront remises au doyen, qui les fera examiner par le professeur chargé de l'enseignement auquel chaque thèse se rapporte. Celui-ci donnera son avis sur l'admissibilité de la thèse. Elle ne sera imprimée et rendue publique que sur le *visa* du doyen et avec le permis du Recteur... »

C'est seulement au début du XX^e siècle que l'usage du latin commence à se dégrader. La « thèse » en latin devient « mémoire » ; celui-ci peut être écrit dans toute langue « étrangère » pourvu qu'elle soit enseignée à l'université. Par ailleurs la thèse est remise imprimée pour être examinée.

« 20. Décret du 28 juillet 1903 relatif au doctorat es lettres.

Art. 1. — Pour être admis aux épreuves du doctorat dans une Faculté des lettres, il faudra justifier du grade de licencié et soutenir deux thèses. La première thèse sera rédigée en français. La deuxième thèse, qui pourra être un mémoire ou un travail critique, sera rédigée soit en français, soit dans une des langues anciennes ou modernes enseignées à la Faculté. Le sujet et le plan de l'une et l'autre thèses devront être soumis à l'approbation de la Faculté. Les deux thèses seront imprimées et discutées en séance publique.

Art. 2. — Sont abrogées les dispositions du règlement du 17 juillet 1840 contraire à celles du présent décret. »

La même année, l'incapacité du latin de « décrire » dès lors des événements contemporains est reconnue et déclarée officiellement et cette langue est abandonnée définitivement.

« 21. Circulaire du 14 novembre 1903 relative au doctorat es lettres.

Le décret du 28 juillet 1903, dont je vous adresse un certain nombre d'exemplaires, supprime l'obligation, jusqu'ici imposée aux candidats au doctoral es lettres, de présenter une thèse écrite en latin. Puisqu'on n'exige plus de tous les candidats aux licences de l'ordre des lettres une composition latine, on ne pouvait continuer à exiger de ceux d'entre eux qui se présentent ensuite au doctorat un mémoire en latin. On a remarqué, d'ailleurs, avec raison, que le sujet même de certaines thèses, la nécessité de se servir de termes techniques, se conciliait mal avec l'emploi d'une langue ancienne faite pour d'autres idées et pour un autre état de civilisation. Il est à souhaiter, toutefois, que la langue latine continue à être choisie pour les sujets qui se rapportent à l'antiquité.

En ce qui concerne la seconde thèse, la formule que j'ai adoptée, sur l'avis du Conseil supérieur de l'Instruction publique, se prête à l'interprétation la plus large, qu'il s'agisse du fond ou de la forme de ce travail : mémoire sur un sujet littéraire, philosophique, historique, philologique, archéologique. Et de même le candidat pourra librement choisir soit le français, soit une des langues anciennes ou modernes enseignées à la Faculté devant laquelle il se présente..... »

Un des commentaires les plus intéressants au sujet de la thèse et de son importance par rapport à la société, mais aussi concernant le conflit entre les institutions concernées, un commentaire qui donne par ailleurs une place centrale aux outils qui sont utilisés pour la création de la thèse, est fait par Alexandre Dumas au célèbre ouvrage *Les Trois Mousquetaires*, écrit en 1844 mais qui se déroule en 1625. Il consacre ainsi le Chapitre XXVI à la thèse, et il lui donne comme titre « La thèse d'Aramis ».

Aramis, déçu de l'amour d'une femme, décide de rentrer aux ordres (religieux), il commence le jeûne, mais il doit d'abord faire une thèse. D'Artagnan, qui cherche son ami, le trouve se débattant sur le titre de la thèse avec le Supérieur des Jésuites et le Curé de Montdidier. Le sujet de la thèse et la manière dont Dumas présente la conversation montrent clairement son opinion sur ce point.

«.....voici de quoi il s'agit : M. le principal croit que ma thèse doit être surtout dogmatique et didactique.

- Votre thèse ! Vous faites donc une thèse ?

- Sans doute, répondit le jésuite ; pour l'examen qui précède l'ordination, une thèse est de rigueur.

- L'ordination ! s'écria d'Artagnan, qui ne pouvait croire à ce que lui avaient dit successivement l'hôtesse et Bazin, l'ordination !

Et il promenait ses yeux stupéfaits sur les trois personnages qu'il avait devant lui.

- Or, continua Aramis ... comme vous l'avez entendu, d'Artagnan, M. le principal voudrait que ma thèse fût dogmatique, tandis que je voudrais, moi, qu'elle fût idéale. C'est donc pourquoi M. le principal me proposait ce sujet qui n'a point encore été traité, dans lequel je reconnais qu'il y a matière à de magnifiques développements : Utraque manus in benedicendo clericis inferioribus necessaria est.

D'Artagnan, dont nous connaissons l'érudition, ne sourcilla pas plus à cette citation qu'à celle que lui avait faite M. de Tréville à propos des présents qu'il prétendait que le jeune homme avait reçus de M. de Buckingham.

- Ce qui veut dire, reprit Aramis pour lui donner toute facilité : Les deux mains sont indispensables aux prêtres des ordres inférieurs, quand ils donnent la bénédiction.

- Admirable sujet ! s'écria le jésuite.

- Admirable et dogmatique ! répéta le curé, qui, de la force de d'Artagnan à peu près sur le latin, surveillait soigneusement le jésuite pour emboîter le pas avec lui et répéter ses paroles comme un écho.

Quant à d'Artagnan, il demeura parfaitement indifférent à l'enthousiasme des deux hommes noirs....»¹³⁵

Dumas décrit la situation qui règne autour de la thèse et son contexte de manière particulièrement minutieuse et cuisante. D'Artagnan, après avoir participé à la conversation sur l'écriture d'une thèse, et après le départ des cléricaux, donne à Aramis un autre papier, une lettre, qui renverse sa décision. Nous sommes à l'époque du papier, qui jouait un rôle important tant dans les événements importants que dans la vie personnelle de chacun.

«...- Enfin, la voici ! dit d'Artagnan.

¹³⁵ « L'oeuvre d' Alexandre Dumas en ligne », publication électronique : <<http://www.dumaspere.com/pages/biblio/chapitre.php?lid=r39&cid=2>>

Et il tira la lettre de sa poche.

Aramis fit un bond, saisit la lettre, la lut ou plutôt la dévora ; son visage rayonnait.

- Il paraît que la suivante a un beau style, dit nonchalamment le messenger.

- Merci, d'Artagnan ! s'écria Aramis presque en délire. Elle a été forcée de retourner à Tours ; elle ne m'est pas infidèle, elle m'aime toujours. Viens, mon ami, viens que je t'embrasse ; le bonheur m'étouffe !

Et les deux amis se mirent à danser autour du vénérable Saint-Chrysostome, piétinant bravement les feuillets de la thèse, qui avaient roulé sur le parquet....»¹³⁶

L'abrogation du latin constitue le changement le plus important fait à la structure du doctorat dès qu'il obtint sa forme actuelle. Dans la justification qui suit cette décision, cette langue est décrite comme un outil qui doit être abandonné pour des raisons fonctionnelles : « On a remarqué, d'ailleurs, avec raison, que le sujet même de certaines thèses, la nécessité de se servir de termes techniques, se conciliait mal avec l'emploi d'une langue ancienne faite pour d'autres idées et pour un autre état de civilisation ».

Or la structure basique de la thèse, qui est surtout manifeste dans la thèse écrite en langue française, ne change pas. Une grande importance est donnée à son mode d'organisation et de création, qui se distingue de la structure d'un livre en présentant la thèse comme l'enregistrement d'un pur travail de recherche.

«...Rien n'est changé en ce qui concerne la première thèse.La Thèse est, en général, le premier travail scientifique important d'un jeune professeur ; il n'est pas nécessaire, et il est même dangereux qu'il prétende débiter par un livre de proportions trop considérables et qu'il y use de longues années d'efforts. Ce qu'il importe, c'est que les qualités de méthode, de savoir, d'esprit critique dont il aura donné la mesure dans sa thèse s'affirment ensuite et se développent dans de nouveaux travaux....»¹³⁷

C'est seulement en 1933 que l'évolution de la recherche technologique presse pour un nouveau changement quant à la structure de la thèse. Il s'agit de la

¹³⁶ *Ibid.*

¹³⁷ *Ibid.*

structure de l'équipe de recherche qui travaille pour une recherche commune. La réponse pourtant du comité à ce changement est négative.

« 23. Circulaire du 8 mars 1933 relative à l'originalité des thèses.

La question m'a été posée de savoir s'il est possible à une faculté d'accepter comme thèse d'Université, mention sciences (dans l'espèce il s'agissait d'une thèse de chimie), et naturellement sous la seule signature du candidat, un travail ayant déjà paru antérieurement, intégralement ou à peu près intégralement, sous plusieurs signatures, sans indication de la part qui revient à chaque collaborateur.

Des cas analogues pouvant se poser dans d'autres facultés, je crois utile de vous faire part de ma réponse. Celle-ci ne pouvait être douteuse ; elle est nettement négative.

D'une manière générale, il paraît tout d'abord inadmissible qu'un même travail scientifique soit publié successivement sous une seule signature et sous plusieurs. Qu'il s'agisse d'autre pari du doctorat d'Etat ou du doctorat d'Université, une thèse doit toujours présenter un caractère d'originalité et témoigner de quelque esprit d'invention.

Sans doute il arrive qu'une thèse ait pour origine un premier travail fait et publié en commun et dont il est légitime de faire état en donnant toutefois la référence complète ; mais pour la plus grande part, la thèse doit être l'oeuvre personnelle du candidat. C'est là une condition qu'il convient d'observer et qui est conforme à la lettre et à l'esprit des textes relatifs au doctorat. Si elle n'est pas remplie, la thèse est irrecevable....»

En 1943 le sujet du médium est abordé encore une fois. La question de l'impression est réexaminée puisqu'une invention nouvelle, la machine à écrire, rend possible un mode de reproduction nouveau. La thèse « imprimée » se transforme en thèse « dactylographiée ». L'évolution des « moyens personnels » de production de textes, comme la machine à écrire, ainsi que les problèmes économiques après la deuxième guerre mondiale, changent la façon de dépôt de la thèse. Or si nous prenons en compte que la première machine à écrire qui entre en production est la machine à écrire, «The Type Writer¹³⁸» de la compagnie

¹³⁸ Historique de la machine à écrire <www.agers.cfwb.be/apsdt/historiq.htm>

Remington en 1873, nous constatons que l'intégration des nouvelles technologies de l'époque n'est pas particulièrement rapide. Elle se fait 70 ans plus tard.

« 25. Circulaire du 5 janvier 1943 supprimant l'obligation d'imprimer les thèses.

En raison de la situation résultant des difficultés rencontrées par les candidats docteurs pour l'impression des thèses (pénurie de papier, frais d'impression), j'ai décidé que les candidats seraient, à titre tout à fait exceptionnel, et jusqu'à nouvel ordre, autorisés à présenter, au lieu de leur thèse imprimée, quatre exemplaires dactylographiés.

Cette mesure bienveillante est subordonnée à l'engagement que devra prendre chaque candidat de faire imprimer son travail dès que les conditions de publication seront améliorées...»

C'est d'ailleurs la première fois qu'il est référé à la charte un nouvel moyen d'enregistrement, le microfilm négatif, qui s'appuie sur une technologie différente que l'écriture, qu'elle soit mécanique ou pas. Bien sûr ce moyen existe déjà au siècle précédent (en 1864 John H. Morrow monte le premier laboratoire commercial américain de microfilms¹³⁹). Ce moyen connut une grande étendue, surtout à cause des deux guerres mondiales.

«...En attendant, afin d'assurer à leur thèse une publication immédiate, un des exemplaires sera déposé à la Bibliothèque de l'Université pour y être reproduit en microfilm négatif qui servira à tirer les films positifs (1 par Université et 1 pour le Collège de France). Ce procédé, peu coûteux, assurera une diffusion suffisante de ces travaux...»¹⁴⁰

L'article 9 de la même charte laisse ouverte pour la première fois la question de la méthode de reproduction, il ne décrit même pas le medium, qui peut utiliser une autre méthode que celle de la typographie¹⁴¹ : « Art. 9. —Le candidat qui présente une thèse en vue de l'obtention du doctorat d'Etat es lettres et sciences humaines peut la soutenir sur exemplaires dactylographiés ou reproduits par d'autres méthodes que l'imprimerie ». Le même article mentionne la remise de 200 exemplaires qui sont distribués en bibliothèques et à d'autres universités pour que le

¹³⁹ « Chronology of Microfilm Developments » :

<http://www.srlf.ucla.edu/exhibit/html/section3_briefhist/Chronology.htm>

¹⁴⁰ *Ibid.*

¹⁴¹ *Ibid.*, p. 146

savoir se diffuse. En 1971 la procédure reste la même avec comme seul changement le fait qu'il y est mentionné le mode d'impression. Le nombre même d'exemplaires montre que le moyen de communication reste le même entre les différents domaines de recherche et d'archivage de la thèse (des exemplaires imprimés sont distribués aux diverses universités et institutions).

« 46. Circulaire du 12 janvier 1971 relative à la reproduction des thèses de doctorat d'Etat es lettres et sciences humaines.

L'arrêté du 29 juillet 1969 (article 9) relatif au doctorat d'Etat es lettres et sciences humaines prévoit, d'une part, que le candidat est tenu de déposer, après soutenance, 200 exemplaires de sa thèse...Ces dispositions seront, à l'avenir, appliquées dans les conditions suivantes :

« Le candidat sera tenu de fournir un document d'une présentation impeccable, le tirage en offset étant effectué d'après la photographie de ce document.

Le texte devra être dactylographié à l'encre noire, en utilisant une machine à écrire électrique à caractère élite de modèle récent.

L'utilisation du format 21x31 est recommandée.

Deux exemplaires dactylographiés (dont un original) seront recommandés à l'atelier de reproduction. Celui-ci pourra refuser les textes ne satisfaisant pas aux normes exigées. Les 200 exemplaires tirés en offset seront répartis de la façon suivante : 60 exemplaires pour les bibliothèques universitaires ; 100 exemplaires pour les échanges internationaux ; 14 exemplaires pour l'université devant laquelle la thèse a été soutenue ; 1 exemplaire pour la Bibliothèque nationale ; 1 exemplaire pour le C.N.R.S. (service de documentation) ; 1 exemplaire pour l'Ecole normale supérieure ; 1 exemplaire pour l'Ecole normale supérieure de Saint-Cloud ; 1 exemplaire pour l'Ecole normale supérieure de jeunes filles ; 1 exemplaire pour l'Ecole normale supérieure de Fontenay-aux-Roses 20 exemplaires pour le candidat. »

En 1974 une référence est faite à la possibilité d'autres centres de recherche n'ayant pas le statut d'université d'adopter l'institution de la thèse doctorale.

« 47. Arrêté du 16 avril 1974 relatif au doctorat de troisième cycle.

Article premier. — Le doctorat de troisième cycle est délivré par les universités et les établissements publics à caractère scientifique et culturel indépendants (instituts

nationaux polytechniques, institut d'études politiques de Paris, Observatoire de Paris) habilités à cet effet, dans les conditions prévues à l'article 4, par arrêté du ministre de l'Education nationale après avis du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche.

D'autres établissements d'enseignement supérieurs publics peuvent être habilités, suivant la même procédure, à délivrer le doctorat de troisième cycle conjointement avec les universités ou les établissements définis à l'alinéa précédent. Une convention devra être passée à cet effet entre les établissements concernés dans les conditions prévues à l'article 11. »

Dans cet article, l'emphase donnée aux méthodes est mentionnée sans qu'elle ne soit pour autant décrite ; l'article laisse une marge de liberté pour la collaboration avec des milieux qui sont plus commerciaux et professionnels mais qui disposent d'outils appropriés pour la recherche.

« Art. 2. — Le doctorat de troisième cycle sanctionne une formation acquise dans la pratique de la recherche. Celle formation est destinée à approfondir les connaissances dans la spécialité choisie et à développer la maîtrise des méthodes rigoureuses de raisonnement et d'expérimentation nécessaires tant dans les activités professionnelles que dans la recherche scientifique et l'enseignement supérieur. »

La question de la recherche collective revient sur scène, avec une appréciation favorable cette fois-ci, puisque les universités elles-mêmes fonctionnent par des groupes de recherche. Au fait, ce qui est décrit est une nouvelle structure de recherche qui résulte des équipes de recherche qui créèrent les universités actuelles. Au fait, ce qui est décrit est une nouvelle structure de recherche qui résulte des équipes de recherche créées par les universités actuelles.

« Art. 3. — La formation au doctorat de troisième cycle est dispensée au sein d'un groupe de recherche fonctionnant dans l'établissement habilité à délivrer le doctorat. Toutefois une partie de cette formation peut être assurée dans un autre centre de recherche public ou privé agréé par le président ou le directeur de l'établissement habilité, sur proposition du responsable de la formation et après avis du conseil scientifique ou, à défaut, d'une commission équivalente.

Dans les disciplines qui s'y prêtent, le groupe de recherche doit comporter plusieurs professeurs et maîtres de conférences des universités, ou enseignants et

chercheurs de même rang appartenant à d'autres établissements, et du personnel d'encadrement de niveau intermédiaire....

Art. 4. — L'arrêté habilitant un établissement à délivrer un doctorat de troisième cycle indique la spécialité, scientifique ou technique, de ce doctoral. »

Pour la première fois apparaît dans la réglementation la possibilité d'un matériel autre que le papier imprimé de n'importe quelle manière, matériel qui est décrit comme « un ensemble de travaux individuels ou collectifs ».

Aussi est proposée la possibilité d'inclure au jury une personne extérieure à l'université.

Toutefois l'adoption de la nouvelle technologie et par extension d'une nouvelle méthodologie pour ce qui concerne la production d'une thèse universitaire s'arrête là. En réalité elle demeure « papier-centrique », conservant toutes les caractéristiques de l'époque de la typographie.

Nous avons fait un travail d'analyse surtout autour des universités françaises, puisque c'est dans ce pays que ce dispositif institutionnel fit ses premiers pas, or les mêmes conditions sont rencontrées aujourd'hui, avec de petites variations, au niveau mondial.

Nous choisissons aussi comme référence l'université MIT, qui a marqué l'époque numérique par ses exploits importants et qui a contribué au développement du Réseau. Il s'agit d'une université des plus avancées, qui met l'accent sur les technologies, dispose d'un système d'archivage électronique particulièrement développé et exploite le réseau pour éducation à distance et presse électronique.¹⁴²

En l'occurrence la thèse est vue comme une œuvre autonome qui est le résultat d'une recherche avancée et du contact avec les outils de recherche avancés dont dispose l'université. Les règles instituées n'interviennent pas dans la manière dont la recherche est faite, ce qui relève au reste de la responsabilité de chaque directeur de thèse. Les informations, issues d'ailleurs du *Director of Libraries in consultation with the Committee on Graduate School Programs*, ont comme objectif de donner des conseils pour l'exploitation au meilleur de la thèse comme objet – et plus particulièrement du medium à travers lequel est présentée la

¹⁴² Les informations qui sont fournies [procurées] aux candidats docteurs pour le dépôt de leur thèse sont les suivantes : « Specifications for Thesis Preparation 2004-2005 » : <http://libraries.mit.edu/archives/thesis-specs/#submitted> (dernière mise au point: 04/21/05)

recherche du futur docteur – qui indépendamment du contenu ou de la méthode utilisée est toujours déposée sous la forme d'un texte le plus souvent sur papier, sinon au format pdf qui n'est que l'image, l'équivalent du papier au support électronique.

Les instructions à appliquer sur toutes les thèses («apply to all theses») sont données par le Directeur des bibliothèques sur consultation avec la Comité de «Graduate School Programs ».

Par la suite est expliqué tout le procédé du transfert de la thèse, de l'archivage traditionnel de l'étude imprimée, au réseau, après la transcription de la thèse en forme électronique, en renforçant ainsi la base de données mondiale ouverte au public mise en place par l'université¹⁴³.

Pour le diplôme de master la bibliothèque demande la remise du mémoire en deux exemplaires, un exemplaire pour les archives et un deuxième qui sera communicable, tandis que concernant le doctorat il est demandé une copie en format *pdf* pour l'inclure à la base de données internationale (International Database : UMI / Dissertation Abstracts International).¹⁴⁴

Ces informations complémentaires sont procurées afin que les données déposées par l'étudiant aient des propriétés similaires, surtout de l'uniformité, pour que la base de données de l'université fonctionne correctement.

L'université donne une grande importance à la forme du matériel imprimé par des moyens conventionnels (imprimante), sur du papier de type précis aussi bien pour le premier exemplaire que pour le deuxième.¹⁴⁵

¹⁴³ « What happens to the Thesis? Abstracts of theses submitted for the degrees of Doctor of Philosophy and Doctor of Science appear in both the printed version and the online version of Dissertation Abstracts International, published by ProQuest Information and Learning (formerly Bell & Howell/University Microfilms Inc. [UMI]) As theses are processed in the Libraries, a digital version is created from the original archival copy to provide access. Copies of theses may be obtained through the MIT Libraries'... »

¹⁴⁴ « Doctoral theses only: completed UMI form [pdf] with an additional copy of the title page and abstract stapled to it. Submission of Doctoral Thesis Abstract to International Database: UMI / Dissertation Abstracts International. Abstracts of all doctoral theses (Ph.D. and Sc.D.) will be submitted to UMI Dissertation Services for inclusion in their publication Dissertation Abstracts International (DAI). Subsequently, the abstract will appear in DAI's print, microform, and electronic media, which are disseminated and used by researchers throughout the world. DAI can be searched by author's name, subject terms, and all words in the title and abstract. »

¹⁴⁵ «... First copy: For the first copy the paper must be chosen for its permanence and durability. This is the copy that should bear the original signatures. The paper must have a watermark that confirms that the paper is either one of the [exact] brands listed below OR that it is acid-neutral or acid-free. To find the manufacturer's watermark, hold the paper up to a light. The following 20-lb.

Ce processus aide à ce que les matériaux imprimés soient transférés de manière sûre et uniforme, sans problèmes, à la base de données de l'université, qui constitue d'ailleurs la classification de l'ensemble de la recherche de l'université qui est ouverte à tout intéressé.

Ce processus n'est sûrement pas la forme la plus développée, mais elle est pourtant la plus sûre et la plus rapide, car finalement le transfert d'un matériel imprimé via un système « visuelo-numérique » comme le scanner élimine un certain nombre de problèmes concernant l'incompatibilité des logiciels, les polices numériques, des particularités comme la justification automatique etc. Le but final par rapport à la structure de l'université est que le matériel de chaque recherche fasse partie de l'archive numérique de connaissance de l'université, qui est ouvert, même par le biais du réseau, à tout le monde.

Il est clair qu'une grande importance est donnée au procédé du transfert de l'un medium à l'autre.

Un point qui présente un grand intérêt, car il traite les nouvelles méthodes d'organisation des données, est l'information qui concerne le résumé et la manière de le développer, pour que soit accomplie la plus puissante, jusqu'alors (avant l'évolution de la technologie dite *semantic*), procédure de recherche de l'information électronique classifiée, qui est le « mot-clé ».¹⁴⁶

Pour la même raison des informations sont fournies pour ce qui concerne le titre ainsi que d'autres éléments extérieurs, afin que le matériel soit facilement accessible aux moteurs de recherche¹⁴⁷.

watermarked acid-neutral papers are acceptable: Xerox Image Elite or Archival Bond (available at CopyTech, 11-004), Crane's Thesis Paper Hammermill bond (not recycled!), Strathmore Bond (not recycled!) Second copy: While the acid-neutral papers are also suggested for the second copy, a bond paper containing 25% rag (cotton content) is acceptable.) (...) Students receiving advanced degrees from MIT are required to pay a library processing fee of \$105.00 for a doctoral thesis (\$50 for scanning and processing and \$55 for the UMI abstract fee)....»

¹⁴⁶ «...Abstract- Doctoral abstracts are submitted to University Microfilms Inc. (UMI) for publication in Dissertation Abstracts International (DAI); doctoral candidates should keep their abstracts under 350 words as longer abstracts will be edited by UMI. Databases such as DAI provide full-text searching of abstracts, so the presence of significant key words in a short abstract will facilitate access. The abstract should immediately follow the title page....»

¹⁴⁷ «...Prefatory Material Selecting a Title Your work will be a valuable research tool for other scholars only if it can be located easily. Modern retrieval systems use the words in the title (and sometimes other descriptive words) to locate works. Therefore, be sure to select a title that is a meaningful description of the content of your manuscript; and -when possible, use word substitutes for formulas, symbols, superscripts, Greek letters, etc., which do not appear on most computer keyboards and would render your title unreachable...»

Il est intéressant que la référence à la forme numérique du matériel se fait par le terme « format non papier » (*non paper format*) et à ce point sont exposées des interrogations sur la sûreté que peut garantir cette forme, étant donné que la technologie est en évolution constante, rendant le papier le seul moyen durable de conservation de l'information¹⁴⁸.

Un sujet important qui est abordé dans le cadre de la politique de l'université concernant la mise en disposition de la connaissance est le sujet des droits, qui reflète les lois internationales sur les droits d'auteur. Nous ne sommes plus à l'époque du développement de la typographie où la thèse imprimée signifiait que la classe dominante avait vérifié et avait donné son approbation, ce qui signifiait en même temps l'authenticité, ou la validité tout au moins, du travail.

Il est difficile pour une autorité de définir l'authenticité dans le nombre énorme des travaux doctoraux originaux, d'études (*papers*) et de livres. Des informations sont fournies surtout sur ce que doit éviter un futur docteur pour écarter l'éventualité d'annulation de sa thèse pour des raisons de droits d'auteur.

L'évolution technologique influence la structure du doctorat, comme l'influencent également les évolutions sociales, à travers lesquelles la pensée scientifique s'autonomise.

Durant les 25 dernières années nous avons suivi de près une évolution particulièrement importante. Pour ce qui concerne le mode de création et production de la thèse l'invention et l'utilisation de la machine à écrire produit une énorme différence. L'étape suivante est la combinaison de machine à écrire et photocopie. Pour ce qui concerne la méthode, se développe le système des fichiers d'archivage, depuis le système des bibliothèques jusqu'aux fichiers personnels d'organisation de l'étudiant. Pendant cette époque, afin d'affronter la quantité constamment croissante du matériel des bibliothèques et des universités, les bibliothèques appliquent la méthode des microfilms, qui n'est autre chose qu'un moyen mécanique simple de réduction de l'information de manière « optique ».

¹⁴⁸ «...Non-Paper Formats The non-print magnetic media described below may accompany the written text of the thesis; one copy should accompany each copy of the thesis submitted. Students should recognize, however, that rapid changes in technology make these formats obsolete quickly. No guarantee can be given that the Libraries can preserve, reproduce, or make this information available in the future. Therefore, when feasible, the information that is in magnetic form should also be represented in the written text of the thesis...»

La dernière étape est l'utilisation de l'ordinateur comme s'il était une machine à écrire avancée qui peut enregistrer et traiter un texte. Il en résulte une facilité au traitement de l'écriture et de l'impression de la thèse. Aussi le système de sauvegarde et de classification du savoir se trouve renouvelé. Or l'influence de la technologie numérique sur la thèse s'arrête là. Plusieurs universités n'acceptent même pas de cd pour la raison que ce moyen de stockage peut être très vite inusité, et il sera alors difficile d'y récupérer les informations (comme c'eut été le cas du disque *floppy*, du logiciel *word processing* en msdos etc.).

Probablement l'évolution la plus importante qui fut faite au mécanisme et à la structure du doctorat dans la forme que nous le connaissons concerne la décision de la cessation de l'usage du latin qui se fit progressivement pendant les années quarante.

1.6 De la « civilisation du papier » à la « civilisation numérique »

1.6.1 Entre la civilisation du papier et celle du silicium ou du presque immatériel. Essai de caractérisation de l'époque où a lieu la recherche

Malgré les inventions importantes concernant les moyens de représentation (mécanique, électronique et numérique) et malgré les possibilités de transfert de presque toute «notion» par ces moyens, la civilisation occidentale de la fin du XIII^e à la fin du XX^e siècle est basée sur le papier. La raison principale pour cela est que le papier non seulement préserve et présente une idée, mais a aussi la possibilité de la présenter et en même temps la valider institutionnellement.

A travers le papier sont institutionnalisés, c'est-à-dire existent, les idées que celui-ci représente¹⁴⁹. Soit via l'image, soit via l'écriture, soit via d'autres symboles, sur cet artefact fin, dont la caractéristique principale est la disparition de sa matière, des idées originales, des propriétés, des accords, des lois, des représentations de la nature, des narrations prennent corps¹⁵⁰.

Les symboles gravés sur la pierre, l'argile ou le métal sont toujours de la matière, qui, selon Flusser¹⁵¹, a besoin d'un traitement tel que burinage ou cuisson afin qu'elle prenne une forme durable, tandis qu'un texte sur un papier fait disparaître sa matière, il est tantôt un « contrat », tantôt une « lettre », une « pièce d'identité », un « diplôme universitaire ».

Il en est ainsi aussi pour une représentation figurative sur un papier : une image n'est pas une « image sur un papier », mais l'image et l'image seule. Jamais une photographie n'a été considérée comme deux éléments, à savoir une photo *et* un papier. Dans ce sens la matière qui s'appelle papier, du moment où elle représente autre chose, disparaît.

Le papier la plupart des fois est perçu comme une idée ou comme une image. Il prend alors la place de l'idée ou de l'image de ce qu'il accueille sur sa surface.

¹⁴⁹ Sur la base des conditions sociaux, qui sont aussi formulées sur ce medium pour être valides, c'est-à-dire les lois de l'état dans le Journal du Gouvernement.

¹⁵⁰ Essentiellement une dimension disparaît, la largeur et la profondeur. A travers cet effet le papier obtient une autre dimension iconique ou ideo-logique.

¹⁵¹ Flusser, Vilém, *L'écriture*, édition Potamos, Athènes, 2002 (en grec: *Η γραφή*, Ποταμός, 2002)

Une communication, un contrat ou la signature, sont des idées, ou ils sont plus exactement la validation de ces idées, qui, enregistrées sur un support qui n'est ni cher ni rare du moment ou sa production est systématique, comme le papyrus ou le cuir, présentent une autonomie. Par exemple, la vente d'une maison signifie l'échange de quelques papiers, ou l'occupation d'un poste demande quelques papiers spécifiques.

Une des conventions les plus importantes qui a lieu via le support du papier, après le XV^e siècle, est la convention selon laquelle le papier se transforme en argent, et par cela peut être mesuré n'importe quoi sur la terre. D'ailleurs les premières pièces de papiers-monnaies émises par la Révolution Française pour remplacer les assignats en 1796, et supprimées un an après, portent le nom « mandants territoriaux »¹⁵².

Si l'on prenne en compte le fait que l'argent jusqu'à la fin du XV^e siècle consiste exclusivement en or et argent, dont la valeur augmente constamment, ainsi que le fait que le système monétaire est directement influencé des gisements d'or découverts par les Portugais à la côte ouest de l'Afrique, de Guinée et de la Côte d'Or¹⁵³, nous comprenons le grand saut que doit faire la conscience commune pour accepter une convention en papier sous la forme d'argent faite par les banques et l'état.

Le papier, aussi, empreignant le divin, sert à la pratique et la propagation de la religion. Bien sûr, les grandes religions monothéistes se basent également sur les livres saints où est écrit le mot de Dieu bien avant l'invention du papier ; mais encore le premier livre imprimé par Gutenberg est le Nouveau Testament.

Le livre est un système cohérent de papiers qui conservent une idée accomplie ou un récit, mais aussi, comme note Flusser¹⁵⁴, un répertoire de choses et de personnes qui constituent le milieu des interlocuteurs de l'auteur.

Le livre constitue un système complexe entier ; il demande une grande équipe de plusieurs professionnels pour la création, transport, vente, stockage etc. Au début il n'a pas exactement la structure que nous connaissons aujourd'hui, *i.e.* comprenant des informations sur tous ceux qui y ont contribué, table de matières

¹⁵² Delorme, Jean, *Les grandes dates du Moyen-Age*, Puf, 2002

¹⁵³ *Ibid.*

¹⁵⁴ Vilèm, Flusser, *L'écriture*, *Ibid.*

etc., et souvent, pendant ses premiers pas, afin que le coût du transport soit réduit, le livre est transporté comme feuilles non reliées de ville en ville et n'est relié que lorsqu'il y a une commande¹⁵⁵.

Lorsque évolue la « lecture silencieuse », le livre cesse progressivement d'être un système de transfert du discours et devient un instrument d'élaboration de la pensée. Cette situation influence aussi les bibliothèques car elles peuvent désormais développer les salles de lecture.

La deuxième évolution importante du livre est quand il devient portable. C'est alors que les petits Nouveaux Testaments portables permettent aux pauvres moines isolés de prêcher la parole de Dieu. Mais à travers le livre portable sera développé un nouveau genre qui connaîtra un grand épanouissement : la nouvelle ; mais surtout il sera développé un nouveau genre de lecteurs, le large public, qui sera bien sûr constitué à cette époque là de la classe bourgeoise lettrée.

Le même medium pourtant contribue au renversement de la religion comme moyen principal de travail intellectuel : « le trait dominant de la nouvelle période qui commence avec le début du XIII^e siècle est que les monastères ne sont plus les uniques producteurs de livres, et n'en produisent plus guère qu'à leur seul usage. Les centres de la vie intellectuelle se sont déplacés et ce sera dans les universités que les savants, les professeurs et les étudiants organiseront, de concert avec des artisans spécialisés, un actif commerce de livres¹⁵⁶ ».

Autour des universités, des papeteries, des librairies et des imprimeries se développe un nouveau mode de pensée. Dans ces espaces sont nées, élaborées et diffusées les nouvelles idées de l'humanisme et plus tard des Lumières, ayant comme œuvre la plus représentative l'œuvre colossale de Diderot, l'Encyclopédie, un exploit de l'édition.

Ceci se voit clairement à la circulation des livres de cette époque : tandis qu'au début du XVI^e siècle la moitié des livres sur l'ensemble de la production sont religieux, vers la fin du même siècle les livres religieux n'en représentent que le quart, le reste étant des livres grecs, latins ou humanistes¹⁵⁷.

¹⁵⁵ Delorme, Jean, *Les grandes dates du Moyen-Age*, *Ibid.*

¹⁵⁶ *Ibid.*, p.22

¹⁵⁷ Febvre, Lucien, Martin, Henri-Jean, *L'apparition du livre*, Albin Michel, Paris, 02/1999

Ces procédures changent la manière d'écrire mais aussi le discours énonciatif. Elles créent un nouveau type d'auteurs, qui sont incontestablement influencés du médium nouveau et des relations qu'il développe. Kant, dans un texte qui écrit en 1785 ¹⁵⁸, décrit avec perspicacité la relation de ceux qui se trouvent autour du livre. L'intérêt de ce texte, qui a comme but de défendre les droits de l'auteur (le titre d'ailleurs en est « sur l'injustice des livres contrefaits »), est que d'une part il décrit le livre comme un moyen qui transmet la « parole » aux « auditeurs », d'autre part effleure la question institutionnelle, l'« accord » qui existe entre l'auteur, l'éditeur et l'auditeur, qui devient lecteur, comme on voit à l'extrait suivant :

« Un livre est un écrit (qu'il soit composé à la plume ou au moyen de caractères, en beaucoup ou en peu des pages, voilà qui est indifférent ici) qui présente un discours que quelqu'un tient au public au moyen de signes linguistiques visibles. Celui qui *parle* au public en son nom propre s'appelle l'*écrivain (autor)*. Celui qui tient un discours public dans un écrit à nom d'un autre (l'auteur) est l'*éditeur*. Celui-ci, s'il le fait avec la permission de celui-là, est l'éditeur légitime ; s'il s'en passe, l'éditeur illégitime, autrement dit le *contrefacteur*. La somme de toutes les copies de l'écrit original (exemplaires) est l'*édition*. »¹⁵⁹

Dans ce cas, une chose irraisonnable a lieu ; tandis que le papier est utilisé pour la validation d'une série d'idées il ne parvient que très tardivement à assurer les droits d'auteur :

« Aux premiers temps de l'imprimerie, lorsqu'un éditeur faisait paraître un ouvrage, rien n'empêchait un autre libraire d'imprimer le même texte s'il y trouvait intérêt (...) La situation changea lorsque le marché du livre se fut organisé, lorsque les écrits les plus usuels commencèrent d'être répandus en grand nombre, et lorsqu'on fit paraître de plus en plus des œuvres d'auteurs contemporains »¹⁶⁰.

En effet ce médium promeut le développement de la pensée formulée, il s'agit donc d'un auteur et non d'un orateur, c'est-à-dire d'un penseur qui a la possibilité de « voir » sa pensée en face de lui et de l'organiser mieux, de la corriger et de l'interpréter à travers des interpolations et des résumés, afin qu'elle soit lue, donc étudiée, et non récitée oralement. Plus tard ce nouveau genre d'intellectuel

¹⁵⁸ Kant, Emmanuel, *Qu'est-ce que un livre*, Puf, 1995 (première édition : 1796)

¹⁵⁹ *Ibid.*, p. 133

¹⁶⁰ Febvre, Lucien, Martin, Henri-Jean, *L'apparition du livre*, Albin Michel, Paris, 02/1999, p. 239

acquerra un statut reconnu par la loi: « Et en 1710, de nouveaux statuts octroyés par la Reine Anne viennent régler la question sur le plan juridique : désormais, la possession du copyright est accordée à l'auteur et non plus au libraire ; c'est donc désormais l'auteur qui fait inscrire son ouvrage sur le registre officiel et qui en est tenu pour propriétaire ». ¹⁶¹

Le papier donne un autre élan aux arts visuels : « Les peintres et les architectes y trouvent un nouveau support, beaucoup plus favorable que le parchemin, pour le dessin de grande dimension, les études préparatoires, les croquis et l'esquisse » ¹⁶²

Il permet aux peintres, aux sculpteurs et aux architectes de faire des croquis, prendre des notes ou étudier un détail, créer alors une œuvre dans l'œuvre ou un commentaire visuel ou verbal avant l'image finale.

Le plus important est toutefois qu'à travers les croquis de l'œuvre une nouvelle échelle est créée, à savoir une représentation qui s'interpose entre la pensée et l'œuvre finale. (La même chose arrivera également à partir du XIX^e siècle avec la photographie, l'enregistrement de documents pour la création d'une œuvre, et à partir du XX^e siècle avec l'ordinateur. Ce changement est très flagrant surtout chez les architectes.)

Aussi bien les carnets de De Vinci, avec les notes, les innombrables dessins et l'anatomie qui sera utilisée plus tard pendant des années par des artistes et des scientifiques, que les livres de morphologie humaine et de peinture de Durer, ou le traité d'architecture d'Alberti et d'autres, joueront un rôle important à l'évolution de l'art, mais aussi de la science (dont l'influence ira jusqu'à la structure de la société, selon McLuhan ¹⁶³).

Il en est ainsi pour des sciences telles que les mathématiques, la géométrie ou la physique, qui se formulent sur le papier, ainsi que pour les techniciens et les techniques. Même la musique, qui est un art qui concerne exclusivement l'ouïe, est conservée par le compositeur et transférée aux musiciens à travers son report sur papier.

¹⁶¹ *Ibid.*

¹⁶² Biasi (de), Pierre Mark, *Le Papier. Une aventure au quotidien*, Découvertes Gallimard, 1999-2003, Paris, p.62

¹⁶³ McLuhan, Marshall, *La galaxie Gutenberg*, Gallimard, 1977 (première édition: University of Toronto Press, 1962)

Nous constatons l'importance du papier à cette époque aussi par le nombre des ennemis du nouvel état de choses qu'il représente. Le papier pour toutes ces raisons est dangereux pour une partie de la société de l'époque qui n'est pas préoccupée par l'évolution de la pensée. Il est un moyen qui peut aider à la formulation d'une nouvelle réflexion, et la transférer à un public et à grande distance.

Pour cette raison le papier, et surtout le livre, sont liés à des persécutions, interdictions et surtout des embrasements.

Un grand nombre de livres, des bibliothèques entières même, sont brûlés avant que le libre transfert des idées ne soit autorisé. L'idée du feu qui détruit tant la matière que le contenu, dans le but d'arrêter sa propagation, est tellement répandue qu'elle conduit parfois à ce châtement l'auteur lui-même.

Pascal Quignard note à propos de Giordano Bruno¹⁶⁴ : « Bellarmin, consultant du Saint Office et recteur de la Sacrée Pénitencerie [...] décida de brûler : 1) les livres 2) leur auteur 3) des branches de chêne-liège ».

Le papier, jusqu'au XX^e siècle inclus, avait une puissance particulière dans la société, non seulement pour ce qui concerne les institutions, où sous la forme de contrat enregistré une décision et un acte, mais aussi dans la vie quotidienne. Le papier est le support sur lequel sont transférés les sentiments de chacun, parfois le message d'un amoureux, parfois les idées d'un collaborateur ou les pensées vers un ami. Comme mentionne Pierre Mark de Biasi : « « Deux sous de papier pour écrire à vos amoureux » crient les marchands ambulants. Le 19^{ème} siècle voit une véritable explosion de la correspondance : vers 1840, en Allemagne, on envoie une à deux lettres par an et par habitant ; en 1871, douze lettres, et en 1900 cinquante-huit : trente fois plus qu'en 1840. Les premières cartes de vœux sont imprimées en Angleterre, en 1842. Il s'en vend aujourd'hui trois milliards par an aux Etats Unis¹⁶⁵ ». Pour le philosophe allemand Peter Sloterdijk la culture de l'écrit est profondément reliée à celle de la correspondance, et pour lui « les livres sont des grosses lettres adressées aux amis », ¹⁶⁶

¹⁶⁴ Furioso, Giordano, in *Nouvelle Observateur*, 20-26 septembre 1990, cité dans Bruno, Giordano, *De la Magie*, éditions ALLIA

¹⁶⁵ Mark de Biasi, Pierre, *Le Papier. Ibid.*, p.92

¹⁶⁶ Sloterdijk, Peter, *Règles pour le parc humain*, Mille et une nuits, département de la Librairie Arthème Fayard, 2000, p. 7

La civilisation occidentale donc, à une période importante de son évolution, durant laquelle se forment l'image de l'état actuel, la philosophie et les sciences, utilise le papier pour valider et légitimer ses procédures, évoluer le mode d'éducation des jeunes, conserver les idées dans la mémoire et les transférer à ceux qui savent lire et écrire.

C'est l'époque où la civilisation prépare à travers les débris du passé son prochain pas.

Cette civilisation s'appuie littéralement à ses guenilles. Les guenilles sont la matière première qui est utilisée depuis le XIII^e siècle pour la production du papier. C'est l'époque où les professionnels du genre mais aussi les chiffonniers tournent anxieusement autour des endroits où sont les moulins de fabrication de papier et ramassent toutes les loques.

Le papier, à travers les loques et les moulins à farine transformés, crée le support où seront enregistrées les nouvelles idées rationnelles et scientifiques qui soutiendront la forme nouvelle des nouveaux états. La plupart de ces données sont en vigueur encore aujourd'hui.

Le papier alors relève et valide tout dans notre civilisation, attestant en même temps l'authenticité de celui qui l'utilise.

Il existe une idée qui est formulée sur lui et qui a la possibilité de correspondre à tout ce qui est descriptible. En même temps il existe aussi sur le même médium « celui » qui confirme l'idée, le propriétaire avec sa signature. Aussi, la plupart des fois sur le papier « existe » l'Etat lui-même qui atteste, par son sceau, la légitimité.

1.6.2 Le papier et son rapport à la vitesse de production

Bien que le papier comme moyen reste le même avec de légères variations, il ne se décline pas, car les nouvelles technologies n'agissent pas sur sa matière mais sur sa substance. De cette manière elles développent ses propriétés, tandis que lui, il demeure presque le même.

Cette technologie influence le mode de production, la vitesse, les matières premières, ainsi que le mode d'enregistrement des éléments sur lui et enfin le mode

de transportation. Comme note McLuhan¹⁶⁷, le papier est associé à sa « transportation », à savoir : l'importance qu'il acquiert est aussi en rapport direct avec l'évolution des moyens de transport, l'évolution de la poste etc.

La première production de papier organisée, avec l'évolution de la poste, donne naissance à la presse périodique. Le papier devient « nouvelles » : « Le début du papier journal : La diffusion de la typographie à partir de 1440-1450 et l'usage du papier comme support du texte imprimé sont à peu près contemporains en Europe d'une autre invention : l'organisation des postes d'Etat. De cette coïncidence sont nées les premiers feuilles volantes imprimées, inspirées par l'actualité (...) Les périodiques d'actualité proprement dits font leur première apparition aux Pays Bas et en Allemagne entre 1597 et 1605 ».¹⁶⁸

A la révolution industrielle, qui se définit par la puissance mécanique et la vitesse, le papier suit de près cette relation, tandis que sa matière reste la même. De cette manière il acquiert la capacité d'enregistrer l'époque nouvelle, car la nouvelle technologie lui permet de suivre l'époque avec la même vitesse qu'elle évolue mais aussi de représenter cette évolution avec la même vitesse aussi. La nouvelle technologie du XIX^e siècle est caractérisée, pour ce qui concerne le papier, par la création des journaux à grands tirages.

Le 29 Novembre 1814 John Walker, directeur du Times (l'un des premiers journaux à grande tirage) montrait aux typographes qui se préparaient à commencer leur travail sur la presse à bras, le prochain numéro de son journal tiré, pendant la nuit, sur une presse mécanique utilisée industriellement. Et il écrivait fièrement dans ce numéro du Times : « Notre numéro, d'aujourd'hui, présente au public le résultat pratique du plus grand perfectionnement subi par l'imprimerie depuis son invention. » Il ajoutait : « En une heure, on n'imprime pas moins de 1100 feuilles ». L'imprimerie entrait ainsi dans une phase nouvelle de son histoire.¹⁶⁹

Ce jour-là naquit la presse que l'on connaît aujourd'hui, qui continue à exister parallèlement aux moyens numériques, sauf qu'il existe son substitut à l'espace virtuel.

¹⁶⁷ McLuhan, Marshall, *Pour comprendre les Media*, Editions Points, 1999, chapitre « Les routes et les empires de papier »

¹⁶⁸ *Ibid.*, p.64

¹⁶⁹ Febre, Lucien, Martin, Henri-Jean, *L'apparition du livre*, Albin Michel, Paris, 02/1999

L'intervention de la technologie dans la production et la transportation du papier ainsi que la liaison de la technologie à la présentation et au commentaire des événements contemporains créent une nouvelle image du monde. La presse quotidienne, à l'encontre du livre historique qui s'occupe du passé, est caractérisée par les nouvelles du jour, qui deviennent caduques, obsolètes, dès qu'elles sont lues.

Le papier alors, outre sa relation avec la mémoire, acquiert aussi une relation avec le temps. Il décrit le présent et influence indirectement le futur. Cette situation nouvelle influence et change entièrement l'art, en plaçant au centre des relations le rôle du critique et des moyens qui agissent pour la reconnaissance de l'artiste.

L'impressionnisme et son évolution sont directement liés aux journaux de l'époque, les commentaires des journalistes et le soutien, à travers la presse, de Zola¹⁷⁰. A Zola est due également la naissance de l'« opinion publique » quand en 1898, le « J'accuse » de Zola, diffusé à 300.000 exemplaires dans l'*Aurore*, fait éclater l'Affaire Dreyfus¹⁷¹.

1.6.3 Papier et télécommunications

Le papier est aussi associé au premier grand changement des communications de l'homme, à savoir au télégraphe. Le télégramme est le graphème d'un code électrique sur le papier. Ce graphème est traduit, par l'intermédiaire de l'homme, sur un autre papier dans l'écriture connue par tous.

1.6.4 Le papier dans l'environnement numérique.

Le papier en tant que transporteur d'idées, de symboles et d'images a une relation directe avec l'environnement numérique. Comme dans l'évolution mécanique, ainsi dans l'évolution numérique, ce qui est influencé n'est pas tant la matière du papier que sa production et sa transportation. Plus spécifiquement ce qui est influencé est la relation de sa matière avec ce qui y est inscrit. Dans la civilisation numérique il est créé un détachement et une autonomie entre le papier et ce qu'il symbolise.

¹⁷⁰ Santorineos, Manthos, *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique*, Maîtrise sous la direction de Frank Popper, Université Paris 8, 1982

¹⁷¹ Febvre, Lucien, *L'apparition du livre*, *Ibid.*

1.6.5 Combinaison de papier et de téléphone (fax)

Le papier dans la civilisation numérique est transmué et obtient des capacités de communication de diverses manières. A travers un système photo-numérique son image est transcrite en forme numérique et par la suite elle est transférée via un signe photo-sonore par le réseau téléphonique à un autre endroit du monde où, via la procédure inverse, l'image est retranscrite sur le papier.

En réalité ce qui a lieu est le détachement des symboles de leur support. Ce qui est transféré à travers le téléphone, c'est seulement les signes qui sont détachés du papier pour être ensuite transférés sous la forme de signaux sonores pour être finalement retraduits en signes. C'est pour cela qu'il est besoin d'un autre papier à l'autre bout du fil, afin ces signes puissent être enregistrés sur celui-ci et reprendre leur forme première.

Il en est ainsi pour ce qui concerne la typographie, sauf que dans ce cas ce détachement provoque des changements importants dans le milieu professionnel. A cause de la technologie numérique, les éléments changeables, ces petites unités, en bois d'abord, en métal ensuite, qui changèrent le cours intellectuel de la civilisation, ne sont plus utiles. Les signes qui sont sauvegardés à la mémoire de l'ordinateur peuvent être imprimés directement sur n'importe quel support. Dans un jour les petits éléments métalliques sont devenus des pièces de musée et avec eux tout un groupe de professionnels, celui des compositeurs, qui tenait une place importante dans la typographie, cesse d'exister.

Cette procédure spécifique change la circulation des idées et crée une de ses principales caractéristiques : l'accès de chacun à la publication de ses idées.

La association du papier avec la technologie numérique, hormis la suppression de certains métiers lucratifs, se développe vigoureusement car elle assure plusieurs avantages pour ce qui concerne la facilité du traitement du texte, sa mise en rapport avec d'autres éléments, la vitesse de production, la transportation et bien sûr le coût. Toutefois l'élément principal, dont l'évolution entraînera des changements essentiels car il influence la structure et l'organisation centrale de la

construction de l'homme, est le transfert de la possibilité d'institutionnalisation en passant du papier aux media numériques.

1.6.6 Du papier institutionnalisé à l'écran institutionnalisé

Cette procédure est déjà commencée du moment où l'argent qui était en papier devient électronique. L'argent plastique, la carte plastique avec le microcircuit, constitue une des révolutions silencieuses les plus importantes, dont les résultats ne sont pas encore apparents. Après cinq siècles d'argent en papier, son remplacement progressif par l'argent numérique a commencé. L'argent plastique, comme on l'appelle, est le premier élément qui parvient à acquérir une validité et authenticité et mettre les personnes qui le possèdent en relation avec un environnement interactif via les machines de prélèvement automatique. La nouvelle substance de l'argent prévaut, car il concentre un nombre de différentes propriétés, et surtout sert le but des banques d'avoir un contact direct et rapide avec le grand public.

1.6.7 La correspondance électronique

La première évolution importante de la procédure « écran-papier » est l'adoption de la correspondance électronique. C'est l'époque où l'ordinateur, de substitut de la machine à écrire qu'il était, commence progressivement à devenir aussi un substitut de la combinaison de téléphone et fax.

Peu à peu se développe une nouvelle forme de poste, le e-mail, qui n'est pas basé sur le papier, elle est presque gratuite, se transmet d'une vitesse inconcevable et le matériel qu'elle transporte est peut être traité. Peu à peu, commençant par la correspondance la plus informelle, la commodité de ce moyen parvient à réduire l'usage du fax qui avait, peu avant, réduit la correspondance transportée par des hommes. Les seuls documents qui suivent désormais la voie de transport traditionnel sont les documents officiels, où la signature a une grande importance, tandis que la plupart des fois leur forme numérique les devance afin que les procédures commencent plus tôt.

Une grande partie de la correspondance ne passe plus au papier. La lettre est non plus écrite sur un papier mais projetée sur l'écran, une surface qui simule le

support du papier, sauvegardée à la mémoire de l'ordinateur, envoyée au destinataire, qui la plupart des fois ne la transfère pas, lui non plus, sur un support de papier.

La correspondance immatérielle passe progressivement aux institutions à travers la logique des documents à remplir. L'abolition d'une grande partie de documents officiels est un fait. Une grande partie de la bureaucratie commence à disparaître.

Nous ne savons pas si les craintes exprimées par Flusser seront justifiées, à savoir qu'un autre moyen d'enregistrement des idées remplacera l'écriture¹⁷² ; or ce qui est sûr, c'est que l'homme moyen ne doit plus se sentir inconfortablement quand il utilise un écran au lieu du papier pour écrire ses notes et ses messages.

1.6.8 La signature électronique.

Toutefois une des procédures importantes de l'évolution de la technologie numérique est la validation de la signature au support électronique. Ceci a été fait via le système ATM¹⁷³ (Automated Teller Machine).

Cette procédure est déjà commencée du moment où l'argent qui était en papier devient électronique. L'argent « plastique » (c'est-à-dire l'argent en forme de carte en plastique), la carte plastique avec le microcircuit, constitue une des révolutions silencieuses les plus importantes, dont les résultats ne sont pas encore apparents.

L'argent plastique, comme on l'appelle, est le premier élément qui parvient à acquérir une validité institutionnelle et une authenticité et à mettre les personnes qui le possèdent en relation avec un environnement interactif¹⁷⁴ via les machines de retrait automatique.

Le nouveau mode de subsistance de l'argent prévaut, car il concentre une série de différentes propriétés, et surtout car il sert le but des banques qui veulent

¹⁷² Flusser, Vilem, *Ibid.*

¹⁷³ The world's first ATM was installed in Enfield Town in the London Borough of Enfield, London on June 27, 1967 by Barclays Bank.

www.bambooweb.com/articles/a/u/Automatic_Teller_Machine.html

¹⁷⁴ Le système économique basé sur l'ATM (machines de prélèvement automatique) est le premier système multimédia interactif, qu'une grande partie d'adultes a réussi à apprendre

avoir un contact direct et rapide avec le grand public. Il s'agit donc d'argent, tandis que c'est aussi en même temps un prêt indirect.

Il est petit, léger et facile à transporter, tandis qu'en même temps il a un poids, à savoir il est fiable car il y a derrière lui une banque qui garantit en faveur de son possesseur, ainsi qu'une mémoire qui enregistre les actions de son possesseur.

1.6.9 Une situation hybride entre la présentation sur papier, la présentation électronique et la présentation numérique des données, ou l'effort d'institutionnalisation de l'immatériel

Comme nous l'avons décrit plus haut, la plupart des concepts de la civilisation occidentale jusqu'à la fin des années 60 s'inscrivent sur le papier, sur cette surface fine – sans épaisseur – qui est inventée par une civilisation non occidentale¹⁷⁵ et transportée dans la vie occidentale 200 années plus tard.

La découverte de l'existence du papier, son importation en Europe et puis sa production sont beaucoup plus importantes encore que l'invention de la typographie. Sans l'existence du papier la typographie n'aurait pas été développée.

Or l'événement le plus important, pour ce qui concerne l'évolution de la civilisation, et qui rend le rôle du papier un paramètre important, est la combinaison du papier et de la validation légale de tout ce qui est placé sur le papier, ainsi que ceux qui font ce placement. L'argent, la fortune, les relations professionnelles, la propriété, plusieurs œuvres d'art, ainsi que la thèse et le diplôme, tout cela est basé sur cette double subsistance.

Avec la civilisation électronique (environ en 1960) et surtout plus tard avec la civilisation numérique (depuis 1990) la Domination du Papier à la Civilisation Occidentale tend à décliner.

Il y a une transition progressive où s'allient les deux données (le papier et le medium numérique), transition qui se caractérise d'une ample charge sentimentale en faveur de ce support bidimensionnel qui est directement lié à notre existence.

¹⁷⁵ Le papier a été inventé en Chine (250 avant Jésus Christ), et il est transporté en Europe pendant le 13^{ème} siècle : «dans les annales dynastiques chinoises, l'invention du papier est précisément datée de la première année de Yuan Xing (+105) et attribuée à un personnage identifié, le marquis Cai Lun, haut fonctionnaire de la Cour des Han.» Biasi (de), Pierre Mark, *Le Papier. Une aventure au quotidien*, Découvertes Gallimard, 1999-2003, Paris, p.15

Néanmoins, le nouveau support présente plusieurs différences et surtout beaucoup plus de facilités, par rapport à la forme d'un arbre réduit en pâte. Déjà il est apparent que la fonctionnalité l'emportera sur le sentiment.

MacLuhan, accordant une grande importance à la typographie et la comparant aux autres moyens de communication, a montré le rôle important des moyens de communication à la formation de la perception, mais il a méconnu l'importance de l'élément matériel où est appuyé le développement de la typographie. La « Galaxie Gutenberg »¹⁷⁶ n'aurait pas existé sans le papier et sans l'université, sans le *sub-strat* sur lequel étaient imprimées les significations et sans un *sus-strat*, celui des personnes éduquées qui utiliseraient le medium.

Le papier alors aux débuts du XXI^e siècle, à cette période hybride de l'organisation de la société, la phase papier-numérique, tient une place dans une grande partie des activités ; avec une production mondiale approchant les 300 millions de tonnes, la consommation de papier progresse invariablement de 3% par an.¹⁷⁷

Avec l'invention et le développement de la technologie numérique commence un remplacement progressif du papier par un enregistrement numérique qui parfois est présenté à travers un écran et parfois est imprimé de manière mécanique sur le papier.

La différence importante ne réside pas tant au medium par lequel il est présenté mais au moyen de stockage et de traitement.

Tant par rapport au moyen de stockage, de classement et de traitement de la connaissance que par rapport à sa représentation, la technologie numérique passe presque à travers les mêmes étapes que le papier (à savoir, du fixe au portable et des institutions au grand public) sans contradictions extrêmes ou conflits.

Le matériel sur lequel est étayée la civilisation nouvelle est confus et plus compliqué que le papier. A l'encontre du papier, ce matériel présente plusieurs faces, comme écran, papier imprimé, mémoire de l'ordinateur. Il n'a pas une image explicite de ce qu'il est. Il se présente à travers un ensemble d'outils qui participent

¹⁷⁶ McLuhan, Marshall, *La galaxie Gutenberg*, Paris, 1971

¹⁷⁷ Pierre Mark, *Le Papier. Une aventure au quotidien*, Découvertes Gallimard, 1999-2003, Paris, p.107

à la procédure, comme un clavier qui rappelle la machine à écrire, un écran qui rappelle la télévision, une souris qui rappelle le pantographe.

Si l'on considère que la matière première pour la création du papier est la pâte qui au début est constituée de loques et plus tard de bois, nous pouvons dire qu'en ce qui concerne la technologie numérique la matière première de la civilisation numérique est le silicium.

Peu nombreux sont ceux qui auront vu ce petit cristal noir qui change la vie du XXI^e siècle. Or ces éléments (papier et silicium) présentent tous les deux un ensemble d'affinités qui influencent directement les caractéristiques des changements qu'ils provoquent.

Tous les deux sont de valeur médiocre, nous ne nous centrons pas sur eux en tant que matériaux mais sur leur contenu, c'est-à-dire au résultat, et de ce fait ce n'est pas eux qui agissent mais l'information qu'ils portent.

Les matériaux eux-mêmes ne joueront jamais un rôle important, ne seront pas mythifiés, comme c'est le cas de l'or ou de l'argent, aucune guerre ne sera faite pour eux, comme pour le pétrole.

Tous les deux ont influencé et influencent toujours l'humanité discrètement, engendrant une subversion silencieuse, au centre de laquelle se trouve l'homme ordinaire et non ces leaders. La plupart des fois l'homme ordinaire n'a pas la possibilité de les exploiter car il ne connaît pas comment le faire ou ne s'y intéresse pas, or il est important qu'il les possède et cela induit progressivement des changements importants. Un changement important est la capacité de ces moyens de créer des superstructures. La technologie numérique a les devants à ce point, car les superstructures qu'elle crée présentent des caractéristiques d'organismes évolutifs.

La période alors pendant laquelle cette recherche a lieu se caractérise d'une situation hybride. La civilisation basée sur le papier coexiste avec la civilisation numérique.

Nous sommes clairement situés dans une période entre le papier et un écran qui évolue constamment, qui finira par ressembler au support de papier¹⁷⁸.

Tels sont également les outils dont dispose l'étudiant-chercheur pour sa recherche, outils qui correspondent à l'environnement de recherche.

1.6.10 La relation du papier avec l'Université

Le papier, comme nous avons déjà vu, a une relation directe avec l'université. L'activité qui suit le matériau du papier et celle de l'université sont directement associées entre elles pendant les premiers pas de leur existence. L'un système a besoin de l'autre pour son évolution et de ce fait l'un soutient l'autre.

Leur relation étroite commence avant le développement de la typographie et elle est surtout liée au développement de la bibliothèque de l'université.

Pour préparer leurs cours, les professeurs vont avoir besoin de textes, d'ouvrages de références, de commentaires... « Il était donc indispensable qu'ils puissent disposer commodément de ces instruments de travail – et par suite que l'université organisât une bibliothèque où ils pourraient les consulter. Mais il n'était pas toujours possible, ni facile, d'acheter des textes déjà copiés ; la création des ateliers où des artisans copieraient à bon compte et dans les moindres délais les ouvrages indispensables, s'imposait donc »¹⁷⁹.

Le système éducatif nouveau se développe donc en raison du nouveau moyen d'enregistrement de la mémoire. Il est clair qu'il est difficile de définir l'influence de l'un système sur l'autre. Mais ce qui est sûr, c'est que l'université s'intéresse à développer ses connaissances et que le nouveau système en offre la solution. Le papier et toute la procédure nouvelle qui s'ensuit donne ces possibilités en créant une autonomie qui lui permet de se détacher des archives de l'église.

Avec le développement du nouveau moyen se développent et circulent des nouvelles idées qui influenceront par la suite l'université.

Ayant comme motif la relation entre université et papier, un nouveau système est mis en place, système qui se substitue progressivement à la

¹⁷⁸ La première forme de l'écran a été le tube cathodique, ensuite la projection, puis la TFT, une technologie qui a presque fait disparaître la troisième dimension, et qui ressemble au papier. Actuellement une nouvelle version d'écran est préparée, qui aura des caractéristiques de tissu.

¹⁷⁹ Febvre, Lucien, Martin, Henri-Jean, *L'apparition du livre*, Albin Michel, Paris, 02/1999

connaissance que réserve l'église dans ses bibliothèques. Ce système est mis en place d'une manière propre autonome qui constitue la suite du processus de recopiage des livres qu'assumait jusqu'alors l'église seule et qui commence à décliner progressivement.

Peu à peu, se forma ainsi dans chaque centre universitaire une véritable corporation de professionnels du livre, clercs, ou bien souvent laïques [...] qui furent vite considérés comme faisant partie de l'Université dont ils étaient les « suppôts ». Comme tels, ils jouissaient de certains privilèges, notamment de l'exception de la taille et du guet, et relevaient sur le plan judiciaire des autorités universitaires (c'est là le privilège de *commitimus*, remontant pour eux au début du XIII siècle)¹⁸⁰.

La nouvelle entreprise artisanale qui se développe aide et soutient par son produit les travaux de l'université à travers l'enregistrement des idées anciennes et nouvelles. Il n'est donc pas accidentel que le grand développement des manufactures de production de papier a lieu aux endroits où existent des universités.

Lucien Febvre constate que les universités, désireuses de disposer de papier à moindres frais et en quantité suffisante, encouragent également l'installation de moulins à papier. La création de battoirs à Corbeil, Essonnes, Saint-Cloud, et surtout autour de Troyes est, par exemple, grandement favorisée par les universités de Paris....¹⁸¹

Cette alliance est clairement entrevue aux lois que parvient à obtenir l'université concernant les manufactures de papier avec lesquelles elle collabore. « En mars 1489 (...), des lettres de Charles VIII confirment les privilèges de l'Université de Paris et fixent la liste des personnes autres que les maîtres, écoliers et régents qui seront admises à en jouir : vingt-quatre libraires, quatre parcheminiers, quatre papetiers parisiens, sept fabricants de papier de Troyes, Corbeil et Essonnes, deux enlumineurs, deux écrivains et deux relieurs. Longtemps, le titre de « papetier juré de l'Université » sera convoité par les négociants parisiens et les fabricants de papier troyens. Sorte de titre de noblesse et de surcroît fort

¹⁸⁰ Febvre, Lucien, Martin, Henri-Jean, *L'apparition du livre*, Albin Michel, Paris, 02/1999, p.23

¹⁸¹ *Ibid*, p.53

avantageux, il comportait des exemptions d'impôts et des avantages multiples que l'Université s'appliquait jalousement à sauvegarder¹⁸² ».

Dès le milieu du XIV^e siècle, l'université de Paris, désireuse de s'approvisionner au meilleur compte, obtient de Jean le Bon le droit d'avoir, à Essonnes et à Troyes, des fabriques de papier dont les propriétaires seraient exemptés d'impôts et de taxes en qualité de suppôts de l'Université.

Les moulins à papier se multiplient dès lors autour de Paris ; un centre se développe près de Corbeil et d'Essonnes ; plus près encore de la capitale, à Saint-Cloud en 1376, deux papetiers, bourgeois de Paris, prennent à bail emphytéotique de l'évêque de cette ville « un grand moulin » pour faire au dit moulin « d'ores en avant papier et autres choses et ouvrages telles comme bon leur semblera pour leur prouffit, excepté qu'il n'y pourront à nul temps advenir mouldre ni faire mouldre grains quelconques »¹⁸³. C'est la période où l'étudiant participe directement à cette procédure comme copieur de ses livres.

Aux premières étapes de développement de ce réseau, l'Université essaiera de contrôler le livre, tant intellectuellement qu'économiquement. Comme mentionne Lucien Febvre :

« Pour exercer un contrôle intellectuel et économique sur la circulation des livres, l'Université avait voulu en effet que les ouvrages indispensables aux études des maîtres et des écoliers fussent soigneusement vérifiés dans leur texte, afin qu'il ne s'y glissât point d'erreurs qui eussent pu en dénaturer le sens. Pour permettre dans les meilleures conditions la multiplication des copies, sans altération du texte et sans spéculation abusive de la part des copistes, l'Université mit au point un système fort ingénieux de prêt de manuscrits contrôlés et soigneusement revus, à partir desquels des copies pouvaient être faites contre une rémunération tarifée (« taxée ») (...) Le manuscrit de base, « l'exemplar », revenait après copie au stationnaire et ce dernier pouvait alors le louer une nouvelle fois. (...) Le prix de location (...) était fixé par l'Université et les stationnaires ne pouvaient le majorer. Ils avaient, d'autre part, l'obligation de les louer à tous ceux qui le désiraient. Si un « exemplar » était reconnu défectueux, il était retiré de la circulation »¹⁸⁴.

¹⁸² *Ibid.*

¹⁸³ *Ibid.*

¹⁸⁴ *Ibid.*

Le papier n'a cessé, pendant toute la durée du fonctionnement de l'Université, de jouer un rôle important.

Tout d'abord un papier spécialement traité, le diplôme, qui rappelle parfois la thèse-image du XVII^e siècle, représente tout le service et les crédits de celui dont il porte le nom.

En plusieurs langues d'ailleurs le diplôme s'appelle aussi « papier ». « As-tu obtenu ton papier ? », voici une expression courante en Grèce entre les étudiants.

L'Université a alors fait une longue route, des fabriques du papier et de l'industrie de recopiage de livres, à la bibliothèque et aux presses universitaires, et finalement de la « thèse image - cérémonie » à la « thèse - évolution de la connaissance », archivée et protégée en tant que produit intellectuel, dans un système d'accès libre à la connaissance.

L'Université du XXI^e siècle présente, tout comme la société, un état hybride. Sa structure et son organisation centrales sont désormais basées sur la technologie numérique, or plusieurs de ses activités fondamentales essentielles sont toujours basées sur le papier, c'est-à-dire conservent la même structure qui existe depuis l'apparition de l'Université.

1.6.11 La structure de la thèse

L'image actuelle de la thèse, à l'encontre de son mode de création, a la forme qu'elle acquit au XVIII^e siècle.

Il est vrai que les étudiants utilisent toute la technologie nouvelle pour le développement de leur recherche (bases des données, logiciels sophistiqués, photographie numérique, vidéo, magnétophones etc.), mais tout aboutit à une image, la thèse imprimée, qui représente une des plusieurs formes de leur recherche, une sorte d'instantané d'un événement de longue durée.

Comme nous mentionnons à la première partie, toutes les relations possibles des matériaux entre eux et les informations supplémentaires sont perdues, l'étendue des références extérieures est réduite car il n'y est inclus que le matériel nécessaire au moment précis.

Enfin la possibilité d'évolution du matériel n'est pas offerte, ni la possibilité de répondre aux besoins d'un lecteur spécialisé qui voudrait plus d'informations, besoins que le travail dans son ensemble pourrait facilement couvrir.

La thèse relevée sur le papier en réalité constitue un « récit » synoptique¹⁸⁵ (par rapport au matériel que rassemble un candidat au doctorat) de l'aventure de la recherche, suivi des conclusions les plus importantes.

La thèse en réalité n'est pas la « thèse » mais la narration de la procédure de la thèse. Elle est la présentation linéaire d'une aventure non linéaire sous la forme d'interventions constantes, qui sont souvent, elles aussi, les récits d'une procédure non linéaire.

Il s'agit d'un ensemble d'objets hétérogènes qui se combinent sous la forme d'informations à travers une série de conventions spécifiques. Ayant comme base cette convention, la référence d'une phrase d'un autre livre ou article est satisfaisante si leurs sources sont mentionnées. Toutefois cette phrase est particulièrement incomplète par rapport au reste du texte d'où elle est extraite.

Celui qui veut obtenir plus d'informations ou évaluer le texte sera obligé de recourir à l'information qui est donnée via les références du livre, concernant la localisation du texte, et il sera probablement obligé de se déplacer à une bibliothèque pour l'étudier.

L'exploitation d'une bibliographie de cette forme agit plutôt comme une preuve de ce que l'auteur soutient que comme un système de traitement des informations, sauf si le lecteur en a connaissance ou s'il peut lui-même y accéder facilement.

Bien sûr nous nous référons ici à un genre seulement de thèse de doctorat, à savoir celle qui soutient une idée de manière textuelle. Il y en a d'autres, qui concernent pourtant un autre système d'écriture.

Bien entendu, même ces opinions-là sont en ce moment formulées dans la forme de la thèse, qui est jusqu'à maintenant en papier, définie par les règles, suivant une représentation hybride qui rappelle la forme d'un livre, à savoir la représentation de la pensée qui est la plus accessible jusqu'à notre époque.

¹⁸⁵ Nous estimons que les notes-références-études etc. que le chercheur produit pendant ces 3 (minimum) années de thèse, sont deux ou trois fois plus que le mémoire présenté. Le mémoire est une synthèse synoptique de tous ces éléments.

1.6.12 Amélioration ou développement de l'Université

La plus grande partie de la civilisation est empreinte sur le papier, et elle est organisée ainsi. La plus grande partie de la civilisation en papier, mais aussi de la civilisation audiovisuelle, est reportée à la civilisation numérique, comme exactement il s'était passé au début avec la typographie.

Pour ce qui concerne la recherche, l'université jusqu'à la moitié du XX^e siècle avait développé un système d'organisation et de transfert de la connaissance par le biais de sa bibliothèque, et de traitement de la connaissance à travers les cours, les laboratoires et la recherche collective. Vers la fin du XX^e siècle les universités sont parvenues à faire évoluer leur système ancien de bibliothèque aux fichiers et aux plusieurs exemplaires diffusés dans le monde, vers un système contemporain de digitalisation et d'archivage de l'information à libre accès, dans la mesure où cela est autorisé, via l'Internet.

Or la nouvelle situation, ainsi formée, exigera très prochainement une restructuration du traitement de la connaissance, du moins aux universités, qui sont responsables de cette procédure.

Si l'on considère la « thèse » comme un moyen spécial de communication (un imprimé qui est utilisé pour que soit présentée et archivée une action de recherche spécifique qui correspond à une durée de trois ans au minimum) et si l'on examine son évolution en comparaison aux évolutions technologiques et sociales, nous constatons que tandis que pendant ses premiers pas, pendant le développement de l'université, elle reflète et va de pair avec la condition sociale, avec la « thèse-image » (XVII^e et XVIII^e siècle) elle devient progressivement pionnière en développant un puissant discours scientifique qui fait évoluer l'université elle-même : la « thèse - discours scientifique » ; par la suite, tandis qu'elle se produit sur le même matériau (le papier) qu'avant, elle est transférée au nouveau moyen d'archivage (réseau d'ordinateurs) permettant une grande accessibilité (fin du XX^e à nos jours).

Toutefois, tandis que les media qui sont employés pour le traitement de l'information et de la connaissance se développent aussi bien en ce qui concerne la structure qu'en ce qui concerne l'élaboration, la « thèse » demeure le même

medium qui ne peut plus faire face ni aux besoins de l'époque ni à une représentation complexe et dynamique¹⁸⁶ de la pensée, comme c'est au contraire le cas dans plusieurs autres domaines.

Bien entendu, le candidat docteur est obligé de développer une et seulement une position, d'ailleurs le terme *Thesis* en anglais ou « thèse » en français vient du mot grec *Thesis* (θέσις) qui signifie « la position » où se trouve l'« observateur » et à travers lequel il suit les événements et fait ressortir son propre point de vue. Or les conditions complexes actuelles qui correspondent à la science et à la culture de la fin du XX^e siècle et qui s'appuient sur la complexité ont la capacité de présenter une position tant à partir de tous les points de vue possibles par rapport à l'espace qu'à partir de réactions différentes par rapport au temps.

A travers la thèse « papier-centrique » la recherche doctorale est basée sur la logique « du seul point de vue » de la perspective de la Renaissance. Il s'agit du « point » spécifique où se place l'étudiant qui lui donnera la possibilité de « décrire » d'un point de vue spécifique le phénomène qui le préoccupe.

A l'époque de l'extraction de connaissance avec la technologie « sémantique » (*semantic*) et avec les bases de données dynamiques il n'existe pas une seule *thesis* (position) d'observation mais un système de concentration, d'organisation et de transfert des données vers l'étudiant, de plusieurs points de vue. L'étudiant, dans la mesure où son objet le demande, a la possibilité, au lieu de développer une position, de proposer un système d'observation du phénomène qui, soit à l'aide de l'étudiant, soit par lui-même, puisse créer sur la base d'éléments extérieurs une succession de positions.

A la manière qu'un biologiste peut présenter des composés chimiques, c'est-à-dire des éléments plusieurs et différents connectés d'une manière spécifique, et décrire par un algorithme leur évolution ou leur passé, de même l'étudiant peut présenter une position en évolution.

Une telle technologie est déjà utilisée au *management* comme aide à la prise de décisions difficiles. Une activité importante est déjà commencée surtout par les domaines où à travers ces activités se préparent les conditions et l'infrastructure pour que soit acceptée par l'université une autre structure de thèse, définie par un mode plus complexe de présentation de la pensée.

¹⁸⁶ A savoir la possibilité que chaque fois les données sont présentés selon la question posée.

Or le problème, comme le montre aussi l'analyse historique, est surtout institutionnel. Il faut que l'ensemble des universités définisse institutionnellement le cadre technologique de recherche et de présentation de la recherche universitaire.

Une telle décision multiplierait la connaissance nouvelle qui se produit par les universités car elle exploiterait de manière créative la nouvelle technologie.

Au prochain chapitre seront présentés en détail les problèmes techniques que présente la représentation imprimée du travail de la thèse et sera formulée une proposition spécifique pour sa mise en niveau. Sur la base de cette proposition sera créé un prototype, un modèle par lequel sera soutenue la présente thèse.

Deuxième Partie: Eléments historiques. Les aventures de l'homme dans son effort de contrôler l'ensemble de la connaissance. L'« Art de la Mémoire »

2.1 Mécanismes de mémoire et l'évolution de l'enregistrement de la connaissance

Comme nous avons analysé plus haut, la mise en niveau de la classification des thèses de la part des bibliothèques des Universités ainsi que les nouveaux outils de recherche, d'organisation et de communication qui sont à la disposition de l'étudiant rendent possible et nécessaire l'existence d'un outil spécialisé pour la poursuite de la recherche doctorale, outil qui influencera sa forme finale.

Sinon, une grande partie du processus de la création de la thèse est perdue, et avec elle un matériel important d'une recherche systématique d'au moins 3 ans, qui est constitué de documents, souvent connectés les uns aux autres « ontologiquement », de différents matériaux (textes, photos, images, sons) ainsi que de descriptions et de réflexions (métadonnées) originales du chercheur.

Malgré la richesse du matériel, la description de ce chemin est limitée, outre le corpus du texte principal, aux citations et aux annexes sommaires, puisque, de tout le processus de la recherche, ce qui est transféré de manière manuelle à la thèse est seulement la description du résultat entrecroisée avec les « éléments probatoires », à savoir les références aux autres livres, afin de soutenir le texte principal, fournies d'ailleurs de sorte à mettre l'accent sur leur localisation (maison d'édition, bibliothèque etc.), ce qui rappelle des époques d'organisation de la connaissance antérieures.

Le développement de la « thèse numérique », qui existe déjà en forme expérimentale, présentée en détail au chapitre précédant, constitue déjà une version suivante du genre de la thèse. La mise en forme de la thèse telle que proposée ici, via la technique du XML et des métadonnées, n'a plus aucun rapport avec le transfert d'un texte écrit via un scanner en format pdf, c'est-à-dire avec le transfert d'un texte dans une image. D'un point de vue généalogique, le premier dérive d'un système de traitement de texte, tandis que le deuxième d'une réimpression photographique des éléments.

L'hypothèse que nous faisons n'a en aucun cas comme but de dévaluer le processus de création du texte original d'une thèse tel qu'il existe jusqu'à maintenant. Au contraire nous considérons que la procédure du choix, de la comparaison et de la re-rédaction des textes de manière à ce qu'ils deviennent des parties de la thèse, à travers la formulation de commentaires originaux et de

propositions nouvelles, est un processus intellectuel de niveau particulièrement haut, qui se caractérise de la condensation et la connexion, ayant comme maillon les nouvelles idées qui ont découlé précisément de ce processus.

La question qui se pose est de savoir si cette procédure, qui constitue probablement la production intellectuelle humaine la plus avancée, a des possibilités d'évolution en combinaison avec les moyens par lesquels elle se réalise.

Le nouveau medium ne donne pas bien sûr de réponse immédiate, néanmoins son incorporation dans le système de traitement de la connaissance crée les conditions idéales, susceptibles de provoquer une amélioration de cette procédure de création.

Donc, les efforts importants effectués pendant les deux dernières années en vue d'un transfert automatisé de la thèse dans sa forme actuelle, en utilisant surtout les métadonnées (XML, RTF, etc.), offrent l'environnement nécessaire pour la recherche et l'évolution. Ces conditions n'ont pas de relation directe avec le système que nous proposons, hormis le fait que ces systèmes utilisent tous les deux la même technologie ; or ces efforts constituent sûrement le premier grand pas, la superstructure nécessaire pour le développement de la plateforme proposée.

2.1.1 Les propositions les plus importantes pour un mécanisme de la connaissance

Ce n'est pas à notre époque qu'apparaissent pour la première fois des propositions en vue d'un mécanisme de connaissance, comme celles qui sont exprimées intensément la dernière décennie de différents endroits, ayant probablement comme motif les nouvelles conditions provoquées par la technologie et surtout la capitulation de ceux qui sont préoccupés par le traitement de la pensée (historiens, philosophes, archéologues, linguistes etc.), leur conciliation avec l'idée de l'utilisation de l'informatique comme outil. L'homme a depuis toujours essayé de cultiver la connaissance à l'aide des moyens que lui offrait sa civilisation.

Le développement de l'homme, dès ses premiers pas, est lié à l'effort de créer des mécanismes de mémoire et de contrôle de la connaissance, avec comme

premier mécanisme la langue, qui apparut en même temps que l'usage de la main et de l'outil¹.

L'homme civilisé vit dans un environnement plein d'éléments de mémoire. Il s'agit de la mémoire d'événements importants, de techniques, de différences économiques, de connaissance, qui, de différentes manières et selon les époques, créent des plis de mémoire² et entourent l'ensemble de l'espace où toute activité a lieu. Depuis son origine et jusqu'à nos jours, l'espace même où l'homme habite – la ville avec les monuments, la toponymie, les statues aux espaces publics, les fêtes est un mécanisme de mémoire³.

Or, outre ce genre d'enregistrement de la mémoire, l'homme (occidental) a besoin de traiter les données, de produire des pensées neuves, de déduire des conclusions, de soutenir sa position et d'en créer des nouvelles. Pourtant, afin de créer des connaissances nouvelles, il a besoin d'un mécanisme plus souple pour stocker ce qui a déjà eu lieu, c'est-à-dire il a besoin de la mémoire, naturelle ou artificielle.

C'est la raison pour laquelle l'homme invente des mécanismes de traitement de la mémoire, à l'intérieur ou à l'extérieur de son cerveau.

Durant l'évolution de cette logique, depuis la Grèce antique jusqu'à la fin des Lumières, les différentes opinions concernant les mécanismes de traitement de la mémoire par lesquels on interprétait le monde étaient l'objet de grandes confrontations, car ces mécanismes représentaient des différentes opinions sur la vie, la religion ou le système philosophique. Aujourd'hui on peut dire que, dans la civilisation occidentale, la plupart des confrontations sont catégorisées et qu'en grande partie le « mécanisme » s'est autonomisé par rapport aux objectifs de son usage.

Malgré les opinions diamétralement opposées, nous pouvons observer, à la base, le même effort et la même angoisse de l'homme de développer un outil qui aiderait l'organe le plus précieux qu'il possède, à savoir son cerveau.

¹ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole 2. La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964)

² Nous utilisons exprès l'expression préférée de Gilles Deleuze sur les plis de connaissances pour montrer les liaisons entre les différents éléments.

³ Le Goff, Jacques, *Histoire et mémoire*, Gallimard, Paris, 1988

Cet effort est exprimé, chaque fois de différente façon, à toutes les époques, depuis le moment que la pensée a commencé à créer son propre édifice, jusqu'à aujourd'hui.

2.1.2 La notion de mémoire préexistante

Cet effort est donc lié, pendant les premières étapes de son évolution, à la conviction de l'existence d'une mémoire préexistante – conviction qui est considérée comme acquise. Celle-ci est, la plupart des fois, exprimée à travers le discours (le Mot, ou *Logos*) d'une puissance supérieure, de Dieu, et est présentée à travers un système d'écriture⁴.

Depuis les livres des morts en Egypte antique, aux Dix commandements, inscrits sur la pierre, à la Bible, avec laquelle beaucoup plus tard Gutenberg a inauguré la nouvelle ère de transfert de la connaissance, il existe certains textes, des livres sacrés pour la plupart, dont le contenu n'est en général pas mis en doute ni soumis facilement en remaniement.

Bien sûr, après le Moyen Age, des moyens se sont développés pour affronter la stabilité imposée ; des moyens selon lesquels, soit sous prétexte d'interprétation des textes saints, soit à travers des textes « écrits aussi avec l'aide de Dieu », comme il était souvent soutenu même par les innovateurs les plus extrêmes, avait été formulée une manière d'« interpréter » ou « republier » les textes saints qui assurait leur « évolution ». Concernant cette procédure spéciale, nous rencontrons des cas particulièrement avancés, comme les thèses extrêmes de Saint Augustin, énoncés, selon les mots de l'auteur, « avec l'aide de Dieu », dans son livre *La Création du Monde et le Temps*⁵, ou comme celles de Giordano Bruno et sa théorie sur l'« infini », qui l'ont d'ailleurs conduit à la mort sur le feu.

⁴ Goody, Jack, *The logic of Writing and the Organization of Society*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1986

⁵ Saint Augustin, *La création du monde et le temps. Extraits des Confessions livres XI et XII ver 400*, Editions Gallimard, 1993

2.1.3 La procédure (mentale) de « rétablissement » du contenu des livres comme élément d'évolution de la connaissance et de production des nouveaux livres

Le développement des mécanismes pour le traitement de la connaissance, hormis le mécanisme de stockage, contient aussi la procédure de révocation ou d'annulation qui permet l'évolution du contenu de la mémoire déjà existante, la possibilité donc de naissance d'une idée neuve par les données déjà existantes.

Depuis l'époque de Platon, qui considère que même s'il existe une connaissance d'en haut⁶, issue d'un système supérieur à l'homme, elle peut pourtant être évoluée par le cerveau humain, jusqu'à l'époque de l'encyclopédie, ces systèmes offrent la possibilité de combinaisons nouvelles de la part de l'utilisateur et de l'enregistrement d'une nouvelle forme évoluée.

La différence (ou propriété) essentielle qui caractérise l'idée du « texte évolutif » est le fait que l'importance est accordée au système et non au contenu, car le système seul assure une évolution constante, c'est-à-dire une recherche incessante de la « vérité ». C'est pour cette raison que Platon est contre le livre et pour la « mémorisation », car il soutient que le livre ne fonctionne pas bien en tant que système parce qu'il n'offre pas de possibilité d'évolution du contenu⁷.

En réalité, les systèmes de stockage de la connaissance depuis toujours n'évoluaient pas la connaissance mais créaient les conditions nécessaires pour son traitement à travers la pensée. Pour la première fois dans l'histoire de la pensée, la civilisation numérique, avec les mécanismes qu'elle offre, surpasse cette procédure de l'homme pensant, en offrant un texte « actif » et aussi « effectif ». C'est justement pour cette raison que nous examinons la possibilité que le nouveau support d'enregistrement et traitement de la pensée, qui ne servira pas seulement à la « lecture » (*ana-gnosis*) mais à l'« re-inscription » (*ana-graphé*) aussi, puisse créer un nouveau système de traitement de la connaissance à travers le nouveau système d'enregistrement de la pensée.

⁶ Platon, (Jacques Cazeaux, Daniel Babut), *Phèdre*, Editions Flammarion, Paris, 1989

⁷ Derrida, Jacques, « La Pharmacie de Platon » in Derrida, Jacques, *La Dissémination*, Edition du Seuil (Tel Quel), Paris, 1972

2.1.4 Les premières méthodes d'organisation de la connaissance avant l'époque numérique

Les pratiques qui ont été développées avant cette nouvelle condition, sous la forme d'archivage et d'accès facile au texte demandé, étaient particulièrement restreintes pendant toute la durée de l'évolution de la pensée. Pour ce qui concerne l'écriture alphabétique, la pratique développée était la création d'un arbre généalogique et l'utilisation de la série alphabétique ainsi que la combinaison des deux, tandis que pour ce qui concerne l'image, la pratique développée était une figuration iconique des données en combinaison avec un positionnement, une mise en place architectonique dans l'espace qui servait à une mémorisation facile.

Cette représentation, qui est une référence à la théorie actuelle de la physiologie connue aussi comme « image mentale », est développée pour la première fois à la Grèce Antique, elle est mentionnée comme « Art de la mémoire » et on la rencontre dans l'histoire de la pensée occidentale à des périodes différentes et sous des formes différentes (échelle, théâtre, pièce, musée etc.) ; or le mécanisme de pensée le plus essentiel après le Moyen Age est la bibliothèque.

Depuis le XVII^e siècle et jusqu'au début du XX^e, avec comme axe central la bibliothèque, il est progressivement mis en forme un système d'acception, organisation et traitement communs de la pensée : d'une part il est développé un mécanisme d'archivage (bibliographie, computation, base de données), de l'autre il est imposé l'analyse « logique », où l'idéologie, la religion, la philosophie ou la politique agissent comme un filtre ou un outil en plus. Ces filtres constituèrent une sorte d'exercice intellectuel, qui s'exprimait pourtant comme une devoir, de la part des scientifiques et des philosophes, exercice qui demandait à ceux qui participaient à la recherche de donner des réponses au travers des dédales de la pensée, où s'interposaient les éléments que nous avons mentionnés plus haut (idéologie, religion, politique).

2.1.5 Universités contemporaines : une des plus grandes superstructures institutionnelles de recherche, classification et codage de la connaissance

Avec la forme actuelle de l'Université, depuis la fin du XIX^e siècle, et à travers l'institution de la thèse dans sa forme actuelle, une nouvelle caractéristique est créée par rapport aux mécanismes de la connaissance. Un réseau international d'enregistrement de la recherche est établi sous la forme de la thèse de doctorat et sous des règles totales : une superstructure qui se caractérise de l'effort des jeunes gens de classer ce qui n'est pas encore classé et de formuler des positions ou des idées nouvelles, avant d'intégrer le système de production.

Presque tous les objets qui existent dans notre perception sont systématiquement étudiés dans leurs détails et sont classés dans une base mondiale ouverte aux chercheurs. Donc l'homme contemporain, à travers son système d'éducation, a le droit et la possibilité d'observer, analyser et enregistrer tous les détails des conditions qui le concernent.

Il est développé de cette manière un système ultra puissant d'observation et d'analyse du passé et du présent à tous les points de la planète, par une équipe dynamique, les étudiants, qui vient d'acquérir la connaissance et les outils et qui s'apprête, sous la direction des professeurs, à prendre une part active dans la production.

Ceci caractérise bien entendu une constatation tout à fait qualitative qui ne présume pas respectivement une constatation quantitative ; il est probable que pendant d'autres périodes où la culture de pensée ne se faisait pas aussi systématiquement fussent produites des conclusions plus importantes.

Or ce qui est important est l'utilisation de ce matériel dans son ensemble, et c'est exactement sur ce pont qu'est égayée la présente recherche et qu'un effort est fait pour qu'une solution soit formulée.

2.1.6 La notion des « nouvelles » : la superstructure suivante d'enregistrement de la mémoire

Outre l'analyse organisée qui est faite à l'intérieur du système international de l'éducation supérieure, où quotidiennement, à travers la thèse, sont étudiés et classés un grand nombre de détails dans tous les domaines, il existe un autre mécanisme qui utilise l'ensemble des moyens de communication, nouveaux et anciens, pour enregistrer chaque jour les nouvelles données, de l'action du chef d'un état puissant, à la création d'une nouvelle idéologie ou l'activité singulière d'un jeune artiste.

Cette procédure est caractérisée par un mot qui dénote exactement la transformation de l'événement en mémoire. Il s'agit de la notion « les nouvelles » qui dénomme le nouveau qui vient d'être enregistré, à savoir un élément enregistré « nouveau » qui sera, après son annonce, archivé aux espaces de mémoire où sont enregistrés tous les événements qui ont lieu sur la planète, du plus grand conflit à la petite histoire du voisin.

Tout est analysé aujourd'hui et en grande partie nous suivons tous cette analyse. N'importe qui peut être acteur et spectateur à la fois.

Ce matériel, qui constitue l'enregistrement automatique de l'histoire en temps réel, arrive aux mains de chacun via différents moyens et sous toutes les formes, à savoir : imprimés, média audiovisuels et média numériques. Il est par ailleurs observé un développement particulièrement important de l'usage de ce matériel par les chercheurs, c'est-à-dire des références à des films, des reportages de télévision, pages web, et même des *blogs*, qui vient s'opposer à la référence bibliographique « papier-centrique » classique.

2.1.7 Les limites de progrès restreintes de l'enregistrement de la connaissance

L'évolution jusqu'à maintenant concernant la méthode, depuis l'époque du transfert écrit jusqu'aux bases de données électroniques, est toujours la même, elle est simplement évoluée au niveau de l'exactitude et de la vitesse. Pour ce qui concerne la technologie et la technique de stockage de la connaissance, les évolutions depuis l'époque que l'homme se distinguait en tant qu'anthropoïde dans le monde animal jusqu'à aujourd'hui sont mineures. Leroi-Gourhan note que :

« L'histoire de la mémoire collective peut se diviser en cinq périodes : celle de la transmission orale, celle de la transmission écrite avec tables ou index, celle des fiches simples, celle de la mécanographie et celle de la sériation électronique »⁸.

L'évolution la plus importante qui change les habitudes humaines jusqu'à aujourd'hui (sans prendre en compte le *semantic web* qui est encore loin de prendre sa forme finale) est le système d'indexation automatique, qui permet à l'utilisateur de ne plus enregistrer ses données de manière organisée, ni de créer un système d'archives spécifique défini et figé par l'avance, mais de faire surgir à travers les mots-clés une forme spécifique qui répond à ses besoins, c'est-à-dire l'activation du système dans son ensemble chaque fois qu'il y a besoin d'une réponse organisée.

Toutefois certaines études et certains mécanismes de mémoire spécifiques ont joué un rôle important. Parmi eux, nous noterons ceux qui sont les plus importants et dont l'étude a aidé notre recherche. Bien entendu, les actions différentes ont, comme nous avons mentionné plus haut, peu de différences entre elles, et ne présentent qu'une évolution mineure. Nous présenterons donc surtout des personnes qui ont montré un intérêt particulier pour le développement du mécanisme de la pensée. De par cette action consciente ils ont joué un rôle important à l'évolution de l'homme pensant.

Avec cette présentation nous ne voulons en aucun cas insinuer que la présente étude est à la hauteur de ces moments importants de l'évolution de la pensée humaine. Nous décrivons simplement l'occasion minimale qu'offre en plus la technologie contemporaine pour la valorisation de certaines idées qui furent présentées à d'autres époques par des penseurs éminents.

Ces idées ont joué un rôle important à la création du modèle expérimental proposé.

La proposition donc est liée aux efforts qui ont été faits pour une cartographie de la pensée ainsi que pour le développement d'un mécanisme pour son contrôle global.

⁸ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964), p.65

2.2 Autres essais que nous avons découverts sur la même direction que la présente recherche

Peu avant l'achèvement de la recherche nous avons découvert deux activités intéressantes autour d'un objet similaire, qui ont enrichi les éléments de notre travail.

2.2.1 Premier cas: K.Veltman - Institut McLuhan à Mastrind

La première activité concerne le McLuhan Institute au Mastrind et plus précisément l'activité du Directeur scientifique K. Veltman.

K. Veltman depuis 1981 percevait l'ordinateur comme un système de la civilisation pour le repositionnement de la connaissance⁹ (« que les ordinateurs peuvent potentiellement jouer un rôle beaucoup plus profond en apportant une nouvelle philosophie de la connaissance »¹⁰), il le compare à d'autres théories et systèmes antérieurs de traitement de la connaissance (*Plato and Mental Knowledge, Aristotle and Parchment Knowledge, Aquinas and Scribal Knowledge, Leonardo and Visual Knowledge, Diderot and Printed Knowledge*) et propose une réorganisation de la Connaissance, ayant surtout en tête la création d'une « encyclopédie de la connaissance » selon laquelle sont repositionnés a) le monde naturel, b) le monde fait par l'homme, et c) l'interaction entre l'homme et son monde.

K. Veltman donne des éléments précis pour la création de la proposition, car tandis que techniquement elle tend à être réalisable, elle a besoin d'une superstructure pour être réalisée ; d'une superstructure qui pourrait combiner l'ensemble de la connaissance du monde. Quatorze ans plus tard, le 23 Décembre 1995, il se réfère surtout au développement des premiers efforts en vue de cette superstructure :

« Entre-temps, certaines des idées qui paraissaient inabordables il y a quinze ans maintenant semblent parfaitement raisonnables. Par exemple, Le Projet de Bibliothèque digitale d'IBM est en train de numériser tous les manuscrits de la

⁹ Veltman, H. Kim, *Reality, Knowledge and Excellence*, Unpublished: 1981: Cf. « Computers and a New Philosophy of Knowledge » *International Classification*, vol. 18, 1991, no. 1, pp. 2-12.

¹⁰ Texte original: «...that computers can potentially play a much more profound role by bringing about a new philosophy of knowledge...»

Bibliothèque du Vatican, de la Bibliothèque Luther, du Musée Edo et d'autres collections. La Bibliothèque Nationale de France est en train de scanner 400.000 livres en forme de texte entier (*full-text form*). Les bibliothèques et les musées sont conçus comme les deux des onze projets pilotes G7, créant ainsi un contexte pour une coopération internationale¹¹ ».

Ses efforts sont menés dans le domaine qui est caractérisé surtout par le terme « Cultural Heritage » (Héritage culturel), à la différence que tant ce domaine que les programmes qui sont développés pour son avancement sont centrés sur la numérisation, la création de standards et la classification, tandis que les propositions de Veltman sont centrés sur la possibilité d'une nouvelle forme d'évolution de la connaissance. Ces propositions sont bien sûr utiles toutes les deux ; d'ailleurs la deuxième suppose la première, c'est-à-dire l'évolution des systèmes organisés d'archivage de la connaissance tels que les musées, les bibliothèques, les universités, les centres de recherche etc.

En 1990 Veltman observe que : « Les nouveaux réseaux nous ont montré que la connaissance implique un traitement systématique d'échelle, contexte, variantes, parallèles, histoire, théorie et pratique, abstrait et concret, aspects statiques et dynamiques. La connaissance est également le système qui nous permet de faire des connections entre la Nature et les humains, entre ce que les gens pensent et font, entre ce qu'ils imaginent et fabriquent. C'est pour cela que les musées et les autres institutions culturelles sont devenus aussi importants pendant les dernières décennies¹² ».

Par la suite, dans son texte « Books Knowledge and Culture »¹³ (Livres Connaissance et Culture) il fait une étude minutieuse sur l'évolution du système de l'organisation de la connaissance.

La différence entre ce travail et notre propre proposition est que Veltman étudie le système à travers le point de vue de la superstructure et son avenir, tandis que nous le faisons à travers l'utilisateur et son besoin direct de trouver des solutions

¹¹ Veltman, H. Kim, *Reality, Knowledge and Excellence, Ibid.*, pp. 2-12

¹² Veltman, H. Kim, *Can Museum Computer Networks Change our Views of Knowledge?* in Museums and Information. New Technological Horizons. Proceedings, Canadian Heritage Information Network, Ottawa, 1992, pp. 101-108.

¹³ Veltman, H. Kim, « Augmented Books, Knowledge and Culture » in INET'2000, July 2000 (publication électronique: <http://www.isoc.org>)

pour affronter les manques de sa recherche. La première étude est complète pour ce qui concerne la juxtaposition d'événements, et ce à un tel point que lorsque nous l'avions découverte sur Internet nous nous sommes demandé si une deuxième étude similaire aurait d'utilité. Heureusement la plus grande partie de notre étude était déjà faite et une comparaison plus détaillée montrait que l'une constituait la suite de l'autre, à savoir que la première étude concernait l'aventure du nouveau système de la superstructure de la connaissance et l'autre l'outil personnel du chercheur qui, avec son aide, pourrait utiliser cette superstructure à son profit et probablement influencer son évolution.

Veltman s'intéresse surtout aux espaces de stockage (ou archivage) de la civilisation (musée, bibliothèque, archives, centre culturel, centre de recherche) et aux moyens par lesquels l'information stockée sera transférée facilement et dynamiquement à l'utilisateur à travers un mécanisme qui a la possibilité de comprendre dynamiquement tous les types d'information.

Veltman soutient l'organisation « dynamique » des espaces de la connaissance prenant comme unité le « livre augmenté » (*augmented book*), comme il l'appelle, et la « chambre virtuelle de référence » (*virtual reference room*). Il note plus précisément : « Nous avons montré que rendre les chambres virtuelles de références accessibles conduit à bien plus qu'à une simple traduction de la connaissance imprimée sur papier en connaissance électronique. Comme ils entraînent des nouvelles indexations et des référencements croisés hyper-textuels systématiques, les livres augmentés en combinaison avec les chambres virtuelles de référence offrent plusieurs potentiels de référence nouveaux. Ils impliquent une réorganisation virtuelle des bibliothèques et finalement une réorganisation de la connaissance elle-même »¹⁴.

Le point où il centre son intérêt n'est pas tant un mécanisme de traitement de la connaissance à travers une dimension lexicale augmentée, mais un nouveau mécanisme qui parviendra à présenter à l'utilisateur l'ensemble des différentes sources de la connaissance de manière dynamique, à savoir via une combinaison de texte, de son et de langage. Il mentionne : « Si notre but est vraiment un accès systématique à toutes les formes de la culture, nous avons besoin d'un système qui inclue l'art dans les musées, les textes des bibliothèques et des archives, les

¹⁴ *Ibid.*

performances dans les halls de concert et les théâtres, ainsi que d'autres sources sur Internet (...). Trois problèmes basiques se trouvent sur la route : 1) Comment accédons-nous aux sources dans différents média distribués dans les musées, les bibliothèques, les archives et sur Internet ? 2) Comment pré-structurons-nous cette information ? 3) Comment présentons-nous cette information en utilisant des interfaces cohérentes ? »¹⁵.

Pour cette raison d'ailleurs il est en désaccord avec les activités du 3w et de Berners Lee qui évoluent le *semantic web*, un système basé surtout sur le texte¹⁶ et ses capacités d'organisation langagières.

Le sursis du fonctionnement du centre qu'il avait créé en 2003 n'a pas permis l'achèvement, au niveau pratique, de ses propositions, bien que ses objectifs exigeassent une structure plus large qu'un centre¹⁷.

En vue de l'accomplissement de ces objectifs, il est préalablement exigé, comme nous l'avons déjà mentionné, l'existence d'une superstructure ; pour cette raison nous observons qu'au niveau pratique le *semantic web*, que soutient le consortium 3W qui a la responsabilité du réseau mondial, et le programme mis en essai par le Ministère de l'éducation nationale de France à des Universités choisies ont fait les pas les plus importants.

¹⁵ Veltman, H. Kim, Cultural and Historical Metadata: MEMECS (Metadonnées et Mémoire Collective Systématique), WWW9, Amsterdam, 2000, pp. 1-13. (publication électronique: Cultural and Historical Metadata, MEMECS (Metadonnées et Mémoire Collective Systématique), Cultivate Interactive, Issue 1, Juillet 2000.

¹⁶ Veltman, H. Kim, « Challenges for a Semantic Web » in Proceedings of the International Workshop on the Semantic Web 2002 (at the Eleventh International World Wide Web Conference), Hawaii, May 7, 2002, Honolulu, Hawaii, 2002, pp. 16-22, (publication électronique : <http://semanticweb2002.aifb.uni-karlsruhe.de/proceedings/Position/veltmann.pdf>, Reprinted in Cultivate Interactive, Issue 7, June 2002 (<http://www.cultivate-int.org/issue7/semanticweb/>))

Veltman, Kim H., « Syntactic and Semantic Interoperability: New Approaches to Knowledge and the Semantic Web » (Initially written for Dublin Core Meeting in 2000) in *The New Review of Information Networking*, vol. 7, 2001

¹⁷ La recherche de Veltman continue au « System for Universal Media Searching », <http://www.sumscorp.com/>, où on peut trouver son dernier livre disponible sur le net (au <http://sumscorp.com/kawai/newmedia/>).

2.2.2 Deuxième cas : Groupe Interuniversitaire de Recherche en Sciences de l'Information et de la Communication

Ce sujet, surtout pour ce qui concerne l'analyse des données, a été aussi étudié systématiquement par GIRSIC-SOLARIS¹⁸ pendant la période 1992-1999, recherche suite à laquelle furent publiés 7 dossiers, de 1994 à 1999, qui se trouvent sur le net¹⁹.

Nous considérons que le contenu de certains de ces dossiers couvre en grande partie l'analyse des conditions de l'époque où la recherche fut réalisée. Plus précisément, au premier numéro portant le titre général « Vers une Nouvelle Economie Politique de l'Intelligence »²⁰, en parlant d'« Intelligence » et non d'« information » les rédacteurs délimitent le domaine de la recherche envisagée.

Ils incluent les « techné intellectuelles » parmi les divers médias et analysent la triple évolution qui s'exprime d'abord par le renforcement du lien entre les Nouvelles Technologies de l'Information et Communication et les Nouvelles Technologies Intellectuelles.

En adoptant le constat de W. Turner (qui participe à la réalisation du dossier) que les activités professionnelles se caractérisent « de plus en plus par un travail de coopération entre hommes et machines grâce à la mise en place de systèmes informatiques distribués²¹ », ils étudient des questions de formation du réseau et de coopération, à travers celui-ci, en vue du développement d'une « machine capable de "penser" stratégiquement » et en vue d'un « réseau hybride d'intelligence »²², ainsi que des propositions plus audacieuses, telles l'évolution

¹⁸ Noyer, Jean-Max, Fayet-Scribe, Sylvie, Charton, Ghislaine, Groupe Interuniversitaire de Recherche en Sciences de l'Information et de la Communication, Responsables des séminaires SOLARIS,

publication électronique : <<http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/girsic/seminaires.html>>

¹⁹ DOSSIER 01 - 1994 « Pour une nouvelle économie du savoir », DOSSIER 03 - 1996 (Sous la direction de Ghislaine Chartron) « Médiations scientifiques et réseaux électroniques », DOSSIER 04 - 1997 (Sous la direction de Sylvie Fayet-Scribe) « Le savoir et ses outils d'accès : repères historiques », DOSSIER 05 - 1998 (Sous la direction de Jo Link-Pezet) « Coopération et auto-organisation : éléments de réflexion pour une nouvelle approche du travail intellectuel », DOSSIER 06 - 1999 (Sous la direction de Ghislaine Chartron et Jean-Max Noyer) « Normes et documents numériques: quels changements? », publications électroniques : <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/sommaires.html>).

²⁰ Noyer, Jean-Max, Fayet-Scribe, Sylvie, Charton, Ghislaine, *Ibid.*

²¹ Turner, William, *L'impact des réseaux sur les conceptions documentaires dans les entreprises. Colloque ENSSIB*, Lyon, Nov. 1991

²² Turner, William, « L'Humain et du Technique : les réseaux hybrides d'intelligence » in Solaris dossier n° 01 (publication électronique : <http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/otlet/otbib.htm>)

d'une proposition connue, nommée « Les arbres de connaissances »²³, de Pierre Lévy et Michel Authier, et la proposition de Lévy pour une nouvelle écriture idéogrammatique²⁴, qu'il considère comme plus appropriée au nouvel environnement.

Au moment où commence la recherche ne sont pas résolus, de manière satisfaisante, des problèmes tels que les problèmes de transfert des données, d'espace (numérique) de stockage, de compatibilité etc., et ne sont pas développés les nouveaux langages XML, RTF, OWL) qui facilitent les « techné intellectuelles ».

Toutefois, l'équipe de rédaction définit un domaine de problématique précis qui préoccupera les dossiers suivants. Cette définition caractérise une position idéologique face au système de la connaissance et elle a, pour cette raison, un intérêt pour notre travail. Cette activité a lieu pendant la période où se développent des nouvelles technologies telles que les systèmes de décisions automatiques ou *data mining*, qui sont pourtant clairement adaptés aux besoins des entreprises, ce qui s'explique partiellement par le fait que ces structures peuvent disposer des grands capitaux pour la recherche (et dans la recherche dont il est question l'accent est mis sur cette direction). Il faudra une vingtaine d'années pour que les machines actuelles de traitement d'informations soient combinées, de manière consciente et dans des buts précis, avec le domaine de traitement de la connaissance.

Au numéro 05²⁵ est développé un autre sujet qui est directement lié aux évolutions engendrées par la civilisation numérique. Il s'agit de l'auto-organisation, un produit idéologique-philosophique bien fort de la science cognitive (*cf.* Varela), dont la part aux sujets qui concernent les nouveaux systèmes de civilisation en développement est progressivement en train d'être reconnue.

Au numéro 04, ayant comme titre général « Le savoir et ses outils d'accès : repères historiques », sous la direction de Sylvie Fayet-Scribe, est présentée une rétrospective historique des moyens de traitement de la connaissance et sont signalées aussi certaines évolutions possibles par rapport à ces besoins. L'étude « Chronologie des supports, des dispositifs spatiaux, des outils de repérage de

²³ Lévy, Pierre, Authier, Michel, *Les arbres de connaissances*, La Découverte, Paris, 1999

²⁴ Lévy, Pierre, *De la programmation considérée comme un des beaux-arts*, La Découverte, Paris, 1992

²⁵ Link-Pezet, Jo (dir), Noyer, Jean-Max, Glize, Pierre, « Coopération et auto-organisation : éléments de réflexion pour une nouvelle approche du travail intellectuel » in Solaris05

l'information ²⁶ » de Sylvie Fayet-Scribe a constitué la base de notre travail pour la présentation du parcours historique et des observations qui en résultent concernant l'évolution des outils de la mémoire divisés en « mental-ware » et « hard-ware », le travail de l'utilisateur et l'amélioration des mécanismes de la connaissance.

Au numéro 06, ayant comme titre général « Normes et documents numériques : quels changements ? », sont analysées les caractéristiques des nouveaux documents numériques qui sont le résultat des nouveaux systèmes d'écriture, qui présentent un « quadruple processus de création, sélection-convergence, réplique-dissémination, émergence et ce, dans une perspective « auto-organisationnelle et non linéaire » et une montée en puissance du document numérique par rapport aux nouvelles données de la connaissance, décrites comme la « nouvelle strate anthropologique complexe que constituent les mémoires numériques en réseau ».

Ce qui présente un grand intérêt dans cette étude est le soulignement de la dissociation entre le document, comme unité distincte d'information, et les sources (texte, image, son), ainsi que le fait que pour sa caractérisation dans sa forme numérique la notion utilisée est celle de la norme, à savoir une caractéristique qui n'était utilisée jusqu'alors que pour les produits industriels purs.

Cette condition ainsi que la liaison du texte-document avec le commerce, comme produit mais aussi comme outil pour son organisation, démontre cette nouvelle dimension du nouveau texte-document qui suscite la fin de la civilisation « papier-centrique ». Des notions qui étaient déjà mentionnées par des futurologues comme Toffler, McLuhan ou Lévy, mais aussi par des chercheurs sur les derniers phénomènes sociaux de la société de l'information (comme Castells, Bourdieu et autres), sont confirmées rien que par ce changement de la qualité du document, qui, bien que petit en ampleur, pré-énonce en partie les évolutions non seulement dans l'environnement économique mais dans tous les environnements qui utilisent le document, comme la science ou la philosophie.

²⁶ « Chronologie des supports, des dispositifs spatiaux, des outils de repérage de l'information » in *Solaris dossier n° 04, Décembre 1997* (publication électronique : <http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/otlet/otbib.htm>), Fayet-Scribe, Sylvie, (Maître de conférences, Université Paris 1), dir., *Le savoir et ses outils d'accès : repères historiques*

2.2.3 La langue comme contrainte à la portée de la recherche

A ce point nous devons mentionner que la recherche concerne surtout les milieux francophones ou anglophones, elle ne constitue pas alors une référence complète sur le sujet. D'ailleurs les chercheurs et leurs théories ne sont pas compris dans la référence susdite puisqu'ils sont mentionnés sous la forme de bibliographie sur toute l'étendue du texte.

Il est par ailleurs clair qu'il existe plusieurs genres de connaissance, et respectivement des recherches spécialisées, comme « ontologie et médecine », « ontologie et langue », et autres. Le travail que nous effectuons a un caractère général et se situe à la première étape, il étudie ainsi un système général qui concerne surtout des questions d'art et de civilisation, donc cette étude aura la possibilité de se référer à des domaines plus spécialisés dans un deuxième temps et pourvu qu'elle puisse être réalisée par une équipe interdisciplinaire de chercheurs spécialisés.

2.3 Tentatives pour l'organisation de la Mémoire

Leroi-Gouhran appelle cet effort d'organisation de la mémoire « les tentatives d'orientation » qui apparaît avec le nouveau genre de mémoire, l'écriture, sous la forme de la référence. Il soutient que : « Au cours des siècles qui séparent Homère ou Yu le Grand des premiers imprimés occidentaux et orientaux, la notion de référence s'est développée avec la masse grandissante des faits enregistrés, mais les écrits sont chacun une suite compacte, rythmée par des sigles et des notes marginales, dans laquelle le lecteur s'oriente à la manière du chasseur primitif, le long d'un trajet plutôt que sur un plan²⁷ ».

Bien sûr cet effort commence à l'époque de la mémoire orale, depuis l'époque des épopées d'Homère, comme note E. Nikoloudès : « Le 'dire' homérique (logos, Λόγος) reconnaît déjà la présence de la logique (Λογική) comme possibilité de la langue, comme dynamique langagière. De la logique qui s'articule par la suite au niveau pratique avec la géométrie de Pythagore²⁸ ».

Parallèlement au développement de la pensée occidentale est aussi développée la lutte de l'homme pour organiser et contrôler ses résultats, pour s'orienter dans le dédale des idées qu'il enregistre sur le papier. Leroi-Gouhran note que l'homme-chercheur pendant ses premiers pas n'est pas confronté au problème de la multitude des informations et leur organisation, mais de l'interconnexion de ces informations, les informations dont il comprend l'origine et les informations qui appartiennent selon lui à un autre niveau, plus haut que lui, là où se trouve l'âme ou Dieu²⁹.

²⁷ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.2, Ibid*

²⁸ Aristote, *Organon I Catégories (Introduction par E. Nikoloudès)*, Editions Cactus, Athènes, 1994 (Organon 1. Κατηγορίαι – Περί Ερμηνείας Τόμος 23, Άπαντα Αριστοτέλη, Εισαγωγή Η. Νικολούδη, Εκδόσεις Κάκτος 1994)

²⁹ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.2, Ibid*

2.3.1 Platon et sa position en faveur d'un mécanisme de mémoire immatériel (mental, comme nous le proposons, ou software comme il est établi en informatique)

C'est exactement ces deux sujets qu'effleure Platon dans *Phèdre* : le Divin, via l'amour, et le discours écrit, à savoir les lettres, lesquels, comme il note basé sur la mythologie égyptienne, sont la création d'un dieu, Theuth, qui les offre au roi des Egyptiens Thamus comme « remède pour soulager la science et la mémoire »³⁰, chose à laquelle s'oppose le roi Thamus en soutenant que « les lettres emmèneront l'oubli aux âmes de ceux qui les apprendront, car ils ne s'occuperont plus de l'exercice de leur mémoire, puisqu'en se fiant à l'écriture ils ramèneront les choses à leur mémoire non point par eux-mêmes, de leur intérieur, mais de l'extérieur, via des signes étrangers » et que finalement « il n'a pas trouvé le remède de la mémoire, mais de la réminiscence³¹ » ; constatation à laquelle adhère Platon lui-même, récitant l'histoire.

Il est toutefois intéressant d'ajouter que selon la même mythologie Theuth était celui qui « a trouvé le premier les nombres et le calcul mathématique et la géométrie et l'astronomie et encore les jeux avec les pions et les cubes³² ». Donc peut-être à cette époque-là la mémoire mécanique n'était pas appréciée face à la propriété de l'homme de pouvoir « se souvenir », mais selon la mythologie égyptienne l'invention et l'usage des lettres sont placées à côté des réflexions complexes qui exigeaient des combinaisons particulièrement fines, telles les analyses mathématiques, la géométrie ou l'astronomie et les jeux de combinaisons.

Platon, après avoir énoncé ses objections par rapport à l'efficacité du mécanisme du livre, et du texte écrit en général, face au discours oral, se référant tant au dialogue de Socrate avec Phèdre qui, à la présence du livre de Lysias, que Phèdre tenait et d'où récitait des passages, décrira la nécessité d'un processus qui interconnectera les informations entre elles, informations qui se différencieront selon la situation. C'est précisément pour cette raison qu'il soutient la supériorité du discours oral, qui est susceptible de ce traitement, face au discours écrit, qui est figé.

³⁰ Platon, *Phèdre*, Editions Zetros, Athènes, 2001 (Φαίδρος Πλάτων Εκδόσεις Ζήτρος, 2001, 274 d) – 275 b) En se motivant par ce moment, Derrida intitule un de ces ouvrages « La Pharmacie de Socrate » et fait une analyse sur le sujet du livre et la théorie platonicienne.

³¹ Platon, *Phèdre*, *Ibid.*, 275 a)

³² Platon, *Phèdre*, *Ibid.*, 274 d)

Platon vit exactement à l'époque où se développe le débat sur l'utilité et l'efficacité du nouveau médium ; il s'agit d'une époque similaire à la période contemporaine, avec son débat sur les médias numériques. Il dit, de la bouche de Socrate :

«Tant qu'on ne connaîtra pas la vérité sur chacune des choses dont on écrit ou dont on parle, tant qu'on ne sera pas capable de définir chaque chose en elle-même, et qu'on ne pourra pas, après l'avoir définie, la diviser en espèces jusqu'à l'indivisible ; tant qu'on ne saura point également pénétrer la nature de l'âme, reconnaître la forme de discours qui correspond à chaque nature, disposer et ordonner ses discours de façon à offrir à une âme complexe des discours pleins de complexité et en totale harmonie avec elle, à une âme simple des discours simples : jamais on ne sera capable avant ce temps de manier l'art de la parole, autant que le comporte la nature du discours, ni pour enseigner, ni pour persuader, comme tout notre débat vient précédemment de nous le révéler »³³.

Donc Platon écrit que Socrate parle par rapport à celui qui « parle ou écrit » sur le besoin de « définir chaque chose en elle-même » après l'avoir précédemment définie « en espèces », mais aussi de la connaissance de les « diviser » « jusqu'à l'indivisible ». Il décrit donc une classification et organisation complète de la connaissance dans le but d'être exploitée par la suite. A ce point il soutient que ce n'est qu'à travers un processus mental, humain et non mécanique, que cette élaboration peut être faite, c'est d'ailleurs pour cette raison qu'il s'oppose à un médium mécanique comme l'écriture, car, comme il dit, « ceux qui écrivent (...) sont malins³⁴ », tandis que celui qui a mémorisé la connaissance dans son cerveau « peut entrevoir » de la « même façon » la « nature de l'âme », de sorte qu'il puisse « trouver » une « espèce de discours » qui « scie » à « toute âme », et soutenir et formuler son discours selon le cas.

Socrate parle de l'« art » (la *techné*) de « manier » la « nature du discours » dans les mesures que « dicte la nature ».

Du moment où l'écriture se transforme, de l'écriture idéogrammatique des Dieux, en un système alphabétique d'enregistrement du discours oral, commence, comme le note Leroi-Gourhan, la grande aventure du « maniement du genre des discours ».

³³ *Ibid.*

³⁴ Platon, *Phèdre*, *Ibid.*, 271 c)

Il s'agit de l'aventure de l'homme pour trouver la vérité puisqu'il peut manipuler ces mécanismes spécifiques et puisque le système peut faire un nombre de combinaisons infini. Il s'agit donc du contraire des livres saints où le créateur dit « Je suis le A et le Z » (Je suis l'Alpha et l'Omega)³⁵.

Platon inclut dans son système une puissance inconnue qu'il estime comme une connaissance-mémoire préexistante où certains usagers ont accès dans des conditions spécifiques. Il effleure néanmoins des questions de nature pratique par rapport au nouveau médium (le livre).

2.3.2 L'« Organon » d'Aristote, le premier système complet de mécanisme immatériel (mental ou software)

Aristote, élève de Platon qui restera vingt ans dans son Académie comme élève et enseignant, fera « évoluer » le système. Dans ses textes sous le titre *Organon*, un titre attribué cinq siècles plus tard par Andronic, en mettant les limites de la logique il considérera le texte en tant qu'un système de développement d'organismes, supposant qu'il préexiste un système auquel celui-ci donne forme. Aristote est le fondateur de la Logique, celui qui a pensé le premier le discours et la pensée de manière systématique³⁶. Il crée finalement le mental - ware ou *soft-ware* de la pensée, qui sera enregistré sur la *hard-ware* feuille de papyrus.

³⁵ Goody, Jack, *The logic of Writing and the Organization of Society*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1986

³⁶ Aristote, *Organon I – Catégories*, *Ibid.*

2.4 L'art de la mémoire

La seule proposition essentiellement différente, issue également des Grecs, est celle qui se caractérise de la réduction de la mémoire à un système d'images disposant d'une place précise de sorte qu'il puisse être facilement retenu par le cerveau humain, puisque celui-ci est capable de mémoriser plus facilement des images que des textes.

Ce système de mnémotechnique qui était basé sur la représentation optique du mot et de son positionnement dans l'espace a été appelé « Art de la mémoire » et constituait le quatrième système de la rhétorique selon Cicéron³⁷.

Cette proposition se place chronologiquement à la période 556-468 avant notre ère, donc presque pendant la même période où se posent les questions sur le livre en tant que moyen d'enregistrement de la mémoire, comme le témoigne « La Chronique de Paros », une tablette de marbre datant environ de 264 a. JC., où est clairement mentionné un « système des aide-mémoire » ainsi que le nom de Simonide comme son « inventeur »³⁸.

Donc, tandis que pour ce qui concerne le texte, il a été développé le mécanisme langagier basique de traitement de la connaissance et son enregistrement mécanique via l'écriture qui a soutenu la pensée occidentale (philosophie), pour ce qui concerne l'image, il a été développé un mécanisme optico-langagier (l'Art de la mémoire) qui a disparu pendant le XVII^e siècle (c'est-à-dire quand apparut le livre imprimé), du moins sous la forme sous laquelle il avait apparu initialement. Depuis leur apparition les deux modes différents de mémoire et de traitement de la connaissance conservaient une liaison étroite. Aristote lui-même mentionne ce système dans son œuvre *De Anima*³⁹ sur la mémoire : « Il est possible de disposer de choses devant nos yeux exactement comme le font ceux qui inventent des systèmes de mémoire et construisent des images » ; Frances Yates note à ce sujet que : « L'affirmation d'Aristote selon laquelle il est impossible de penser sans image mentale est toujours citée pour soutenir l'utilisation des images dans la mnémonique⁴⁰ ».

³⁷ Yates, Frances Amelia, *L'Art de la mémoire*, Gallimard, 1998

³⁸ *Ibid.*

³⁹ Aristote, *de anima*, publication électronique

⁴⁰ Yates, Frances Amelia, *op.cit.*, p. 44

Aujourd'hui, quatre siècles après la disparition de « l'Art de mémoire » et la prédominance du mode langagier de mémoire, la combinaison que mentionne Aristote est utilisée de nouveau, via la technologie des multimédia mais aussi via le « bureau » (notedesk qui est le nom symbolique de l'écran) de l'ordinateur.

2.4.1 Mécanismes et techniques de mémoire comme outils pour le traitement de la connaissance au Moyen Age

Une emphase particulière sur la recherche et sur le développement de la mémoire mécanique est observée depuis le Moyen Age jusqu'aux Lumières. Ce fait n'est pas accidentel ; tant le nouveau médium (le papier) que le nouvel espace de traitement (l'Université), en combinaison avec la découverte et la réimpression des écrits anciens, ont posé la nécessité d'une telle procédure.

A ce point nous devons rendre clair que la plupart des efforts qui ont été faits se caractérisent de trois intentions : a) le placement de la connaissance dans un système de mémoire artificielle ; b) le développement généalogique, donc une interprétation de la représentation du monde à travers les textes existants ; c) une position humaniste (une organisation de la connaissance pour un monde meilleur).

Toute cette procédure se caractérise de l'effort pour le renforcement de la mémoire soit à travers un mécanisme soit à travers une technique. D'ailleurs, comme note Cicéron dans son livre sur la rhétorique⁴¹, qui constitue une source importante pour l'Europe du Moyen Age, la mnémotechnique constitue un des cinq éléments de la rhétorique. Il est assez caractéristique le fait qu'un des textes basiques sur la rhétorique, le *Ad Herennium*⁴², qui est souvent mentionné dans d'autres sources, est une espèce de manuel pratique où le nom de l'auteur n'est point mentionné, mais qui est écrit, comme le note Frances Yates, par un « inconnu maître de rhétorique à Rome » qui « a écrit en 86-82 avant JC un manuel pratique pour ses étudiants, qui n'a pas immortalisé son propre nom, mais celui de l'homme auquel il l'avait dédié ».

A partir du Moyen Age les tentatives pour la création de mécanismes de mémoire ne sont pas tant caractérisées par le besoin de renforcer la mémoire, mais par l'effort de présenter l'ensemble de la connaissance d'une manière qui avance

⁴¹ Yates, Frances Amelia, *L'Art de la mémoire*, *Ibid.*, pp. 14, 29, 39, 56

⁴² Yates, Frances Amelia, *Ibid.*, p. 16

aussi des éléments de l'idéologie du créateur, des éléments qui appartiennent à l'espace religieux, métaphysique ou scientifique.

L'intérêt pour les mécanismes artificiels de mémoire, comme nous expliquerons par la suite, est manifesté tant de la part de ceux qui dans leur effort d'expliquer les choses s'aventurent dans des combinaisons de réflexion nouvelles, que de la part de ceux qui s'efforcent à donner des explications à l'intérieur des idées dominantes existantes issues surtout de l'espace religieux.

Cette époque se caractérise par une activité intense autour de la question de la mémoire ; il s'agit de l'époque où se propage le papier et où apparaît l'Université qui développe son propre système de recopiage des livres, tandis que parallèlement, et justement à cause du processus susmentionné, apparaissent des idées nouvelles qui doivent être enregistrées. Dans cette activité intense qui concerne la mémoire, les « machines de mémoire » acquièrent un prestige particulier.

Il paraît que, pour ce qui concerne la question de l'organisation de la pensée, il domine en général une forte concurrence, non seulement entre les idées nouvelles mais aussi entre les différentes écoles. Frances Yates note à titre d'exemple la différence entre la manière dont traitent la question les Jésuites et les Dominicains⁴³.

Même le pilier de la religion catholique, Thomas d'Aquin, définit, dans la *Somme Théologique (Summa Theologiae)*, la mémoire artificielle (comme une sorte de mnémotechnique) à travers quatre règles qui rappellent les suggestions de Platon dans *Phèdre*, puisque lui aussi sous-entend que l'outil de la mémoire est le cerveau. Les règles sont les suivantes :

1) Il faut trouver « des symboles appropriés des choses que l'on veut se rappeler ».

2) Il faut ensuite disposer « dans un ordre déterminé les choses que l'on veut se rappeler de façon à ce que, à partir d'un point que l'on se rappelle, on puisse facilement passer au suivant ». La mémoire est raison.

3) Il faut « s'arrêter avec soin sur les choses qu'on veut se rappeler et s'y attacher avec intérêt ». La mémoire est liée à l'attention et à l'intention.

⁴³ Yates, Frances Amelia, *L'Art de la mémoire*, *Ibid.*

4) Il faut « méditer sur ce qu'on veut se rappeler ». C'est pourquoi Aristote dit que la « méditation conserve la mémoire » car « l'habitude est comme la nature »⁴⁴.

Pendant la même époque le franciscain Raymond Lulle⁴⁵ (v. 1232-1315), qui s'intéresse à une société unie dans « une langue, une croyance, une foi »⁴⁶, prolonge son désir d'universalité dans une méthode qui permettrait de tout connaître par la combinaison d'un petit nombre de principes. En dressant son « arbre de science », il veut donner une vision globale de tout le savoir profane et religieux.

2.4.2 Un outil (mental) puissant revient dix siècles plus tard et change l'évolution du traitement de la connaissance

Pendant la période depuis le XI^e jusqu'au XII^e siècle un outil puissant concernant le traitement de la connaissance vient s'ajouter ; un outil qui vient du passé et qui influencera considérablement la pensée occidentale. Edward Grant appelle cette période « époque de la traduction » et la considère comme « l'origine de l'origine » ; c'est l'époque pendant laquelle une « vraie inondation de traductions a transféré en latin une partie importante de la science grecque et arabe. Sans le labeur courageux de cette petite armée de traducteurs au XII^e et au XIII^e siècle, non seulement la science médiévale ne serait réalisée, mais aussi la révolution scientifique du XVII^e siècle aurait difficilement eu lieu⁴⁷ ».

2.4.3 Traductions – papier – Université.

Cet « outil », en combinaison avec l'évolution du papier et par la suite celle du livre, a été étroitement lié au développement de l'Université. Comme note Grant, « l'émergence spontanée des Universités a été étroitement liée au nouvel savoir qui avait été traduit en latin au cours du XI^e siècle. En effet, l'université était le médium institutionnel par lequel l'Europe Occidentale organiserait, absorberait et étendrait la grande masse de la connaissance nouvelle, l'outil à travers lequel elle modèlerait

⁴⁴ Yates, Frances Amelia, *L'Art de la mémoire*, *Ibid.*, p.87

⁴⁵ « Le Livre du gentil et des trois sages », écrit en catalan par le franciscain Raymond Lulle (v. 1232-1315), publication électronique au www.lyber-eclat.net/lyber/ramonlull/lelivre_part1.html

⁴⁶ *Ibid.*

⁴⁷ Grant, Edward, *Physical Science in The Middle Ages*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1977-1990, Chapitre Deux, « The age of translation » (*L'âge de la traduction* 1000 jusque 1220 après Jésus Christ)

et diffuserait un héritage intellectuel commun pour les générations à venir », et en fait « les œuvres logiques et scientifiques d'Aristote constituèrent le noyau essentiel du programme des cours de l'Université depuis le commencement de son fonctionnement (1215)⁴⁸ ».

2.4.4 *Soft- et Hard- ware* ou Partie mentale et partie mécanique (logiciel et dispositif physique de l'ordinateur)

A ce point et pour un meilleur suivi de la recherche une clarification doit être faite.

La pensée, finalement, depuis l'origine de son existence, est constituée de deux éléments : la partie logique, à savoir un système de règles pour l'élaboration des diverses notions, et la partie du système de mémoire qui commence comme un exercice, à savoir une technique du cerveau, la mnémotechnique, pour aboutir à une technique aidée d'un système mécanique extérieur, nécessaire pour le développement de la première partie. Sans nous plonger dans le grand débat des physiologistes et des scientifiques de l'intelligence artificielle, ou dans les études sur les dernières découvertes concernant le fonctionnement du cerveau, nous nous contenterons à souligner que pendant la période numérique, à cause de différents travaux qui sont élaborés, surtout dans la production des ordinateurs, ces notions se sont divisées en deux parties, selon leur processus de production. Les processus qui les ont définies spécifiées sont d'une part la production industrielle des parties mécaniques des ordinateurs, d'autre part le travail scientifique de développement des algorithmes « conducteurs » des parties mécaniques, à savoir des parties qui conservent les éléments et celles qui les traitent.

L'appellation de ces deux domaines a été faite en prenant en compte la définition du premier processus car il préexistait, tandis que le deuxième n'était pas encore clairement défini. Le premier c'est donc appelé *hardware*. Ce mot avait deux significations : 1) pièces majeures d'armement militaire (comme tank ou missile) et 2) instrumentations (outils ou ustensiles) en métal. Avec le développement de l'informatique une troisième vint s'ajouter et qui est la suivante : les composants mécaniques, magnétiques, électroniques et électriques qui constituent un ordinateur.

⁴⁸ Grant, Edward, *Ibid.*

D'après cette caractérisation l'autre partie du travail qui caractérise l'ordinateur a été appelée en tant que son contraire, à savoir *software*. Le dictionnaire <www.answers.com> en anglais décrit ces processus de la manière suivante : Hardware : « Storage and Transmission » (Stockage et transmission) et Software : « Logic and Language » (Logique et langage) et donne les éléments historiques suivants : à l'encontre et en analogie avec le *hardware*, tout ce que l'on ne pourrait toucher ou voir, les instructions intangibles qui faisaient un ordinateur fonctionner, prirent le nom *software* à la fin des années 50. Le nouveau terme est retrouvé dans un article de 1960 dans *Communications of the Association for Computing Machinery* : « presque tout fabricant prétend à la compatibilité à tout autre équipement via software tels que COBOL⁴⁹ ».

Alors, le travail intellectuel qui est fait pour qu'un ordinateur fonctionne a été appelé *software*, tandis qu'il devrait s'appeler *mental ware*. Notons ici que la traduction en français de *software* par le mot « logiciel » (provenant des mots « logique » et « matériel »), qui a donc une référence directe à une situation mentale (la logique), est de ce point de vue plus adéquate et plus proche de l'idée que nous venons de formuler ci-dessus.

Software peut d'une part caractériser l'immatériel, le matériel intangible, ce qui n'a pas besoin de traitement industriel, mais de l'autre côté il est lié à la notion du mou, de l'inconsistant, du faible en général, propriétés qui appartiennent peut-être plutôt au *hardware* puisqu'il est inactif et sans activité particulière. Nous signalons ce détail car il a joué un rôle, peu important peut-être mais toutefois mesurable, au retard d'une ample acception de l'ordinateur en tant que continuité de l'effort intellectuel de l'homme pour l'évolution de la pensée, retard qui vient surtout de la part des intellectuels.

Pendant une longue période, d'une part l'ordinateur était considéré comme l'outil des informaticiens, au point qu'ils requéraient, au début, même la responsabilité de la production des cd rom (multimédia), de l'autre part les intellectuels considéraient que l'ordinateur dévalue la pensée, en répétant presque les mots de Platon dans *Phèdre*, et ont longtemps refusé toute relation avec lui.

⁴⁹ « Communications of the Association for Computing Machinery »
: <http://www.answers.com/software?gwp=11&ver=2.0.0.453&method=3>

A l'annexe est présenté un tableau sommaire de toute l'histoire de la pensée en distinguant ces deux branches (*mental* ou *soft ware* et *hard ware*) ; pour des raisons de facilité nous avons utilisé le terme utilisé en informatique, *soft-* et *hard-ware*.

Pendant le déploiement de notre travail nous aurons référence à cette combinaison ; l'incidence du papier n'aurait pas eu les même résultats sans les idées d'Aristote (*software*) et des grands philosophes du XVII^e siècle, qui ont mis les fondements de la logique pour la réalisation de leurs projets utopistes sur l'ensemble de la connaissance avec l'aide de la technologie presque cinq siècles plus tard.

Suivant cette logique, nous ne pourrions pas examiner seulement les machines de la mémoire sans analyser les autres parties qui constituent l'ensemble des éléments qui sont demandés pour ce travail, intellectuels et matériels.

2.4.5 Le mécanisme de mémoire de plus célèbre à la Renaissance, le « Théâtre de la Mémoire » de Giulio Camillo

Une des « machines » les plus célèbres qui se sont basées sur la représentation iconique de la pensée est le « Théâtre de la Mémoire » de Giulio Camillo.

Son idée était de transférer les diverses notions en images placées de telle manière à ce qu'elles représentent l'ensemble de la connaissance ; une idée influencée par l'« art de la Mémoire » des Grecs, mais aussi par la Cabale.

Cette proposition, utilisée largement aujourd'hui, surtout par les artistes car elle est très proche à l'idée des multimédia⁵⁰, fut particulièrement populaire à son temps mais fut entièrement oubliée très vite.

Camillo, avec le soutien du roi de la France François Ier et du gouverneur de Milan, le marquis del Vasto, réalisera sa proposition. Une caractéristique donc essentielle de la machine de Camillo est le fait d'avoir été réalisée, et de n'avoir pas été restée « aux papiers », comme nous avons l'habitude de dire dans la civilisation papier-centrique.

⁵⁰ Voir ressources électroniques : <http://www.ba.infn.it/~zito/camillo.html>
http://www.sfb-performativ.de/seiten/b7_ergebnisse_engl.html

Bien que cette machine fût construite, elle n'existe plus aujourd'hui ; or il a été enregistré à la mémoire à travers les témoignages de personnes qui l'avaient vue, et surtout à travers un livre, *Idea del Teatro*, que Camillo lui-même dicta à Girolamo Muzio quelques jours avant sa mort en 1544⁵¹.

Cependant, le 8 juin 1532, un spectateur privilégié de l'amphithéâtre en construction, Viglius Aytta de Zwichem, put assister à une visite commentée du chef-d'œuvre qu'il décrivit en ces termes à Erasme :

« L'ouvrage est en bois, marqué de nombreuses images et plein de petites boîtes; il s'y trouve différents ordres et différentes rangées. (...) Camillo donne beaucoup de noms à son Théâtre ; il dit tantôt que c'est un esprit ou une âme construite, tantôt que c'est une âme pourvue de fenêtres. Il prétend que tout ce que l'esprit humain peut concevoir et que nous ne pouvons pas voir de nos yeux corporels, on peut, après une méditation attentive, l'exprimer par certains signes matériels de telle sorte que le spectateur peut concevoir d'un seul coup d'œil tout ce qui, autrement, reste caché dans les profondeurs de l'esprit humain. Et c'est à cause de cette vision physique qu'il l'appelle un Théâtre »⁵².

Conçu sur le modèle des théâtres antiques, l'édifice, inversant l'organisation de la représentation théâtrale, comporte une scène, sur laquelle se tient l'unique spectateur, et des gradins, sur lesquels sont peints les lieux de mémoire, c'est-à-dire le spectacle.

L'édifice repose sur sept colonnes (les sept piliers de la Sagesse de Salomon) d'où partent autant d'allées verticales, soutenant sept rangées horizontales de gradins, déterminant ainsi quarante-neuf intersections figurées par une porte.

Chaque porte est recouverte d'une image dominante sous laquelle se trouvent d'autres images derrière lesquelles sont à leur tour rangés tous les textes topiques, sous forme de liasses de papier enroulées, qui traitent du sujet déterminé par la position de la figure dans l'ensemble du Théâtre.

⁵¹ Sceffer, Bertrand, « Les Lieux de l'image » in Camillo, Giulio, Cantavenera, Eva, Schefer, Bertrand, *Le théâtre de la mémoire*, Editions Allia, 2001

⁵² Zuichemus, Viglius, « Writing to Erasmus », 1532, cité in Yates, Frances Amelia, *L'Art de la mémoire*, *Ibid*, p.135

Les sept colonnes qui constituent la base du Théâtre sont placées sous l'influence d'une planète, représentée par sa figure mythologique correspondante, à laquelle sont associés les Anges et les Sephiroth de la Cabale.

Ces colonnes déterminent les sept grands axes symboliques de tous les degrés supérieurs. L'amphithéâtre se déploie dans ses grandes lignes de la façon suivante :

Sept couloirs ou allées verticales divisant l'amphithéâtre de gauche à droite: 1. La Lune sous la figure de Diane. 2. Mercure. 3. Vénus. 4. Le Soleil, au centre, sous la figure d'une pyramide avec un point indivisible. 5. Mars. 6. Jupiter. 7. Saturne.

Sept degrés ou rangées de gradins divisant le lieu de bas en haut: 1. Les sept planètes ci-dessus nommées : les émanations divines et les principes de l'univers (Anges et Sephiroth), les influences célestes, les attributs et symboles mythologiques associés aux planètes. 2. Le Banquet des dieux: le monde intelligible, c'est-à-dire les idées des choses. 3. La Caverne: les éléments. 4. Les Gorgones: l'âme et l'homme intérieur. 5. Pasiphaé et le Taureau : l'âme incarnée, l'homme extérieur et sa relation au cosmos. 6. Les Talonnières de Mercure : les actions de l'homme dans le monde. 7. Prométhée : les oeuvres de l'homme dans le monde.

2.4.6 Le « Théâtre de la Mémoire » de Giulio Camillo et ses références à l'ère numérique

Le système mentionné plus haut, qui connut un grand succès à l'époque où il fut présenté, était largement basé sur des idées métaphysiques théocratiques, chose assez habituelle à cette époque, où la pensée scientifique n'était pas encore entièrement détachée de la pensée théologique ; pourtant l'idée dans son ensemble présente une série de caractéristiques qui sont retravaillées aujourd'hui car la technologie a la capacité de les exploiter.

Il s'agit de l'effort pour que la mémoire soit présentée comme note Bertrand Schefer, comme « une image complète du monde dans laquelle il est possible de

représenter, par un nombre fini de combinaison d'images, la somme de toutes les choses, idées et concepts, c'est-à-dire la totalité du monde connaissable⁵³ ».

C'est exactement cette procédure qu'essaient de réaliser les encyclopédies multimédia actuelles et les *timelines* (lignes du temps) avancées.

Une partie de cette idée est utilisée aussi pour notre proposition dans l'effort de résoudre le problème suivant : comment dans l'espace restreint de l'écran d'un ordinateur peut être présenté par l'image un ensemble d'idées interconnectées. Dans notre proposition, la différence est que cette image n'a pas de limite et est basée sur la ligne du temps.

Comme le soutient Bertrand Scheffer en se référant à encore une personne qui a travaillé sur les mécanismes de mémoire, Pico de la Mirandole, il s'agit d'un sujet qui est, si on laisse de côté les buts pratiques, proprement philosophique :

Cette reprise en images de la formule attribuée à Pico de la Mirandole, de *omni re scibili*, « de tout ce que l'on peut connaître », procède, au-delà de son caractère purement encyclopédique, d'une démarche véritablement philosophique.

En effet, le projet de Camillo consiste, selon ses propres mots, à produire une « âme construite », c'est-à-dire un plan visible de l'âme humaine lisible dans la restitution qu'il opère du déploiement de la machine du monde. Le plan suit ainsi un processus génétique d'engendrement et retrace, de façon quasi démiurgique, la progressive incarnation de l'homme dans l'univers et son ultime accomplissement dans les œuvres de l'art sous la figure de Prométhée.

2.4.6.1 Les limites du « Théâtre de la Mémoire »

Afin de conclure la présentation de Théâtre de la Mémoire, nous devons signaler les observations suivantes :

1. Le système de Camillo, comme tous les systèmes similaires de la même période qui étaient basés sur l'Art de la Mémoire, n'incluent pas la notion du « temps ». Il s'agit d'un système immobile dans le temps.

⁵³ Sceffer, Bertrand, « Les Lieux de l'image », *Ibid.*

2. Tout est stable et immuable dans le Théâtre. L'étendue de l'espace, les proportions (le nombre sacré 7), les quantités des objets. Cela arrive car tout a une origine théocratique inaltérable.

3. A l'intérieur de la machine les rôles sont inversés : l'usager-spectateur n'est plus assis aux gradins mais à la scène du théâtre. Il ne regarde pas un spectacle, mais c'est le spectacle qui le regarde. Il est donc lui-même l'acteur qui agit dans la scène du théâtre avec les « objets-spectateurs » qui constituent l'ensemble du monde existant, qu'il est invité à mémoriser (dont il est invité de garder le souvenir).

Progressivement commence à exister un chemin qui combine la cartographie qu'utilisa Camillo dans son mécanisme qui donne une signification à la place spécifique de chaque objet avec le texte. Cette combinaison crée la logique de la généalogie de la connaissance, qui jouera par la suite un rôle important.

2.4.6.2 Des premiers mécanismes de combinaisons pour le traitement de la connaissance. Les cercles concentriques de Raymond Lulle et de Giordano Bruno

Une idée beaucoup plus avancée en ce qui concerne le mécanisme est la proposition de l'espagnol Raymond Lulle, faite bien avant le Théâtre de Camillo et peu après la proposition de Thomas d'Aquin.

Lulle inclut dans le mécanisme artificiel de mémoire deux éléments innovateurs pour le XIII^e siècle, qui jouent un rôle important aujourd'hui : la notion du mouvement et des combinaisons précaires, et le transfert des notions à travers la notation alphabétique.

Frances Yates note à ce sujet : « Lulle introduit le mouvement dans la mémoire. Les figures de son Art, sur lesquelles ses concepts sont représentés par les lettres de l'alphabet, ne sont pas statiques, elles tournent sur un axe. Une des figures est faite de cercles concentriques, sur lesquelles se trouvent les lettres renvoyant aux concepts : quand ces roues tournent, on obtient des combinaisons de concepts. Dans une autre figure rotative, des triangles inscrites dans un cercle rassemblant les concepts apparentés⁵⁴ (...) La plus célèbre de toutes les figures de Lulle est sa

⁵⁴ Yates, Frances Amelia, *L'Art de la mémoire*, *Ibid*, p. 191

figure combinatoire. Le cercle extérieur, sur lequel sont inscrites des lettres B à K, est fixe ; à l'intérieure se déplacent des cercles qui portent la même inscription et qui lui sont concentriques. Quand les cercles se déplacent, on peut lire différentes combinaisons des lettres B à K. C'est la fameux *Ars combinatoria* sous la forme la plus simple⁵⁵ » Mais en ce temps là il n'existait pas la technologie appropriée pour soutenir son idée.

Le système de Lulle sera évolué pendant la Renaissance par Giordano Bruno (1548-1600). Giordano Bruno utilise, lui aussi, les cercles homocentriques, avec 30 lettres et autres symboles (un nombre que Giordano Bruno, comme note Frances Yates, considère comme symbolique), afin de construire son propre système mécanique de mémoire artificielle, un système qui combine des éléments religieux avec l'astrologie et la magie, une sorte de « magico-mécaniques », selon Yates ; or le transfert de cette conception magique en termes mathématiques n'a été réalisé qu'à notre époque⁵⁶, puisque ce n'est qu'aujourd'hui seulement que nous pouvons l'examiner via un processus mathématique.

2.4.7 Autres essais de développement de mécanisme de mémoire

Plusieurs personnes, comme Peter Ramus et Robert Fludd, se préoccupèrent de la construction d'un mécanisme de mémoire. Pendant la Renaissance, il y a en général un grand intérêt concernant le développement d'un mode mécanique de Mémoire au point que Frances Yates comparera cette période avec les premières années de l'ère numérique. Elle note de manière caractéristique : « La fin de 16^{ème} siècle avait vu se renforcer les efforts qui visaient à trouver comment concilier l'art classique de la mémoire – avec ses lieux et ses images- et le lullisme, avec ses figures en mouvement et ses lettres. Le problème a dû susciter un intérêt général assez considérable, comparable à l'intérêt que suscitent chez tout le monde aujourd'hui les cerveaux électroniques⁵⁷ ». Or, finalement, un autre mécanisme, qui ne requerra pas ce terme, du moins par rapport à la notion de « mécanisme », s'imposera depuis cette époque-là et jusqu'au XX^e siècle. Il s'agit d'un mécanisme qui est basé clairement sur le papier : la bibliothèque.

⁵⁵ Yates, Frances Amelia, *Ibid*, p. 197

⁵⁶ *Ibid*, p. 242

⁵⁷ *Ibid*, p. 225

2.4.8 Les arts figuratifs et leur rôle en tant que mécanismes de mémoire

C'est vrai que le « traitement langagier » prend une place assez importante dans une recherche qui a comme sujet l'image et sa représentation numérique. Toutefois, l'étude que nous avons effectuée nous a conduit inévitablement à assumer une telle analyse, puisque le « traitement verbal » se montre particulièrement important pour l'environnement même de l'artiste-plasticien, qui utilise tous les deux moyens de traitement (le « traitement verbal » et le « traitement visuel »), réalisés tous les deux sur le support du papier, en tant que travail de préparation, appelé également « étude », avant le moment où l'artiste transmet l'œuvre à son propre mécanisme de mémoire, à savoir la représentation visuelle.

La fresque de Raphaël « L'École des Athéniens » exposée à la salle des Signatures dans le musée du Vatican, réalisée en 1511, où d'une façon surprenante il utilise la perspective pour donner l'illusion de la réalité, montre exactement l'aspect que nous avons évoqué ci-dessus. Elle présente une réunion imaginaire des plus grands philosophes de l'antiquité dont la plupart tiennent des livres à leurs mains, tandis que d'autres sont en train d'écrire.

En réalité ce tableau constitue une élogie à l'écriture, grâce à laquelle la connaissance du passé arrive, après une interruption de six siècles, aux gens de l'époque, et s'étend à travers son évolution (papier, imprimeries). Dans ce tableau, qui se caractérise de la validité institutionnelle du papier (Salle des Signatures), le livre et l'écriture sont aussi présents que les philosophes eux-mêmes.

Nous distinguons parmi ces figures l'autoportrait de l'artiste qui montre l'opinion qu'il a de lui-même par rapport au travail préparatoire intellectuel qu'il a effectué avant la création de ses œuvres. Sa vie en réalité est très proche de cette image : il s'associe avec les personnes les plus cultivées de son époque, il collecte du matériel pour ses études, et il envoie même certains de ses assistants en Grèce pour lui apporter des dessins originaux, faits par eux, des monuments de l'Antiquité.

Les arts figuratifs pendant cette période représentent et enregistrent sur leurs propres codes de mémoire tant des éléments « externes », c'est-à-dire les thématiques demandées, qu'« internes », c'est-à-dire des codes comme la loi du

point d'or, la perspective et d'autres idées scientifiques ou métaphysiques de l'époque.

Parallèlement alors à l'enregistrement de la « langue » sur le substrat de la mémoire, à savoir le papier, un système d'enregistrement iconique est également développé. Selon Leroi-Gourhan tous les deux types d'enregistrement sont apparus au même moment.⁵⁸

Le système d'enregistrement iconique est la représentation figurative via le monde de l'art et plus précisément via la peinture, la sculpture et l'architecture. Les substrats sont chaque fois différents (les murs des bâtiments, les surfaces portables en bois etc.), mais la recherche et le traitement des informations, des éléments langagiers ou des images, s'effectue sur le même substrat : le papier.

Au début, l'enregistrement verbal de la mémoire a beaucoup de similitudes avec l'enregistrement iconique. Ces similitudes concernent tout d'abord le mode de traitement.

Tous les deux modes d'enregistrement sont créés dans des laboratoires où plusieurs personnes sont occupées. Le travail effectué est manuel mais il présuppose des connaissances et des habilités, il est donc assumé par des techniciens spécialisés. Il est bien connu que le peintre a tardé d'obtenir le statut qu'il a aujourd'hui, mais même au moment où il a obtenu ce statut dans son propre atelier, il avait encore plusieurs assistants qui assumaient les travaux préliminaires.

En outre, plusieurs fois avait lieu une collaboration des deux espèces différents comme par exemple pour la production des livres manuscrits, où les recopieurs rédigeaient d'abord les textes et ensuite les miniaturistes dessinaient les images.

Pourtant, l'image a un avantage très important face au texte : le public n'a pas besoin de maîtriser un code spécial de communication pour la comprendre, comme dans le cas de l'écriture. Les images influencent directement l'ensemble des gens. C'est pour cela que l'image est le moyen favorisé depuis le Moyen Age. L'historien de l'art Nicolas Daskalothanasès explique: « Le Philosophe et poète de l'Antiquité, le théologien et l'hymnographe du Moyen Age, ils se retirent de l'avant-scène de l'histoire en transportant avec eux une grande partie de la réflexion

⁵⁸ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole. II La mémoire et les rythmes*, *Ibid.*

que leur propre activité exigeait. La haute bourgeoisie des banquiers et des commerçants qui émergeait dynamiquement, est dès lors attirée plus du caractère matériel et direct de l'image qui lui donne la possibilité de propager d'une façon évidente son accession sociale. »⁵⁹

Indépendamment de la qualité, l'esthétique ou mentalité, jusqu'au XIV^e siècle la peinture et la sculpture dans leur ensemble, souvent en collaboration avec l'architecture, fonctionnent tout d'abord comme un système puissant de mémoire et de projection, influençant ainsi la mémoire collective.

De l'homme chasseur et « collecteur de nourriture » à l'agriculteur, et de la pensée mythologique à la pensée rationnelle, l'être humain crée progressivement un monde artificiel autour de lui, tandis qu'en même temps il commence la représentation visuelle de ce monde (son « illustration »). Cette représentation figurative est, comme le note Leroi-Gourhan, la langue des formes visibles, qui, comme aussi la langue des mots tient l'humanité de sa racine, et il n'y a de solution humaine qu'à travers la construction de parcours historiques⁶⁰.

A travers toute cette procédure un univers de mémoire visuelle est créé progressivement ; un monde imaginaire parallèle, qui existe à côté du monde réel. Ce monde est une création d'une étude réalisée par les artistes et d'une impression manuelle d'abord sur la pierre et sur le mur, puis sur le bois et la toile, et ensuite sur d'autres surfaces et avec d'autres matériaux. Cet univers imaginaire contient des idéologies, des idées et des croyances de toutes sortes et il est créé par les personnes les plus compétentes de chaque époque au niveau manuel et au niveau intellectuel.

Dans la Grèce Antique, les dieux, ainsi que les mythes les plus importants, existent et complètent le monde réel à travers l'art figuratif. D'ailleurs très souvent les dieux sont représentés de telle façon et dans telle échelle pour sembler réels.

Il s'agit donc d'un espace virtuel qui complète en réalité dans la conscience des gens leur environnement réel d'une manière très intense.

Ces qualités de la vraisemblance, très chères aujourd'hui aux gens qui travaillent sur les graphiques d'ordinateur (*computer graphics*) et la réalité

⁵⁹ Daskalothanases, Nikos, *L'artiste en tant que personne historique du 19^e siècle au 21^e siècle*, Editions Agra, Athènes, 2004 (en grec : Νίκος Δασκαλοθανάσης, *Ο Καλλιτέχνης ως ιστορικό υποκείμενο από τον 19ο έως τον 21ο αιώνα*, Αγρα, 2004)

⁶⁰ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole. II La mémoire et les rythmes*, Ibid.

virtuelle, ont été discutées pour la première fois pendant cette époque pour louer les tableaux de peinture qui ont trompé les oiseux par leur vraisemblance⁶¹.

Platon, en se rendant compte, déjà à cette époque-là, de cette force de l'image d'amplifier et transmettre un message⁶² qui pourrait probablement être contre la pensée, n'a pas hésité de se tourner contre les artistes de l'art figuratif, en les accusant de tromper les gens.

Il y a pourtant le besoin de représenter des événements importants pour qu'ils restent à la mémoire, de glorifier des scènes spécifiques et d'enregistrer les portraits de certains dieux et souverains.

Ce besoin sera présent pendant toutes les époques et arrivera à son point culminant pendant la période de la Renaissance où se développe dans la civilisation occidentale une mémoire iconique tant pour des personnes et des événements réels que pour des personnes et des événements mythiques, qui s'imposent ainsi par une existence rendue présente dans la conscience des gens. Après les icônes stylisées des orthodoxes, qui présentent un monde virtuel singulier par une peinture symbole, qui continue à exister jusqu'à nos jours, la civilisation occidentale est à la quête de la substance de son propre monde virtuel. La science de cette époque, avec l'évolution de la perspective, donne les outils appropriés pour l'évolution de l'illusion de la profondeur, mais aussi pour les tracés géométriques cachés, basés sur le nombre d'or.

En général, le système en développement de la civilisation occidentale crée les conditions préalables, surtout à travers les arts, pour que des événements importants soient représentés et qu'ils restent à la mémoire, mais aussi à la conscience des hommes, et pour que certains moments de l'histoire soient glorifiés.

Ainsi apparaît devant les croyants un autre monde qui se réfère à leur religion, un monde dont ils parlent et surtout dont ils pensent. Progressivement se forme l'image de Jésus, de la Sainte Vierge et des autres saints, et il existe dès lors une image de l'apparence des anges et de la plupart des scènes contenues dans le Nouveau Testament.

⁶¹ Référence la fameuse histoire pour les raisins peints qui ont trompé les vrais oiseux : *Histoire Naturelle*, Livre XXXV, Bude 1985, p.65- 66

⁶² Platon, « Timée » in PLATON, *Oeuvres complètes*, tome X, Texte établi et traduit par A. Rivaud, éditions Les Belles Lettres, Paris, 1925

Le monde connaît donc à quoi ressemblent le Paradis, les démons, les tortures et l'Enfer. Un exemple caractéristique est Jérôme Bosch, qui, à cette époque de transition du Moyen Age à la Renaissance, en combinant le paysage naturel, les superstitions de son temps et les textes sacrés, crée un environnement particulièrement impressionnant et imposant représentant le paradis et surtout l'enfer et les supplices des pécheurs.

Avec son oeuvre « Jardins des délices »⁶³, dont les feuilles extérieures présentent le Troisième jour de la création du monde, tandis qu'à l'intérieur la feuille gauche montre une image du Paradis, celui du milieu le « jardin des plaisirs terrestres » et la feuille droite l'Enfer, Jérôme Bosch anime ces mondes imaginaires d'une façon si vigoureuse que même aujourd'hui son imagination est admirable et surprenante.

L'oeuvre a la structure d'un système complexe, une sorte de fractal, qui, plus le spectateur s'y approche, plus il lui donne une information de plus en plus détaillée, une information qui n'est pas schématique mais narrative.

Jérôme Bosch est très apprécié dans le milieu ecclésiastique parce que comme Don Felipe de Guevara⁶⁴ écrivit à Philippe II en 1563 : « Bosch pendant toute ça vie n'a peint aucune chose surnaturelle, sauf s'il s'agissait de créatures de l'enfer où du purgatoire. Ses inventions sont basées sur la recherche d'éléments extrêmement rares mais toutefois naturels ».

Ceci est effectivement vrai car comme le soutient Juan Antonio Ramirez, Bosch a peint tous les détails des bâtiments dans le « Jardins des délices » en se basant sur des catalogues scientifiques de l'époque (les premières collections d'objets exotiques) sur des descriptions littéraires ou des gravures.

Mais au delà de ces sujets ils peint aussi une sorte d'actualité et de commentaires pour qu'ils s'inscrivent à la mémoire des gens, tels que « Le bateau des fous », un événement social de l'époque, le « Traitement chirurgical », qui est un commentaire pour les naïfs, la « Crucifixion de la Saint Julie », ou « Char avec de la paille », un moment de la tradition populaire.

⁶³ « Le Jardin des délices terrestres ». Huile sur bois (1503-1504) de Jérôme Bosch. (Musée du Prado, Madrid. Crédit : Ph. Oronoz © Archives Larboréva τρίπτυχο (période 1480-90)

⁶⁴ Antonio Ramirez, Juan, *Bosco*, Franca Varallo, RCS Libri 2004

Même aujourd'hui, indépendamment de si on est croyant ou pas, nous « connaissons » tous grâce à ces images le visage du Jésus, de la Sainte Vierge et des Saints et nous percevons comment « sont » les Anges, suivant la même logique que nous ramenons dans notre mémoire le visage d'un proche ou d'une vieux maître d'école. De même nous connaissons des moments de la vie du Christ ainsi que les scènes importantes de l'histoire de la civilisation.

Avec l'éloignement de la religion, commence à se développer la peinture bourgeoise. Surtout aux protestants, chez qui la peinture religieuse est interdite, nous observons une tendance vers l'enregistrement d'événements de la vie quotidienne, tendance dont l'exemple le plus représentatif est l'œuvre de Vermeer, qui pourtant sera finalement converti à la religion catholique.

Il existe alors une relation étroite entre le système verbal et le système iconique de la peinture. La peinture avec l'iconographie appartient au système verbal en constituant un élément fondamental du livre, qui est en évolution constante, tandis que des textes sont souvent intégrés dans le tableau où la sculpture. Il s'agit par ailleurs du premier substrat pour l'écriture avant l'invention du papier.

En plus, le texte influence l'image et vice-versa dans leur évolution. Les exemples les plus avancés sont des peintres-chercheurs comme Leonard De Vinci et Dürer, qui écrivent aussi des livres et prennent des notes qui joueront un rôle important pour les générations suivantes. Mais il utilisait le dessin pour enregistrer les informations scientifiques (comme par exemple dans ses dessins d'anatomie).

Cet univers visuel, au fil du temps, quand il a été canalisé aux Musées et aux collections, a pris un rôle très différent de celui qu'il avait au début, il prit le rôle de « l'objet d'art », et ainsi tous les éléments de mémoire ont disparu. Ce qui a resté est surtout l'admiration pour les capacités des créateurs... Panofsky⁶⁵, afin de montrer cette procédure, donne l'exemple de la salutation par coup de chapeau, qui ne signifie plus rien aujourd'hui, tandis qu'à l'époque des chevaliers, d'où il provient, le mouvement de retirer le casque de guerrier indiquait des intentions pacifiques.

Pendant le XIX^e siècle, la photographie et ensuite le cinématographe ont délié les artistes-plasticiciens de la mission de la mémorisation visuelle. Les artistes en mettant en avant leur « autre » élément, l'intelligence, ils commencent un

⁶⁵ Panofsky, Erwin, *Studies in Iconology. Humanistic Themes in the Art of the Renaissance*.

parcours différent, régi d'autres règles, et même quand ils s'occupent du même sujet (celui de la mémorisation via l'image) ils le traitent en tant qu'un concept pour démonstration et pas en tant qu'utilité pratique⁶⁶..

L'obligation de la nouvelle identité de l'art est le détachement du passé de manière violente et une quête perpétuelle pour sa nouvelle identité. Cependant, cette obligation du peintre novateur en réalité le prend dans le piège de sa propre signification et surtout l'attache dans un système économique.

A l'époque où la peinture se détache de son rôle par rapport à la mémoire, le domaine de la représentation iconique connaît sa plus grande crise, tant dans au niveau de l'esthétique qu'au niveau économique.

Toutefois, il s'agit d'une crise qui est à la base une crise d'identité.

Cette crise donne naissance aux galeries, à la notion du moderne, de l'avant-garde, à l'implication du critique d'art, à l'implication des media de communication de masse à l'évolution de l'art avec la critique et la promotion de l'artiste, le scandale en tant que vertu artistique, la réputation du nom de l'artiste en tant que valeur artistique, c'est-à-dire la dissociation entre l'œuvre de l'artiste et son mythe, la notion de la valeur d'une œuvre avant-gardiste qui rompt les structures de la perception visuelle déjà existante et finalement l'intégration de l'œuvre d'art dans un système de marché (bourse) totalement organisé, comme celui de la propriété foncière, des diamants etc.

Nikos Daskalothanases prend une position extrême par rapport à ce sujet en parlant de la « perte de l'artiste », après avoir passé les stades de « l'artiste solitaire » et de « l'artiste avant-gardiste ». Il dit précisément : « Pour attribuer une identité quelconque à l'époque du labyrinthe des identités, l'artiste doit se mouvoir entre les écueils que pose un système institutionnel complexe, composé par des commissaires d'expositions, des collectionneurs, des directeurs de Musées, des « art managers », des sponsors, des critiques, des théoriciens – personnes qui ont le plus souvent une identité très spécifique, et tous ceux qui constituent ce qu'on appelle « le monde de l'art » »⁶⁷.

⁶⁶ Hauser, Arnold, *Histoire Sociale de l'Art et de la Littérature Livre IV L'époque contemporaine*, Le Sycomore, 1982

⁶⁷ Daskalothanases, Nikos, *Ibid.*

En réalité, l'art figuratif se détache de la mémoire et de l'obligation d'une commande spécifique.

La société industrielle avec la production en série d'un produit anonyme, influence l'art aussi. Le peintre n'accepte plus des commandes spécifiques mais produit son propre produit.

Il s'agit de l'époque où le rôle de l'enregistrement sur la mémoire est assumé par la photographie et le cinématographe. Et tandis que la photographie constitue la mémoire personnelle de chacun, qui peut créer dans son salon sa pinacothèque personnelle avec les moments les plus importants de sa vie et les personnes qui lui sont chères, le cinématographe à ses premières étapes se sera substitué aux grandes peintures murales des églises et des palais.

Leyda⁶⁸ décrit d'une façon particulièrement animée et détaillée les premiers pas et le triomphe du cinématographe parallèlement à la Révolution Russe et le rôle qu'elle a joué à ce moment de l'histoire.

Pendant toute cette période, où les fondations des lois de l'expression du cinématographe ont été établies, son rapport avec la mémoire était très étroit. Un fait caractéristique est que pendant la première période du cinématographe en Russie ont été tournés 139 films dramatiques et 212 films sur l'actualité. Un peu plus tard Boltiansky avec son atelier filme les actualités de la « Russie Libre » qui enregistre en effet les moments les plus importants de l'histoire de la Révolution Russe, qui seront projetés dans tous les cinéματο-théâtres de l'époque.

Mais même Eisenstein, qui met les bases du langage du cinématographe narratif, et Vertov, chacun de sa façon, enregistrent sur le nouveau médium les événements qui doivent rester dans la mémoire et les projettent au public d'un peuple qui est pour la plupart analphabète.

Avec l'invention de la télévision, le mécanisme de mémoire du XX^e siècle, le cinématographe se détache de l'obligation de l'enregistrement de la mémoire mais il ne cesse d'être inspiré par les événements importants et de les enregistrer, soit de manière narrative, soit par l'enregistrement de la réalité (documentaire).

Or, la télévision crée une situation totalement différente par rapport à la mémoire. Avec les « nouvelles », et non plus l'actualité, la télévision devient elle-

⁶⁸ Leyda, Jay, *Kino: A history of the Russian and Soviet Film*, Allen and Unwin, 1973

même un porteur de mémoire. Elle devient une sorte de « réalité », et plus précisément une preuve institutionnelle de la réalité, une sorte de « bibliographie » pour le grand public.

Quand une personne apprend un événement de quelqu'un, la question qu'elle lui pose immédiatement est si « il l'a vu à la télévision », au cas où ça n'avait pas été dit au début, à l'instar de référence à la source de l'information.

L'homme contemporain avant l'invention de l'Internet recevait une grande partie de la réalité, qui se transformait immédiatement en mémoire, dans son salon, via la télévision. De plus, le dernier jour de l'an la télévision fait une rétrospective des moments les plus importants de l'année, qui sont pour la plupart des conflits de guerre, la vie et la mort de personnes importantes, des événements religieux ou sociaux ; si on laisse de côté les sports et les arts, il s'agit des mêmes thématiques avec celles de la peinture de la Renaissance.

La télévision devient alors un « accessoire » de la réalité et de la mémoire à travers laquelle les hommes vivent leur propre vie. Un exemple extrême est un événement qui a eu lieu dans un parc à Athènes où les Athéniens s'étaient installés pour passer la nuit après un grand tremblement de terre. Dans ce parc était placée une télévision portable et ceci avait comme résultat que tout le monde fusse rassemblé autour d'elle ; ce qui était donc curieux, c'était que les gens ne s'inquiétaient pas vraiment quand elles ressentaient quelque chose au lieu physique où elles se trouvaient mais lorsqu'il y avait une annonce par la télévision.⁶⁹

Pourtant les artistes utilisent cet appareil électronique de mémoire différemment. L'art électronique a un rapport très particulier avec la mémoire : une camera petite et pratique qui a la possibilité d'enregistrer autant d'heures que l'artiste en veut, contrairement au très coûteux film cinématographique, pousse les artistes vers l'enregistrement d'un très grand nombre d'événements à la mémoire de leur cameras. Ce n'est pas par hasard s'il apparaît actuellement un grand nombre de journaux personnels, carnets de voyage ou autres enregistrements de mémoires. Mais l'art vidéo a comme caractéristique principale la « déformation » de la réalité et souvent la « destruction » de l'image.

L'art vidéo représente la rupture de l'artiste avec le système, et l'exploitation de ses moyens d'une façon différente, en déformant la réalité de la

⁶⁹ Cet événement a été raconté par M.Mazarakis, avocat, habitant de N.Smyrne, Athènes.

télévision. C'est cela que veut montrer Nam June Paik. Il expose des œuvres avec des enregistrements issues de la télévision, magnétiquement déformées (1966-69 "Electronic Opera No. 1" performance « The Medium is the Medium », GBH-TV, Boston) et ensuite il construit en collaboration avec Shuya Abe, une vidéo *synthesizer*, une machine qui décompose la réalité, (1969-70) et crée des œuvres influencées par la théorie de McLuhan⁷⁰ sur « Le médium est le message ».

Les artistes, influencés par les théories de McLuhan sur le médium de la télévision, ainsi que par les théories de Baudrillard sur la société de consommation, utilisent les mêmes outils que les médias de communication de masse, pour « transmettre », ne serait-ce que dans un milieu limité, l'image déformée et fragmentée qui représente pour eux la situation sociale.

Ils suivent la voie de la culture pop. Les images déformées de N.J. Paik pourrait être comparé avec l'hymne national de l'Amérique joué avec le son déformé de la guitare de Jimmy Hendrix et les images multiples que crée le phénomène *feed back*, quand il joue à côté des enceintes pour produire justement cet effet.

L'art de cette époque-là exprime un regard différent qui s'oppose à l'image-mémoire imposée de l'époque, avec le fractionnement de la forme, une tendance qui avait commencé à la fin du XIX^e siècle avec les impressionnistes.

C'est l'époque où le premier grand réseau de communication (environ 450.000 personnes) basé sur l'art est monté à l'espace réel : ceci eut lieu pour une petite période de trois jours dans une ferme à Woodstock. Il s'agit des événements qui inspireront ensuite les pionniers de la révolution numérique qui essayeront d'introduire le grand public dans cette histoire, comme dans le cas d'Apple et du www.

L'art qui est réalisé à travers la représentation numérique est basé sur un mécanisme qui a la mémoire comme caractéristique principale. Par ailleurs, plus l'outil d'expression a de mémoire, plus il a de capacités expressives. L'exploitation des images en mouvement a d'ailleurs une relation directe avec l'évolution de la mémoire des ordinateurs et avec la vitesse de traitement de ses données.

⁷⁰ McLuhan, Marshall, *Pour comprendre les Médias*, Editions Points, 1999 (première édition, McGraw-Hill Company, 1964)

C'est pour cette raison que l'art qui est produit avec l'usage de la technologie numérique ne se caractérise pas tant de la déformation et la destruction de l'image de la réalité à travers une relation avec les outils basée sur l'expérience et souvent corporelle, que d'une synthèse préconçue et d'une possibilité d'innombrables combinaisons qui, grâce justement à la mémoire, existent dans l'outil même de l'expression artistique. Souvent, dans l'art numérique l'artiste ne crée pas vraiment son œuvre jusqu'à la fin, mais le choisit parmi un grand nombre de versions de résultats finals qui sont produits suivant ses propres instructions.

En raison précisément de cette mémoire, l'ordinateur réussit à réaliser une notion qui avait séduit l'homme du XX^e siècle et qui avait été la source d'inspiration de plusieurs films de science fiction. Il s'agit du voyage dans le temps. Dans chaque ordinateur il existe maintenant une commande qui, au cas où l'ordinateur tombe dans une panne importante, l'utilisateur peut choisir une date à laquelle il s'intéresse à retourner, à condition que ses documents mémorisés ne sont pas perdues mais seulement les logiciels et les changements dans son système.

Ce n'est pas un hasard que plusieurs artistes s'ont occupés avec la notion de la mémoire, de l'archive et des base des données. Un des premiers qui a appuyé ce sujet fut Antonio Mutadas qui commence avec des installations vidéo pour ensuite passer sur Internet, avec son œuvre caractéristique le File Room⁷¹ présenté en 1994.

C'est l'époque où les techniciens, les scientifiques et les artistes influencés par la « caverne » de Platon et le « théâtre de la mémoire » de Camillo créent des constructions comme le système de réalité virtuelle Cave⁷² et une série des oeuvres qui se réfèrent à la mémoire tels que l'oeuvre « Memory Theater VR » d' Agnes Hegedus en 1997, une référence à Camilo, et d'autres œuvres. Mais il faut remarquer que la plupart des œuvres ne font pas une recherche approfondie par rapport à l'utilisation de la mémoire mais ils l'utilisent seulement comme un moyen d'expression.

Pourtant de différents genres d'art, ainsi que d'autres activités qui ont un rapport direct avec la mémoire et qui sont en train d'intégrer aussi le domaine de l'art, sont nés de cet outil de mémoire et d'expression artistique.

⁷¹ <www.thefileroom.org>

⁷² Paul, Christiane, *L'Art numérique*, Thames and Hudson, Sarl, Paris, 2004

Il s'agit des oeuvres interactives, qui en réalité prennent la forme d'un dialogue entre le créateur et l'utilisateur via le matériel stocké dans la mémoire de l'ordinateur.

Cette relation est exploitée et via les oeuvres de net-art, plusieurs fois via la méthode des nœuds une grande partie de la mémoire collective existe en réseaux.

Les jeux vidéo sur ordinateur renversent complètement la notion de la mémoire, chose particulièrement importante si l'on considère qu'ils sont utilisés par des enfants qui sont à la phase où ils apprennent l'histoire, c'est-à-dire la phase pendant laquelle ils enregistrent dans leur conscience les événements historiques, souvent d'ailleurs via les dessins qui existent dans leurs livres d'école.

Quand par exemple un élève de l'école primaire joue le jeu « Ages of Empires » peut se déplacer à l'époque Byzantine et « changer » dans le jeu l'histoire qu'il apprend, c'est-à-dire intervenir sur la mémoire historique. Il acquiert donc une possibilité de traitement de la mémoire, même de celle du passé, et surtout une culture dans laquelle il n'est pas seulement un observateur mais peut aussi influencer l'environnement autour de lui.

Aussi, les larges communautés virtuelles MUD, communautés de jeux en réseau, ont leur propre mémoire qui s'accumule et qui crée l'existence des joueurs, mais elles offrent parallèlement la possibilité de production d'œuvres audiovisuelles par chacun de leurs « citoyens », lesdits « machinima » qui gagnent progressivement l'intérêt du public et des commissaires d'expositions qui commencent à les présenter à des événements artistiques et à des festivals⁷³.

Or cette fois une partie du substrat de la mémoire appartient au grand public, surtout via le réseau et la machine multi-usage et moyen d'expression qu'est devenu le téléphone mobile. Pour la première fois le public a la possibilité d'interagir et de réagir en mettant en place son propre petit univers.

Ainsi, au XXI^e siècle, l'expression audiovisuelle cesse d'être le point de référence principal de la civilisation. Elle n'influence pas seulement la « pensée sentimentale » comme c'était le cas il y a une décennie. Nous ne pensons plus « linéairement » les événements, nous ne faisons pas de « zoom » dans les sujets qui nous intéressent en laissant de côté tous les autres sujets, notre « background »

⁷³ mediaterra 2006 art and technologie festival, *Gaming Realities*, < www.mediaterra.org >

sentimental n'est pas lié à l'arrière-plan sonore. Notre mémoire ne reproduit pas de scènes de notre vie d'une manière cinématographique.

Nous pensons progressivement avec la forme de l'Hypertexte. Nous choisissons une information seulement quand elle est immédiatement nécessaire, nous combinons un événement avec d'autres en même temps. Il n'y a plus beaucoup de surprises lors de la combinaison des informations puisque c'est nous qui en choisissons l'ordre.

Une nouvelle période de la Civilisation commence, qui se réfère à une autre espèce de mémoire, de son traitement et de représentation de l'environnement.

Nous aboutissons à l'hypothèse que peut-être les nouvelles conditions provoqueront une séparation entre l'évolution de l'Art en tant que « besoin humain » ayant une relation directe avec la Mémoire, et l'art dans le sens de l'Avant-garde qui s'exprime surtout dans le milieu galerie - commissaire d'exposition – collectionneur, tandis que le Musée est invité à réformer sa position en rapport avec la nouvelle situation.

Dans le premier cas que nous examinons, la combinaison de la recherche verbale et de la recherche visuelle gagne une grande importance.

Pourtant, la recherche verbale, en collaboration souvent avec la recherche visuelle, a déjà créé un édifice puissant que nous analyserons plus loin.

2.5 Une nouvelle approche des mécanismes de mémoire: des bibliothèques à l'hypertexte et les bases de données

2.5.1 La Bibliothèque : le plus puissant mécanisme de mémoire

Pendant l'époque où, comme nous verrons par la suite, Descartes, Leibniz et d'autres énoncent un système de pensée claire, des efforts parallèles sont faits en vue d'un mécanisme d'organisation de la connaissance basé surtout sur la bibliothèque.

Enfin, malgré tous les efforts pour un mécanisme de mémoire autonome, il est constaté que le système de traitement de la connaissance le plus efficace est le livre et surtout son classement dans la bibliothèque. De l'usage du papier et de la typographie au développement des applications avancées de l'ordinateur, la bibliothèque, et l'ensemble des livres classifiés en général, constitue le système mécanique extérieur principal de la pensée. Plusieurs chercheurs de l'époque, comme Leibniz et autres, sont préoccupés par ce sujet parallèlement à leurs préoccupations principales.

L'emplacement des livres à une place spécifique, en combinaison avec la création de catalogues, est le premier effort pour son organisation, c'est l'effort d'orientation en vue de l'exploitation d'un organisme puissant (la connaissance combinée) qui existe déjà. Ceci constitue une « révolution calme », qui a lieu dans les salles de lecture des bibliothèques et qui créera la prochaine étape de traitement de la connaissance et fera disparaître les machines de l'art de la mémoire jusqu'à l'apparition de la nouvelle machine avancée que l'on peut considérer qu'est, sous des conditions spécifiques, l'ordinateur.

Bien sûr, ces efforts, comme explique Leroi-Gourhan sont manuelles : le livre seul peut être comparé à l'outil de la main : pour perfectionné qu'il soit, il exige une participation aussi technique de la part du lecteur. La simple boîte des fiches correspond déjà à une machine manuelle, étant donné qu'une partie des manipulations est transformée et contenue dans les fiches qui n'ont qu'à être

activés⁷⁴. N'empêche qu'ils constituent le point de départ pour la prochaine étape d'un mécanisme de traitement de la connaissance.

A l'époque (1583-91) où Bruno présente aux centres connus de l'Europe (Londres, Paris, Wittenberg, Frankfort, Prague, Venise⁷⁵) son mécanisme pour l'art de la mémoire, Conrad Gesner, médecin à Zurich, présente, la «Bibliotheca universalis», rédigée de 1545 à 1555, qui est la première véritable bibliographie. Elle répertorie, par ordre alphabétique des prénoms, environ cinq mille auteurs latins, grecs et hébreux avec les titres de leurs œuvres (quelque seize mille titres), chacune accompagnée d'un résumé. Une version méthodique, classant les notices dans l'ordre logique des matières, paraît en 1548. Gesner tente également d'établir un recensement des langues du monde. Il en décrira cent trente⁷⁶.

Théodor Zwinger propose une immense compilation de citations (vingt-neuf tomes) en adoptant la technique méthodique du recueil de lieux communs (1586). « La technique des lieux communs range dans des topiques et des rubriques hiérarchiquement organisées les propositions, les exemples et les sentences extraits des textes lus, permettant ainsi leur immédiat réemploi dans la composition des discours »⁷⁷ Mais c'est un Anglais, Thomas James⁷⁸, qui réalise le premier catalogue général imprimé d'une bibliothèque publique, en rédigeant celui de la bibliothèque de Thomas Bodley à Oxford. Les titres sont répartis méthodiquement, selon l'ordre des quatre facultés universitaires (arts, droit, médecine, théologie). Le second catalogue est entièrement alphabétique. Pour Gabriel Naudé⁷⁹, qui sera en même temps médecin ordinaire du roi et le premier traité sur le métier de bibliothécaire de grands princes, rassemblera et classera les quarante mille volumes

⁷⁴ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964), p.86

⁷⁵ BRUNO, Giordano, *De la Magie*, éditions ALLIA, 2004

⁷⁶ « Tous les savoirs du monde » in *textes fondateurs*, publication électronique :

<<http://classes.bnf.fr/dossism/textfond.htm>>

« Des instruments pour un "nouveau savoir" » in *Tous les savoirs du monde : De l'humanisme au siècle des Lumières*, publication électronique :

< <http://classes.bnf.fr/dossism/nouvsys.htm#Naude>>

Tous les savoirs du monde : De l'humanisme au siècle des Lumières, publication électronique :

< <http://classes.bnf.fr/dossism/nouvsys.htm#Naude>>

Gesner, Conrad, *Bibliotheca universalis*, Bibl. de l'Institut, Paris, 1545

⁷⁷ « Des instruments pour un "nouveau savoir" » in *Tous les savoirs du monde : De l'humanisme au siècle des Lumières*, publication électronique :

< <http://classes.bnf.fr/dossism/nouvsys.htm#Naude>>

Gesner, Conrad, *Bibliotheca universalis*, Bibl. de l'Institut, Paris, 1545

Chartier, Roger, Catalogue de l'exposition « Tous les savoirs du monde »

⁷⁸ *Ibid.*

⁷⁹ *Ibid.*

de la bibliothèque Mazarine(Advis, 1627), « la bibliothèque doit être un lieu de découvertes et un instrument d'invention.» Georg Morhof⁸⁰, professeur et bibliothécaire à l'Université de Kiel, pour voyager dans le monde du savoir, propose son Polyhistor (1688), somme parfaitement ordonnée, commençant par traiter des méthodes d'apprentissage à acquérir avant d'accéder aux savoirs spécialisés. Ceux-ci sont présentés par matières et chaque chapitre indique, en ordre chronologique, les publications les plus importantes sur le sujet, en assortissant chacune d'elle d'un commentaire critique. Cet ouvrage veut être pour l'ensemble du savoir l'équivalent d'un catalogue de bibliothèque, un «instrument des arts, la resserre des sciences, la fabrique de toute littérature »⁸¹. À la fin du XVIIe siècle, Pierre Bayle⁸², frappé par « la multitude effroyable des livres » et par la masse d'erreurs qu'ils renferment, se donne pour missions la chasse à l'erreur et la réalisation d'une oeuvre ouverte, choisissant l'ordre alphabétique, qui évite toute hiérarchie et privilégie la description des objets (Dictionnaire historique et critique).

Des personnes qui ont joué un rôle important furent les bibliothécaires Jacques-Joseph Champollion bibliothécaire de la bibliothèque du château de Fontainebleau, Johann Wolfgang von Goethe, bibliothécaire de la bibliothèque Anna-Amalia de Weimar, David Hume, bibliothécaire du corps des avocats d'Édimbourg et Gottfried Wilhelm von Leibniz, que nous avons déjà mentionné, bibliothécaire du duc de Hanovre. Mais il a eu aussi au XX^e siècle des bibliothécaires distingués, tels Georges Bataille, bibliothécaire à Orléans, Roland Barthes, bibliothécaire à l'Institut français de Bucarest et Jorge Luis Borgès, directeur de la Bibliothèque nationale d'Argentine, qui a transmis au grand public le sens le plus profond de la notion de bibliothèque et son amour pour elle.

2.5.2 La note, le précurseur des liens (*links*)

Parallèlement au développement de la classification extérieure des livres une réorganisation intérieure est développée avec le développement des notes.

Cette logique existait toujours, mais pendant cette période elle prend une importance particulière, parce qu'avec la logique des commentaires sur le texte une

⁸⁰ *Ibid.*

⁸¹ *Ibid.*

⁸² Bayle, Pierre, *Dictionnaire historique et critique*, BnF, Rotterdam, Paris, 1697

deuxième interprétation du texte original est souvent développée. C'est l'époque pendant laquelle la note n'a pas, de capacité technologique, bien entendu, mais a un grand poids idéologique.

Edward Grand écrit que « la plupart des fois les notions, théories et débats scientifiques [...] sont compris dans les notes des textes étudiés officiellement dans les Universités. Un type de note contient un compte-rendu systématique d'un texte – souvent d'un texte d'Aristote – dans lequel une partie du texte est présentée et elle est directement suivie de l'explication de son sens par le commentateur avec des interpolations ponctuelles de ses opinions ou interprétations. Thomas d'Aquin a utilisé cette forme dans la plupart de ses notes aristotéliennes⁸³ ».

2.5.3 La supériorité des travaux mentaux (software)

Il est vrai que dans la Civilisation Occidentale, depuis le deuxième millénaire après J.C., le développement d'une série d'événements liés entre eux, mais ayant des caractéristiques différentes, tels le développement du papier, l'apparition des Universités, la formation des bibliothèques non ecclésiastiques, les études pour les mécanismes de mémoire, mais aussi pour les mécanismes en général, les traductions des textes grecs, l'invention de la typographie, a créé l'environnement convenable, une superstructure invisible, pour la culture d'une pensée claire qui concernerait par ailleurs le fonctionnement et l'évolution de la superstructure elle-même.

D'ailleurs, une des caractéristiques des personnes qui se sont intéressées à ce domaine d'exercice de la pensée était qu'ils considéraient la plupart des éléments qui les entouraient comme des mécanismes, même l'homme lui-même (Descartes). Il n'est peut-être pas accidentel le fait que deux des personnes qui ont joué un rôle important au développement de l'idée du mécanisme dont nous faisons la rétrospective sommaire (Leibniz, Descartes) avaient effectué des études de droit, entre autres, même s'il est considéré que leurs préoccupations principales étaient les mathématiques et la philosophie. Peut-être ils ont inclus ce domaine dans leurs études parce que la préoccupation avec les lois s'appliquant sur le comportement humain leur permettait d'étudier les procédures chaotiques de la société et la

⁸³ Grant, Edward, *Physical Science in The Middle Ages*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1977-1990

manière dont elles pourraient s'organiser dans un système complexe unitaire. Descartes par exemple dans son mémoire pour la Faculté de Droit de Poitiers travaillera sur la notion d'un système total en étudiant la distinction entre le Droit Civil (*jus civilis*) et le Droit International (*jus gentium*) qui incorpore une législation commune à tous les états et est connu en tant que le « droit naturel ».

Malheureusement la mentalité qui dominera et qui se propagera avec l'évolution de la technologie et de la connaissance affronte la technologie et la philosophie comme deux mondes séparés, sans liaison entre eux. La machine de mémoire que les scientifiques-intellectuels du XX^e siècle ont finalement construite avait une telle puissance et un tel succès auprès de la société en tant qu'outil de mémoire et de calcul qu'elle a anéanti leurs inquiétudes philosophiques, tandis que de l'autre côté et pour une longue période de temps les gens de l'esprit la méprisait. Cette mentalité a eu des résultats désastreux.

Il est vrai qu'il y a toujours eu un malentendu entre les « gens de l'esprit » et ceux qui s'intéressaient à l'évolution des machines. L'époque la plus intéressante où il y a eu un recouvrement de ces deux tendances fut le XVII^e siècle, où les hommes d'esprit étaient les polytechniciens, comme Pascal qui conçut une des premières machines à calculer, la Pascaline, comme il l'appelait⁸⁴ (1623-1662) ; Leibniz, qui avait créé aussi une machine similaire (1646-1716), Descartes qui avait créé un automate anthropomorphe qu'il appelait « ma fille Francine »⁸⁵.

Leibniz lui-même malgré ses vastes connaissances, qui recouvrent tous les domaines connus à son époque, avoue : « Il n'y a point d'art mécanique si petit et si méprisable qui ne puisse fournir quelques observations ou considérations remarquables, et toutes les professions ou vocations ont certaines adresses ingénues dont il n'est pas aisé de s'aviser et qui néanmoins peuvent servir à des conséquences bien plus relevées⁸⁶ ».

Or depuis ce temps on peut déjà remarquer les deux directions différentes, qui agrandiront au XX^e siècle avant de commencer à re-converger comme mentalité, comme nous avons déjà mentionné, seulement les dernières années, où l'ensemble des mécanismes commence à prendre progressivement une signification

⁸⁴ Breton, Philippe, *Une Histoire de l'informatique*, Editions Points, 1990, p. 74

⁸⁵ Breton, Philippe, *Ibid.*, p. 45

⁸⁶ Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Discours touchant la méthode de la certitude et l'art d'inventer*, publication électronique

culturelle, comme soutient avec l'ensemble de ses travaux le pionnier dans ce genre de recherche Gilbert Simondon.⁸⁷

Un indice de cette tendance de la distinction de l'intellectuel du technique est la remarque de Leroi-Gourhan qui compare le métier à tisser mécanique de Jacquard (1752-1834) au système de l'organisation de la bibliothèque et note : «Les fiches perforées représentent une étape supplémentaire, comparable à celle des premières machines automatiques. (...) C'est le même principe que celui de Jacquard pour le métier à tisser et il est curieux de constater qu'il a fallu plus d'un siècle pour que la matière documentaire rejoigne l'étape franchie aux XIXe siècle par le tissage⁸⁸.»

Nous pouvons définir comme point de référence de la distinction des deux parties, qui est incontestablement la cause d'un retard important d'une partie de la civilisation qui contient ses éléments les plus importants, comme la philosophie, l'époque où une partie de la cybernétique est détaché et, sous le nom de l'informatique, jouera le rôle primordial dans la nouvelle société de l'information pour ce qui concerne la structure économique et bureaucratique, sans contenir pour autant pendant une longue période la partie culturelle et philosophique, où la cybernétique offrait un champ de développement.

Philippe Breton⁸⁹ divise la culture de l'informatique aux domaines suivants : pendant les années 40, la période du renouvellement scientifique et technologique qui a évolué en dehors des domaines scientifiques «traditionnels» de la connaissance, d'où émergeront les champs spécialisés Cybernétique (1948), Intelligence artificielle, théories de l'auto-organisation (1956), la théorie des Systèmes, et l'Informatique.

A partir des années 60, la technologie des communications de masse (téléphone, télévision etc.), la Télématique. Par la suite il considère qu'il existe trois Informatiques différentes : la Première est celle qui a posé les principes de base et a introduit les grandes innovations (40-60), la Deuxième (60-70) est celle qui se caractérise de la construction de grands systèmes centralisés, qui, comme soutient l'auteur, a été créée dans une certaine mesure pour se distinguer du courant

⁸⁷ Simondon, Gilbert, *L'invention dans les techniques - Cours et conférences*, Editions du Seuil, 2005

⁸⁸ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964) p.73

⁸⁹ Breton, Philippe, *Une Histoire de l'informatique, Idem.*

«métaphysique» de la Cybernétique, et la Troisième est celle que nous connaissons aujourd'hui, et qui contient une diversité infinie de moyens et de méthodes.

Pendant les années 40 et 50 la Cybernétique et l'Informatique son développement auront pendant une certaine période un sort commun ; or l'auteur soutient que : « ... la cybernétique et ce qui sera l'informatique, eurent pendant quelque temps leur destin liés. Mais plusieurs événements importants ponctuant cette période contribuèrent à cristalliser progressivement, dans des creusets séparer, ces deux domaines⁹⁰», tandis qu'à un autre moment il mentionne « L'informaticien des années 40, soucieux de créer un «modèle réduit du cerveau», a été remplacé par l'expert – informaticien, metteur en scène souverain empiétant parfois sur le rôle des décideurs. [...] Le mathématicien – programmeur cède progressivement la place a l'informaticien – gestionnaire⁹¹».

Bien sûr cette conclusion n'est pas tirée tant par le fait qu'il n'existe pas de personnes qui, pareils aux philosophes du XVII^e et XVIII^e siècle, mettent en avant les parties philosophiques et culturelles, que par le fait que le nombre des personnes, et l'ensemble de la recherche et de l'industrie qui représente l'opinion contraire en général, est particulièrement important et a une grande influence au domaine de l'industrie, à la société et aux média, surtout à cause du grand profit que promet ce domaine.

Notons aussi ici qu'étudier les éléments, ainsi que tirer certaines conclusions est relativement facile jusqu'à la révolution numérique, mais depuis 1940 l'existence de plusieurs et divers domaines de recherche des trois éléments (homme, systèmes de mémoire et traitement de la connaissance et de la communication) rendent l'étude très difficile, surtout lorsqu'elle s'effectue de la manière traditionnelle (papier-centrique), qui ne permet d'avoir des conclusions qu'à la condition d'accepter un nombre de contraintes spécifiques. Ce n'est que via un mécanisme comme celui que nous décrivons qu'il est possible d'étudier dans un ensemble interconnecté les 100 dernières années de l'évolution de l'homme.

Or à l'époque où sont posées les bases tant pour la science que pour la technologie (XVII^e et XVIII^e siècles) la partie intellectuelle l'emporte sur la partie technologie car les personnes ayant des sensibilités particulières créent le « mental

⁹⁰ Breton, Philippe, *Une Histoire de l'informatique, édition du seuil 1990*, p.151

⁹¹ Breton, Philippe, *Ibid.*, p140

ware » correspondant, un système de référence, neutre et détaché de diverses déviations idéologiques, qui peut être appliqué à n'importe quel système.

En réalité, avec les scientifiques éminents de la cybernétique, tels Wiener, MacCulloch, Turing, Von Neumann, Shannon et autres, clôt encore un cycle de création d'un mécanisme de pensée.

2.5.4 Descartes (1596-1650) et la combinaison des deux univers de signification langagier et iconique

Assurément, dans la rétrospective historique sommaire Descartes tient une place principale. Cela tout d'abord parce qu'avec sa décision de considérer l'homme comme une machine fait le grand pas pour le développement d'un mécanisme pur de contrôle et d'organisation de la connaissance.

Si l'on tient pour correcte l'hypothèse que durant toute l'évolution de l'esprit humain nous pouvons diviser les processus de la pensée en *mental* ou *software* et en *hardware* Descartes développe de manière scientifique les bases de cette prémisse et ouvre le chemin pour l'élaboration pure du premier détaché de toute autre chose. A l'article 13 de sa recherche sur les *Passions de l'âme*, sous le titre « Comment tous les membres peuvent être mus par les objets des sens et par les esprits sans l'aide de l'âme » écrit : « Enfin il faut remarquer que la machine de notre corps est tellement composée que tous les changements qui arrivent au mouvement des esprits peuvent faire qu'ils ouvrent quelques pores du cerveau plus que les autres, et réciproquement que, lorsque quelqu'un de ces pores est tant soit peu plus ou moins ouvert que de coutume par l'action des nerfs qui servent aux sens, cela change quelque chose au mouvement des esprits, et fait qu'ils sont conduits dans les muscles qui servent à mouvoir le corps en la façon qu'il est ordinairement mû à l'occasion d'une telle action ⁹² ».

Un autre travail important qu'il effectua sur l'objet que nous étudions est l'accouplement des deux différents mécanismes de la mémoire, le mécanisme langagier et le mécanisme spatial, dans un système visuel de deux dimensions (grille cartésienne). Ceci a une importance particulière car il fait référence à un moment important de l'évolution de l'homme qui mérite d'être étudié et pendant

⁹² Descartes, *Des Passions De L'Âme*, Editions René Kieffer, Paris, 1940

lequel nous pouvons observer la genèse et la séparation des trois éléments qui nous intéressent, à savoir la perception, la connaissance et l'art.

Leroi-Gourhan constate : « Au niveau de l'homme, la pensée réfléchie est à même d'abstraire de la réalité, dans un processus d'analyse de plus en plus précis, des symboles qui constituent, parallèlement au monde réel le monde du langage par lequel est assurée la prise sur la réalité. Cette pensée réfléchie qui s'exprimait concrètement dans le langage vocal et mimique des Anthropiens probablement dès leur origine, acquiert au Paléolithique supérieur le maniement de représentation permettant à l'homme de s'exprimer au delà du présent matériel. Sur les deux pôles du champ opératoire se constituent, à partir des mêmes sources, deux langages, celui de l'audition qui est lié à l'évolution des territoires coordinateurs des sons, et celui de la vision qui est lié à l'évolution territoires coordinateurs de gestes traduits en symboles matérialisés graphiquement.»⁹³

Par la suite, Leroi-Gourhan fait une remarque particulièrement intéressante pour les propriétés humaines et leurs influences sur les domaines qui nous intéressent :

«Quoi qu'il en soit, le symbolisme graphique bénéficie, par rapport au langage phonétique, d'une certaine indépendance : son contenu exprime dans les trois dimensions de l'espace ce que le langage phonétique, exprime dans l'unique dimension du temps. La conquête de l'écriture a été précisément de faire entrer, par l'usage du dispositif linéaire, l'expression graphique dans la subordination complète à l'expression phonétique.»⁹⁴

Pour civilisé que l'on veuille se considérer aujourd'hui, et par conséquent non impliqué aux notions que nos ancêtres ont pressenties pendant la création de la civilisation des images et des mots, la sensation de l'espace est présente, face aux idées et aux manipulations langagier, surtout chez ceux qui travaillent dans un de ces domaines.

Avec le travail de Descartes nous pouvons inclure dans l'espace sa représentation dans le temps aussi ou représenter des notions sémantiquement difficiles par des schémas analogues complexes.

⁹³ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964) p.270

⁹⁴ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.1 Technique et langage*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964) p. 270

Finalement, il a lieu le paradoxe suivant : malgré le fait que Descartes se préoccupera particulièrement de l'optique⁹⁵ et la combinera avec la représentation visuelle, il est finalement celui qui instaure le mode numérique de présentation de la réalité, au détriment du mode optique. Le transfert des notions mathématiques aux trois dimensions qu'il introduit ouvre la voie à la représentation de la pensée dans l'espace. Lorsque cette représentation, à l'aide de l'ordinateur, est faite de manière automatique, en réalité il est réussi (presque 5 siècles après le développement de la théorie de Descartes) la combinaison de la perception verbale avec la perception optique et s'ouvre un nouveau monde, celui de la création de représentations optiques par des outils numériques-langagiers (image numérique).

Tout d'abord cette procédure ouvre l'« issue de secours » de l'ordinateur de l'image à l'écran, où tout est présenté à l'aide du tableau cartésien, et où tout est contrôlé par la main de l'utilisateur qui représente les points sur la table en observant l'icône du point de son mouvement sur l'écran. Des premiers points simples sur l'écran des Pioneer, nous passons à un outil de représentation puissant, qui réussit à représenter de manière réaliste des mondes qui n'existent pas, pourvu que leurs propriétés puissent être décrites. Pendant presque la même époque que Descartes, Dürer, avec son livre *Instruction sur la manière de mesure*, décrira quasiment les mêmes notions de la part de l'artiste, à savoir celui qui dessine ce qu'il perçoit et qui concevra des mécanismes qui aident l'homme à transférer cette notion (la grille cartésienne) sur le papier (image).

2.5.5 La combinaison des deux mondes à travers une utopie : le cas de Francis Bacon (1561-1626)

Jusqu'à l'époque de Descartes trois tendances d'organisations de la connaissance sont manifestées, toutes les trois à travers des activités intenses. La première est la tendance selon laquelle ses inspirateurs essaient de combiner le sens pratique (outil de mémoire) avec un symbolisme, provenant soit de la religion, soit de l'alchimie (Thomas d'Aquin, Lulle, Camillo, Bruno e.a.) ; la deuxième tendance

⁹⁵ Il découvre les lois de la réfraction (1631 -2), et il écrit aussi *Le Monde ou le Traité de la lumière* (1633) à ce sujet, tandis que le *Discours de la méthode* fut le « prologue » des trois livres qui ont eu un rapport avec le « point de vue », la *Dioptrique*, les *Météores*, la *Géométrie* qui traitaient la théorie du « héliocentrique », et c'est la raison qu'il ne les ait pas publiés... Voir <http://www.encyclopedie-larousse.fr>

est la pensée logique et surtout mathématique qui essaie de se détacher de toutes les contraintes et d'en retirer un langage unitaire de symboles (Descartes, Leibniz) ; et la troisième tendance est l'essai de classification dans les bibliothèques de la connaissance déjà existante (Leibniz).

Un maillon intermédiaire qui créera le passage de l'époque dont nous avons parlé, à l'époque rationnelle nouvelle des Lumières est le cas de Francis Bacon, qui combine la considération métaphysique du mécanisme de mémoire-connaissance, comme le considéraient Camillo, Ramus et Fludd, avec les points de vue dominants de l'humanisme ; pour cette raison précisément la conception du mécanisme qu'il propose à l'« arbre des connaissances » constituera le modèle sur lequel seront basés Diderot et d'Alembert pour la création de leur Encyclopédie, imprimé représentatif par excellence des Lumières. L'« arbre des connaissances » est un effort d'une analyse généalogique de la connaissance selon laquelle les subdivisions de la science correspondent aux trois facultés de l'esprit : l'histoire à la mémoire, la poésie à l'imagination, la connaissance à la raison, branche la plus développée dans laquelle Bacon expose la « philosophie », qui se divise en : théologie naturelle, histoire naturelle et philosophie humaine.

Aussi précurseur de la pensée moderne, Bacon sépare la théologie et la science, estimant que la théologie a stérilisé l'intelligence humaine. Il appelle à la destruction des préjugés, à l'investigation, à l'expérimentation et à la construction d'une « science des causes ».

Bacon est un des premiers visionnaires, qui décrira dans son œuvre *Nouvelle Atlantide*⁹⁶ la notion du réseau telle qu'elle existe aujourd'hui avec une très grande exactitude, envisageant une société dirigée par un « collège universel » qui regrouperait laboratoires, bibliothèques et observatoires et où le travail de recherche serait réalisé par des équipes de techniciens⁹⁷.

⁹⁶ Bacon, Francis, *La nouvelle Atlantide*, Edition GF-Flammarion, Paris, 2000 (première édition, 1627)

⁹⁷ Bacon, Francis, *1561-1626: Découvrir les lois*, publication électronique : <http://classes.bnf.fr/dossism/b-baconf.htm>

2.5.6 Le cas Leibniz (1646-1716), philosophe, mathématicien, politicien, juriste, historien, en même temps que bibliothécaire, et son apport aux mécanismes de la pensée actuels.

Nous clorons ce chapitre avec une référence sur une personne qui eut un apport particulier aux mécanismes de la mémoire, mais qui eut aussi un mode de vie qui devient un point de référence pour ceux qui étudient des idées pour le contrôle de l'ensemble de la connaissance, indépendamment du fait que plusieurs de ses propositions n'ont pas été réalisées à son époque. Ce n'est pas accidentel que son cas est mentionné tant au texte introductif de l'*Encyclopédie* qu'au texte introductif de la *Cybernétique*. Il s'agit de Leibniz, qui, comme dit le père de la Cybernétique Norbert Wiener, a été le dernier homme qui pouvait concentrer dans sa tête toute la connaissance de son époque.

Tant son point de vue multiple, acquis à travers le prisme de ses qualités diverses (philosophe, mathématicien, politicien, juriste, historien), que sa curiosité innée pour toute chose nouvelle et sa tendance vers des actions bienfaitantes qui uniront le monde, se sont exprimés à travers ses efforts pour une langue universelle qui créerait un système universel qui contiendrait toute la connaissance.

Il essaie de créer des règles générales afin de faciliter la comparaison, la classification et la création de combinaisons. Selon l'analyse d'Emile Boutroux, Leibniz introduit dans l'histoire la recherche des causes, et en particulier ce nombre infini de moteurs cachés, très puissants toutefois, et souvent inconnus aux acteurs de l'histoire eux-mêmes, mais en dessus tout il recherchait l'histoire de l'esprit humain⁹⁸. C'est ce qui caractérise l'effort qui est fait aujourd'hui pour les mécanismes de décisions automatiques. Il s'agit aussi d'une procédure qui concerne une partie du mécanisme que nous proposons.

Afin d'arriver à ses buts il étudie la méthode mathématique, puisque le progrès d'une science logique dépend en grande partie de la perfection des symboles qu'elle utilise. Ainsi un symbole doit satisfaire deux conditions : il doit d'abord être utilisable, il doit deuxièmement être adéquat. Leibniz, en tirant profit du travail antérieur de Descartes et des symboles faciles à l'usage de l'algèbre, évoluera des symboles applicables non seulement aux grandeurs les plus générales,

⁹⁸ Leibniz, Gottfried Wilhelm, Poincaré, Henri, Boutroux, Emile, *La Monadologie*, Editions Delagrave, 1991 (première édition accompagnée d'éclaircissements, par Émile Boutroux et Henri Poincaré, Edition C. Delagrave, Paris, 1881)

mais aussi à toute sorte d'objets, en un mot il développera une « universelle caractéristique ».

Le chemin qu'il suit pour cette procédure est le suivant : 1) il découvre les notions élémentaires à partir desquelles se forment toutes les autres ; et 2) il définit toutes les combinaisons possibles des ces notions. De cette manière il est possible, seulement via un calcul mathématique, non seulement de prouver la vérité de chaque proposition mais aussi de trouver des propositions nouvelles. Il essaie donc d'utiliser les formulations de description les plus fines, plus fines que celles de Descartes, des données arithmétiques et géométriques, via l'algèbre, découvrant ainsi l'analyse infinitésimale, dans l'objectif de créer un système ayant des capacités d'interprétation totale.

Ce projet d'un art combinatoire et d'un langage purement philosophique a préoccupé Leibniz jusqu'à la fin de sa vie ; il avait comme objectif de créer le mécanisme total qui concentrera toute la connaissance, pourra faire toutes les combinaisons et pourra retirer des conclusions globales.

A ce point nous devons mentionner un élément intéressant qui concerne les lettres et leur usage différent. Tandis que dans les travaux de Leibniz la caractéristique importante est la neutralité des lettres, ce qui leur permet, contrairement aux nombres, un usage algébrique multiple, dans les travaux de l'organisation de la bibliothèque la propriété qui est utilisée est exactement l'inverse, qui est leur position arithmétique absolue.

C'est précisément à ce point où se trouve selon nous la prochaine étape d'organisation de la connaissance, que nous étudions au présent travail. A savoir, l'utilisation d'une série différente qui se détachera de la succession précise des lettres en vue d'une relation plus dynamique, donc combinatoire. Leibniz est préoccupé par les deux domaines ; il considère la bibliothèque un outil important, mais aussi il l'utilise comme une base pour ses œuvres, puisqu'il travaille en tant que bibliothécaire à Wolfenbüttel pour gagner sa vie.

Ayant conscience de l'importance de ce mécanisme, Leibniz⁹⁹ rêve d'une bibliothèque idéale et écrit un certain nombre de textes théoriques, consacrés

⁹⁹ Leibniz, Gottfried Wilhelm, Boutroux, Emile, *Découvrir les lois*, publication électronique : <http://classes.bnf.fr/dossism/b-baconf.htm>
Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Dissertatio de arte combinatoria*, BnF, Francfort, Paris, 1690

notamment à des questions de classification. Il aspire à dresser un inventaire général des connaissances, tout en opérant un tri dans l'ensemble de la production imprimée.

Hormis les livres qu'il amasse soigneusement (tâche très importante à une époque où un grand nombre des livres sont manuscrits) il dispose d'un grand archive contenant des lettres de sa correspondance avec presque toutes les personnes importantes de son temps, au point de pouvoir être au courant de tout ce qui se passe à son époque (aujourd'hui, à l'époque de la science de la documentation et du courrier électronique cela paraît simple, mais à une époque où la forme de la poste telle qu'on la connaît actuellement commence juste à exister, le développement de cette superstructure de la connaissance était un grand exploit).

Dans son effort pour la création d'une machine qui concentrera la connaissance, il envisage, bien avant Diderot et d'Alembert, une encyclopédie qui se substituera à la bibliothèque. Il rattache son projet encyclopédique à une certaine idée de bibliothèque, ronde, permettant d'embrasser d'un seul coup d'oeil l'étendue du savoir : « J'appelle bibliothèque universelle choisie celle qui contient une encyclopédie de toutes les facultés, sciences, disciplines, doctrines et oeuvres de l'esprit¹⁰⁰ ».

A l'encontre des idées dominantes sur les mécanismes de la connaissance (aspect généalogique), Leibniz montrera l'importance du temps en rapport avec les différents espaces, il mentionne plus précisément : « J'ai fait voir aussi que c'est cette harmonie qui fait encore la liaison, tant de l'avenir avec le passé que du présent avec ce qui est absent. La première espèce de liaison unit les temps et l'autre les lieux¹⁰¹ ».

Frances Yates conclut, se référant à Leibniz : « l'art de la mémoire connu encore une autre métamorphose : de méthode pour mémoriser l'encyclopédie du savoir, pour refléter le monde dans la mémoire, il devint un outil permettant d'étudier cette encyclopédie et ce monde, pour ceux qui se fixaient comme but de découvrir une connaissance nouvelle », pour signaler par la suite le changement important : « Il est fascinant d'observer comment l'art de la mémoire survit parmi

¹⁰⁰ Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Consilium de bibliotheca*, publication électronique

¹⁰¹ Leibniz, Gottfried Wilhelm, Brunschwig, Jacques, *Essais de Théodicée sur la bonté de Dieu la liberté de l'homme et l'origine du mal*, Editions Flammarion, 1990 (première édition, Essais de Théodicée - Préface et Abrégé de la controverse, 1710)

les orientations du siècle nouveau, comment il devint un facteur de développement de la méthode scientifique¹⁰² ».

Pourtant Leibniz n'est pas seulement préoccupé par l'organisation de la connaissance par rapport à sa représentation et gestion verbale où mathématique. Il rassemble tout objet intéressant ou curieux il rencontre, en contribuant ainsi au développement de la nouvelle tendance qui apparaît à cette époque sous le nom de « Cabinets de curiosités », où les objets, par leur emplacement à une espace spécial changent de mode d'existence et acquièrent les qualités d'un moyen de communication, ouvrant le chemin vers la création des musées technologiques tels qu'on les connaît aujourd'hui.

Peut-être le projet le plus ambitieux pour un mécanisme de connaissance était le « Protogaea », qui n'a pas été réalisé non plus, mais existe le texte écrit de 1690 à 1691 et publié pour la première fois en Allemagne en 1749.

Le « Protogaea »¹⁰³, qui avait comme sous-titre « De l'aspect primitif de la terre et des traces d'une histoire très ancienne que renferment les monuments même de la nature », fut créé lorsque, lors de ses voyages en Allemagne du Sud et en Italie en vue d'établir la généalogie de la maison de Brunswick, Leibniz conçut le projet d'une « Histoire de la terre ».

Texte important pour l'histoire des sciences de la terre, la *Protogaea* ne l'est pas moins pour l'histoire de la philosophie : elle s'inscrit dans une discussion ouverte par les Principes de la philosophie de Descartes et s'insère dans le corpus philosophique leibnizien, notamment par son rapport implicite à la Théodicée.

Leibniz dans *Repraesentanda*,¹⁰⁴ en prenant en compte la *Protogaea* il développe en détail son idée en vue d'un poly-centre.

Il s'intéresse à la bibliothèque du centre, afin qu'elle aie des livres manuscrits rares, et écrit entre autres : « il nous manque des manuscrits importants qui font estimer la rareté d'une bibliothèque » ; par la suite il se réfère à une collection d'images, signalant combien il serait bien si elle était achetée par la bibliothèque : « On y trouve les portraits des hommes célèbres du monde entier, la représentation des innombrables entrées et solennités publiques, des chasses, des

¹⁰² Yates, Frances Amelia, *L'Art de la mémoire*, Gallimard, 1998, p. 395

¹⁰³ Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Protogaea*, Presses Universités du Mirail, Toulouse, 1993

¹⁰⁴ Leibniz, Gottfried Wilhelm, « Repraesentanda » in *Protogaea*, Ibid.

tableaux de marine, des tempêtes, des jardins, des paysages, quantité d'hiéroglyphes, des fantaisies, des devises, des symboles, en un mot, tout ce que l'esprit humain peu produire de vrai ou d'imaginaire. Si l'on pouvait acquérir cette œuvre, on posséderait certainement un trésor immense d'indications (...) On pourrait enfin appeler un telle collection une bibliothèque vivante »¹⁰⁵.

Outre le grand intérêt de Leibniz pour tout objet - porteur de connaissance, nous observons qu'à l'époque où la représentation mécanique de la nature n'a pas encore commencé toute œuvre, d'un outil à une œuvre d'art, sous certaines conditions est porteur de mémoire. Leibniz est conscient de cette importance et dans sa proposition se réfère à la nécessité d'un espace consacré aux arts : « Ceci pourrait très bien se réaliser si, à coté de la bibliothèque princière, on voulait établir une chambre pour les Arts » ; il ajoute ensuite à sa proposition d'autres créations, comme les machines, auxquelles portait une admiration pareille : « Dans ce musée des arts, on exposerait en même temps toutes sorts machine utiles, ou du moins des modèles, si leur grandeur ne permettait pas de les y placer ».¹⁰⁶

Ensuite il s'intéresse non seulement à montrer les machines mais aussi à les montrer fonctionner et produire de travail ; il écrit : « Puisque donc que les machines et les inventions utiles nous sont d'une si grande importance, on pourrait voir aussi comment on aurait de bons maîtres sous notre main et à notre disposition (...) Pour se servir alors avec avantage de tous ces hommes que l'on aurait ainsi sous la main, il ne s'agit pas seulement de les éclairer, mais il faudrait qu'ils puissent, jusqu'à un certain point, visiter le Musée des Arts et la Bibliothèque, comparaître devant le directeur, et lui donner connaissance, tant verbalement que par écrit de leurs observations, et envoyer au Musée et à la Bibliothèque les plans ou les modèles de leurs inventions ».

En réalité il propose un type de « multi-centre de recherche » qui se développe à cette époque là sous le nom de Cabinets de curiosités, qui étaient des collections d'artefacts d'histoire naturelle tenues par plusieurs praticien de la science en Europe, et qui étaient les précurseurs des musées d'histoire naturelle. Deux des cabinets décrits comme les plus fameux étaient ceux de Ole Worm (connu aussi comme *Olaus Wormius*) et d'Athanasius Kircher. Ces cabinets du XVII^e siècle, en réalité des collections de la taille d'une pièce, étaient remplis d'animaux

¹⁰⁵ *Ibid.*

¹⁰⁶ *Ibid.*

préservés, des cornes, des défenses, des squelettes, des minéraux etc. Ils contiennent souvent un mélange de réalité et de fiction, en incluant des créatures apparemment mythiques.

Les cabinets de curiosités servaient souvent au progrès scientifique quand des images de leur contenu étaient publiées. Le catalogue de la collection de Worm, publié en tant que le *Museum Wormianum* (1655) utilisa les artefacts de la collection comme un pont de départ pour les spéculations de Worm sur la philosophie, la science, l'histoire naturelle et autres¹⁰⁷.

Notons aussi qu'à travers les cabinets de curiosités est développée une iconographie d'une très grande précision en ce qui concerne la représentation, qui avait une grande valeur comme document scientifique aussi.

Or Leibniz ne s'arrête pas à ce point ; il propose un système qui soit autonome concernant les moyens de conservation de la mémoire en ayant une imprimerie : « il serait utile aussi d'y ajouter une typographie, qui ne s'occuperait pas seulement d'histoire ou des choses de ce genre, mais subsisterait à ses propres frais ». Ensuite il parle d'un laboratoire qui sera situé à côté du Musée des Arts et par la suite il s'intéresse aussi aux droits d'auteur des travaux qui seront effectués, ce qui est assez étonnant pour cette époque ; nous connaissons par des témoignages que le problème n'avait pas été encore résolu. Il note plus précisément : « Mais pour qu'une oeuvre pareille servit véritablement au bien général, il faudrait en détacher une partie, qui ne contiendrait que les droits, privilèges, règles et honneurs, et toutes sortes de titres, prétentions, prééminences, avantages accordés à la maison princière, et on pourrait, à juste titre, appeler cette partie : Mémoires secrets des droits de la maison ». ¹⁰⁸

Mais la meilleur moyen pour arriver à ce but, c'est de rechercher tous les écrits, non pas seulement dans les archives, mais aussi dans les collèges, les baillages, en faire l'inventaire, les collectionner, et les mettre en ordre. C'est là le plus grande arcane qui nous donne de la manière la plus avantageuse la clef de toutes choses. Il faut donc adjoindre à l'archiviste en chef une personne capable de ce travail.

¹⁰⁷ http://fr.wikipedia.org/wiki/Cabinet_of_curiosities

¹⁰⁸ Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Œuvres de Leibniz*, édition Foucher de Careil, Paris 1875, tome VII

« (...) Mon opinion serait qu'une personne ayant quelque connaissance de ces choses devrait être chargée des faire déposer à la bibliothèque tout ce qui serait utile et curieux, en l' enfermant dans une armoire. (...) mais ont un rapport avec ces études et son dirigés vers ce but, il serait utile de voir si, sous le rapport des affaires de couvents, on ne commérait pas dans le conseil secret un secrétaire auquel on confierait la direction de la bibliothèque, du musée d'art, du laboratoire, de la typographie, de la censure des livres etc., enfin d'y veiller et de faire en sort de combiner les ressources des études avec les études elles-mêmes »¹⁰⁹.

Leibniz n'a pas pu réaliser la plupart de ses visions concernant la machine de la connaissance, pourtant tant avec son intérêt sur la notion de combinaison, sur un système global de la connaissance qu'avec son insistance sur la liaison de la connaissance avec le temps et l'espace il influença tous ceux qui se sont occupés plus tard de ces questions. Des éléments de ses théories se trouvent aussi dans le modèle proposé dans la présente thèse.

2.5.7 Le premier mécanisme de connaissance complet comme substitut de la bibliothèque : l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert.

Ça paraît logique qu'au cours du XVIII^e siècle fut développé l'outil le plus intéressant et surtout d'une utilité immédiate. C'est le siècle où tant la nouvelle forme de traitement de la connaissance – l'Université – que les mécanismes de diffusion de la connaissance – la typographie – ont atteint leur apogée. De l'autre côté, la connaissance des Grecs, déjà récupérée, traduite en latin, et introduite par la suite dans le nouveau système éducatif, s'étend dès lors dans tous les domaines de traitement de la connaissance, ou, comme note D'Alembert, « ...l'Empire grec est détruit , sa ruine fait refluer en Europe le peu de connaissances qui restaient encore au monde :l' invention de l' imprimerie, la protection des Médicis et de François 1^{er} raniment les esprits, et la lumière renaît de toute parts... »¹¹⁰

¹⁰⁹ Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Œuvres de Leibniz*, édition Foucher de Careil, Paris 1875, tome VII pp 138 -154 in annexe de Leibniz, Gottfried Wilhelm, Protogaea, Presses Universités du Mirail, Toulouse, 1993

¹¹⁰ Pons, Alain, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences des arts et des métiers - T1, T2*, Editions Flammarion, 1990 p.126

(D' Alembert, M., *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné Des Sciences, des Arts et des Métiers - Discours Préliminaire des Editeurs*, Editions Polis, Traduction en grec Titica Dimitroulia, Introduction pas Paschalis Kitromilidis, Athenes, 2005, p.134)

Finalement, c'est l'époque qui permet l'évolution de personnes talentueuses, ayant plusieurs qualifications dans différents domaines ; d'ailleurs dans plusieurs de ces domaines ces personnes sont autodidactes¹¹¹. Avec leur vaste esprit, ces hommes formulent les idées qui contribueront à l'évolution de la connaissance à travers son traitement.

Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné Des Sciences, des Arts et des Métiers¹¹²

Cet outil prend la forme de l'« Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné Des Sciences, des Arts et des Métiers¹¹³ », l'œuvre magistrale de Diderot et de d'Alembert qui dura au total 29 ans et avait comme objectif l'accomplissement de l'apprentissage humain par une seule œuvre qui offrirait un résumé de l'information de toute connaissance théorique en 17 volumes de textes classés et 11 volumes d'information iconographique.

La notion d'encyclopédie est apparue antérieurement ; c'est Budé (1467-1540) qui, le premier, introduit dans la langue française le mot « encyclopédie » (dans l'Institution du Prince, dédiée à François Ier). Rabelais reprendra le terme pour désigner le savoir complet qui doit être celui de Pantagruel¹¹⁴.

Déjà depuis l'époque de Pline¹¹⁵ (23 après J.-C.) son histoire naturelle en 37 livres était une composition admirable d'une échelle et d'un détail énormes. Selon ses estimations, il avait étudié 2000 volumes de 100 auteurs différents. Au livre I, Pline présente un esquisse détaillé des sujets et un inventaire exhaustif des experts qu'il utilisa aux 36 volumes qui suivent¹¹⁶.

Or la proposition de Diderot et de d'Alembert diffère des dictionnaires et encyclopédies existant jusqu'alors en caractérisant l'époque des Lumières et en introduisant la notion de l'encyclopédiste.

Comme notent les auteurs eux-mêmes à la brochure qui annonçait leur projet, « Le mot encyclopédie signifie enchaînement des sciences. Il est composé de

¹¹¹ D' Alembert était lui-même autodidacte mais un mathématicien très important.

¹¹³ L'édition que Diderot a assumé en 1747 a commencé en 1751 jusque le 1772, année pendant laquelle Diderot a quitté la rédaction en chef. L'encyclopédie contient 71.818 lemmes et 2885 tableaux. 160 auteurs ont collaboré, qui n'ont pas signé leurs textes.

¹¹⁴ Textes fondateurs Tous les savoirs du monde : <http://classes.bnf.fr/dossism/textfond.htm>

¹¹⁵ Pline, *L'ancien*, Histoire naturelle, Budé 1985, 75 Après Jésus Christ

¹¹⁶ Grant, Edwart, *Physical Science in The Middle Ages*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1977-1990,

« εν » en, de « κύκλος » cercle, et de « παιδία » institution ou science¹¹⁷ ». Leur but était alors de créer, en exploitant la nouvelle technologie de l'époque (la typographie), un « encerclement », à savoir une interconnexion de la connaissance.

Le succès de cette tentative ambitieuse ne peut pas être résumé au fait qu'ils rassemblent assidûment dans un système pratique toute la connaissance existante, d'ailleurs comme note d'Alembert il y avait d'autres encyclopédies à l'époque. Le succès est dû au fait que parallèlement au rassemblement du matériel ils développent aussi un système entier pour son organisation, c'est-à-dire un nouveau système de connaissance.

Derrière cette tentative qui se caractérise d'une pensée purement mathématique d'organisation des éléments, expliquée en détail à l'introduction, se trouve surtout l'œuvre du mathématicien d'Alembert, étant donné que Diderot, comme le signalent J. Changeux et A. Connes, n'appréciait pas tellement les mathématiques. Or bien que celui qui signe l'introduction soit d'Alembert, il parle au nom des deux auteurs et le fait que ce n'est que lui seul qui la signe servait à d'autres fins, car à l'époque où ce texte fut publié, en 1749, Diderot avait été accusé pour la lettre concernant les aveugles et était prisonnier aux prisons de Vincennes. Toutefois, le fait que D'Alembert quitta le projet plus tard, et que l'œuvre fut accomplie par Diderot seul, montre qu'il y avait éventuellement des différences d'opinion entre les deux auteurs¹¹⁸.

Quoi qu'il en soit, l'essentiel est que ceux deux hommes créèrent un « outil de connaissance » unique qui a absolument caractérisé la période des Lumières.

L'intérêt de l'entreprise ne réside pas seulement au résultat mais aussi à la procédure de sa réalisation. Sous la direction de Diderot surtout est créée une équipe particulièrement grande, une sorte d'équipe de recherche interdisciplinaire, qui travaille pour le même but. Environ 150 auteurs, des protagonistes des plus importants des Lumières, collaborent avec les coordinateurs pour transcrire l'ensemble de la connaissance acquise jusqu'à cette époque. Une œuvre immense

¹¹⁷ « prospectus » (1750) présenté dans : Diderot *Choix d'articles de l'Encyclopedie*, établi et présenté par Marie Leca-Tsiomis, Editions du C.T.H.S. 2001

¹¹⁸ Hankins, Thomas, *Science and the Enlightenment*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1989 (édition grecque: *Science et les Lumières*, Traduction Giorgos Goudaroules, Rédacteur scientifique Kostas Gabroglou, Editions Universitaires de Crète, 1993 [Επιστήμη και Διαφωτισμός, Μετάφραση Γιώργος Γκουνταρούλης, Επιστημονική επιμέλεια Κώστας Γιαβρόγλου, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 1993])

est montée dans les espaces des librairies – qui seront nommées plus tard maisons d'éditions – qui combine la recherche, l'écriture de textes, des traductions, des discussions, des collaborations avec des artistes et des typographes, et même des essais de machines, assumés par les responsables pour décrire par la suite leur fonctionnement.

Diderot et D'Alembert sont innovants par rapport au moins à trois points, présageant l'évolution contemporaine du traitement de la connaissance et son contrôle par des moyens mécaniques.

A. Capacité d'enregistrement de l'ensemble de la connaissance existante.

Le premier élément essentiel est l'intention d'inscrire sur le moyen mécanique disponible à l'époque l'ensemble de la connaissance existante.

Ce qui est donc important dans ce cas n'est pas la décision de créer un dictionnaire, car, comme note Tsiomis, « en ce siècle qui fut l'âge d'or des dictionnaires, le public manifestait un goût très vif pour ce type d'ouvrages, qui connut alors une expansion remarquable » ; d'ailleurs l'idée initiale, qui était une proposition d'une association des libraires parisiens Le Breton, David, Durand et Briasson était de publier la traduction augmentée d'un dictionnaire anglais la « Cyclopaedia ou Universal dictionary of arts and sciences » de Chambers », publié en 1728. Ce qui est important, c'est l'objectif tel qu'il est formulé par Diderot, avec une clarté absolue : « Le but d'une Encyclopédie est de rassembler les connaissances éparses sur la surface de la terre, d'en exposer le système général aux hommes avec qui nous vivons et de la transmettre aux hommes qui viendront après »¹¹⁹. Un objectif ambitieux tant pour ce qui concerne la masse du travail que pour ce qui concerne le système d'organisation qui devrait soutenir ce travail, sinon l'information serait inutile. La procédure mentionnée ci-dessus est décisive, car elle dénote la possibilité d'existence d'un système technique (hors le cerveau humain), qui pourra, selon les dires des contributeurs «...qu'il développera les vrais principes des choses ; qu'il en marquera les rapports ; qu'il contribuera à la certitude, et au progrès des connaissances humain ;...»¹²⁰ qui se distinguera de l'édifice de la

¹¹⁹ Pons, Alain, Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences des arts et des métiers - T1, T2, Editions Flammarion, 1990 Discours Préliminaire des Editeurs

¹²⁰ *Ibid.*, p.64

bibliothèque, qui était le seul dispositif jusqu'à ce moment là qui concentrait l'ensemble de la connaissance, car comme soutenaient ses auteurs «του «...D'où nous inférons que cet ouvrage pourra, du moins un jour, tenir lieu de bibliothèque dans tous le genre à un home du monde. (...)»¹²¹.

Le but enfin de cette entreprise immense était de rassembler en forme codée toute la connaissance de manière à ce que «...De tout ce qui précède, il s'ensuit que dans l'ouvrage que nous annonçons, on a traité des sciences et des arts, de manière qu'on n'en suppose aucune connaissance préliminaire ; qu'on y expose ce qu'il importe de savoir sur chaque matière ; que les articles s'expliquent les uns par les autres , et que par conséquent la difficulté de nomenclature n'embarrasse nulle part. »¹²² Il s'agit d'une époque où domine une tendance vers une interprétation, organisation, présentation etc. globale, qui fut exprimée par les esprits les plus importants de l'époque, auxquels se réfère D'Alembert lui-même dans son introduction. Les personnes les plus importantes parmi celles qu'il mentionne sont Francis Bacon et son œuvre « arbre des connaissances » (1605), où il présente un nouvel outil des sciences, qui influence D'Alembert et Diderot lorsqu'il crée son propre système de connaissance pour l'encyclopédie ; Descartes, avec l'application de l'algèbre à la géométrie et la représentation schématique de la pensée en général ; Newton ; Kepler ; Locke, avec son essai sur l'intellect humain ; Pascal ; Malebranche ; Vésale ; Sydenham ; Borhaave ; et enfin Leibniz, auquel D'Alembert fait appel pour soutenir l'importance d'une œuvre telle que l'Encyclopédie : « Jusqu'ici, personne n'avait conçu un ouvrage aussi grand, ou du moins personne ne l' avait exécuté. Leibniz, de tous les savants le plus capable d'en sentir les difficultés, désirait qu'on les rurmontat .Cependant on avait des Encyclopédies, et Leibniz ne l' ignorait pas, lorsqu'il en demandait une.»¹²³.

Les éléments décisifs, qui fondent les principes qui s'intégreront trois siècles plus tard avec la civilisation numérique, que Diderot et D'Alembert mettent sur leur mécanisme en papier, ne sont pas seulement les éléments interconnectés formant la connaissance rassemblée de toutes les époques, mais aussi l'assemblage dans le même espace des opinions de tous les penseurs importants de l'époque.

¹²¹ *Ibid.*, p.182

¹²² *Ibid.*, p.182

¹²³ *Ibid.*, p.180

B Les méthodes d'enregistrement et de représentation

La deuxième décision importante des auteurs, qui va de pair avec l'esprit des Lumières, est l'enregistrement de toutes les sortes de connaissance dans un seul système où quand la langue ne suffisait pour la description, ce besoin était rempli par l'image. Il y avait donc la notion d'un hypertexte, d'une combinaison de texte scientifique avec une image scientifique lui correspondant. De cette manière ils ont utilisé les deux méthodes de mémoires, la méthode verbale et la méthode iconique. D'Alembert note «... le peu d'habitude qu'on a et d'écrire et de lire des écrits sur les arts rend les choses difficiles à expliquer d'une manière intelligible. De la naît le besoin de figures On a envoyé des dessinateurs dans les ateliers. On a pris l'esquisse des machines et des outils. On n'a rien omis de ce qui pouvait les montrer distinctement aux yeux. Dans le cas où une machine mérite des détails par l'importance de son usage et par la multitude de ses parties, on a passé du simple au composé.»¹²⁴

Cela ne concernait pas seulement un petit dessin, une référence visuelle, ce qui était d'ailleurs assez fréquent aux livres de l'époque, mais aussi des dessins scientifiques qui pourraient être utilisés par les professionnels, comme le signale D'Alembert :

«On a donné le nom, la description et la figure des outils et des machines, par pièces détachées et par pièces assemblées ; la coupe des moules et d'autres instruments dont il est à propos de connaître l'intérieur , leurs profits etc.

On a expliqué et représenté la main-d'œuvre et les principales opérations dans une ou plusieurs planches, où l'on voit tantôt les mains seules de l'artiste, tantôt l'artiste entier en action, et travaillant à l'ouvrage le plus important de son art. On a recueilli et défini le plus exactement qu'il a été possible les termes propres de l'art¹²⁵. »

Cet inventaire exigeait une approche spécifique dans un domaine particulièrement difficile et fermé, qui était en train de se former en ce moment là, domaine qui n'avait pas encore pressenti, jusqu'alors, le besoin d'inventorier son expérience. Les Encyclopédistes expliquent cette approche par un discours particulièrement détaillé : « Tout nous déterminait donc à recourir aux ouvriers.

¹²⁴ *Ibid.*, p.178

¹²⁵ *Ibid.*, p.178

On s'est adressé aux plus habiles de Paris et du royaume: on s'est donné la peine d'aller dans leurs ateliers, de les interroger, d'écrire sous leur dictée, de développer leurs pensées, d'en tirer les termes propres à leurs professions, d'en dresser des tables et de les définir, de converser avec ceux de qui on avait obtenu des mémoires, et (précaution presque indispensable) de rectifier dans de longs et fréquents entretiens avec les uns, ce que d'autres avaient imparfaitement, obscurément, et quelques fois infidèlement expliqué »¹²⁶

Les responsables et leur équipe venaient en contact avec des domaines qui avaient une connaissance riche et concentrée à travers l'expérience et pour la première fois elle était enregistré verbalement, en transmettant cette expérience dans un système scientifique d'enregistrement, traitant ces textes là avec la même solennité que tous les autres textes. Cet inventaire était d'une grande importance, mais avait aussi de nombreuses difficultés, à une époque où la technologie industrielle faisait ses premiers pas. Ils disent à ce sujet :

« Nous avons vu des ouvriers qui travaillent depuis quarante années sans rien connaître à leurs machines. Il a fallu exercer avec eux la fonction dont se glorifiait Socrate, la fonction pénible et délicate de faire accoucher les esprits, *obstetrix animorum*. »¹²⁷.

Ils sont arrivés d'ailleurs au point d'avoir une expérience personnelle du fonctionnement des machines : «Il a donc fallu plusieurs fois se procurer les machines, les construire, mettre la main à l'œuvre ; se rendre, pour ainsi dire, apprenti et faire soi-même de mauvais ouvrages pour apprendre aux autres comment on en fait de bons.»¹²⁸.

En réalité, ils ont inventorié un vocabulaire – et là où il n'existait pas ils l'ont créé eux-mêmes – qui recouvrait les nouvelles données de l'époque et ils ont lié les informations entre elles, ainsi que le discours scientifique et philosophique à la technologie (ce qui nous préoccupera assez aux chapitres suivants), tandis qu'en même temps ils ont fait correspondre aux informations des dessins scientifiques. Ils ont créé alors une forme d'hypertexte sans qu'il y ait le mécanisme équivalent, donc l'utilisateur devait faire cette procédure « intellectuellement », à savoir en utilisant le cerveau et les mains, de sorte que, comme le signale Thomas Hankins,

¹²⁶ *Ibid.*, p.178

¹²⁷ *Ibid.*, p.178

¹²⁸ *Ibid.*, p. 179

l'Encyclopédie soit la source principale d'informations sur la technologie du XVIII^e siècle¹²⁹.

A la note introductive ce sujet est décrit en détail par D'Alembert qui donne des instructions sur le mode d'usage de l'outil : «Les deux volumes qu'elles formeront ne seront pas la partie la moins intéressante de l'ouvrage, par l'attention que nous auront de placer au verso d'une planche d'explication de celle qui sera vis-à-vis, avec des renvois aux endroits du Dictionnaire auxquels chaque figure sera relative. Un lecteur ouvre un volume de planches, il aperçoit une machine qui pique sa curiosité ; c'est, si l'on veut, un moulin à poudre, à papier, à soie, à sucre, etc. ; il lira vis-à-vis, fig. 50, 51, où 60, etc., moulin à poudre, moulin à sucre, moulin à papier, moulin à soie, etc. Il trouvera ensuite un explication succincte de ces machines avec les renvois aux articles POUDRE, SUCRE, PAPIR, SOIE ; etc.¹³⁰ »

De cette manière de mise en rapport des schémas avec les textes cette œuvre volumineuse devenait utile est fonctionnelle. Or à cette époque le processus qu'effectuait l'usager était une combinaison de travail mécanique et intellectuel. A savoir, il lisait les instructions, choisissait ce qui l'intéressait, mémorisait la page et ensuite sa main tournait les pages, tandis qu'il tenait la page précédente, au cas où il voulait y revenir.

Le mécanisme était expliqué en détail, de sorte qu'il puisse être développé lorsque la technologie à venir le permettrait.

Aujourd'hui les mécanismes de mémoire ont assumé cette procédure, rendant ainsi mécanique la participation de l'usager.

C. La création d'un mécanisme de connaissance complet

L'élément le plus important réside à la proposition de D'Alembert pour un système complet d'organisation de la connaissance : le fameux arbre de la connaissance. D'Alembert, dans sa qualité de mathématicien, est conscient du fait

¹²⁹ Hankins, Thomas, *Science and the Enlightenment*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1989 (édition grecque: *Science et les Lumières*, Traduction Giorgos Goudaroules, Rédacteur scientifique Kostas Gabroglou, Editions Universitaires de Crète, 1993 [Επιστήμη και Διαφωτισμός, Μετάφραση Γιώργος Γκουνταρούλης, Επιστημονική επιμέλεια Κώστας Γιαβρόγλου, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 1993]), p.248

¹³⁰ *Ibid.*, p. 180

que pour que cette immense entreprise puisse fonctionner il a besoin d'être soutenu par un système d'organisation de la connaissance.

D'Alembert, basé sur la logique mathématique de son époque, les lois de la physique et la philosophie de son époque met en place un mécanisme conforme à l'esprit de son époque, détaché des modèles de cartographie religieux ou métaphysiques influencé de la Cabbale ou du nombre magique 7, en utilisant toutefois le modèle qu'avait proposé Francis Bacon dans « The Great Instauration » et qu'il appelle « arbre de la connaissance ».

Comme note Paschalis Kitromilidis « L'élaboration de ces idées par D'Alembert et leur représentation visuelle sur l'arbre de la connaissance servait les demandes plus profondes des Lumières de la connaissance. L'idée même de l'arbre de la connaissance dans le discours introductif inverse l'idée biblique analogue du livre de la Genèse. Là, l'arbre de la connaissance est lié à l'interdiction d'accès à la connaissance¹³¹ ». Selon ce système, les forces cognitives de l'homme sont divisées en trois parties : la mémoire, le discours et l'imagination, qui génèrent respectivement les trois types de connaissances fondamentaux, l'histoire, la philosophie et l'art ; les trois types de connaissance qui représentent les moyens dont l'intellect humain perçoit le monde.

A l'étape suivante D'Alembert avance l'inventorisation de toutes les sciences, de leurs subdivisions et de leurs spécialisation, ainsi que de tous les modes d'expression du contenu de l'intellect, en complétant le diagramme pour l'arbre de la connaissance qui, selon lui, «...L'ouvrage que nous commençons (et que nous désirons de finir) a deux objets: comme *Encyclopédie*, il doit exposer autant qu'il est possible, l'ordre et l'enchaînement des connaissances humaines ; comme *Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, il doit contenir sur chaque science et sur chaque art, soit libéral ; soit mécanique, des principes généraux qui en sont la base, et les détails les plus essentiels qui en font le corps et la substance...»¹³²

¹³¹ D'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné Des Sciences, des Arts et des Métiers, Discours Préliminaire des Editeurs* (édition grecque : édition grecque : *Discours préliminaire sur l'Encyclopédie*, Editions Polis, Traduction en grec Titica Dimitroulia, Introduction pas Paschalis Kitromilidis, Athènes, 2005 [Προεισαγωγικός λόγος στην Εγκυκλοπαίδεια Εκδόσεις Πόλις 2005 Μετάφραση Τίτικα Δημητρούλια Εισαγωγή Πασχάλης Κιτρομηλήδης])

¹³² *Ibid.*, p. 57

Dans son effort de construire un « système global » qui soit effectif, qui constitue un outil pratique que chacun puisse utiliser, il crée un mécanisme capable de combiner tout ce que l'homme perçoit. Il commence par l'inscription de la manière que les informations passent à l'homme. Il divise les connaissances en connaissances « directes » et « réfléchies », à savoir à celles « que nous recevons immédiatement sans aucune opération de notre volonté ; qui trouvant ouverts, si on peu parler ainsi, toute les portes de notre âme, y entrent sans résistance et sans effort.. » et « celles que l'esprit acquiert en opérant sur les directes, en les unissant et les combinant »¹³³

Après avoir défini la manière d'introduction, il développe, avec toute réserve, comme il dit, « Le premier pas que nous ayons à faire dans cette recherche, est d'examiner ; qu'on nous permette ce terme, la généalogie et la filiation de nos connaissances, les causes qui ont du les faire naître et les caractères qui les distingues ; en un mot, de remonter jusqu' à l'origine et à la génération de nos idées. »¹³⁴

Comme nous l'avons déjà mentionné, nombreux systèmes similaires avaient apparu de temps en temps, mais la différence qui caractérise le présent système est qu'il évolue encore plus son mécanisme. Il y parvient en accordant une importance particulière aux connections des éléments entre eux. Bien entendu, le fait le plus important, qui valide cette idée, est que la proposition est en l'occurrence réalisée avec succès. Malgré les désaccords entre les directeurs, l'Encyclopédie lia l'entreprise des hommes des lettres en un parti reconnu. A toute personne ayant participé à l'entreprise, ou la voyant favorablement, était attribué le nom « Encyclopédiste ». L'Encyclopédie était le texte principal des Lumières¹³⁵.

D'Alembert lui-même écrit : « Pour peu qu'on 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 y a par conséquent une chaîne qui les uni

¹³³ *Idem*.p.77

¹³⁴ *Idem*. p.76

¹³⁵ Hankins, Thomas, *Science and the Enlightenment*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1989 (édition grecque: *Science et les Lumières*, Traduction Giorgos Goudaroules, Rédacteur scientifique Kostas Gabroglou, Editions Universitaires de Crète, 1993 [Επιστήμη και Διαφωτισμός, Μετάφραση Γιώργος Γκουνταρούλης, Επιστημονική επιμέλεια Κώστας Γιαβρόγλου, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 1993]) p. 255

Ensuite il essaie de regrouper les données et de retirer des principes généraux. Il note : « De plus, il est bien difficile qu'en réfléchissant sur ces règles, nous n'apercevions certain principes ou propriétés générales des rapports, par le moyen desquelles nous pouvons, en exprimant ces rapports d'une manière universelle, découvrir les différentes combinaison qu'on peu faire.»¹³⁶

Et il conclut, au sujet de l'outil à l'aide duquel rendra le système complet, et qui et finalement la pensée mathématique : « Les résultats de ces combinaisons, réduit sous une forme générale, ne seront en effet que des calculs arithmétiques indiqués, et représentés par l'expression la plus simple et la plus court que puisse leur état de généralité. La science ou l'art de designer ainsi les rapports est ce qu'on nome Algèbre »¹³⁷.

Or comme la technologie qu'il avait à sa disposition (la typographie) ne lui permettait de réaliser sa réflexion qu'à la partie de l'enregistrement des données et de la diffusion, il avança son raisonnement en y appliquant une logique qui pourrait être effective avec la technologie existante de l'époque ; il le décrit comme suit : «Il nous reste a montrer comment nous avons taché de concilier dans notre Dictionnaire l'ordre encyclopédique et l'ordre alphabétique. Nous avons employé pour cela trois moyens, le système figuré qui est a la tête de l'ouvrage, la science a laquelle chaque article se rapporte, et la manière dont l'article est traite. On a placé pour l'ordinaire après le mot qui fait le sujet de l'article, le nom de la science dont cet article fait partie ; il ne faut plus que voir dans le système figuré quel rang cette science y occupe, pour connaître la place que l'article doit avoir dans l'Encyclopédie¹³⁸ ».

Il a donc été créé un système de schémas et de mots qui menait la pensée, mais aussi les mains se l'usager. D'Alembert explique : « Ainsi trois choses forment l'ordre encyclopédique : le nom de la science à laquelle l'article appartient ; le rang de cette science dans l'arbre ; la liaison de l'article avec d'autre dans la même science ou dans une science différente ; liaison indiquée par les envois, ou facile à sentir au moyen des termes techniques expliqués suivant leur ordre alphabétique»¹³⁹

Par la suite il décide de rompre la structure de développement de chaque science prise en elle-même et de mettre les données dans un ordre mécanique mais

¹³⁶ *Ibid.*, p.87

¹³⁷ *Idem.*, p.87

¹³⁸ *Idem.*, p. 121

¹³⁹ *Idem.*, p. 122

compréhensible de tout le monde. Dans une époque où les divers groupes sociaux étaient préoccupés par l'image que chaque groupe présentait, cette re-organisation mathématique et pratique était tout à fait subversive ; il note, en effleurant ce sujet :

« Nous croyons avoir eu de bonnes raisons pour suivre dans cet ouvrage l'ordre alphabétique. Il nous a parut plus commode et plus facile pour nos lecteurs, qui désirant de s'instruire sur la signification d'un mot, les trouveront plus aisément dans un Dictionnaire alphabétique que tout autre. Si nous eussions traité toutes les sciences séparément, en faisant de chacune un Dictionnaire particulière, non seulement le prétendu désordre de la succession alphabétique aurait eu lieu dans ce nouvelle arrangement ; mais une telle méthode aurait été sujette à des inconvénients considérables par le grande nombre de mots communes à différentes sciences, et qu'il aurait fallut répéter plusieurs fois, ou place au hasard. D'un autre coté si, nous eussions traité de chaque science séparément et dans un discours suivi, conforme à ordre des idées, et non à celui de mots, la forme de cette ouvrage eut été encore moins commode pour le plus grande nombre de nos lecteurs¹⁴⁰... »

De l'autre côté, afin de distinguer sa position des systèmes qui recelaient d'autres doxas, religieuses ou métaphysiques, et afin de la doter d'une dimension scientifique qui en réalité laisse toujours l'éventualité que ce que nous étudions n'est pas tel que nous le représentons, mais que la représentation n'est qu'une version qui dépend des outils de recherche, il exprime son opinion sur le mécanisme dans un esprit de démythification ; il note : «...il ne faut pas attribuer à notre arbre encyclopédique plus d'avantage que nous ne prétendons lui en donner.»¹⁴¹

Parallèlement, il effleure le problème de la connaissance qui se trouve entre les différents domaines, puisqu'il divise l'ensemble de l'Encyclopédie en sciences, arts libres et arts mécaniques ; connaissance qui reste souvent inexploitée car personne ne s'y intéresse. Diderot décide de tirer profit de ce manque, une tactique qu'adoptera Wiener deux siècles plus tard afin de développer la cybernétique.

Il note plus spécifiquement pour ce qui concerne ces lacunes : « La seule opération dans notre travail qui suppose quelque intelligence, consiste à remplir les vides qui séparent deux sciences ou deux arts, et à renouer la chaîne des occasions

¹⁴⁰ *Ibid.*, p.168

¹⁴¹ *Ibid.*, p.129

où nos collègues se sont reposés les un sur les autres des certains articles, qui paraissant appartenir également a plusieurs d'entre eux, n'ont été faits par aucun.»¹⁴²

Cette entreprise reçut plusieurs attaques, fut persécutée surtout par les Jésuites, dont les visions du monde se trouvaient directement blâmées, de l'autre côté elle jouit d'un grand succès social et économique.

Bien entendu, les créateurs s'intéressaient à démontrer que ce mécanisme aidait au développement de la connaissance et non l'inverse, comme l'accusait Platon bien des siècles plus tôt. Ils mentionnent au texte de l'annonce que certains prétendent que les dictionnaires, en offrant une aide multiple et en facilitant l'apprentissage, provoqueront l'effacement de la diligence et de l'amour du travail, mais que, eux, ils croient et défendent que la paresse et le déclin du goût pour le beau doivent être attribués à la manie de la pseudo-culture et le mauvais usage de la philosophie, plutôt qu'au mauvais usage des dictionnaires¹⁴³.

La logique de l'archivage comme outil d'évolution de la pensée et de la société fut exprimée par Diderot en pleine conscience.

Aussi, il formula avec son œuvre aussi bien la logique que la classification de données absolument hétérogènes qui acquièrent une valeur par l'action imposée par l'utilisateur qui définit la combinaison des données selon des conditions exogènes.

Diderot est basé sur la puissance de l'alphabet en tant que mécanisme de signes qui acquièrent une force en rapport à leur position. Ce rapport donne la possibilité aux volumes sans âme de l'Encyclopédie de se transformer en un outil puissant. Ce n'est pas un hasard s'il consacre une partie de son iconographie à tous les alphabets existants. C'est d'ailleurs l'époque où fait ses premiers pas la linguistique, qui traite la langue et l'alphabet comme un outil. Wilhelm von Humboldt observe que le langage humain est un système gouverné par des règles, anticipant ainsi un thème qui deviendra central dans le travail formel sur la syntaxe et la sémantique du langage au XX^e siècle ; il dit que cette observation permit au langage de faire « un usage infini d'un usage fini ».¹⁴⁴

¹⁴² *Ibid.*, p.170

¹⁴³ *Ibid.*, p.191

¹⁴⁴ Wilhelm von Humboldts Schrift (Über den Dualis 1827) www.isk.rwth-aachen.de/uploads/media/Vorlesung-EV-2-SS-06-o7.pdf#search=%22Uber%20den%20Dualis%22

2.5.8 La période intermédiaire avant P.C. (personale computer)d'organisation de la connaissance ayant comme base la bibliothèque

Or la bibliothèque aussi est en train d'évoluer à travers les nouvelles idées et technologies ; c'est l'époque où fait son apparition la bibliothéconomie. Si la bibliothéconomie joue un rôle important dans notre proposition, ce n'est pas tant parce que notre proposition vise à formuler un nouveau mode d'organisation de la bibliothèque, mais plutôt parce que les buts spécifiques se croisent forcément à plusieurs points. C'est-à-dire, les procédures qui sont développées sont deux chemins parallèles ayant des objets différents mais la même direction, qui n'est autre que l'organisation de la connaissance comme méthode pour son évolution et surtout l'utilisation des métadonnées.

Nous constatons qu'à l'époque où sont posés les fondements pour une pensée scientifique libre (XVIII^e – XIX^e siècles) les personnes qui se livrèrent à la tâche de formuler les données nouvelles (Leibniz etc.) ressentirent la nécessité de s'occuper de la classification de la connaissance via la bibliothèque.

L'homme a finalement tardé à passer à l'étape suivante de l'organisation de la connaissance et surtout à isoler cette procédure du contenu (dans le sens d'une science qui porte sur le mécanisme) ; à traiter tout élément comme document qui doit prendre une place spécifique dans l'ensemble de la connaissance enregistrée.

Comme le montrent les éléments qui suivent, pendant la période où sont développées les notions de la cybernétique (Wiener), de la communication dans son sens actuel, de l'hypertexte (Shannon) et se développe le traitement mécanique des données (Von Neumann, Turing), les bases sont mises, devançant [précédant] légèrement ces développements, pour une méthode scientifique d'organisation des données à travers le traitement de tout matériel de mémoire comme document. Les étapes les plus importantes sont les suivantes :

1876- Lelvil Dewey développe le Dewey Decimal Classification (DDC, appelé aussi Dewey Decimal System), un système de classification de la bibliothèque base sur le système décimal.

1900- J.O.Kaiser introduit le concept d'indexation systématique des documents.

1905- en est une autre où Paul Otlet publie la première édition de la *Classification décimale universelle*.

1935- S.R. Ranganathan publie la *Colon Classification*, caractérisée par l'invention des facettes (méthode analytico-synthétique de classification).

Ces auteurs confirment la spécificité de la documentation comme sciences de l'information et le rôle d'analyste de l'information du documentaliste préoccupée par l'organisation des savoirs, c'est-à-dire leur classification.

1932- Goldberg publie : *The Retrieval problem in photography*, premier article sur la recherche documentaire électronique ; celle-ci s'appuyant sur un sélecteur de microfilms utilisant une cellule photo-électrique.

Pendant la même période sont fondées des organisations nationales et internationales qui contribuent à la création d'une superstructure et au développement de standards internationaux. Sommairement, les plus importantes de ces organisations sont les suivantes : Association for Information Management, Grande Bretagne (ASLIB, 1928), Union française des organismes de documentation, France (UFOD, 1931), Association of Research Libraries, Etats-Unis (1933), American Society for Information Science and Technology, Etats-Unis (1937), Service de documentation du CNRS, France (1939), Institut national des techniques de la documentation, France (INTD, 1950).

A partir de la fin des années 50 l'importance de l'information est constatée. Au colloque americano-européen *International Conference on Scientific Information* (ICSI) sont manifestées deux positions opposées.

La première concerne l'idéologie, à l'opposé de l'idéologie pacifiste prônée par le père de la documentation. La recherche des informations sur l'espace est basée sur une atmosphère de guerre et non de paix. Le concept d'infoguerre, à la mode aujourd'hui traduit bien cette idéologie.

La deuxième, en apparence contradictoire, c'est que cette conférence est à l'origine d'un programme complètement utopiste sur la création d'un réseau mondial d'information scientifique, né en 1971 : l'UNISIST qui traduit dans son nom de baptême à la fois l'idée de l'union et celle d'information. Enfin, le retard pris par les Américains et les informations nécessaires étant en russe, conduisent ces derniers sur la voie de la traduction automatique. SYSTRAN (System of

Translation) naît de ce retard. Nous retenons surtout de cette aventure spatiale, l'importance donnée à l'information, à son traitement et à sa conservation ; c'est-à-dire à la reconnaissance de la documentation.

Pendant les années 60 le terme de documentaliste apparaît pour la première fois dans le *Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française* (le Robert).

Ces années-là peuvent se résumer dans les premiers systèmes de traitement semi automatisés de l'information qui font grand bruit alors, complètement oubliés aujourd'hui : fiches uniterm de Mortimer Taube, Selecto, Detectri., basés sur le principe des fiches perforées et qui portent en germe le traitement automatisé qu'apporte dans les années 70, l'ordinateur.

C'est la naissance de l'informatique documentaire lourde et peu efficace où cartes et bandes perforées jouent les rôles vedettes.

1961- Aux Etats-Unis apparaît le premier prototype de serveur documentaire au MIT. C'est le projet Technical Information Project. Les travaux d'Eugène Garfield permettent pour la première fois de naviguer dans une base de données bibliographiques.

1963- l'*Engineers Joint Council* publie le premier thésaurus avec indicateurs de rôles et où naît l'ADBS, Association des documentalistes et bibliothécaires spécialisés devenue aujourd'hui Association des professionnels de l'information et de la documentation.

1964- En France J.C Gardin publie *Un modèle général SYNTOL* (SYNTagmatic Organization Language) langage d'indexation applicable à tous les domaines scientifiques.

Aux Etats-Unis naissance du format MARC (Machine Readable Cataloguing)

1967- lancement du projet d'informatisation des bibliothèques universitaires de l'Ohio et création de l'OCLC (Ohio College Library Center).

Pendant les années 70, avec le développement de la micro-informatique et de l'information « en ligne », la période d'organisation de la connaissance avant pc est close, une période importante pendant laquelle des scientifiques de différents domaines préparent, souvent indépendamment l'un de l'autre, la prochaine étape de

traitement de la connaissance, qui se caractérise surtout de la collaboration homme-machine. La relation homme - médium de stockage de la connaissance qui, malgré les moyens photochimiques (photographie, cinématographe) et électroniques (magnétophone, vidéo), se caractérise par la dominance du papier en réalité touche à sa fin. La période que nous traversons est la période intermédiaire : la période entre la civilisation papier-centrique ayant comme centre de la connaissance la bibliothèque et la civilisation numérique ayant comme centre de la connaissance la connaissance collective qui se développe constamment. La bibliothèque, et par surcroît la bibliothéconomie classique, se trouvent aussi dans une nouvelle situation.

Frédéric Saby dans son article « Faut-il refonder la bibliothéconomie ? »¹⁴⁵ mentionne deux définitions. Le *Dictionnaire historique de la langue française*¹⁴⁶ l'atteste dès 1845 et le définit comme le « nom de la discipline groupant l'ensemble des connaissances et techniques qu'exige la gestion d'une bibliothèque ». Dans un article du *Bulletin des bibliothèques de France*, Bertrand Calenge en donnait une définition qui recouvrait mais, également, dépassait cette définition, en postulant que « la bibliothéconomie n'est pas que savoirs et recherche de savoirs, elle est acte opératoire, savoir-faire technique »¹⁴⁷.

A l'époque de la « connaissance collective » la définition de Bertrand Calenge précise les caractéristiques que doit avoir celui qui s'occupe du traitement de la connaissance, afin surtout de pouvoir manipuler les outils qui font automatiquement une grande partie des travaux susmentionnés. L'usage de ces outils est souvent plus important que la spécialisation. C'est ce à quoi se réfère pour la première fois D'Alembert lorsqu'il parle des objectifs de l'Encyclopédie : «...on a traité des sciences et des arts, de manière qu'on en suppose aucune connaissances préliminaire ; qu'on y expose ce qu'il importe de savoir sur chaque matière ; que les articles s'expliquent les un par les autres D'où nous inférons que cette ouvrage pourra, du moins un jour, tenir lieu de bibliothèques dans tous les genres à un home du monde. »¹⁴⁸

¹⁴⁵ Saby, Frédéric, « Faut-il refonder la bibliothéconomie ? » in BBF, n° 2, 1998, pp. 21-24 (publication électronique : <<http://bbf.enssib.fr>> (dernière consultation : 18 juillet 2006)

¹⁴⁶ Rey, Alain, dir., *Dictionnaire historique de la langue française*, Paris, 1994 (première éd. 1992)

¹⁴⁷ Calenge, Bertrand, « À quoi former les bibliothécaires et comment ? », in *Bulletin des bibliothèques de France*, n° 6, 1995, pp. 39-48

¹⁴⁸ Pons, Alain, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences des arts et des métiers* - T1, T2, Editions Flammarion, 1990 p.182

L'époque numérique nouvelle définit la connaissance nouvelle, tout d'abord en tirant profit des lacunes entre les domaines de la connaissance, et puis en présentant la connaissance de telle manière que chacun puisse s'informer sur n'importe quoi de façon compréhensible, sans être un expert. C'est sur ces caractéristiques qu'est basé le système que nous proposons, dont la puissance ne réside point sur la spécialisation mais sur la complémentarité mutuelle et l'exploitation des mécanismes (automatiques) d'archivage de la connaissance.

F. Saby mentionne comme caractéristique essentielle de la bibliothèque l'idée de *collection* « que les nouvelles techniques de réseau risquent de faire perdre de vue »¹⁴⁹ ; il considère alors que « La bibliothéconomie, dans ce cas, doit être plus que jamais un ensemble de techniques, sans doute, mais articulées sur un savoir-faire professionnel qui évolue vers un ensemble de services qui placent le lecteur (ou l'utilisateur), et non plus le seul document, au centre du processus d'accès à l'information¹⁵⁰ ».

En ce qui concerne l'espace de la Bibliothèque, il s'agit effectivement d'un effort d'évolution réussi que l'on observe à tous les espaces culturels classiques (musées, théâtres, opéras etc.).

Nous ajouterions que, outre cette attitude – de l'offre de services voisins, ce qui a une importance particulière est l'évolution des mécanismes automatiques et du langage commun des métadonnées. Cette procédure, pendant laquelle se rencontrèrent les tentatives différentes au milieu du XX^e siècle, aujourd'hui se répète au [avec le] motif des nouvelles technologies.

Depuis les textes de Raymond Lulle (1232–1316) (Lull, Ramón), de Francis Bacon, 1561-1626, ou de Leibniz, l'instauration de la bibliothéconomie par Paul Otlet, (1868 -1944) jusqu'au propositions de Tim Berners Lee (1990), l'idée essentielle, si on supprime, soustrait les nuances idéologiques ou religieuses, est la même : un système de connaissance universel, un mode avancé de gestion et d'organisation de l'information, dérivant du domaine de la logique.

Finalement, les sciences exactes et le langage collaborent pour la réalisation du pas suivant, fait qui peut être observé à toutes les époques. Après tant de siècles encore une fois on peut vérifier combien était proche de la réalité le mythe des

¹⁴⁹ Saby, Frédéric, « Faut-il refonder la bibliothéconomie ? », *Ibid.*

¹⁵⁰ Saby, Frédéric, *Ibid.*

Egyptiens qui veut que le dieu qui avait développé le langage ait simultanément développé la géométrie et l'analyse mathématique.

2.5.9 L'étape suivante entre la bibliothèque et l'hypertexte : le cas de Paul Otlet

Peu avant le XX^e siècle a lieu une série d'événements, dont l'interconnexion crée la superstructure suivante qui mettra le début de la fin de la civilisation papier-centrique et le début de la civilisation numérique. Nous pouvons énumérer sommairement cette chaîne imperceptible de la manière suivante : développement d'un langage logico-mathématique ; développement des automatismes et essais en vue d'une machine de calculs complexes ; développement des réseaux (télégraphe, téléphone), développement de la cybernétique, distinction entre le livre et le document, développement des ordinateurs, la interconnexion des ordinateurs via des réseaux.

Une personne qui a vécu au point de développement des deux mentalités et qui a décrit l'étape intermédiaire du point de vue du système ancien, à savoir du système papier-centrique, est Paul Otlet, qui est considéré comme le père de la « documentation », terme apparu vers 1870.

Paul Otlet avec Henri La Fontaine créera les bases de la science de la documentation à travers la création d'institutions, de rencontres, de publications mais surtout avec la création de techniques documentaires destinées à réaliser leur objectif sous-jacent.

Les règles basiques définissant les principes de la science nouvelles de l'organisation des documents sont les suivantes : « Les buts de la documentation organisée consistent à pouvoir offrir sur ordre de fait et de connaissance des informations documentées : 1° universelles quant à leur objet ; 2° sûres et vraies ; 3° complètes ; 4° rapides ; 5° à jour ; 6° faciles à obtenir ; 7° réunies d'avance et prêtes à être communiquées ; 8° mises à la disposition du plus grand nombre¹⁵¹ ».

Par les quatre premières règles, Paul Otlet et Henri La Fontaine lient directement la bibliothèque à l'évolution technologique et à la recherche, tandis qu'avec les autres ils définissent à travers la culture le droit d'accès de chacun aux

¹⁵¹ Chapitre O de son *Traité* intitulé *Fundamenta*.

faits. De cette manière ils valident la nouvelle époque d'accès à l'information (du moins à une partie des informations puisqu'il y aura toujours les livres secrets) et ouvrent idéologiquement le chemin vers le www.

Afin de soutenir scientifiquement et idéologiquement ses idées, Otlet publie une série de livres : *Traité de paix général*, *Traité de documentation*, *le Traité de documentation*. *Le livre sur le livre : théorie et pratique*, et fonde des institutions comme l'Union des associations internationales et de l'Annuaire des organisations internationales, et l'Institut international de bibliographie qui deviendra plus tard la Fédération internationale de l'information et de la documentation (HD).

A travers toute cette activité, il exprimera ses idées humanistes (Pour lui, la mise en commun des savoirs de l'humanité, par l'intermédiaire des documents, est un gage contre la guerre : « Livres et documents sont appelés à se mettre au service des plus hauts besoins de l'humanité »), idées qui, avec la technologie du Réseau, pourraient se réaliser : « La Cité mondiale sera un Livre colossal¹⁵²... »

Des éléments plus détaillés sur son œuvre peuvent être retrouvés au *Solaris* dossier n° 06¹⁵³ ; nous avons aussi étudié sa bibliographie au « Bibliography of the works of Paul Otlet¹⁵⁴ ».

Otlet, en étudiant le « document » d'un autre point de vue, qui distingue le support, son existence juridique et l'information qu'il transmet, suggérant donc l'éventualité de n'importe quel support tandis que les deux autres éléments restent stables, traverse la civilisation papier-centrique et rencontre la civilisation numérique multimédia, qui n'est qu'une idée en ce moment-là puisque la technologie de l'époque n'est pas encore à la hauteur.

Pour ce qui concerne la technologie de la partie hardware du traitement de la connaissance (le terme que nous avons adopté dans notre étude), à l'époque où Otlet développe ses activités existe la possibilité de transcription du livre en microfilm, chose que ce chercheur important du traitement et de la diffusion de la connaissance

¹⁵² Otlet, Paul. *Traité de documentation*. Brussels: Editiones mundaneum. (1934)

¹⁵³ Fayet-Scribe, Sylvie, (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne), Canet, Cyril, (Service Historique de l'Armée de Terre, Bibliothèque, Château de Vincennes) *Histoire de la normalisation autour du livre et du document: l'exemple de la notice bibliographique et catalographique. De la Bibliographie générale et raisonnée de la France (1791) à la Description bibliographique internationale normalisée (1975)*.

Chartron, Ghislaine, Noyer, Jean-Max, dir., « Normes et documents numériques: quels changements? » in *SOLARIS – dossier 06-1999* (publications électroniques : <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/sommaires.html>).

¹⁵⁴ <http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/otlet/otbib.htm>

soutiendra fortement¹⁵⁵ ; en général Otlet sera préoccupé par l'avenir du livre ayant pleine conscience que la forme qu'il a en ce moment ne sera pas sa forme finale dans l'histoire de l'humanité¹⁵⁶.

En ce qui concerne le système d'organisation de la connaissance, Otlet adopte le système de classification décimale de Dewey et approfondit le schéma initial en créant le système de Classification décimale universelle.

Dans son livre le *Traité de documentation : le livre sur le livre : théorie et pratique*¹⁵⁷, publié en 1934, il présente de manière complète ces thèses ainsi que les aventures de son parcours, qui croise celui de Vannevar Bush, qui écrira pendant la même époque « Memex »¹⁵⁸, l'ancêtre de l'hypertexte, du point de vue de la nouvelle logique ; ce qu'a traité Otlet, à travers son propre chemin et son éducation papier-centrique, comme « bibliophoto ».

¹⁵⁵ Goldschmidt, Robert B., Otlet, Paul, *La Conservation et la Diffusion Internationale de la Pensée: le Livre microphotique*. Publication No. 14, IIB, Bruxelles, 1925, p..8

« Le livre microphotographique: Notice sur les Brevets Georges Sebillé, » IID Communications 1 Fasc 2 (1934): 21-23. (Note: unsigned and "emprunté à Documentatio Universalis")

« Le livre photomicrographique, » IID Communicationes 1, Fasc. 2 (1934): 19-20. (Note: "emprunté à Documentatio Universalis")

¹⁵⁶ « Les Récentes Transformations du Livre et Ses Formes Futures », in *Gutenberg Festschrift zur feier des 25 Jaehrigen Bestehens des Gutenberg*. Mainz:Verlag der Gutenberg Gesellschaft, 1925. pp. 23-28.

¹⁵⁷ *Traité de Documentation: le livre sur le livre. Théorie et pratique*. Editions Mundaneum, [IIB Publication No. 197], Bruxelles, Palais Mondial, 1934.

¹⁵⁸ Bush, Vannevar, « As We May Think » in *From Wagner to Virtual reality*, xx, (paru in Atlantic Monthly, Etas-Unix, 1945)

2.5.10 La machine de connaissance MEMEX de Vannevar Bush, les machines de Douglas Engelbart et le commencement de la fin d'une époque où la civilisation avait comme base le papier

Si la typographie a créé l'outil « encyclopédie » tant par rapport à sa production (transfert de texte et d'image sur le papier par des moyens mécaniques) que par rapport à sa diffusion (possibilité de production de plusieurs exemplaires), la technologie numérique, outre la simplification du mode de production (facilité de production et de transfert de textes et d'images), a créé son substitut (le cd-rom) qui eut un effet important sur la relation de l'homme avec les outils de mémoire extérieurs : il a transféré à la machine un processus – l'indexation – que l'homme faisait jusqu'alors manuellement.

C'est la première fois dans l'histoire de l'homme qu'a lieu un tel événement, à savoir que l'homme n'a plus besoin d'utiliser longuement ses mains pour trouver une information¹⁵⁹.

La première référence à cette idée qui influence la réalité nouvelle – déterminément différente de la réalité connue jusqu'alors et basée sur le papier – est présentée en 1945 quand Vannevar Bush, consultant scientifique principal de Fr. Roosevelt lors de la Deuxième guerre mondiale, publia dans *Atlantic Monthly* l'article-repère « Comme il se peut qu'on pense » (« As We May Think ») où il conçut pour la première fois la notion de l'hyperlien (*hyperlink*), bien que ce terme n'existe pas en ce moment, et introduisit l'idée de « memex » (*memory extender*), un système hypothétique de stockage et retrait d'informations, l'archétype d'une machine qui utilise des hypermédia.

« Memex » ressemblait à un bureau ayant deux écrans et une surface pour scanner, avec un grand espace de stockage plein d'informations classées.

Dix-sept années plus tard, en 1962, Douglas Engelbart¹⁶⁰, l'inventeur des *windows*, de la messagerie électronique, du logiciel de traitement de texte, ainsi que de la « souris », et pionnier des réseaux interactifs d'ordinateurs, présenta son étude

¹⁵⁹ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964)

¹⁶⁰ Engelbart, Douglas : www3.iath.virginia.edu/elab/hfl0035.html

« En augmentant l'intellect humain (« Augmenting Human Intellect¹⁶¹ »), où il avait envisagé ce que devait devenir plus tard l'ordinateur personnel (*personal computer*), soutenant l'idée que la situation de la société, de la science et de l'art changera radicalement dès que les hommes se connecteront entre eux via des ordinateurs interconnectés.

Engelbart dirigea un des travaux de recherche les plus importants que finança ARPA dans les années 60 : un environnement interconnecté conçu pour soutenir la collaboration interactive entre les personnes utilisant des ordinateurs, projet qui fut appelé oN Line System (NLS).

Il est un des premiers scientifiques qui, à l'époque de l'informatique, voit l'ordinateur comme une machine qui pourrait faire évoluer la pensée parallèlement à ses applications commerciales ou industrielles.

C'est pour cette raison que le slogan de ses travaux était « Augmentation, pas automation ». Les domaines qui l'intéressent pour qu'il puisse réussir ses buts sont : les liaisons hypertextuelles, les téléconférences, le traitement de texte, la messagerie électronique, la « configurabilité » et « programmabilité » (possibilité de configuration et programmation) de/par l'utilisateur.

Les travaux d'Engelbart influenceront la recherche menée à *Xerox's PARC* qui sera par la suite la source d'inspiration pour *Apple Computers*. Plus tard, il travaillera encore une fois à l'Université de Stanford, comme directeur du *Bootstrap Project*, un projet qui visait à lier des vendeurs d'ordinateurs, des développeurs et des usagers afin de travailler en commun sur la technologie demandée par le monde qui change aujourd'hui rapidement.

¹⁶¹ Engelbart, Douglas C., « Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework » in *STANFORD RESEARCH INSTITUTE*, Octobre 1962, Publication électronique: www.bootstrap.org/augdocs/friedewald030402/augmentinghumanintellect/ahi62index.html

2.5.11 Ted Nelson et sa « machine de connaissance », « Xanadu »

Pourtant, bien que Vannevar Bush et Douglas Engelbart fussent ceux qui conçurent l'idée, Ted Nelson inventa le mot.

Les termes *hypertext* (hypertexte) et *hypermedia* ont été utilisés pour la première fois en 1963 par Ted Nelson afin de décrire le nouveau mode d'écriture et de lecture via les nouveaux média des technologies avancées des ordinateurs. Nelson, essayant de trouver un moyen de créer un programme sur ordinateur qui puisse enregistrer les traces de tous les différents chemins de la pensée et de l'écriture, inventa le terme *hypertexte* pour définir l'écriture non-linéaire. En combinant le « memex » de Vannevar Bush et la recherche sur l'augmentation de l'intellect humain de Douglas Engelbart, et inspiré du poème de Samuel Taylor Coleridge « Xanadu »¹⁶², il entama une grande œuvre *hypertext* utopique et originale : la création d'une réserve d'informations et mémoires culturelles connectées entre elles, le fameux projet *Xanadu*.

Xanadu est un système d'édition international, une œuvre qui se déploie depuis 30 ans en vue de la construction d'une bibliothèque internationale, à travers « une formation collaborative de textes, avec la capacité d'enregistrer les changements aux documents sur plusieurs versions, un moyen pour suivre et vérifier l'identité de l'auteur, un système de droits d'auteur et d'écriture non linéaire », où tout texte n'existera qu'en tant qu'original, grâce à la liberté d'interface et à l'entrelacement, la « transclusion » (*inter-brayage*), encore un terme créé pour le projet *Xanadu* pour décrire l'idée de juxtaposition d'extraits sans recopiage.

Xanadu était bien plus qu'un projet d'informatique : il promettait de changer le monde, d'organiser le chaos. Via *Xanadu* on pourrait se connecter à tout document officiel, ou découvrir facilement la source de tous les liens à n'importe quel texte.

¹⁶² Projet Xanadu : <http://xanadu.com/index.html>

2.5.12 La réalité au-delà des utopies : un « tableur » infini.

Les ordinateurs ont évolué bien sûr à travers de questions pratiques en relation étroite avec l'économie et le commerce. C'est pour cette raison d'ailleurs que n'a jamais manqué le financement de nouveaux projets sur de nouvelles machines qui faciliteraient le travail humain.

L'invention la plus importante de l'informatique jusqu'au XX^e siècle était une page de papier infinie qu'utilisaient les comptables, le *spreadsheet* ; à savoir, une feuille de papier infinie dont une partie seulement est visible chaque fois sur l'écran mais où la place de chaque donnée (nombre ou mot) pouvait être définie et liée d'une façon spécifique avec tous les autres, indépendamment de leur présence sur l'écran ou non.

La première forme de cette « feuille », qui apparut en 1978 sous le nom « VisiCalc »¹⁶³, crée les caractéristiques du support qui suivra le papier.

Un support qui n'a pas de limites, et peut donc s'étendre en largeur et en longueur, qui n'a pas de matière, qui en réalité « s'inscrit » sur une mémoire artificielle que personne ne peut voir (un disque hors de portée des mains et des yeux pour éviter un accident), et dont l'inscription est particulièrement complexe, puisque ne sont pas seulement inscrits les éléments, se faisait jusqu'alors au cas du papier, mais ce support a de telles propriétés pour qu'il puisse accueillir aussi, outre les éléments, des propriétés et des caractéristiques concernant chaque élément.

Cette notion simple a créé l'étape suivante d'organisation de la connaissance, influençant ainsi indirectement toute la structure sociale.

Là où il y avait des archives et des besoins de gestion les inventaires se transformaient progressivement en machines isolées d'organisation numérique.

¹⁶³ Power, D.J., A Brief History of Spreadsheets, Publication électronique: DSSResources.COM <<http://www.dssresources.com/history/sshistory.html>>

2.5.13 La transformation de la page de papier en page infinie

VisiCalc a été développé dans les années 70 et il est le produit de la culture des ordinateurs personnels, dont le succès est dû partiellement à cette dimension nouvelle, parce que chacun pouvait désormais avec peu d'argent contrôler ces échanges économiques¹⁶⁴. En 1978, un étudiant au Harvard Business School, Daniel Bricklin, a trouvé l'idée d'une calculatrice interactive visible. Puis Bricklin et Bob Frankston ont co-inventé le logiciel VisiCalc¹⁶⁵.

Jusqu'à la chute de 1978, Bricklin avait programmé le premier prototype. Ce programme aidait les usagers à introduire des entrées et les manipuler dans une matrice de cinq colonnes et vingt lignes. La première version n'était pas assez puissante donc Bricklin recruta une connaissance du MIT, Bob Frankston, afin d'améliorer et étendre [évoluer] le programme. Bricklin appelle Frankston le « co-créateur » de cette feuille électronique (*spreadsheet*). Frankston créa le code de production avec plus grande vitesse, meilleure arithmétique et déploiement continu de l'écran (*scrolling*). Il étendit aussi le programme et enveloppa le code dans une mémoire de machine de Presque 20k, le rendant ainsi à la fois assez puissant et pratique pour fonctionner sur un micro-ordinateur.

Pendant la chute de 1978, Daniel Fylstra, éditeur associé fondateur de *Byte Magazine*, s'est adhérent à l'équipe Bricklin¹⁶⁶ et Frankston pour développer VisiCalc. Flystra et sa firme *Personal Software* (appelée plus tard *VisiCorp*) commença à commercialiser « VisiCalc » via une publicité au *Byte Magazine*. Le nom « VisiCalc » vient de la phrase « visible calculator » (calculatrice visible). Le marché pour les feuilles de calcul électroniques grandissait vite au début des années 80 et les actionnaires de VisiCalc n'ont pas été prêts à réagir à l'introduction de l'ordinateur personnel d'IBM qui utilisait un *computer chip* Intel. Des conflits légaux qui commencèrent en Septembre 1983 entre VisiCorp et *Software Arts* détournèrent les développeurs de VisiCalc, Bricklin et Frankston. Pendant cette période, Mitch Kapor développa Lotus et son programme de feuille de calcul [son tableur] devint rapidement le nouveau tableur standard de l'industrie.

¹⁶⁴ *VisiCalc became an almost instant success and provided many business people with an incentive to purchase a personal computer or an H-P 85 or 87 calculator from Hewlett-Packard About 1 million copies of the spreadsheet program were sold during VisiCalc's product lifetime. (cf., Jim Ho, 1999).*

¹⁶⁵ Power, D.J., A Brief History of Spreadsheets, *Ibid.*

¹⁶⁶ Voir aussi la présentation faite par Dan Bricklin au site : www.bricklin.com/history/sai.htm.

2.5.14 Les fiches feuilletées avec les doigts deviennent des bases des données

Au début l'ordinateur est utilisé pour les calculs et les entrées comme le papyrus. Le pas suivant est l'organisation numérique de cette réserve. Pendant les années 60 et 70, IBM, dans son effort pour automatiser les fonctions du bureau instaure la base de données relationnelle. Comme est signalé dans « A Brief History of Databases, Founding the Future », il s'agit de cette période historique où les compagnies se rendent compte que le recrutement d'un grand nombre de personnes pour faire certains travaux tels que le stockage et l'enregistrement d'archives devenait très coûteux et que par conséquent l'investissement dans la recherche pour trouver des solutions moins coûteuses et plus efficaces serait rentable.

Bien que IBM crée le standard universel SQL que l'on utilise jusqu'à aujourd'hui, c'est une autre société, Oracle, qui développera au début des années 80 le premier produit, Oracle Version 2, en utilisant ce standard¹⁶⁷.

¹⁶⁷ A Brief History of Databases, Founding the Future, Publication électronique:
<<http://wwwdb.web.cern.ch/wwwdb/aboutdbs/history/industry.html>>

2.5.15 Le développement de l'écriture suivante : Tim Berners-Lee et le cas de World Wide Web.

Derrida a appelé la civilisation occidentale la civilisation du livre¹⁶⁸. Outre ses autres faces, la structure même du livre résume la perception occidentale du monde : le mode linéaire prédéfini de lecture et d'écriture d'un livre, avec un début et une fin fixés. D'une manière, il représente la manière de penser de la civilisation occidentale de l'époque « papier-centrique ».

Plusieurs chercheurs, comme Flusser¹⁶⁹, prévoient la *fin* de l'écriture et du livre. Pendant les cinq dernières années nous rencontrons souvent le terme « livre électronique » (ebook), des textes classiques sont progressivement numérisés – surtout ceux qui n'ont pas des droits d'auteur – et sont placés sur le web mondial, tandis qu'il existe les projets connus de Google et de la BNF¹⁷⁰ pour une bibliothèque sur Internet. Le terme « Electronic book », comme le note Berners-Lee¹⁷¹, a été conçu par Andy Van Dam, chercheur de l'Université Brown, qui avait par ailleurs monté une compagnie nommée « Electronic Book Technology ».

Plusieurs substituts du livre sont créés. Il s'agit des livres numérisés qui sont présentés en format pdf sur des ordinateurs portables ou sur des constructions spéciales qui imitent le livre. La forme la plus avancée est celle de l'hypertexte et le livre est d'habitude présenté sur un cd rom. Aussi, plusieurs livres, la plupart en format pdf, existent sur Internet sur les sites de leurs auteurs. Le livre de N. Negrepointe a été d'abord présenté dans le réseau, ainsi que le doctorat de Manovich¹⁷² et une version multimedia du « Grammar of New Media » (Grammaire des Nouveaux médias). Toutes ces tentatives ont probablement lancé les livres et ont donné des meilleures possibilités d'accès, mais cela ne signifiait rien de plus.

La situation suivante n'a pas été engendrée de cette direction, mais d'un système hybride qui ne rappellera pas quelque chose du passé, et pour cette raison son nom n'a aucune référence au passé, comme le « livre électronique ». Ce sera le World Wide Web.

¹⁶⁸ Derrida, Jacques, *De la grammatologie*, Minuit, 1967

¹⁶⁹ Flusser, Vilém, *L'écriture*, édition Potamos, Athènes, 2002 (en grec: *Η γραφή*, Ποταμός, 2002)

¹⁷⁰ Bibliothèque numérique européenne

www.bnf.fr/pages/zNavigat/frame/dernmin.htm?ancre=bnue.htm

¹⁷¹ Berners-Lee, Tim, *Weaving the Web*, *Ibid.*, p.23

¹⁷² http://www.manovich.net/texts_00.htm, www.manovich.net

Un des cas les plus importants de transgression et non d'amélioration des conditions est le cas du World Wide Web.

Les événements historiques sont plus ou moins connus : après le développement des ordinateurs s'ensuivit la connexion entre eux, pour la meilleure organisation de l'armée, de l'état etc. et la réduction de la taille des appareillages des ordinateurs pour pouvoir les utiliser aux entreprises interplanétaires. Ce qui n'était pas prévu, c'était la création des ordinateurs pour le grand public, leur dominance au marché et leur grande prolifération. Les énormes ordinateurs-dinosaures incommodes ont été vaincus par les machines-jeux pratiques et peu chères.

A ce moment exactement Tim Berners Lee, utilisant les caractéristiques du nouvel outil et du système de communication qui existait déjà, l'Internet, invente quelque chose qui fait progresser l'idée de Diderot, mais d'une manière complètement différente : il ne rassemble et il ne classe pas la connaissance acquise de son époque, mais construit un outil qui pourrait combiner et présenter toute information. Il crée une «machine de mémoire» avec une différence essentielle qui la distingue des systèmes qui existaient jusqu'alors, différence que lui permet la technologie : chacun pourrait non seulement retirer des informations du système, mais aussi y placer des nouvelles.

Quinze ans seulement après, et sans que lui-même soit obligé de rassembler un élément quelconque, sa création contient presque toute la connaissance existante, rassemblée et avec des possibilités d'organisation avancées.

La différence entre le papier et la technologie numérique est évidente : tandis que Diderot mit 29 ans (1751-80) pour accomplir son idée sur l'Encyclopédie¹⁷³ avec un matériel restreint, ce qui a été néanmoins un grand exploit à son époque, il a fallu seulement 15 ans pour que soit créé un réseau qui liait toute la mémoire existante ainsi que tous les organismes qui se préoccupent de ce sujet. En plus, ce réseau a la propriété d'évoluer constamment tant en masse d'information qu'en activités mais aussi en progrès technologique.

Tim Berners Lee a réussi d'utiliser non seulement la technologie qu'il avait à sa disposition mais aussi la philosophie qui était créée par elle.

¹⁷³ Encyclopédie I ou dictionnaires raisonne des sciences, des arts et des métiers, Flammarion 1986

Pour cette raison il n'a pas essayé d'améliorer le système qu'il avait à sa disposition mais de créer un autre. Sa création, comme se caractérisait des propriétés de la plateforme et non du médium a pris très vite des dimensions d'évolution immenses. C'est-à-dire que le système n'amplifiait absolument rien, au contraire les images qu'il présentait étaient petites et de netteté médiocre, mais en utilisant les propriétés de la plateforme il donnait la possibilité à chacun de s'approprier du système et de créer sur lui sa propre idée et de stocker son matériel en l'ouvrant vers le monde.

Le succès important était qu'il a réussi à créer un dialogue ouvert entre : les capacités de la technologie, les besoins des hommes et de leur tendance à vouloir, lorsqu'ils ont une nouvelle idée, créer avec elle, l'utiliser, l'évoluer, évoluant ainsi leur existence.

Berners-Lee dit lui-même : « Le Web est bien plus une innovation sociale que technique ¹⁷⁴ ». Or de l'autre côté il signale que le changement qu'il entraîne a des limites et surtout il n'a pas encore influencé la manière de penser : « Il n'a rien changé de fondamental dans la manière de penser, de lire et de communiquer des êtres humains. Mais il a considérablement élargi leurs choix en fournissant de l'information ». Toutefois, comme nous expliquerons plus loin, lui-même avec son équipe, est déjà en train d'élaborer l'étape suivante, qui, influencera la manière de penser. L'étape suivante finalement telle qu'il l'entend est le *semantic web*, que nous décrirons par la suite.

La conception de l'idée commence lorsqu'en travaillant dans un milieu de recherche, le CERN, il se rend compte du besoin de connexion entre les hommes, les textes, les photos et des documents en général. En profitant de l'expérience qu'il a de l'hypertexte et influencé du texte de Ted Nelson *Literary Machines*, il propose à ses supérieurs une solution basée sur un réseau d'échanges d'informations et documentations. Il comparera très vite le petit milieu de CERN au système social de demain et il essaiera d'appliquer ses idées non plus à l'espace de son travail mais à la planète entière¹⁷⁵.

¹⁷⁴ Lee, Tim-Berners, *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*, USA, 1999

¹⁷⁵ Le développement du WWW s'est effectué ainsi:

En 1989 la première proposition pour la Toile Mondiale est faite par Tim Berners-Lee à CERN et ensuite en 1990 elle fut évoluée par lui et Robert Cailliau. En 1991, un système initial www est installé à la communauté de physique de haute énergie à travers la bibliothèque du programme

En mars 1989 Berners-Lee expose pour la première fois le problème dans un texte avec le titre «Information Management¹⁷⁶: A Proposal», et présente les premières réflexions en vue d'une solution de la manière suivante :

«Cette proposition concerne l'administration des informations générales sur les accélérateurs et les expériences à CERN. Elle discute les problèmes de perte d'information sur des complexes systèmes évoluant et tire une solution basée sur un système d'hypertexte distribué...»¹⁷⁷

Une condition préalable importante, qui crée la différence avec les autres systèmes de stockage de la connaissance, est l'introduction du facteur « temps » dans le système. Berners-Lee écrit :

« L'actuelle, observée structure en marche de l'organisation est une "toile" à multiples connections dont les interconnections évoluent avec le temps. Dans cet environnement, une nouvelle personne qui arrive, ou quelqu'un qui entreprend une nouvelle tâche, est normalement donné quelques indices par rapport à qui seraient les gens utiles auxquels parler...»¹⁷⁸

CERN. Il incluait un simple browser, des web serveur softwares et une bibliothèque, qui exécutait les fonctionnements basiques pour que les scientifiques bâtissent leurs propres programmes. En 1991, le premier serveur s'est mis en ligne aux Etats-Unis au Stanford Linear Accelerator Center (SLAC) en Californie. En 1993, le National Center for Supercomputing Applications (NCSA) à l'Université de Illinois lance la première version de Mosaic browser. Vers la fin de 1993 il y avait environ 500 web serveurs connus, comblant le 1% du mouvement de l'Internet, tandis que le reste était transferts de données, accès à distance et e-mail. 1994 fut "Year of the Web". La première conférence International World-Wide Web a eu lieu à CERN en Mai. Environ 400 utilisateurs et développeurs se sont rassemblés, elle était baptisée le "Woodstock du Web".

En 1994 il commence à être connu au grand public. Une deuxième conférence a lieu aux Etats-Unis, organisée par la NCSA et la Comité Internationale WWW (IW3C2). 1300 personnes se sont rassemblées à la conférence. Vers la fin de 1994 le Web a 10,000 serveurs, dont 2000 étaient d'usage commercial. En janvier 1995, l'International World-Wide Web Consortium (W3C) est fondé qui avait pour but de "mener le World Wide Web à sa capacité complète, en développant des protocoles communs qui promeuvent son évolution et assurent son interopérabilité ". W3C, opéré par MIT/LCS aux Etats-Unis, INRIA en France, et l'Université Keio au Japon, avait en 2002 plus de 500 organisations de membres du monde entier.

Informations: <http://public.web.cern.ch/Public/Content/Chapters/AboutCERN/Achievements/WorldWideWeb/WWW-en.html>

¹⁷⁶ Berners-Lee, Tim, *Information Management: A Proposal*, CERN, March 1989, May 1990

<http://www.nic.funet.fi/index/FUNET/history/internet/w3c/proposal.html> Original at <http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>

¹⁷⁷ «This proposal concerns the management of general information about accelerators and experiments at CERN. It discusses the problems of loss of information about complex evolving systems and derives a solution based on a distributed hypertext system...», *ibid.*

¹⁷⁸ Texte original «... The actual observed working structure of the organization is a multiply connected "web" whose interconnections evolve with time. In this environment, a new person arriving, or someone taking on a new task, is normally given a few hints as to who would be useful people to talk to...», *Ibid.*

Ensuite, par des mots discrets comme ceux qui vont suivre, il prône en réalité le début de la fin de la structure « papier-centrique » du système social et le commencement de la nouvelle structure numérique. L'application future de son idée valide la réussite de ses observations : «... Si une expérience CERN était un développement statique ayant lieu qu'une fois, toutes les informations pourraient être écrites dans un grand livre. En fait, CERN change constamment au fil de la production de nouvelles idées et la disponibilité de la nouvelle technologie, afin de régler des problèmes techniques imprévus. Quand un changement est nécessaire, il touche normalement qu'une petite partie de l'organisation. Une raison locale se présente pour changer une partie de l'expérience ou du détecteur. A ce moment-là, on doit fouiller pour découvrir quelles autres parties et gens peuvent être touchés. Tenir un livre à la page devient pas pratique, et la structure du livre doit être constamment révisée»¹⁷⁹

Berners-Lee est un des rares « rénovateurs » du système social qui a perçu une idée, l'a développé dans un laboratoire et a eu la satisfaction de la voir s'étendre discrètement et sans conflits partout dans le monde civilisé. Il note dans son texte : « CERN est un modèle en miniature du reste du monde dans quelques années »¹⁸⁰

Il est intéressant de mentionner ici qu'une proposition analogue avait été faite par l'auteur du présent en 1985, proposition formulée dans le cadre d'une recherche pour une maîtrise dans cet Université et a été présentée en 1987 au premier Colloque organisé par l'Institut Grec de l'Informatique.¹⁸¹

L'objectif principal qui a conduit la recherche était le besoin des équipes et des centres artistiques qui se trouvent à la périphérie d'avoir une possibilité de traitement de l'information et de communication directe avec les acteurs centraux de la recherche. Plus précisément, dans la proposition était mentionné : « Le modèle proposé est un micro-noyau basé sur un système d'ordinateur personnel et sur des machines d'expression audiovisuelle contemporaine et est équipé d'un

¹⁷⁹ *Ibid.* Texte original: « If a CERN experiment was a static once-only development, all the information could be written in a big book. As it is, CERN is constantly changing as new ideas are produced, as new technology becomes available, and in order to get around unforeseen technical problems. When a change is necessary, it normally affects only a small part of the organization. A local reason arises for changing a part of the experiment or detector. At this point, one has to dig around to find out what other parts and people will be affected. Keeping a book up to date becomes impractical, and the structure of the book needs to be constantly revised »

¹⁸⁰ « CERN is a model in miniature of the rest of world in a few years time... », *Ibid.*

¹⁸¹ Santorineos, Manthos, Paschali, Flora, « L'atelier de l'artiste à l'époque de l'Informatique » in La Société Grecque et l'enjeux de l'Informatique Colloque International de l'Institut Grec de l'Informatique (EIIY), Athènes 27/4/1987

groupe concourant d'un artiste, d'un scientifique et d'un technicien. La condition nécessaire est l'accès facile, rapide et peu coûteux, via un réseau de télécommunications, de ce micro-noyau à des sources d'informations scientifiques et culturelles, ainsi que sa communication interactive directe avec des organismes similaires, et aussi avec d'autres centres de recherche, des universités ou des noyaux similaires d'autres pays¹⁸².... La possibilité de distinguer l'œuvre de l'information et leur traitement distinct est la seule condition préalable pour les personnes qui constitueront l'équipe de recherche du laboratoire modèle que nous analyserons.

Les besoins essentiels de l'artiste-chercheur sont divisés aux secteurs suivants : Secteur A : Accumulation d'informations, enregistrement et classement des données. Secteur B : Communication interactive via un réseau avec d'autres organismes de recherche, banques d'informations et équipes similaires. Secteur C : Usage de l'unité informationnelle à la création d'œuvres artistiques..... »

Il est intéressant de point de vue historique de mentionner les caractéristiques techniques de la proposition : « ...Nous supposons une unité centrale d'ordinateur personnel avec un disque dur de capacité de 20 MB (...). En détails, et selon les secteurs des besoins : il est créé une base de données d'informations, parallèlement aux archives par des moyens traditionnels (...). Jusqu'à la deuxième étape d'évolution le disque dur de 20 MB répond aux besoins du laboratoire ; logiciels parmi ceux qui existent déjà ayant une structure de *Data base management* (gestion de bases de données) ou *Library Management* (gestion de bibliothèque). Les saisies d'informations seront sauvegardées sur des disquettes tandis que le *Cross reference index* (index de références croisées) restera sur la mémoire centrale. Successivement, il sera créé une bibliothèque de disquettes pratique ...».

La proposition finissait par un vœu, qui en réalité décrivait le système non hiérarchique du WWW :

« ...Le «Modèle», qui en réalité offre une solution au problème de l'artiste isolé du développement technologique actuel, fonctionne de manière évolutive, non seulement par l'«unité centrale» envers la «borne», à savoir d'une université vers un artiste, mais aussi l'inverse. A l'aide de ce noyau de recherche on réussit une recherche d'éléments rapide et de coût réduit qui se fait sur place à travers ce

¹⁸² *Ibid.*

schéma décentralisé (...). Plus il y aura de tels laboratoires créés de par le monde en formant un réseau artistique mondial, plus il y aura des possibilité d'humaniser notre époque et de reformer le monde encore une fois avec l'homme comme mesure ...»¹⁸³.

A un autre endroit, ce système sera mis en ouvre deux années plus tard.

Le grand succès de Berners Lee est qu'il réussit à concrétiser le support numérique immatériel. Il y parvient d'une manière très simple : il crée un système qui arrive à transférer, avec les éléments qu'il a à transférer, aussi la manière dont ils se présentent. Il crée alors un langage supplémentaire que la machine comprend et à travers lequel elle informe les autres machines comment les éléments doivent apparaître.

Par exemple, au texte suivant :

```
<font size="3">Tim Berners-Lee</font>
```

```
<b>Mai 31, 1954</b>
```

les éléments ``, ``, `` et `` concernent les machines qui se mettent d'accord entre elles comment sera l'espace et les lettres qui apparaîtront sur l'écran et le « Tim Berners-Lee » concerne les hommes.

Or le langage de la prochaine génération XML [Ex(tensible) M(arkup) L(anguage)] fait un pas en plus : d'un langage qui en réalité donne des commandes sur la représentation graphique du texte, nous passons au langage qui traite les divers mots selon leur signification. A savoir que si on écrivait le même texte en XML

```
<firstName>Tim</firstName>
```

```
<lastName>Berners -Lee</lastName>
```

```
<dateBirth>31-5-54</dateBirth>
```

la machine connaîtrait et pourrait informer que « Tim » est le prénom, « Berners-Lee » le nom et le « 31-5-54 » la date de naissance.

Donc la procédure ne se contente pas de l'accord entre les machines sur comment elles feront apparaître le « support immatériel » mais sont créés des petits programmes plus complexes qui sont aussi transférés via le réseau et changent

¹⁸³ *Ibid.*

l'ordinateur. La grande différence de la technologie antécédente est justement l'idée de ces petites routines ou programmes sans lieu et appartenance spécifiques, pouvant voyager et influencer d'autres systèmes.

Le langage JAVA fonctionne suivant la même logique. Berners-Lee explique¹⁸⁴ :

« Des petits programmes d'applications écrits en JAVA, lesdits *applets*, pouvaient être envoyés directement de l'un ordinateur à l'autre via Internet et "être exécutés" immédiatement sur une page web que présenterait le programme de navigation [...] Son grand avantage est que même si un ordinateur X et un ordinateur Y utilisaient de différents systèmes d'exploitation, un *applet* écrit à l'ordinateur X pourrait "être exécuté" aussi à l'ordinateur Y, car le Java créait un ordinateur virtuel dans l'ordinateur Y qui demandait un soutien minime du système d'exploitation [...]. D'un coup, un programmeur professionnel ou amateur pouvait créer une application Java, la placer sur une page web et les usagers dans le monde entier pourraient la télécharger et l'utiliser ».

Le web est l'exemple le plus représentatif d'utilisation d'une technologie en vue d'une transgression en profitant de ses caractéristiques spéciales. 20 ans après de fonctionnement réussi, il est prêt à faire un pas encore : le *semantic web*.

¹⁸⁴ Lee, Tim-Berners, The Semantic Web: an Interview with Tim Berners-Lee, entretien par Andrew Updegrove, publication électronique : <<http://www.consortiuminfo.org/bulletins/semanticweb.php>> (dernière consultation : 09/2006)

2.5.16 L'étape suivante : Réseau sémantique, (Semantic Web)

Une des différences entre la civilisation « papier-centrique » et la civilisation numérique est que la première évolue surtout en ce qui concerne la vitesse de production et la qualité de présentation de sa matière, tandis que la deuxième évolue en ce qui concerne sa structure elle-même. Vu cette propriété, Tim Berners Lee, l'encylopédiste de l'ère numérique¹⁸⁵, a la possibilité, presque 15 ans après la création du www, de proposer l'étape suivante qui est selon ces mots : « l'évolution du web et non la révolution du web »¹⁸⁶. Cela va de pair avec une activité plus importante dans les domaines qui sont préoccupés par l'organisation de la connaissance, comme les Universités, les bibliothèques et les centres de recherche, et surtout avec l'organisation instaurée par lui-même, <http://www.w3.org>, pour la conservation et l'évolution du www.

Tim Berners Lee lui-même mentionne :

« J'ai un double rêve pour le Web. D'une part, je le vois devenir un moyen très puissant de coopération entre les êtres humains. Et dans un second temps, j'aimerais que ce soit les ordinateurs qui coopèrent. Les machines deviennent capables d'analyser toutes les données circulant sur le réseau: contenus, liens et transactions entre les personnes et les ordinateurs. Le Web sémantique ira chercher l'information dans diverses bases de données, aussi bien dans des catalogues en ligne que sur des sites météo ou boursiers, et il permettra que toute cette information soit traitée par les ordinateurs¹⁸⁷ ».

Le *semantic web* (réseau sémantique), comme le note son inspirateur, n'est pas une hyper-machine qui subvertira tout, mais une évolution du système déjà existant (www), qui toutefois selon notre avis contribuera à la formation des conditions qui mèneront à une situation nouvelle, qui probablement se différenciera considérablement des structures que l'on connaît aujourd'hui.

Tim Berners Lee, lors de l'entretien fait par Andrew Updegrove en 2005 mentionne :

¹⁸⁵ La somme de ces informations existe dans :<http://www.w3.org/2001/sw/>

¹⁸⁶ Lee, Tim-Berners, *The Semantic Web: an Interview with Tim Berners-Lee*, entretien par Andrew Updegrove, publication électronique : <<http://www.consortiuminfo.org/bulletins/semanticweb.php>>

¹⁸⁷ Lee, Tim Berners, « J'ai fait un rêve », publication électronique : Elise Amendola/AP/Boomerang, Paris, <http://www.unesco.org/courier/2000_09/fr/dires.htm#top>

« Le but de l'initiative *Semantic Web* est de créer a medium universel pour l'échange des données où les données peuvent être partagées et procédés par des outils automatés ainsi que par des personnes. Le *Semantic Web* est dessiné pour interconnecter doucement des informations de management personnelles, des applications d'intégration d'entreprises, et le partage global de données commerciales, scientifiques et culturelles¹⁸⁸. »

La grande différence qui caractérise la nouvelle époque et la distingue de l'époque « papier-centrique » se trouve à la précision que Tim Berners Lee fait par la suite : « Nous parlons ici de données, pas de documents humains ». A savoir, nous nous référons dès lors à un ensemble d'éléments qui se trouve à un flux constant obéissant à une série de règles très spécifiques et point à une construction langagière inerte et formulée de manière précise, un « document humain » ayant des contraintes légales et institutionnelles, comme c'est le cas du texte sur papier, qu'il ait la forme d'un livre, d'un article dans une revue ou d'une intervention à un colloque.

Eventuellement donc dans ce cadre sera crée un autre « objet » qui ne rappelle plus la forme d'un livre, mais une extension du livre, qui couvrira à un niveau pratique aussi les extensions que lui attribue Foucault en disant : « C'est que les marges d'un livre ne sont jamais nettes ni rigoureusement tranchées : par de là le titre, les premières lignes et le point final, par de là sa configuration interne et la forme qui l'autonomise il est pris dans un système de renvois à d'autres livres, d'autres textes, d'autres phrases (...). Le livre a beau se donner comme un objet qu'on a sous la main ; il a beau se recroqueviller en ce petit parallépipède qui l'enferme : son unité est variable et relative. Dès qu'on l'interroge, elle perd son évidence ; elle ne s'indique elle-même, elle ne se construit qu'à partir d'un champ complexe de discours. »¹⁸⁹

Il ne s'agit certainement pas des *e-books* connus que proposent certaines entreprises et qui n'est autre que le transfert de livres connus sur un autre medium. Autant que nous pouvons nommer « télévision » un film cinématographique qui passe sur une chaîne de télévision, tant nous pouvons nommer *e-book* un livre écrit

¹⁸⁸ Lee, Tim-Berners, *The Semantic Web: an Interview with Tim Berners-Lee*, entretien par Andrew Updegrave, publication électronique : <<http://www.consortiuminfo.org/bulletins/semanticweb.php>>

¹⁸⁹ Foucault, Michel, *L'Archéologie du savoir*, Gallimard, 1996, p.38

de ma manière traditionnelle présenté à travers un objet numérique qui rappelle un livre.

Nous ne croyons pas plus d'ailleurs que sera développé un autre médium qui abolira les éléments de l'écriture, comme soutient Flusser. Flusser écrit : « La révolution informatique rend inutile la typographie, l'alphabet et ce mode de pensée. Elle conduit vers un nouveau mode de pensée, pas encore perceptible, mais qui est possible de le pressentir. Ceci semble peut-être comme une déclaration arbitraire, pourtant il s'agit plutôt d'une question angoissante et prometteuse qui se tourne vers le futur. ¹⁹⁰» Ce texte est imprimé en Allemagne en 1987, une époque où l'aventure de l'alphabet sur le nouveau support n'a pas encore suffisamment évolué, ainsi Flusser à travers la « question angoissante et prometteuse qui se tourne vers le futur » décrit avec précision l'étape suivante ; mais il y a une différence importante, c'est que l'alphabet non seulement ne sera pas inutile mais il sera au contraire la base pour le nouvel état de la pensée en évolution. L'alphabet acquiert une autre substance dans l'environnement numérique, il est un organisme vivant, à un tel point que nous soutenons qu'il l'emporte sur la forme.

Toutefois le problème pour le développement d'un nouveau livre n'est pas seulement technologique, philosophique ou terminologique, mais législatif et économique.

Ce problème s'est présenté dans toute son ampleur à la présente thèse et plus précisément pour ce qui concerne son existence numérique à travers le `doctora_machine`.

A la plateforme que nous avons construite, du moment où la structure de notre thèse sera celle d'un hypertexte, nous avons la possibilité, au lieu d'introduire dans le texte seulement une citation ou un extrait du livre que nous avons utilisé, d'y introduire le livre entier, numérisé.

Ainsi le lecteur-chercheur qui est intéressé par cette référence pourra à l'intérieur du système même de recourir à la source même que le chercheur a utilisé pour sa thèse.

¹⁹⁰ Flusser, Vilém, *L'écriture*, édition Potamos, Athènes, 2002 (en grec: *Η γραφή*, Ποταμός, 2002)

Déjà les livres principaux que nous utilisons à la présente thèse sont scannés, sont transcrits en documents *word* et existent dans la mémoire de l'ordinateur, afin que l'on puisse faire une indexation.

Les questions donc auxquelles nous sommes invités à répondre concernant ce matériel sont :

1) Nous introduisons tout le matériel dans le *doctora_machine* ou un choix de certaines parties du matériel relatifs à la citation ainsi que des descriptions qui enregistrent avec précision le contenu (*keypoints*) ;

2) Dans le cas où nous incluons tout le matériel, sera-il autorisé d'être publié sous forme électronique selon les droits d'auteur ?

3) Dans le cas où une telle forme de « livre » est publiée, qu'est-ce que les droits de son auteur concerneront-ils ? Concerneront-ils seulement ces propres textes ? Concerneront-ils la combinaison qu'il propose, à savoir les rapports-lisaisons qu'il aura créées entre les divers textes ainsi que le choix qu'il aura fait ? Ou concerneront-ils l'ensemble de l'œuvre ?

Des problèmes similaires sont posés à des constructions multimedia, les cd-rom, qui toutefois avaient surtout la forme d'encyclopédie où les données concernant les droits d'auteur des images, des textes et des autres matériaux qu'elles utilisent sont spécifiées. (Alors leur problème concernant les droits d'auteur ne diffère en rien de celui qu'affrontent les publications des encyclopédies en papier.)

Tim Berners Lee après cinq ans de travail des équipes qui étudient le domaine du *Semantic Web*, en désignant de manière réaliste les limites du prochain pas du réseau, décrit avec précision l'environnement où le chercheur, ayant à sa disposition des outils analogues, formulera essentiellement la prochaine transgression.

« Ça concerne les données qui sont actuellement dans des bases de données relationnelles, des documents XML, des *spreadsheets*, et des fichiers de formats de données prioritaires, et tout ce à qui sera utile d'avoir accès en tant que vaste base de données unique »¹⁹¹. Donc en réalité la prochaine étape du réseau, selon son

¹⁹¹ Lee, Tim-Berners, *The Semantic Web: an Interview with Tim Berners-Lee*, entretien par Andrew Updegrove, publication électronique : <<http://www.consortiuminfo.org/bulletins/semanticweb.php>>

créateur, n'est pas la transgression mais les conditions nécessaires qui sont aptes pour une transgression. Afin que les conditions fonctionnent, est exigée toutefois une transgression législative qui couvrira les nouvelles données, comme précisément a été fait à l'époque du papier

La nouvelle structure du web, qui est en ce moment à la phase de sa création, donne en réalité les conditions préalables pour la production la formation d'un espace de pensée virtuel, à la manière que le décrit Pierre Lévy en faisant la distinction entre l'inimaginable et l'impossible : « Je ne peux rien savoir ni rien dire de ce qui est pour moi unimaginable. Je ne peux même pas repérer sa limite. Je sais seulement que cette limite existe. Par exemple, le monde contemporain... est proprement unimaginable pour un Galois, ou même pour un homme du XVII^e siècle.»¹⁹²

A l'époque qui suit l'époque « papier-centrique » les limites susdites entre l'inimaginable et l'impossible ont une grande importance car ils changent rapidement. En réalité ces limites sont en mouvement perpétuel de sorte qu'ils changent la relation entre l'inimaginable et l'imaginable. Nous sommes à une époque où domine l'idée que d'une manière « tout est possible ». Pour ce qui concerne l'imaginable,

Lévy poursuit : «C'est l'équipement culturel dans son ensemble qui déplace l'interface entre l'imaginable et l'inimaginable. La culture est ici conçue comme une boîte à outils à la disposition de notre puissance mentale (...). La pensée agrandit le champ de l'imaginé et multiplie du même coup tous les autres espaces ». Cette « boîte à outils » tend à devenir le réseau grâce aux nouvelles techniques et de la numérisation de toute la connaissance humaine, une sorte de « base de données globale¹⁹³ », comme mentionne Tim Burners Lee.

Cette nouvelle phase que traverse le « boîte à outils » influencera fortement la relation entre l'imaginable et l'inimaginable et surtout la réflexion qui constitue essentiellement la recherche dans cette « boîte à outils ».

Nous ne savons pas si les chercheurs qui sont déjà importants, les représentants de l'esprit de la période « papier-centrique », utiliseront de manière

¹⁹² Levy, Pierre, Authier, Michel, *Les arbres de connaissances*, La Découverte, Paris, 1999

¹⁹³ Lee, Tim- Berners, « Semantic Web Road map »:

<http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html> (dernière modification: 1998)

substantielle ces nouveaux outils, ou encore si leur œuvre sera introduite dans la base de données globale, après que le processus légal nécessaire est trouvé, or ce qui est sûr est que ces outils influencent directement l'environnement de l'étudiant-chercheur et lui imposent indirectement de passer à la recherche et écriture post-papier-centrique.

Troisième Partie: Le besoin d'un nouvel outil pour la recherche contemporaine
(« doctorat_machine »)

3.1 Nécessité et formulation de la proposition doctorat_machine

3.1.1 Les raisons qui nous ont conduit à la recherche d'un outil nouveau.

La recherche présentée ci-dessous, qui aboutit à une proposition et à son application pratique, fut enclenchée quand nous avons constaté que les réflexions complexes qui devaient être classifiées et présentées pour les besoins d'une thèse de doctorat ne pourraient pas être entièrement exploitées avec la méthode conventionnelle d'enregistrement sur le support du papier.

Ce travail a précédé la recherche principale de la thèse. Ensuite, en nous basant sur cette étude spécifique, nous avons réalisé et appliqué une méthode-outil pour l'accomplissement de l'ensemble de la recherche.

3.1.2 Problématique générale

Le doctorat représente aujourd'hui la validation institutionnalisée de la recherche à un niveau mondial et avec un impact social direct.

Outre l'évolution de l'objet de recherche en tant que tel, le doctorat soutient également l'évolution des Universités pour tout ce qui concerne la production et la classification de la connaissance, et en même temps elle est à l'origine de l'existence d'une communauté de personnes qui se trouvent au niveau le plus haut dans le domaine de la connaissance. Il existe des postes de travail accessibles seulement aux docteurs, dont notamment le poste de celui qui formera les prochains doctorants.

Mais, pendant les cinq dernières années, émerge un problème essentiel qui devient de plus en plus important pendant que la connaissance s'accumule dans le réseau et que les modes de son traitement évoluent : la méthode dont est réalisé un doctorat, tel qu'il est défini par les réglementations actuelles, ne peut plus affronter les évolutions de la structure de la recherche même et surtout de sa présentation.

La nouvelle forme « numérique » d'organisation de l'information, qui est incorporée dans toutes les structures contemporaines (université, centres de recherche, bibliothèques, musées, encyclopédies et archives dans le réseau), a présenté pendant les cinq dernières années une évolution considérable en formant

un système d'élaboration et de classification de la connaissance entièrement nouveau et particulièrement avancé. En même temps, il est déjà annoncé qu'il existera bientôt une classification numérique de prochaine génération (voir « semantic web », ontologies).

Le chercheur contemporain utilise évidemment pour sa recherche la technologie contemporaine de classification, de stockage et de présentation, mais il la transmet soit sur le papier soit sur un de ses substituts numériques (en format Word ou pdf).

Pendant le « transfert » des connaissances sur le papier ou sur un substitut du papier, le chercheur est confronté aux problèmes importants suivants :

1. l'évolution rapide et continue des données
2. l'impuissance de contrôler la totalité des informations qui constituent le domaine de sa recherche
3. la difficulté de comparaison d'un grand nombre de grandeurs
4. l'incapacité d'accumulation de plusieurs éléments hétérogènes
5. l'incapacité de représenter, au lieu de décrire, une réflexion complexe

Tandis que les pratiques contemporaines ont atteint un niveau particulièrement satisfaisant, en se basant sur l'hypertexte et les buts exprimés par Vannevar Bush en 1945¹, toutefois le chercheur, en arrivant à la forme finale de sa recherche, est obligé de reporter les données numériques sur papier.

La procédure de la création de la thèse de doctorat, qui institutionnellement constitue la forme la plus avancée de méthodologie de recherche, n'est plus suffisante pour affronter les évolutions, vu qu'en réalité sa vraie évolution est figée depuis la révolution industrielle.

Les nouvelles méthodes technologiques (metadata, datamining, sémantique web) et leurs applications (Internet 2, efforts pour la création de bibliothèques en réseau) tendent à créer une nouvelle structure d'organisation de la mémoire et du traitement des données, qui influence vigoureusement le mode de recherche et de sa présentation.

¹ Bush, Vannevar. *As We May Think*, Atlantic Monthly, Etas-Unis, 1945

La méthodologie qui est demandée par les chartes et les réglementations, peut-elle donc répondre aux exigences de l'époque pendant laquelle la thèse est en train de se réaliser ?

La problématique mentionnée ci-dessus focalise spécifiquement sur le « matériel » seul, dans le sens littéral, dont est constitué toute thèse, à savoir un « imprimé » (le plus souvent, imprimé numériquement depuis 1975) sur les pages en papier duquel est enregistré l'ensemble de la recherche. D'ailleurs en anglais encore aujourd'hui les recherches scientifiques sont appelées « *papers* » (papiers).

Ce matériel (la thèse), ou son substitut numérique, constitue l'étape intermédiaire entre les deux travaux principaux du doctorat, qui sont l'étape de la recherche et l'étape de la soutenance et puis d'archivage et de diffusion par la bibliothèque de l'université.

En fait, aujourd'hui, une recherche ayant comme moyen d'enregistrement le papier est un « parcours organisé » dans la connaissance numérique classifiée, puis une exploitation d'une partie pour comparaison et production de connaissance nouvelle, et par la suite une mise en place de la connaissance nouvelle, après l'avoir transférée du papier à un support numérique, au même espace de stockage.

A travers une rétrospective sommaire du développement de l'Université ayant comme axe d'analyse central le diplôme, la thèse et sa soutenance, on été présentés, en comparaison avec le passé, les conditions dominantes aujourd'hui et les potentialités qui se présentent pour leur évolution. Nous ferons une analyse de l'objet lui-même (le support matériel utilisé jusqu'à maintenant, *i.e.* le papier), la manière dont le contenu est transféré sur un autre médium (médium numérique d'enregistrement de la présentation de papier) pour qu'il soit exploité par des moyens de communication actuels (diffusion de la recherche dans tous les espaces scientifiques) et de mémoire (enregistrement de la recherche).

Finalement nous proposerons un nouvel outil technologique d'assistance « artificielle » pour la production de la recherche contemporaine.

Ce travail comprend une partie théorique (analyse des conditions, proposition d'un outil pour l'enregistrement de la thèse) et une partie pratique (la création d'une première forme, expérimentale, de l'outil appelé

« doctorat_machine »). A l'aide de cet instrument fut réalisée la recherche et sera aussi effectuée la soutenance de la thèse de doctorat.

Nous tenons à rendre clair ici que la présente étude concerne la partie de la recherche théorique de la thèse. Comme mentionné dans la charte, une expérimentation technologique, ou une application, ou une thèse mixte (une étude théorique qui est suivie d'une œuvre artistique) dans les écoles d'art peut constituer le matériel d'un travail contemporain pour le doctorat. Même dans ce cas-là la partie théorique a les propriétés que nous avons mentionnées plus haut.

3.1.3 Formulation de la proposition « doctorat_machine »

Nous proposons un outil d'enregistrement de la recherche de manière dynamique, à travers un archive d'idées, de données, de situations, d'actions et de personnes, réparties dans le temps et l'espace et connectées par des relations dynamiques entre elles.

Les buts de l'outil sont :

- a) de soutenir suffisamment la formation d'une idée neuve en couvrant tous les points d'information qui sont nécessaires pour cela, en modulant automatiquement les relations dynamiques entre eux
- b) de contribuer à la production de nouvelles idées en mettant surtout en avant les « espaces intermédiaires » que d'habitude les recherches qui utilisent les moyens traditionnels échouent à projeter et comparer, d'une façon « globale » et détaillée à la fois.
- c) de présenter la recherche avec une vigueur et représentativité de manière dynamique, non linéaire, à savoir de manière à ce qu'elle puisse se modifier chaque fois selon les besoins de l'utilisateur.

3.1.4 Objectifs partiels ou spéciaux du doctorat_machine

Afin que les buts mentionnés plus haut soient atteints, il faut que les objectifs partiels ou spéciaux du doctorat_machine soient accomplis :

1. D'exploiter non seulement la connaissance (c'est-à-dire le contenu) mais aussi les mécanismes actuels de stockage de la connaissance (c'est-à-dire l'outil), en

créant un système analogue de traitement de la connaissance. De cette manière ce n'est pas seulement l'information qui est transportée et exploitée, mais aussi son système d'organisation.

2. De créer un système complexe d'organisation avec un système intégral de données qui recouvre des informations hétérogènes sur une ligne de temps, connectées entre elles.

3. De présenter les événements dans le contexte de l'époque où ils ont lieu (philosophique, technologique et politique).

Le chercheur alors pourra connaître l'époque où Kant écrivait la *Critique de la raison pure*², sous la motivation de quelles données il l'écrivit, dans quel pays il était, quel en était le régime politique, par quoi il était influencé, quels autres textes étaient écrits pendant la même période, s'il y avait de lumière électrique, s'il pouvait se déplacer rapidement de ville en ville, s'il y avait des journaux et quels étaient les commentaires que suscitait la publication de ses idées à ses contemporains.

4. De créer un environnement virtuel de représentation des données et des informations.

En réalité il ne s'agit pas d'une machine qui crée automatiquement des conclusions, mais d'une machine qui place et compare des éléments hétérogènes et qui compose une « jonction » des éléments susdits dans le temps et dans un espace virtuel. Ce système, sous sa première forme du moins, aide l'utilisateur à tirer des conclusions et développe une méthode virtuelle d'étayage des conclusions ainsi développées.

Une fois la méthode des « ontologies » avancée, une prochaine édition pourra formuler par elle-même des conclusions élémentaires.³

Pour le moment, les seules conclusions qui ressortent sont les relations des éléments hétérogènes, mentionnés plus haut, sur le fil du temps et le placement des idées similaires et des idées contraires par rapport à un thème.

² Kant, Emmanuel, *Critique De La Raison Pure*, Flammarion, Paris, 1924

³ Prenant en compte que le chercheur n'est pas expert dans le domaine de l'Intelligence Artificielle ça ne serait pas approprié de tenter une démarche vers cette voie, au moment où une très grande et importante recherche est faite par des scientifiques au niveau international. Toutefois, nous avons inclus dans la mise en place de notre système cet aspect, qui pourrait donner une prochaine version, à l'aide d'une équipe spécialisée.

Une relation généalogique des idées est donc présentée visuellement, mais aussi l'évolution de ces idées dans le temps, leur rapport aux idées contraires et leur liaison à d'autres idées, événements ou situations.

Au fond, le doctorat_machine répond à la difficulté de l'homme d'avoir une vision d'événements combinés et en rapport avec leurs causes et leurs résultats, ainsi que le contrôle d'un grand espace de mémoire.⁴

⁴ Cet effort de l'homme de contrôler un grand volume de mémoire à l'aide des outils artificiels, est présent dans toutes les époques et il est analysé dans la Deuxième Partie.

3.2 Evolution et formation de l'environnement de recherche en rapport avec les méthodes d'enregistrement et d'organisation de la connaissance

Avant de développer notre proposition nous ferons un effort de décrire les conditions technologiques sous lesquelles elle prend forme. Bien sûr la terminologie que nous employons en disant « conditions technologiques » ne peut plus couvrir le système complexe de stockage, traitement, communication et automatisation du traitement de la connaissance. Nous présenterons les conditions qui sont déjà en vigueur à partir de leur pratique nous pouvons tirer des conclusions. En général, le but de notre travail n'est pas tant de présumer et analyser les évolutions attendues, que de tirer des conclusions des expériences déjà existantes.

Dans cette recherche il est compris aussi un chapitre où nous faisons une référence à la position prise par le Ministère de l'Education Nationale de France pour ce qui concerne le sujet de la thèse numérique, annoncé en mars 2006 (c'est-à-dire au cours de la rédaction de la présente thèse).

Nous suivons cette méthodologie pour la raison suivante : malgré tous les efforts que nous avons faits pour découvrir les activités faites jusqu'à maintenant concernant la thèse numérique, rien d'essentiel ne fut découvert au niveau universel. Or quelques mois avant l'achèvement de la présente thèse nous nous sommes informé via l'Internet sur les efforts concomitants de différentes institutions ainsi que sur le soutien de ces efforts par le Ministère d'Education. Nous surajoutons donc ce chapitre comme texte intercalaire, c'est-à-dire en tant que « édition augmentée » de la recherche selon les dernières évolutions (si l'on veut parler en termes d'éditions), dans le but de mettre en avant de cette manière le « en temps réel » du réseau et son influence sur la procédure et l'enregistrement de la recherche. En effet jusqu'à l'achèvement de la recherche nous suivions de près l'évolution des différentes pages web qui nous intéressaient⁵. Cette procédure s'est avérée importante, et elle a donné forme en grande partie aux résultats de la recherche. Il n'en est pas ainsi pour ce qui concerne les livres. Dans plusieurs cas, comme par exemple dans le cas du livre *La galaxie Internet*⁶, nous sommes obligé de vérifier plusieurs faits (surtout via l'Internet) car leur observation s'est arrêté depuis 4 ans.

⁵ Ceci est fait dorénavant mécaniquement, via un logiciel (copernic) qui a été utilisé beaucoup dans la présente recherche.

⁶ Castells, Manuel, *La galaxie Internet*, Editions Fayard, Paris, 2002

3.2.1 L'environnement du chercheur d'aujourd'hui, concernant le traitement de l'information

L'université contemporaine dispose aujourd'hui, parallèlement aux moyens « papier-centriques » traditionnels, d'un environnement numérique complet. Chaque étudiant, comme il est familiarisé avec la technologie numérique, a la possibilité d'utiliser cet environnement numérique pour communiquer avec le secrétariat et avec son directeur d'études via la messagerie électronique, chercher dans les catalogues des bibliothèques, télécharger des écrits et des articles et traiter les données mentionnées à son ordinateur personnel.

Très peu d'années plus tôt, un étudiant, comparant la structure actuelle de l'université à celle des années 70, serait particulièrement satisfait. Or par rapport aux évolutions actuelles ainsi qu'aux besoins actuels il n'y a pas de place pour une telle satisfaction.

Il est important d'examiner comment fonctionne un étudiant durant le travail d'une thèse.

Une grande partie de la rédaction et de la prise des notes est faite sur papier ; par la suite elle est tapée et ainsi conservée dans la mémoire d'un ordinateur.

L'étudiant chercheur amasse des informations depuis des livres et en général d'imprimés en papier. Un transfert de ces éléments est fait de la même manière que ça se faisait aux débuts de l'université, à savoir par recopiage, soit sur le papier, soit en tapant directement sur l'ordinateur, soit à l'aide de machines photo-numériques (par photocopies). Sous des conditions similaires, l'étudiant a la possibilité de scanner les textes, et de les transcrire par un logiciel spécial en éléments de l'alphabet reconnaissables par son ordinateur⁷. L'étudiant peut aussi dicter un texte à son ordinateur via un microphone et le transférer automatiquement en forme numérique. Aussi l'étudiant télécharge une grande somme d'informations de l'Internet en forme numérique. La plus grande partie des étudiants préfèrent transférer les informations nécessaires via ce moyen, en raison de la grande facilité qu'il présente.

Un doctorant alors rassemble, pendant trois ans au moins, des éléments, tant sur des surfaces en papier (textes, feuillets, imprimés etc.) que dans le disque dur de

⁷ Nous nous référons au logiciel FINE RIDER et bien évidemment au WORD de la compagnie MICROSOFT

son ordinateur, où il crée une organisation élémentaire à l'aide de dossiers et sous-dossiers électroniques. Donc la plus grande partie de la collection des éléments pendant les trois ans de recherche de l'étudiant est classifiée, comme nous avons mentionné, dès qu'elle est stockée sous forme électronique dans son ordinateur (textes, images, dessins, sons, vidéo). Un étudiant familiarisé avec les nouveaux modes de traitement créera probablement une base de données afin de classifier ces informations. Une petite partie, d'ailleurs, d'étudiants, provenant le plus souvent de départements d'informatique, utilisera de manière expérimentale les nouvelles plateformes.

La procédure décrite ci-dessus est complétée par des notes sur des cahiers et par des imprimés qui n'ont pas été scannés ou transcrits en forme numérique par recopiage.

L'étudiant donc fait une combinaison des mémoires « numérique », « audiovisuelle » et « de papier ». De même, la bibliothèque combine les trois moyens de stockage et d'organisation, comme d'ailleurs l'université aussi. A cette période critique décisive, la plupart des milieux sociaux combinent les trois civilisations (la civilisation du papier, la civilisation audiovisuelle et la civilisation numérique).

La communication de l'étudiant avec la structure de l'université, ainsi que le traitement de la connaissance, qui constitue son travail quotidien, sont particulièrement avancés. La question qui se pose est : existe-t-il la possibilité de passer à une étape suivante, à savoir à une exploitation plus essentielle du support déjà existant ?

La réponse qui est donnée à cette question à travers le travail de la présente thèse est positive : tant les données numériques dans le réseau ou dans les bibliothèques, que la technologie dont dispose l'étudiant pour l'organisation de ses propres données, ont acquis une forme particulièrement évoluée et avancée, pour ce qui concerne le traitement de la connaissance (bases de données avec des modes de choix complexes, *search robot*, *agent*). Le transfert toutefois qui a lieu de l'un medium à l'autre ainsi que le traitement principal de la connaissance se réalisent via la technologie, et surtout la mentalité, du papier (à savoir avec des « paquets d'informations » complets qui sont reconnaissables sous un titre général/des livres), de manière que la technologie avancée déjà existante s'annule.

En l'occurrence, nous avons une communication entre deux systèmes particulièrement avancés (système numérique d'organisation de la bibliothèque et respectivement ordinateur personnel avec système d'organisation des documents qui communiquent par Internet) qui échangent des informations et surtout transfèrent les informations du système principal vers le système secondaire, à travers des systèmes qui sont bien plus incomplets que les systèmes de base. Juste après, alors, l'usage du catalogue via le réseau de la bibliothèque, l'étudiant se déplacera vers la bibliothèque, demandera le livre en utilisant les éléments qu'il a obtenu du système précédant et par la suite recopiera à la main les informations qui l'intéressent ou rangera dans son dossier en papier, sous la forme de photocopies, des documents comprenant des textes, des images etc.

Ce processus, s'il se faisait à travers une coopération directe des technologies dont dispose déjà chaque système, aurait acquis une précision pour ce qui concerne l'exactitude de la recherche, aurait augmenté la vitesse de la recherche ainsi que l'étendue des informations, et le plus important : il serait absolument contrôlable.

En réalité, ce processus aurait créé les conditions pour le développement d'un outil nouveau qui formerait à son tour un nouveau genre de chercheur. Exactement de la même manière que la technologie du papier, avec le livre portable, la lecture silencieuse et la typographie, créa au XVIII^e siècle un nouveau genre d'écrivain-chercheur, ainsi la technologie numérique et l'ordinateur portable vont créer aussi un nouveau genre de « hyperécrivain » chercheur.

L'université, en combinaison avec la bibliothèque actuelle, a la possibilité de jouer un rôle important dans ce processus. Comme pendant la période du développement du papier et de la typographie l'université a joué un rôle décisif au développement du nouveau medium et du nouveau mode de traitement de la connaissance, ainsi maintenant aussi, pendant la période de la technologie numérique, elle peut, puisque les conditions existent, jouer le même rôle, pourvu qu'elle décide d'inclure institutionnellement le nouveau medium au processus de l'éducation.

Bien sûr, dans plusieurs domaines, comme celui de l'informatique ou en général celui de ce genre de thèse qui combine l'application pratique à la recherche théorique, cette proposition existe déjà. Or l'hypothèse avancée ici concerne un

outil qui aiderait principalement la recherche théorique. L'hypothèse pour le développement de cet outil a deux parties, la partie technologique et la partie institutionnelle, et peut-être finalement la partie institutionnelle jouera le rôle le plus important.

Donc l'université utilise la technologie numérique, qui développe un nouveau système de traitement de la connaissance à travers un différent usage du langage sur son nouveau support.

Si ce nouveau système est codé et prend la forme d'un protocole institutionnalisé qui le validera comme la nouvelle forme de « synthèse »⁸ de la thèse, et qui sera par la suite utilisé par l'ensemble des étudiants, c'est sûr que la connaissance qui sera produite par ce système, ainsi que les éléments la composant (c'est-à-dire une grande masse d'informations recueillies par l'étudiant pendant sa longue recherche), en collaboration directe avec les plus grands acteurs de la connaissance, tels que les bibliothèques et les centres de recherche, créeront un système nouveau ayant des possibilités d'évolution encore plus considérables.

Comme nous avons déjà mentionné, il existe une initiative du Ministère de l'éducation nationale de France vers cette direction qui facilite beaucoup notre proposition.

Avant de développer la proposition mentionnée ci-dessus nous allons décrire l'environnement hybride avec lequel se met en contact l'étudiant qui poursuit principalement une recherche théorique⁹.

⁸ Nous n'utilisons pas le mot « écriture » mais « synthèse » car avec le nouveau moyen propose l'étudiant pourra exploite et combine autres mediums aussi, à part l'écriture, en faisant une « synthèse » d'éléments pour sa thèse.

⁹ Cette étude concerne l'étudiant qui doit effectuer une étude théorique, une recherche et une classification pour la production d'une idée originale. Par contre, cette recherche ne concerne pas des domaines tels que les mathématiques, la médecine etc., puisque la recherche effectuée dans ces sciences est plutôt une recherche de laboratoire qu'une recherche théorique.

3.2.2 Description de la situation actuelle à travers les environnements les plus importants de traitement de la connaissance

3.2.2.1 Livre et bibliothèques

La bibliothèque, qui présente la forme la plus organisée de classification et conservation de la connaissance humaine et est « à la fois un instrument de travail, et un conservatoire du patrimoine intellectuel de l'humanité »¹⁰, constitue un des environnements naturels de l'étudiant.

La bibliothèque est un des éléments nécessaires pour la recherche universitaire, et en général pour l'exploitation de la « mémoire extérieure »¹¹. Bien que son existence commence presque aussitôt que le développement de l'écriture, elle demeure jusqu'à aujourd'hui la structure la plus forte pour le traitement de la connaissance¹² et crée une relation spéciale avec l'étudiant chercheur.

La bibliothèque est, jusqu'au moment où ces pages sont écrites¹³, la forme de « connaissance extérieure » la plus organisée de l'homme. D'ailleurs, grâce à son rapport avec la technologie numérique tant pour ce qui concerne le stockage (numérisation) que pour ce qui concerne l'organisation, elle représente le passage à la prochaine étape de mémoire (bibliothèque numérique).

Mais jusqu'à ce que cela se fasse, les bibliothèques possèdent de manière organisée toute la mémoire écrite du passé ainsi que les nouvelles éditions qui présentent chaque année un grand nombre de productions.

Depuis le XIX^e siècle, avec la profusion de production de livres et la création de différentes bibliothèques hormis les bibliothèques universitaires, la bibliothèque prend la forme que nous connaissons aujourd'hui¹⁴. C'est l'époque où ce système « papier-centrique » de mémoire commence une organisation plus

¹⁰ Pallier, Denis, *Les bibliothèques*, Editions PUF, Paris, 2006

¹¹ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole. 2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998 (première ed. 1964)

¹² L'histoire de la bibliothèque a ses débuts à l'Égypte antique et la Mésopotamie, où des papyrus et des planches d'argile étaient conservés (Iref. *Les bibliothèques, Ibid.*) Mais comme nous avons déjà mentionné dans les chapitres précédents du XII^e siècle jusque maintenant, l'histoire de la bibliothèque a une relation immédiate avec l'Université.

¹³ Les efforts de la compagnie américaine Google, de la réponse Européenne avec la Bibliothèque Virtuelle Européenne, ainsi que le projet du consortium 3w pour le réseau sémantique (*semantic web*), pourront très bientôt changer les conclusions auxquels nous avons aboutit.

¹⁴ Pallier, Denis, *Les bibliothèques*, Editions PUF, Paris, 2006, p. 42

scientifique (documentation) et conséquente par fiches, qui s'accomplie au début du XX^e siècle, avec le développement d'une combinaison de répertoires utilisant une signalisation par couleurs ou parties perforées. Par ailleurs, depuis les décennies 60-70 les bibliothèques acquièrent progressivement d'autres moyens aussi comme le matériel audiovisuel, et depuis la décennie de 90 le matériel numérique (cd rom, dvd¹⁵).

A la fin du XX^e siècle les fiches sont progressivement remplacées par l'ordinateur. Malgré ce changement important, comme le soutenait Leroi-Gourhan « (...) il n'y a pas, pour l'heure actuelle (1964) d'autre progrès que dans les proportions, car le « cerveau électronique », par des procédés différents et plus subtils agit suivant les mêmes principes. »¹⁶

L'histoire de la mémoire collective peut se diviser en cinq périodes : celle de la transmission orale, celle de la transmission écrite avec tables ou index, celle des fiches simples, celle de la mécanographie et celle de la sériation électronique »¹⁷. Jusqu'à aujourd'hui des méthodes révolutionnaires nouvelles ne sont appliquées qu'à titre expérimental ; or leur archive est mieux organisée et il est considérablement évolué en ce qui concerne sa fonctionnalité et l'esthétique de la plateforme de communication avec l'utilisateur, et, ce qui est le plus important, la plus grande partie du contact avec l'utilisateur par rapport à la recherche du matériel des bibliothèques ainsi qu'une petite, jusqu'à maintenant, partie de leur matériel, sont transférées sur Internet.

Après les dernières évolutions, « plus d'étudiants sont inscrits dans les bibliothèques (63 %). Les statistiques de fréquentation ont doublé et les prêts à domicile ont triplé. Mais la circulation des documents papier (prêt sur place, à domicile et entre bibliothèques) diminue depuis 2000 »¹⁸.

Le changement le plus important qui a eu lieu est la internationalisation de la bibliothèque dans son effort d'organiser et archiver l'expansion énorme de la mémoire écrite. Après l'organisation des livres dans l'espace structuré et cartographié de la bibliothèque, la technologie permet l'organisation des bibliothèques entre elles.

¹⁵ Pallier, Denis, *Les bibliothèques*, Editions PUF, Paris, 2006, p. 83

¹⁶ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole.2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964, p.74

¹⁷ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole, Ibid.*, p.87

¹⁸ Pallier, Denis, *Les bibliothèques*, Editions PUF, Paris, 2006, pp. 106-106

Depuis 1927, année où est inauguré le *International Federation of Library Associations and Institutions* (ifla)¹⁹, jusqu'à aujourd'hui, ce domaine présente une activité importante avec un succès considérable²⁰.

L'étudiant, visitant le catalogue virtuel de la BNF, se trouve mentalement à l'entrée de toutes les bibliothèques qui existent en France. Il peut aussi choisir la page *Book_sources*²¹ de wikipedia et apprendre ainsi des informations sur n'importe quel livre, l'endroit où il se trouve et où il peut l'acheter dans la plupart des pays du monde.

Finalement après les hypothèses de Vannevar Buch en 1945 dans son article « *As we may think* »²², qui propose une lecture et une écriture non linéaires qui correspondent à la pratique de l'esprit humain, en découpant les unités d'information reliées entre elles par des liens, le premier véritable hypertexte en utilisant l'informatique que Douglas Engelbart a développé en 1960 est le projet utopique de Ted Nelson, le fameux « *XANADU* »²³, un projet pour la création d'une bibliothèque non-linéaire universelle, à laquelle tout le monde aurait accès à travers le réseau. Dans ce projet Ted Nelson a inventé le terme « hypertexte », le néologisme sur lequel l'architecture du World Wide Web a été basée. Dès nos jours, l'existence d'une forme hybride d'organisation de la connaissance, qui rappelle énormément le fameux « *Xanadu* » est vraie ; un fait accompli.

L'étape suivante que l'on traversera les années suivantes est la formation d'une bibliothèque entièrement numérique. Des efforts vers cette direction sont déjà faits, efforts qui ont pour le moment échoué à cause des problèmes juridiques concernant les droits d'auteur du matériel numérisé.

¹⁹ Ifla est un organisation non gouvernementale qui rassemble actuellement 1 700 membres, dans 150 pays qui a comme but le « Contrôle bibliographique universel ». Il demande à chaque pays d'enregistrer sa production nationale dans une bibliographie officielle, sous une forme internationalement acceptée (les normes isbd, International Standard Bibliographic Data, qui favorisent le catalogage automatisé). « Développement de la bibliothéconomie dans le Tiers Monde ». Ainsi, ces bibliographies sont universellement accessibles. (ref. *Les bibliothèques. Ibid.*)

²⁰ Dans le cadre européen, le vœu d'échange et de coopération a abouti à la création en 1971 de la Ligue des bibliothèques européennes de recherche (liber), (<http://www.kb.dk/liber/>) appuyée par le Conseil de l'Europe. Depuis 1992, l'Européen Bureau of Library Information and Documentation (<http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php>), l'inist (<http://www.inist.fr/index.php>) du cnrs et le réseau des bibliothèques universitaires, comportant 21 points forts, les centres d'acquisition et de diffusion de l'information scientifique et technique (cadist), (<http://www.bnus.u-strasbg.fr/catalogue/cadist/AideetListe/liste.htm> spécialisés pardiscipline). La bibliothèque virtuelle de l'Université est à <http://www-bu.univ-paris8.fr/web/>

²¹ « *Book Sources* » <http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Book_sources>

²² Bush, Vannevar, « *As We May Think* » in Packer, Randall, Jordan, Ken, *Multimedia. From Wagner to Virtual Reality*, WWNorton, Londres, 2001, (paru in Atlantic Monthly, Etas-Unix, 1945)

²³ <http://xanadu.com/index.html>

Deux exemples des plus représentatifs sont le moteur de recherche américain Google qui, en 2005, a engagé, avec cinq bibliothèques, un programme de numérisation et de mise en ligne de 15 millions d'ouvrages, ainsi que la réponse qui a été donnée de l'Europe par une initiative de la BnF.

Gallica, dont les fonds sont extraits de la bibliothèque numérique de la BnF « propose un accès à 70000 ouvrages numérisés, à plus de 80000 images et à plusieurs dizaines d'heures de ressources sonores [...] en collaboration avec de grandes institutions anglo-saxonnes, 23 bibliothèques nationales se sont prononcées, en mai 2005, à Paris, en faveur de la constitution d'une bibliothèque numérique européenne. La recherche multinationale est aussi illustrée par les projets Dieper et Jstor. Dieper (Digitised European Periodicals), soutenu par liber et financé par l'Union européenne, recense les périodiques numérisés et propose des normes techniques. Dans Jstor <http://www.jstor.org/jstor>, 700 institutions académiques, en majorité américaines, participent au stockage numérisé de collections de périodiques »²⁴.

Toutefois il existe déjà un grand nombre de textes originaux en forme numérique dans le réseau.

A ce sujet, il arrive actuellement une chose curieuse : les documents numérisés qui existent déjà dans le réseau couvrent tous les textes importants des siècles précédents. Cela arrive car pour ces textes il n'y a pas de droits d'auteur²⁵. La plupart des thèses existent aussi en forme numérique. C'est-à-dire qu'en ce moment on peut trouver dans le réseau, en forme numérique, la connaissance très ancienne et la connaissance très récente.

Nous remarquons alors qu'un grand nombre de bibliothèques nationales ont créé des « annexes numériques »²⁶.

²⁴ Pallier, Denis, *Les bibliothèques*, Editions PUF, Paris, 2006, p. 121

²⁵ *Ibid.*

²⁶ Voir: British Library <http://catalogue.bl.uk>, British Library Online Newspaper Archive <http://www.uk.olympicsoftware.com/>, http://libraries.theeuropeanlibrary.org/libraries_en.xml, Les bibliothèques nationales de l'Europe, Albanie, Autriche, Azerbaïdjan, Belgique, Bosnie et Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Chypre, République Tchèque, Danemark, Estonie, Finlandie, France, Allemagne, Grèce, Hongrie, Islande, Irlande, Italie, Florence, Italie Rome, Latvie, Liechtenstein, Lituanie, Luxembourg, Malte, Moldova, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Portugal, République de la Macédoine, Roumanie, Russie Moscou, Russie St.Petersburg, San Marino, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Espagne, Suède, Suisse, Turquie, Ukraine, Royaume Uni, Cité de Vatican: la bibliothèque numérique Gallica, <http://gallica.bnf.fr/>

Les sites web les plus importants avec des textes originaux que nous avons utilisés pour notre recherche sont les suivants :

L'espace web <http://www.sup.adc.education.fr/bib/> intitulé « Bibliothèque Universitaire » qui donne accès aux ressources documentaires du monde entier.

Le « Système universitaire de documentation » (Sudoc) à l'adresse <http://corail.sudoc.abes.fr.>²⁷

La bibliothèque numérique « Les Classiques des sciences sociales », une bibliothèque unique et originale dans la francophonie (<http://classiques.uqac.ca/>)²⁸.

La bibliothèque de l'Université de Virginia Etext Cente <http://etext.lib.virginia.edu/ebooks/>²⁹.

La bibliothèque en ligne « Bamboo Web's online library » <http://www.bambooweb.com/>³⁰ et l'encyclopédie « Stanford Encyclopedia of Philosophy » <http://plato.stanford.edu/>.³¹

Il serait intéressant de se demander comment aurait réagi Diderot si quelqu'un lui disait que l'ensemble de l'encyclopédie qu'il a mis 29 ans pour achever se trouve, avec tous les textes des livres de cette époque, dans un nouveau genre d'encyclopédie³², qui est connecté par des câbles à la plupart des maisons

²⁷ Le catalogue duquel nous permet d'effectuer des recherches bibliographiques sur les collections des bibliothèques universitaires françaises et autres établissements de l'enseignement supérieur, ainsi que sur les collections de périodiques d'environ 2400 autres centres documentaires. Il nous permet également de savoir quelles bibliothèques détiennent ces documents

²⁸ Elle est développée en coopération avec l'Université du Québec à Chicoutimi et avec le soutien du Cégep de Chicoutimi. Elle est surtout entièrement réalisée par des bénévoles et fondée et dirigée par Jean-Marie Tremblay, professeur de sociologie du Cégep de Chicoutimi. Tous les titres disponibles à partir des différentes collections de la bibliothèque sont gratuitement téléchargeables aux formats Word (.doc), .pdf et .rtf

²⁹ Plus des 2,100 e-books à la disposition du public. Plus de 8.5 million d' e-books gratuits envoyés par ce site (2000-2002) [ou 6.8 le minute tous les jour pour 21 mois] à plus de 100 pays, de la plus vieille et plus grande librairie publique des e-books (livres électroniques) dans le réseau.

³⁰ Contiens milliers des articles que l'utilisateur peut choisir en choisissant sa liste d'intérêt et puis avec un moteur de recherché avancé il peut trouver l'article qu'il a besoin.

³¹ La « Stanford Encyclopedia of Philosophy » est un projet sur les références dynamiques est un projet de publication de « Metaphysics Research Lab » au « Center for the Study of Language and Information (CSLI) » à « Stanford University ». L'idée pour un projet sur les references dynamiques a été réalisé dans le design de la Encyclopedie par Edward N. Zalta (Directeur de « Metaphysics Research Lab »). Le projet commença quand John Perry a été Directeur du Center for the Study of Language and Information »

³² Bien entendu, la « Encyclopédie Diderot et d' Alembert » qui contient 20,8 millions de mots, 400 000 formes uniques , 18 000 pages de texte, 17 volumes d' articles et 11 volumes de planches avec légende, existe sur Internet au site <http://portail.atilf.fr/encyclopedie/>. Il s'agit du projet ARTFL de l'Université de Chicago qui a développé sur Internet une version de la première édition de l'Encyclopédie, ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers de Diderot et d'Alembert.

partout dans le monde, et que chacun pourrait choisir avec précision ce exactement qu'il voulait lire au simple toucher de son doigt, tandis que la machine qu'il aurait chez lui déploierait devant lui ce qui l'intéressait en quelques secondes.

Ceci on ne le saura jamais et ça n'a pas d'importance. Mais ce qui importe est de comprendre que le prochain système de traitement de la connaissance sera très différent de celui que nous sommes à peine parvenus à établir jusqu'à maintenant.

Derrida a nommé la civilisation occidentale «la civilisation du livre³³» voulant décrire les limites de la pensée contemporaine et l'incapacité d'échapper à la pensée linéaire. Flusser parle du « mur de la bibliothèque », qui fonctionne différemment des autres, car « les dos des livres qui sont placées en série l'une sur l'autre forment un mur de second degré... une zone de papier dans laquelle plusieurs mains essaient de nous saisir. Ils peuvent le faire seulement si nous-mêmes tendons notre main vers leur direction, tirons un dos de livre du mur et inversons le livre que nous avons saisi, pour nous laisser saisir par lui³⁴ ».

Or l'époque est venue où le livre et la bibliothèque passent à une étape suivante, où à travers laquelle la bibliothèque sera sans murs, comprendra dans sa mémoire le contenu de tous ces livres et le présentera gratuitement sur Internet. Les livres seront interconnectés par un système de navigation intelligent qui pourra rechercher « déductivement ». Ce système ne sera pas bloqué dans la narration linéaire, ni ne présentera-t-il le danger « de nous saisir », mais il nous offrira seulement la combinaison d'informations que nous voulons.

Déjà, nous nous mettons en contact avec la première forme hybride de cette phase. Le mécanisme de la bibliothèque dans la phase nouvelle où elle se trouve acquiert un potentiel intense. A travers les équipes de recherche interdisciplinaires la bibliothéconomie devient un des éléments fondamentaux d'évolution du traitement de la connaissance avec l'aide de la technologie qui influence déjà l'évolution de la structure de l'Université.

³³ Jacques Derrida, *De la grammatologie*, Editions du Minuit, 1996 (première édition 1967)

³⁴ Flusser, Vilém, *L'écriture*, édition Potamos, Athènes, 2002 (en grec: *Η γραφή, Ποταμός*, 2002)

Un espace donc où l'université semble évoluer ne se situe pas au domaine de l'éducation mais concerne les équipes interdisciplinaires et les centres qui leur correspondent, qui changeront la vie de sa bibliothèque.

3.2.2.2 Musées

Le Musée est encore un espace d'enregistrement et de cartographie de la mémoire. Il peut concerner n'importe quel objet ; d'une œuvre artistique ou technologique importante jusqu'à un simple objet quotidien.

Une de ses caractéristiques primordiales qui le distingue de la bibliothèque est qu'il classifie des « objets » dont l'utilité, à cause d'une situation nouvelle, n'est pas exploitée productivement. Une comparaison attentive des dates de créations des musées mène à la constatation que la création de nouvelles formes de musées est liée à des changements sociaux ou à d'événements décisifs. Plusieurs des musées en Europe sont liés à l'Exposition Internationale et les nouveaux exploits technologiques (lors de l'Exposition Universelle en Angleterre en 1851 est créé le premier musée de Victoria et Albert, à la même exposition en 1937 est créé le premier musée technologique « Palais de la Découverte »). L'expansion de la civilisation occidentale aux autres continents crée, parallèlement à la colonisation, les musées d'ethnographie, et les réformes de la révolution industrielle créent les musées d'art populaire qui conservent les coutumes anciennes qui disparaissent.

Les musées sont particulièrement utiles à un chercheur parce que, à part les objets mêmes qu'ils conservent, souvent ils créent, préservent et diffusent des recherches sur les archives des objets.

Après l'utilisation de l'informatique le musée évolue le mode de recherche, classification et présentation via le réseau. Il forme des techniques de numérisation et de classification et surtout définit les normes internationales de stockage. Un des résultats de ce changement est l'évolution du musée vers un système puissant d'archivage et de recherche, puisqu'en numérisant les objets qu'il a en possession ainsi que les informations sur eux il a la possibilité de créer une base de données complète et dynamique avec accès direct au public, via le réseau, et surtout aux chercheurs.

Le directeur du Whitney Museum, Maxwell L. Anderson, note : « En tant que centres de recherche, d'expérience et de publication, les musées vont être transformés par ce monde. Les avantages sont évidents pour la recherche : accès à des bases des données et de groupes de discussion ; demande d'informations en ligne ; techniques d'imagerie à des fins d'indentification ; formation d'éléments permettant de compléter des œuvres ou des contextes endommagés ou fragmentaires. (...) Le monde universitaire devra se rendre à l'évidence qu'on accordera moins de prix à la mémoire qu'antérieurement, ce qui aura certainement une profonde incidence sur l'incitation à acquérir la maîtrise d'un domaine scientifique. La visite d'un musée sera manifestement différente, car le visiteur aura peut-être dans la main une gigantesque base de données à commande vocale et adaptée au niveau de son utilisateur, de l'écolier au chercheur. »³⁵

Kim H. Veltman, au motif surtout de la technologie de l'Internet, mentionne : « Grâce aux nouvelles technologies, avec les réseaux Internet, les objets des musées de l'avenir peuvent avoir des connexions étroites avec les descriptions de ces objets dans les bibliothèques et les archives. De plus, grâce aux mêmes réseaux, on peut utiliser ces trésors pour assurer une connaissance plus approfondie de l'art et de la culture, soit locale, soit nationale (française, italienne, allemande, etc.) soit internationale ». ³⁶

L'étudiant chercheur a la possibilité d'exploiter l'ensemble des musées partout dans le monde et via l'Internet, de découvrir le matériel visuel qui l'intéresse, qui la plupart de fois est organisé sur une ligne de temps (*timeline*), et de trouver des références et des études dans le réseau. Finalement avec l'informatique le Musée s'approche de la bibliothèque.

3.2.2.3 Centres de recherche

A partir de la moitié du XX^e siècle les centres de recherche les plus importants collaborent dès lors avec les universités de manière officielle aussi. Ils sont considérés officiellement aussi des espaces physiques où l'étudiant a le droit

³⁵ Anderson, L. Maxwell, « L'impact des nouvelles technologies sur les recherches et l'enseignement dans les musées » in *L'avenir des musées*, Editions de la réunion des musées nationaux, Paris, 2001, p.376

³⁶ Veltman, H. Kim, « Les répercussions des nouveaux médias » in *L'avenir des musées*, Editions de la réunion des musées nationaux, Paris, 2001, p.395

de faire sa recherche³⁷. Les centres de recherche ont joué un rôle important à la formation de l'environnement même, à travers l'effort des étudiants de former un meilleur environnement pour la réalisation de leurs recherches. L'exemple le plus représentatif est le CERN³⁸ en Suisse, où s'est développé le www, surtout dans l'objectif de la communication entre les chercheurs, où le XEROX ALTO PARC³⁹ où s'est développé l'environnement actuel de l'ordinateur.

Le changement important que présente la structure de ces centres pendant l'ère numérique est qu'ils sont ouverts, avec un accès plus facile et avec un nombre significatif d'éléments qui s'adressent aux chercheurs partout dans le monde. Toutes les procédures par rapport au confidentiel d'une recherche respectées, une grande quantité de matériel est en disposition pour usage commun à travers un système d'organisation et d'archivage.

3.2.2.4 La Presse (périodiques, journaux, télévision)

Tandis que la production des imprimés continue avec le même rythme que pendant les années 70, où la presse virtuelle n'avait pas encore fait son apparition, avec une production de 21 millions de tonnes de papier chaque année seulement pour les journaux⁴⁰, parallèlement la plupart des périodiques et des journaux sont publiés quotidiennement sous forme numérique aussi dans le réseau.

Nombreuses sont les conclusions qui pourraient être déduites de cette attitude qui tend vers la dimension hybride de la civilisation, or en l'occurrence nous examinons le sujet par rapport aux possibilités offertes à l'étudiant chercheur. Par rapport à cela les conclusions sont claires : l'étudiant a accès à un archive organisé de chaque périodique, où il peut trouver l'article qui l'intéresse et le télécharger tel qu'il est dans son ordinateur, et cela sans se déplacer, chercher dans d'innombrables archives ou s'abonner.

³⁷ Référence à la réglementation française.

³⁸ CERN est l'Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire, le plus grande centre de physique moléculaire. Fondé à 1954, le laboratoire a été un des premiers efforts de collaboration Européenne et avait 20 états-membres et maintenant à des 80 pays-membres et environ 6500 scientifiques.

<http://public.web.cern.ch/Public/Content/Chapters/AboutCERN/Achievements/WorldWideWeb/WW->

³⁹ XEROX ALTO PARC <<http://www.parc.xerox.com>>

⁴⁰ ESCARPIT, Robert, *L'écrit et la communication*, Presses Universitaires de France 4eme édition, Paris, 1989 (première édition : 1973)

Plusieurs de ces périodiques ont un abonnement spécial pour l'accès à leurs archives, or le coût est négligeable comparé à ce qu'ils offrent. Il y a aussi les périodiques qui n'existent que dans le réseau⁴¹. Ceci est une opportunité pour une solution peu coûteuse offerte aux chercheurs, intellectuels ou artistes pour développer leur propre périodique qui, faute de commercialisation, ne supporterait pas une édition papier, ou dont l'édition papier, même si elle était possible, n'aurait qu'une portée locale.

L'accès de l'étudiant chercheur aux périodiques virtuels est particulièrement important, surtout aux périodiques virtuels de recherche, rattachés à un centre de recherche ou autonomes, car ça lui permet de suivre de près et en temps réel l'évolution de la recherche. Google, qui a déjà montré sa sensibilité au sujet du traitement numérique de la connaissance, a consacré une section spéciale, <http://scholar.google.com/>, qui informe les internautes sur tous les écrits de recherche universitaire (*papers*)⁴². Une base de données comportant des périodiques et des interventions qui a été aussi exploitée dans notre recherche est la *Education Resources Information Center* (ERIC), <http://www.eric.ed.gov/>⁴³, qui contient plus de 1,1 millions d'éléments.

⁴¹ Revues en réseau: <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d07/index.html>
<http://www.olats.org/home.php> (Leonardo/Olats est un site de publications à dominante francophone, au sein d'un réseau international, dans le domaine art, science, technologie. Leonardo/Olats (l'Observatoire Leonardo pour les Arts et les Techno-Sciences) est une association culturelle de recherche et de publications en ligne dans le domaine des arts et des techno-sciences. Leonardo/Olats est un site web ressource de textes de fonds, d'analyses, de repères et de documentation. L'activité de Leonardo/Olats est structurée par projets que viennent compléter une zone d'informations (bibliographies, etc.) et un pôle d'analyses (textes et essais))
<http://mitpress2.mit.edu/e-journals/Leonardo/index.html> (Leonardo/ISAST serves the international arts community by promoting and documenting work at the intersection of the arts, sciences, and technology, and by encouraging and stimulating collaboration between artists, scientists, and technologists. Activities include publication of the art, science and technology journal Leonardo; the Leonardo Music Journal; the Leonardo Book Series; the electronic journal, Leonardo Electronic Almanac; and our World Wide Web Site, Leonardo On-Line (all published by The MIT Press). We have a sister organization in France, the Association Leonardo, which publishes the Observatoir re Leonardo Web Site. We have a number of other activities including the Leonardo Educators and Students Program and an awards program. Leonardo/ISAST is a 501(c)(3) non-profit organization. The activities of Leonardo/ISAST are supported by grants and donations from organizations and individuals. Donations are tax-deductible in the U.S.)

⁴² Google mentionne dans son site: Google Scholar vous aide de intensifier votre recherche dans le monde de la recherche académique en cherchant dans les différents documents tells: "peer-reviewed papers, theses, books, abstracts and articles, from academic publishers, professional societies, preprint repositories, universities and other scholarly organizations. Features of Google Scholar :Search diverse sources from one convenient place. Find papers, abstracts and citations Locate the complete paper through your library or on the web Learn about key papers in any area of research"

⁴³ The Education Resources Information Center (ERIC), sponsored by the Institute of Education Sciences (IES) of the U.S. Department of Education, produces the world's premier database of journal and non-journal education literature. The ERIC online system provides the public with a

Notons finalement les périodiques en réseau tels que le « Journal of Digital Information »⁴⁴ et le « solaris »⁴⁵.

3.2.2.5 Moyens audiovisuels

Les moyens audiovisuels suivent eux aussi les défis de la civilisation numérique. La plus grande partie du matériel audiovisuel universel est en train d'être numérisé et classifié et au moins ses éléments composants (catalogues) peuvent être trouvés dans le réseau⁴⁶. Bien sûr, tandis qu'une petite partie voit le sujet de la combinaison de l'Internet à l'audiovisuel comme une opportunité d'organisation et d'enregistrement de la mémoire audiovisuelle, les compagnies qui s'occupent de la production audiovisuelle le considèrent comme un nouveau mode de diffusion des moyens audiovisuels de divertissement et par extension comme un nouveau moyen de distribution de leurs produits.

Or la réalité est différente. Comme note Manuel Castells⁴⁷, tandis que les compagnies commerciales ont failli jusqu'à maintenant d'exploiter le réseau comme medium de vente et transfert de moyens audiovisuels, se développe un système parallèle gratuit, surtout par des cinéphiles fanatiques et des jeunes, un système qui frôle parfois les limites de l'illégal. A travers ces systèmes l'intéressé peut rassembler quasiment tout matériel dont il a besoin et cela à une résolution suffisamment haute, convenable pour ses objectifs de recherche.

Aussi, il peut, à l'aide d'une carte « TV Tuner » relativement économique, transformer son ordinateur personnel en télévision et radio en même temps, et avoir la possibilité ainsi d'enregistrer sur la mémoire de son ordinateur le matériel qui l'intéresse. Le chercheur peut traiter tout cela, garder les parties qui l'intéressent, y introduire des explications, construire une sorte de méta-données à travers lesquelles il peut retirer les informations, et enfin les intégrer tout à fait dans la recherche qu'il développe, quand cette recherche apparaît sous forme d'hypertexte.

centralized ERIC Web site for searching the ERIC bibliographic database of more than 1.1 million citations going back to 1966. More than 107,000 full-text non-journal documents (issued 1993-2004), previously available through fee-based services only, are now available for free. ERIC is moving forward with its modernization program, and has begun adding materials to the database .

⁴⁴ « Journal of Digital Information » <http://jodi.tamu.edu>

⁴⁵ « solaris » <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/>

⁴⁶ La tentative la plus complète en France est faite par l' INA (<http://inatheque.ina.fr/>) qui collaboration avec la BNF. En plus la plupart des moteurs de recherche disposent un espace spécifique dédié au matériel audiovisuel.

⁴⁷ Castells, Manuel, La galaxie Internet, Editions Fayard, Paris, 2002

Sinon le chercheur est invité à les décrire à travers des textes et d'images immobiles ou les assembler à un archive numérique en tant que matériel accompagnant la thèse.

Or force est de constater que si ces informations audiovisuelles ne sont pas combinées à un texte de méta-données, leurs possibilités sont très limitées par rapport à celles d'un texte.

3.2.2.6 Encyclopédie

L'encyclopédie est maintenant partiellement abolie dans sa forme imprimée, tandis qu'elle tend à disparaître en forme de cd rom aussi et à n'exister que dans l'Internet.

Elle constitue peut-être la transition la plus claire de l'une civilisation à l'autre, à savoir de la civilisation du papier à la civilisation numérique. La raison pour cela est que l'encyclopédie ne peut plus fonctionner dans sa forme imprimée. Sous une forme imprimée l'encyclopédie n'a pas la possibilité de se renouveler, de corriger les fautes qui sont produites au fil du temps, de vérifier les opinions des collaborateurs ou affronter les néologismes, surtout dans une époque comme la nôtre où les évolutions ont lieu à grande vitesse. L'encyclopédie numérique, dotée d'un mécanisme de classification, recherche et affichage des données particulièrement développé, constitue une suite du système développé principalement par le collaborateur de Diderot, le mathématicien D'Alembert, pour l'encyclopédie de 1740.

Un des exploits les plus représentatifs de la civilisation du papier, l'Encyclopédie-outil comme définie par Diderot et D'Alembert, donne sa place au nouveau médium.

A l'intérieur de l'Internet l'encyclopédie a l'opportunité d'évoluer sa structure ancienne, en exploitant les possibilités d'un hypertexte avancé. Outre les possibilités d'accès multiples vers une information, elle affronte le temps à sa dimension réelle, c'est-à-dire elle a développé une activité qui recouvre tous les événements jusqu'au jour où le visiteur cherche des informations. La forme de l'encyclopédie se présente comme une combinaison de périodique scientifique en ligne et d'encyclopédie. Elle comporte des moteurs de recherche avancés, ainsi que

le placement des événements sur la ligne du temps (*timeline*). Certaines de ces encyclopédies, comme la Larousse⁴⁸, disposent aussi d'un espace personnel réservé à chaque chercheur afin qu'il puisse y organiser ses propres informations. Le seul inconvénient est que l'information dans ce cas n'est pas livrée gratuitement.

Le « système » proposé dans cette thèse rappelle à plusieurs points la forme actuelle de l'encyclopédie, or en aucun cas ne pourrait-il s'égaliser à celle-ci, parce que tant le mécanisme (la connexion entre les éléments) que le type des textes sont différents et sont conçus pour desservir des objectifs différents.

Un cas d'encyclopédie en forme numérique que nous pourrions considérer comme l'évolution de l'encyclopédie de Diderot et D'Alembert, qui ont marié la technologie de l'époque à la constitution de la connaissance à des fins scientifiques mais sociales aussi, est celui de wikipedia⁴⁹, d'une encyclopédie multilingue, libre et gratuite. Chacun peut y apporter sa contribution, ajoutant du matériel à ces entrées, proposant de nouvelles entrées ou traduisant des segments dans sa langue. Elle est une encyclopédie collaborative est ouverte qui évolue constamment par ses utilisateurs.

Il n'est pas accidentel que l'ensemble du site fait partie des 50 sites les plus visités au monde. « Le contenu textuel de Wikipédia est couvert par la Licence de documentation libre GNU. Pour les images, les licences sont à considérer au cas par cas (cliquer sur l'image pour arriver à la page de description indiquant la licence) »⁵⁰. Pour la présente recherche, nous avons aussi utilisé la <http://www.webopedia.com>.⁵¹ qui traite surtout de nouveaux termes et néologismes qui résultent de la technologie numérique. Comme mentionné sur sa page d'introduction, la Webopedia est un dictionnaire en ligne gratuit de mots, phrases et abréviations qui sont liés à la technologie de l'Internet et de l'ordinateur. Des rédacteurs experts à plein temps recueillent de l'information par des corpus standards, des compagnies de technologies pionnières, des universités, des publications techniques professionnelles en ligne, et des professionnels du milieu⁵².

⁴⁸ Larousse e ligne: <http://www.encyclopédie-larousse.fr/>, il s'agit de l'encyclopédie que nous avons utilisée aussi dans notre recherche.

⁴⁹ WIKIPEDIA : http://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:%C3%80_propos. Elle est basée sur un serveur Web utilisant la technologie Wiki selon <http://www.alex.com>.

⁵⁰ Webopedia: <http://www.webopedia.com>

⁵¹ Webopedia fait partie de internet.com network des sites-web qui appartiennent et sont dirigés par Jupitermedia Corporation.

⁵² <http://www.webopedia.com>

Bien sûr, dans un sens général, après le développement des moteurs de recherche par mots, tout le réseau présente la forme d'une énorme encyclopédie. Très souvent l'étudiant chercheur d'aujourd'hui commence sa recherche par taper dans la case de recherche les mots-clés qui caractérisent la recherche qui le préoccupe. L'ancien directeur du département d'Arts plastiques à l'Université Paris 8 Frank Popper, à l'époque avant Internet (1980-1982), au cours de méthodologie de recherche disait que la meilleure façon de commencer une recherche est de chercher le mot principal qui caractérise la recherche à la Britannica⁵³. Aujourd'hui la première chose que fait le chercheur est de mettre ce mot à un moteur de recherche sur Internet. D'ailleurs plusieurs encyclopédies sont connectées directement au réseau entier par leurs propres moteurs de recherche.

3.2.1.7 Web

La « galaxie Internet⁵⁴ » est déjà analysée et interprétée, comme aussi tout particulièrement le Web⁵⁵ dans la situation hybride papier-numérique actuelle. Il est désormais clair à tout le monde que, comme mentionne Manuel Castells⁵⁶, elle est la colonne vertébrale de la civilisation numérique qui d'une part crée la nouvelle structure qui, selon manuel Castells, Joël de Rosnay⁵⁷ et autres, se rapproche de la structure d'un organisme évolutif biologique, d'autre part selon les compagnies multinationales, mais aussi selon les scientifiques et inventeurs en informatique, cette structure semble un nouvel espace qui, bien que virtuel, est vu comme une colonie qui donne la chance d'un développement rapide des profits économiques.

Or pour ce qui concerne le développement de ce domaine aussi nous nous limiterons à décrire le nouvel environnement de l'étudiant.

On pourrait dire – non sans une certaine exagération – que le Web est l'environnement naturel de l'Université. Après une étude plus attentive, nous constaterons pourtant que cela n'est pas loin de la réalité. C'est-à-dire que la communication avec le secrétariat, une partie des inscriptions, la communication

⁵³ Actuellement il se trouve au site-web: <http://www.britannica.com/needmore/>

⁵⁴ Nous utilisons le titre du dernier ouvrage de Manuel Castells, qui de son tour fait référence à l'ouvrage de Marshal Macluhan.

⁵⁵ Voir surtout les travaux théoriques de M. Castells, Tim Berners-Lee et de Joël de Rosnay

⁵⁶ Castells, Manuel, *L'ère de l'information - T1 La société en réseaux*, Editions Fayard, Paris, 2001 (première édition : 1996)

⁵⁷ Rosnay, de, Joël, *Le macroscope*, Editions du Seuil, Paris, 1975

avec l'enseignant, l'acquisition des notes et des écrits, la recherche bibliographique et la recherche en général ainsi qu'une grande partie de la communication et de la collaboration entre les collègues étudiants et les professeurs se fait par Internet.

Les activités qui sont réalisées en espace physique sont surtout les cours, les examens et certaines rencontres spéciales. Si l'on prend en compte aussi les heures que l'étudiant cherche sur l'Internet pour son divertissement personnel, l'achat de billets économiques pour ses concerts et ses voyages, l'achat de différents articles et le téléchargement de ses chansons et vidéos favoris, le réseau est incontestablement l'«environnement» où passe l'étudiant la plupart de son temps.

Or la manière dont le réseau est exploité et utilisé correspond plutôt à un moyen de transport et non à une plateforme de traitement de la connaissance, bien qu'il offre maintenant toutes les possibilités pour cela. Probablement quelques étudiants exploitent ses propriétés particulières mais ils ne peuvent qu'offrir un bon exemple pour ce que ça pourrait être dans le futur.

3.2.2.8 *Semantic Web*

En réalité, le *Semantic Web* et les technologies similaires évoluent la méthode d'organisation et changent les exigences qui sont demandées par l'étudiant-chercheur contemporain. Ils se préparent essentiellement à définir de nouveaux modèles. Parallèlement, la structure numérique de l'université et de la bibliothèque, avec le classement d'une forme numérique de la thèse valident la première étape, une forme hybride de la forme nouvelle de la pensée comme la décrivent tant Flusser que Foucault. Toutes les thèses constituent désormais, technologiquement, juridiquement et institutionnellement la structure la plus avancée de la pensée et ont toutes les possibilités de faire le prochain pas.

Déjà les résultats sont apparents même au statut de l'étudiant. A l'époque pré-ordinateur, était considéré comme étudiant compétant celui qui avait des vastes connaissances, qui amassait des éléments nouveaux qu'il pourrait organiser, apprendre par cœur et présenter de manière personnelle. A l'époque de l'ordinateur personnel un bon étudiant est celui qui organise et exploite bien la connaissance sauvegardée, formulant des comparaisons intéressantes et des conclusions

originales. Le poids est donc déplacé de l'apprentissage des informations à leur organisation.

Avec la technologie de l'indexation et des *semantic* le chercher n'est même pas obligé d'avoir organisé ses fichiers, pourvu qu'il sache comment les retirer et créer des expressions (*ontologies*) qui les influencent. Il a donc la possibilité d'utiliser à tout moment l'ensemble des fichiers qui sont dans la mémoire de l'ordinateur, ainsi que dans tout le réseau, n'activant plus l'information elle-même mais des notions qui créent, non point de groupes, mais des familles d'informations, et non pas en rapport à des informations de même genre, mais à un ensemble qui dans sa synthèse peut créer une nouvelle compositions des idées. Cela ne se fait pas bien sûr de façon entièrement automatique (à ce point la technologie fait de petits pas) mais à travers une « collaboration » entre l'utilisateur et l'ordinateur.

3.2.1.9 Moteurs de recherche sur le Web

Si l'on considère que l'axe central de la nouvelle civilisation vers lequel il paraît que nous nous dirigeons est l'Internet, et que la construction centrale en est la toile (*World Wide Web*), alors les moteurs de recherche sont l'énergie qui lui donne vie.

Les moteurs de recherche sont d'une manière l'« environnement » où se développe principalement la nouvelle culture du réseau que nous avons mentionné plus haut. Sans cette technologie le réseau n'aura été qu'un canal de transfert d'une information. Il serait une chose semblable au téléphone, où l'« adresse » que l'on demande n'existe que si on la connaît auparavant, c'est-à-dire si on connaît le numéro qui lui correspond. Il existe bien sûr tout un système qui a été développé pour que l'on puisse retrouver des numéros de téléphone, à travers les pages jaunes ou les services par téléphone, c'est-à-dire à travers le papier ou à travers le téléphone lui-même, mais dans ce cas on est obligé de savoir un élément basique pour trouver le reste, et on ne peut pas essayer autant de fois que l'on veut à l'aide de mots-clés comme sur Internet.

Tandis qu'avec les moteurs de recherche, dès que l'on exprime un besoin ou une question, tout le système du réseau est activé, la « nouvelle » circule partout et recueille toutes les informations possibles.

Il n'est pas accidentel que pendant les premiers pas du web les usagers trouvaient les adresses qui les intéressaient par une sorte de « pages jaunes » du web, qu'ils devaient acheter contre une somme d'argent particulièrement importante, fait qui par ailleurs renforce l'hypothèse que les compagnies d'éditions ont largement bénéficié financièrement du développement de la technologie numérique en publiant des manuels et des livres d'orientation.

Alors, avant que les moteurs de recherche fassent leur apparition, les usagers de l'Internet devaient taper une adresse précise, faire souvent des vérifications et des corrections, et quand l'adresse était trouvée et la page web s'affichait finalement, ils devaient vérifier qu'elle correspondait à leur recherche, sinon cette procédure devait être faite à nouveau.

Avec le développement des moteurs de recherche et l'évolution du langage de programmation pour le réseau⁵⁸, toutes les pages web se transforment en autre chose. Chacune d'entre elles constitue désormais un système vivant de stockage d'informations à libre accès, qui communique constamment avec tous les autres éléments qui l'entourent, ainsi qu'avec ceux qui s'intéressent à communiquer avec lui. A ce point nous devons signaler que tout évolue à partir du moment où les vitesses de connexion le permettent, puisqu'elles évoluent également de *dialup* en ISDN, ADSL etc. Cela fut la cause principale qui a permis et a créé l'intérêt pour un développement d'une série d'applications dans le web.

Le réseau en tant qu'un organisme nouveau de communication et d'archivage partiel, dispensé d'un passé papier-centrique important, non seulement par rapport au changement concernant la matière (le détachement du substrat de papier) mais aussi par rapport à un grand tournant concernant la mentalité (à savoir le passage du premier langage de programmation pour l'espace hypertextuel, le html, au langage de programmation désormais plus complexe et dynamique qui fait évoluer considérablement le réseau, le xml), crée, avec les moteurs de recherche, une méthode complexe de développement.

Cette méthode complexe est surtout basée sur l'acceptation d'un nouveau mode d'organisation et de fonctionnement et non sur la possibilité de transfert rapide et peu coûteux de documents, qui constitue la première propriété du système mais pas sa propriété la plus importante. Ce système alors, outre l'annihilation de la

⁵⁸ de HTML à XML

distance et du temps (si l'on compare le transfert d'un paquet de dessins d'architecture par la poste avec celui effectué via la poste électronique), change les structures de fonctionnement des documents et crée des structures de protocoles communs.

Par ailleurs, la constatation, de la part de l'industrie et du commerce, que les moteurs de recherche, et surtout l'utilisation du « mot » comme outil de recherche, ont une importance particulière pour les consommateurs du réseau donne les possibilités pour un grand développement de ces technologies. Le *e-commerce* (commerce électronique) est directement lié aux moteurs de recherche⁵⁹.

La situation déjà existante a une influence importante à la formation du nouveau modèle d'étudiant-chercheur, qui d'une part est exploité par le nouveau système commercial puisqu'il peut facilement en être un consommateur, mais qui utilise d'autre part les espaces intermédiaires en faveur de la recherche scientifique qui l'intéresse.

L'étudiant qui profite de toutes les possibilités qu'offrent les moteurs de recherche dans le réseau est très différent de celui qui cherche utilisant les méthodes papier-centriques classiques.

Le premier outil⁶⁰ de recherche dans des archives en réseau (le *Archie*, de *archive*) fut créé en 1990 dans l'environnement universitaire du McGill University in Montreal par l'étudiant Alan Emtage.

La procédure sur laquelle ce logiciel est appuyé était simple à la base : le programme téléchargeait les listes des fichiers de tous les fichiers placés sur des sites FTP (*File Transfer Protocol*) publics et anonymes, en créant une base de données de noms de fichiers qui pouvait être investiguée. L'année suivante, fut créé par Mark McCahill à l'Université de Minnesota un outil plus avancé, le « Gopher », qui, au lieu d'indexer des fichiers d'ordinateur, indexait des documents de simple texte. Comme ils étaient des fichiers de texte, la plupart des sites Gopher sont devenus des sites web après la création du WWW.

Deux autres programmes, le « Veronica » et le « Jughead » recherchaient des fichiers qui étaient enregistrés dans des systèmes d'indexation Gopher. Veronica (Very Easy Rodent-Oriented Net-wide Index to Computerized Archives)

⁵⁹ Voir plus <<http://www.searchengineguide.com/>>

⁶⁰ Les éléments qui suivent sont issues du site: http://en.wikipedia.org/wiki/Search_engines

procurait une recherche à mot-clé dans la plupart des titres de menu Gopher dans l'ensemble des listes Gopher. Jughead (Jonzy's Universal Gopher Hierarchy Excavation And Display) était un outil pour obtenir des informations de répertoire de divers serveurs Gopher.

Le premier moteur de recherche pour le réseau était le « Wandex », qui fut développé au MIT en 1993 par Matthew Gray. Un autre moteur de recherche pour le réseau qui apparut pendant la même époque est le Aliweb. Or le premier moteur de recherche « crawler-based » pour le réseau était le WebCrawler, qui fut présenté en 1994. Ce nouvel outil, qui donnait pour la première fois la possibilité de recherche de tout mot à toute page web, devint dès lors le standard pour tout moteur de recherche majeur. Il fut aussi le premier à être largement connu par le public. Aussi en 1994 sortit Lycos (qui commença au Carnegie Mellon University), et devint un coup commercial majeur.

Il en sera ainsi pour d'autres systèmes de recherche qui seront développés pendant la même période, tels le Excite, Infoseek, Inktomi, Northern Light et Alta Vista, qui va collaborer plus tard avec Yahoo!.

Nous remarquons qu'une (petite, incontestablement) partie d'étudiants aux premières étapes du développement de la civilisation numérique n'ont pas eu besoin de consacrer du temps à «recopier la connaissance» sur les moyens d'archivage numériques, comme c'était le cas pendant les premières étapes de développement de la civilisation du papier, mais au contraire ils construisaient des mécanismes pour chercher dans leurs espaces de stockage. Ils ne sont plus alors des copieurs de la connaissance, comme c'était le cas pendant les premiers stades de l'université et du papier, mais des programmeurs d'outils pour le traitement de la connaissance. Pour ce qui concerne le recopiage de la connaissance, soit il est déjà fait, soit il demande très peu de temps pour être fait, à l'aide de la technologie numérique. Les étudiants consacrent du temps surtout pour l'utilisation des propriétés du nouveau medium en vue de la création d'un nouvel environnement de traitement de la connaissance, un environnement très différent de celui des bibliothèques et des espaces de recopiage qui était l'environnement de l'étudiant pendant l'ère de la civilisation du papier.

Le fait que la plupart des activités vers cette direction, comme nous avons mentionné plus haut, commencèrent aux seins de l'Université, et que même les

compagnies qui changèrent l'environnement du traitement de la connaissance mondialement ressortirent également des seins de l'Université, montre la similitude entre les deux époques, celle du papier et celle de l'ordinateur.

Concernant les moteurs de recherche le changement déterminant sera fait en 2001 avec le moteur de recherche Google. Le succès de Google était basé partiellement sur le concept de « link popularity » (popularité du lien) et l'algorithme PageRank⁶¹ : « Combien d'autres sites web et pages web sont liés à une page donnée est pris en considération par PageRank, sur la prémisse que les bonnes pages ou les pages désirées sont liées à plus que d'autres. Le PageRank des pages vers lesquelles il y a un lien et le nombre des liens sur ces pages contribuent au PageRank de la page en lien. Ceci rend possible pour Google de mettre en ordre ces résultats selon combien de sites web sont liés à chaque page retrouvée. L'interface minimale avec l'utilisateur de Google était très populaire, et a eu depuis un nombre d'imitateurs⁶² ».

Google ainsi que grand nombre d'autres moteurs de recherche utilisent non seulement PageRank mais plus de 150 critères pour déterminer la relevance. « L'algorithme "se souvient" où il a été et indexe le nombre des liens qui se croisent et met ceux-ci en relation dans des groupages. *Google* est actuellement le moteur de recherche le plus populaire⁶³ ».

Ni Microsoft ni Yahoo ne pourraient rester hors le jeu de cette évolution ; la première a présenté en 2004 le MSN Search et la deuxième a collaboré avec Alta Vista.

Pendant la période où cette thèse est écrite, le marché du réseau est dominé par Google, Yahoo et Microsoft⁶⁴. Les autres larges (auto-décrits) moteurs de

⁶¹ PageRank est une méthode d'un algorithme qui assigne un « poids numérique » à chaque élément d'un group des éléments interconnectés par des hyperliens, (World Wide Web), ayant comme but de « mesurer » son importance relative dans ce group. L'algorithme peut être appliqué sur n'importe quel group des entités avec des citations et des références. Le « poids numérique » qui est assigné à chaque élément E est aussi appelé PageRank de E et dénoté par PR(E). PageRank a été développé à l'Université Stanford University par Larry Page (d'où le nom Page-Rank) et Sergey Brin en tant que partie d'un projet de recherche. Le projet a commence en 1995 et a conduit à un prototype fonctionnel nommé Google, en 1998. Dans très peu de temps, Page et Brin ont fondé Google Inc., la compagnie du moteur de recherche Google, qui a encore PageRank en tant que élément-clé : <http://en.wikipedia.org/wiki/PageRank>

⁶² <http://en.wikipedia.org/wiki/PageRank>

⁶³ *Ibid.*

⁶⁴ A ce moment, le moteur de Gigablast, Google, obtiens un pourcentage plus de 42% du marché (avec plus des 2,5 billions des recherches chaque mois), et donc la compagnie est placée au sommet plus des 15 moteurs de recherche prépondérants au niveau international. La deuxième, Yahoo,

recherche tendent à être des « portails » qui presque montrent les résultats d'un moteur de recherche d'une autre compagnie (comme le faisait MSN Search). Les autres « véritables » moteurs de recherche (ceux qui procurent leurs propres résultats), comme Gigablast, ont de loin une moindre présence au marché que les trois grands. Toutefois, depuis que l'usage des sites est une information de propriété, il est souvent difficile de déterminer quels sites sont les plus populaires.

Donc le nouveau système de stockage et de traitement (www), qui est ouvert à des idées et des propositions, après cinq ans de recherche et d'expérimentation, accueille vers 1995 dans son « organisme » une cellule nouvelle (les moteurs de recherche) qui changera toute sa structure en multipliant sa puissance.

Essentiellement, cette nouvelle structure créera un nouveau type d'auteur ainsi qu'un nouveau type de lecteur. Cet auteur n'est pas celui qui écrit un texte pour être imprimé, être acheté et par la suite être lu « sans voix » et aussi constituer en même temps un petit élément à la construction d'une bibliothèque universelle, une petite brique en papier⁶⁵, selon Flusser, sur les murs à dos de livres, mais c'est l'auteur qui enregistrera ses idées de telle manière qu'elles puissent être utilisées au maximum par les moteurs de recherche et les mécanismes automatiques de combinaisons. Le souci de l'auteur de nouveau type n'est pas d'utiliser des expressions complexes dans le but d'exprimer sa propre pensée d'une façon compréhensible et convaincante au lecteur, mais des expressions qui dénoteront l'ensemble de sa réflexion et seront facilement reconnaissables par les agents artificiels intelligents. L'auteur de nouveau type prend veille à ce que tout mot utilisé contienne l'ensemble de son texte, une sorte d'échantillonnage ou de ADN, chose qui est en accord parfait avec la civilisation numérique (l'échantillonnage dans le domaine de la musique électronique étant un exemple des plus représentatifs.)

De la même manière le lecteur-chercheur est exercé à utiliser des combinaisons de recherche complexes en utilisant les mots appropriés pour avoir le plus rapidement et le plus précisément possible l'information dont il a besoin.

obtient le 17% et la MSN Search -de Microsoft- le 14%. Quatrième est une autre machine de Google qui cherche des images, la Google Image Search, avec un pourcentage 5%. (référence Journal grec BHMA, 22/01/2006 , page: H04 code de l'article: B14670H041 ID: 275039)

⁶⁵ Flusser, Vilèm, *L'écriture*, édition Potamos, Athènes, 2002 (en grec: Η γραφή, Ποταμός, 2002)

Il existe un néologisme qui caractérise cette procédure, un mot qui rappelle les contes qui décrivent des portes fermées et des rébus qui mènent au « mot juste » qui fera ouvrir ces portes. Il s'agit du « mot-clé ». Dans les universités les instructions sur les mots-clés sont claires. Tant le titre que le résumé doit être rédigé de telle manière que les moteurs automatiques de recherche ne font pas d'erreur⁶⁶. Cette petite unité acquiert une importance particulière dans l'Université, non seulement comme référence pour les moteurs de recherche mais aussi comme élément de validation institutionnelle.

Comme exemple de cette situation, à savoir l'importance qu'a institutionnellement un mot-clé lors du dépôt d'une thèse, nous pouvons mentionner le cas de Chu-Yin Chen, aujourd'hui maître de conférences à l'Université Paris 8, qui a déposé sa thèse en 2001⁶⁷, quand le mot-clé « vie artificielle » dans le domaine des sciences de l'art n'était pas enregistré, et donc il a fallu que le directeur de thèse, Michel Bret, fasse une demande formelle auprès du Ministère de l'Education Nationale pour que ce mot soit ajouté en tant que mot-clé aux disciplines artistiques. De cette manière cette thèse a validé institutionnellement le mot, et par là même cette branche de la science dans le domaine des Arts en France, branche qui jusqu'à ce moment-là n'existait qu'en biologie.

En général, le choix des mots-clés par le Ministère de l'Education Nationale est fait à travers une base de données préexistante de sorte que chaque branche scientifique ait une description précise pour que les données ne puissent pas être modifiées par n'importe qui. Tout mot-clé nouveau doit passer par le Ministère afin qu'il soit décidé dans quelle mesure il peut appartenir au domaine où la thèse est faite.

⁶⁶ Texte du « Specifications for Thesis Preparation 2004-2005 » du MIT qui est aussi valable pour le 2006 (Voir: <http://libraries.mit.edu/archives/thesis-specs/#submitted> «Selecting a Title : Your work will be a valuable research tool for other scholars only if it can be located easily. Modern retrieval systems use the words in the title (and sometimes other descriptive words) to locate works. Therefore, be sure to select a title that is a meaningful description of the content of your manuscript.... Abstract : Each thesis offered for a graduate degree must include an abstract, preferably one single-spaced page.... Databases such as DAI provide full-text searching of abstracts, so the presence of significant key words in a short abstract will facilitate access. The abstract should immediately follow the title» et voir « Guide de Présentation d'une thèse à l'usage du candidat au doctorat » Université Paris 8 Vincennes Saint-Denis)

⁶⁷Thèse de Chen, Chu-Yin, *Systèmes autonomes en création artistique numérique : la vie artificielle : développement génétique et comportemental de créatures virtuelles en environnement évolutif*, sous la direction de Michel Bret, Université de Paris 8 Vincennes Saint-Denis

L'étudiant-chercheur aujourd'hui a plusieurs possibilités d'option concernant la recherche dans le réseau, il peut encore en utilisant les multi-moteurs de recherche activer sur le « bureau » (*desktop*) de son ordinateur un ensemble de moteurs de recherche, organiser les éléments qui en ressortent, sauvegarder un archive avec ses recherches, ainsi que des analyses statistiques. Parmi les moteurs de cette sorte que nous avons utilisés pour les besoins de la présente recherche, les plus importants sont les suivants : le www.dogpile.com⁶⁸, le www.mamma.com⁶⁹ et le www.copernic.com⁷⁰.

L'étudiant-chercheur acquiert avec les moteurs de recherche une grande supériorité et autonomie. Avec les outils qui correspondent à une telle recherche et avec la connaissance de leur manipulation il se trouve face à une assez grande partie de l'ensemble de la connaissance existante. Le problème désormais est l'« hyper-informatisation », la saturation ou autrement dit l'« embouteillage » des informations (*information jam*), et n'est point le manque de sources, or cela est également résolu par les moteurs de recherche mêmes et les paramètres dont ils disposent pour contrôler les informations. Celle-ci est d'ailleurs l'expérience et la faculté que doit acquérir le chercheur.

⁶⁸ <http://www.dogpile.com> envoie les recherches à une liste des 25 moteurs de recherche incluant: Yahoo!, Lycos! A2Z, Excite Guide, Go2.com, HotBot, PlanetSearch, Reference.com, Thunderstone, What U Seek, Magellan, Lycos, WebCrawler, InfoSeek, Excite & AltaVista. Also, Newswires, FTP et Usenet.

⁶⁹ Mamma.com is a "smart" metasearch engine — every time you type in a query Mamma simultaneously searches a variety of engines, directories, and deep content sites, properly formats the words and syntax for each, compiles their results in a virtual database, eliminates duplicates, and displays them in a uniform manner according to relevance. It's like using multiple search engines, all at the same time. Created in 1996 as a master's thesis, Mamma.com helped to introduce metasearch to the Internet as one of the first of its kind. Due to its quality results, and the benefits of metasearch, Mamma grew rapidly through word of mouth, and quickly became an established search engine on the Internet.

⁷⁰ Copernic en vous donnant accès à plus de 1000 moteurs de recherche groupés dans quelque 120 catégories spécialisées et centrées sur des pays ou des langues, Copernic Agent Professional vous permet de mieux couvrir le Web, afin de vous fournir des résultats qui soient les plus complets et les plus pertinents possibles. Il vous fournit l'ensemble le plus complet d'outils de gestion de vos recherches dans un environnement convivial vous permettant de filtrer, grouper et trier les résultats selon une multitude de critères (e.g. domaine, statut, date de modification et contenu identique); de supprimer les liens inaccessibles; de sauvegarder des pages Web; de chercher dans les résultats à l'aide de mots clés ou de requêtes booléennes; de partager et d'exporter des résultats; de conserver et d'annoter vos recherches et résultats; et bien plus encore.

3.2.2.10 Les études faites dans les Universités et les laboratoires de recherche pour l'évolution de leur structure

La proposition que nous développons d'un outil pour la création de la thèse n'est pas originale en ce qui concerne ses principes de base. Elle énonce une nécessité qui est exprimée fortement pendant la dernière décennie dans des milieux nombreux et divers. Ce constat, à notre avis, renforce notre proposition, prouvant sa maturité par rapport à l'époque où elle a lieu ; la proposition se présente et a comme ambition de contribuer dans l'ensemble des tentatives qui sont faites dans cette direction, en mettant pourtant aussi en avant le point où nous croyons qu'elle conserve une originalité.

Le but donc est commun à toutes ces tentatives, la présente recherche incluse, et il est la création d'un système total qui comportera toute la connaissance existante dans toutes ses formes connues (texte, image, son). Ce système sera équipé des outils analogues de traitement de la connaissance qui reconnaîtront les propriétés du contenu qui sera placé en lui.

L'originalité de notre proposition réside dans le fait qu'elle ne concerne pas le système que nous avons mentionné auparavant, mais elle le considère comme une condition nécessaire sur laquelle elle est basée.

Il est d'ailleurs proposé que, lorsque cet outil aura pris sa forme finale, il constitue un outil reconnu institutionnellement pour le traitement et la présentation de la thèse de doctorat.

Les études faites donc jusqu'alors s'interrogent sur les procédures qui concernent la phase après la fin des recherches pour la thèse, c'est-à-dire elles concernent un archivage automatisé avancé ayant des possibilités d'exploitation facile par rapport à la recherche (dans le sens de la détection) et aux informations complémentaires (meta-données) auxquelles les usagers auront une possibilité d'accès.

Notre proposition concerne un outil de recherche qui en réalité tirera profit de la structure mentionnée ci-dessus. L'aspect que nous soutenons est que puisqu'il existe des modes d'archivage et de recherche avancés il est nécessaire que des modes de recherche et d'écriture de cette recherche soient créés aussi, de la part du chercheur. La proposition sera présentée en détail au chapitre suivant. Au présent

chapitre nous présenterons quelques unes des études représentatives de laboratoires et d'universités qui travaillent sur la première branche, à savoir la création d'un système de stockage international global avec un mode avancé de recherche contemporaine.

Nous présenterons en détail l'expérience française surtout, car nous suivons typiquement l'évolution de l'Université française depuis sa naissance jusqu'à aujourd'hui, mais aussi parce que le système universitaire français a montré une sensibilité particulière à ce sujet. Le fait d'ailleurs que le Ministère de l'éducation nationale de France coordonne ces actions assure l'existence d'une superstructure ayant une structure unitaire et des possibilités d'expérimentations ponctuelles dans ce domaine⁷¹. Nous présenterons donc le cas français, prenant en outre toujours en compte les programmes similaires qui sont enclenchés au niveau international.

L'effort donc le plus important qui comprend l'ensemble des universités françaises et a pris en compte les standards internationaux commence du Ministère de l'Education lui-même et est réalisé par ABES, l'«Agence bibliographique de l'enseignement supérieur⁷²», en vue du programme « Thèses Electroniques Françaises » (TEF)⁷³.

Comme nous avons déjà mentionné, cette activité a eu lieu pendant le déroulement de notre recherche⁷⁴.

⁷¹ Pour plus des informations voir : « Guide pour la rédaction et la présentation des thèses à l'usage des doctorants » : <http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/guidoct.rtf>

⁷² L'Agence bibliographique de l'enseignement supérieur est un établissement public national à caractère administratif créée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche le 24 octobre 1994. Son siège est à Montpellier. L'agence est placée sous la tutelle du ministre chargé de l'enseignement supérieur. L'agence recense et localise les fonds documentaires des bibliothèques de l'enseignement supérieur dans le but de faciliter l'accès aux catalogues bibliographiques, aux bases de données ainsi qu'aux documents. Elle assure la coordination du traitement documentaire des collections et veille en particulier à la normalisation du catalogue et de l'indexation. Elle assure la gestion et le développement des systèmes et des applications informatiques nécessaires à l'accomplissement de ces missions. Elle édite sur tout type de support les produits dérivés des catalogues ou systèmes d'information dont elle assure la gestion. Elle apporte son concours, en tant que de besoin, aux établissements d'enseignement supérieur dans le domaine de l'information bibliographique. Elle coopère avec les organismes concourant aux mêmes fins, tant en France qu'à l'étranger.

⁷³ « Recommandation sur les métadonnées des thèses électroniques » : <http://www.abes.fr/abes/documents/tef/recommandation/index.html>, du groupe d'experts CG46/CN357/GE5 de l'AFNOR

« TEF 2.0 Les métadonnées des thèses électroniques françaises » : <http://www.abes.fr/abes/DesktopDefault.aspx?tabindex=5&tabid=338>,

⁷⁴ Arrêté du 25 avril 2002 relatif aux études doctorales ; arrêté du 6 janvier 2005 relatif à la cotutelle internationale de thèse ; arrêté du 3 septembre 1998 relatif à la charte des thèses. L'arrêté du 25 septembre 1985 relatif aux modalités de dépôt, signalement et reproduction des thèses ou travaux

Au document formel il est mentionné que : « Le Ministère de l'Education nationale a voulu valoriser les thèses françaises grâce à leur diffusion électronique et engager une politique de dépôt et de conservation qui assurent leur pérennité⁷⁵[...] cette orientation nationale suppose la mise en place de nouvelles pratiques et de nouveaux outils à tous les niveaux : circuit administratif, mode de production de la thèse, modalités de dépôt, chaînes de traitement des documents, plate-formes de production, de gestion, de diffusion, gestion des droits, signalement et indexation par les moteurs de recherche Web, systèmes d'archivage pérenne... Toutes ces opérations supposent l'existence d'informations structurées qui accompagnent le document à différentes phases de sa vie ».

En Mars 2006, à la seconde Édition⁷⁶, il est mentionné : « La recommandation TEF (Thèses Electroniques Françaises) définit un jeu de métadonnées pour les thèses électroniques soutenues en France. Son objectif est d'organiser de manière cohérente des métadonnées de thèse riches et normalisées, afin de faciliter leur échange et leur diffusion, au niveau national ou international ».

La structure proposée est basée sur la technologie (format-langage) XML qui crée quatre types de métadonnées : des métadonnées descriptives (bibliographiques) qui « doivent permettre de trouver, d'identifier, de sélectionner le document et enfin d'y accéder », des métadonnées de gestion-administration « relatives au suivi administratif de la thèse (du dépôt du sujet à l'attribution du statut de thèse) », des métadonnées de droits « relatives au respect des conditions juridiques associées au document (droits de propriété intellectuelle notamment) », et des métadonnées de conservation.

Elle utilise les standards qui sont établis dans le réseau comme le protocole OAI-PMH⁷⁷ (*The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*) qui exige *a minima* une description en Dublin Core⁷⁸.

Schématiquement il est présenté sous la forme suivante :

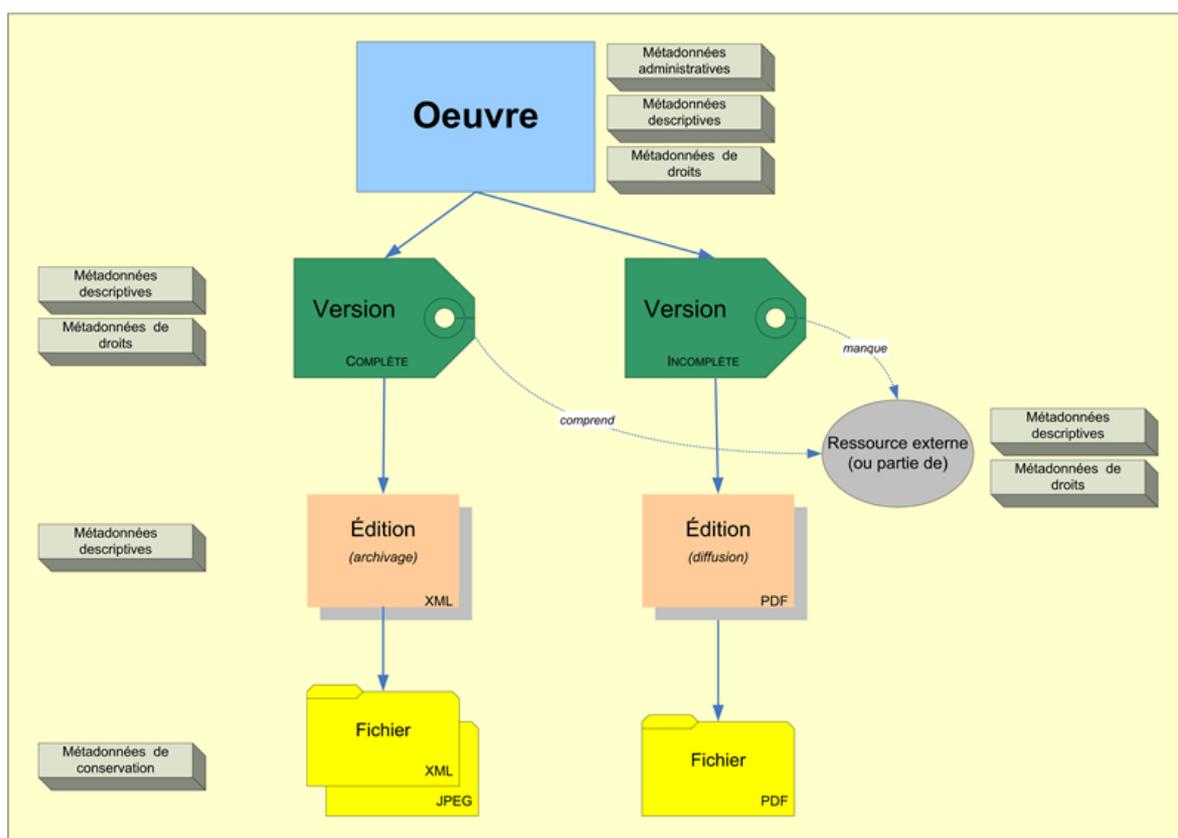
présentés en soutenance en vue du doctorat sera prochainement remplacé par un nouvel arrêté prenant en compte les évolutions en cours.

⁷⁵ Voir Textes réglementaires à <http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/circulaire.rtf>

⁷⁶ TEF : <http://www.abes.fr/abes/documents/tef/recommandation/index.html>

⁷⁷ protocole OAI-PMH : <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>

⁷⁸ Dublin Core: www.dublincore.org/documents/dces.



Les entités TEF et leurs métadonnées

Comme il est noté, le « TEF a pour objectif de favoriser la diffusion et la réutilisation de métadonnées riches, de diverses origines et normalisées. Cette diffusion peut prendre deux formes différentes : un échange de métadonnées entre deux systèmes ou bien une diffusion plus large sur le Web.»

Le TEF fonctionne aussi comme format d'échange : « Dans le premier cas, il s'agit d'un échange de métadonnées entre deux systèmes d'information bien identifiés, selon une procédure agréée par les deux parties. C'est précisément ce qui est prévu par le dispositif national de promotion des thèses électroniques. L'application STAR, gérée par l'ABES, recevra des métadonnées TEF générées et envoyées par les applications de gestion des thèses des établissements de soutenance. Le format XML de TEF est le format d'échange qui permettra à ces différentes applications de partager ces données normalisées »⁷⁹.

Une autre application est la SPARTE⁸⁰. Il s'agit d'une application Web pour la conversion des thèses du format RTF vers XML (DTD TEI Lite) pour la

⁷⁹ TEF en réseau

⁸⁰ <<http://sparte.abes.fr>>

pérennité et l'archivage. SPARTE est la chaîne de traitement des thèses électroniques gérée par l'ABES⁸¹ et le Centre Informatique National de l'Enseignement Supérieur CINES⁸², sous l'égide de la Sous Direction des Bibliothèques et de la Documentation⁸³. Elle est mise à la disposition des établissements de soutenance pour la diffusion et l'archivage des thèses déposées sous forme électronique.

Selon le site officiel de SPARTE les objectifs de ce projet sont :

- une diffusion très large des thèses sur Internet
- la pérennité de ces documents
- l'informatisation de la gestion administrative des thèses

Sparte permet aux utilisateurs autorisés, dans chaque établissement d'enseignement supérieur, d'effectuer les opérations suivantes :

- conversion des thèses du format RTF au format XML TEI Lite
- gestion des métadonnées administratives (dépôt, soutenance, validation etc.) et descriptives de la thèse (norme AFNOR à venir).
- production d'un fichier XML de la thèse et d'un fichier XML des métadonnées
- stockage direct des fichiers XML au CINES, puis, à terme, un archivage pérenne.
- production d'une version HTML de la thèse contenant certaines métadonnées, prévue pour la diffusion de la thèse par les établissements.
- production d'une version HTML de la thèse comprenant toutes les métadonnées, prévue pour faciliter le signalement de la thèse dans le catalogue Sudoc (extraction des métadonnées et conversion au format UNIMARC grâce à un outil intégré à l'interface de catalogage WinIBW).

Un effort suivant dans la même direction est le CyberThèses, un projet francophone d'archivage et de diffusion électronique des thèses, initié par les Presses de l'Université de Montréal et l'Université Lumière Lyon 2 avec le soutien du Fonds

⁸¹ <http://www.abes.fr/abes/DesktopDefault.aspx?Loupe=Moin>

⁸² <http://www.cines.fr/>

⁸³ <http://www.sup.adc.education.fr/bib/>

Francophone des Inforoutes. Le « réseau CyberThèses » regroupe aujourd'hui de nombreuses institutions – francophones ou non – à travers le monde.

Un autre essai est TEL - Thèses en Ligne⁸⁴ (Mis en ligne le 26.01.2006) qui a pour objectif de promouvoir l'auto-archivage en ligne des thèses, qui sont des documents importants pour la communication scientifique entre chercheurs.

TEL selon la description qu'elle donne sur son site officiel « permet de rendre rapidement et gratuitement disponibles des documents scientifiques, mais en se spécialisant aux thèses de doctorat et habilitations. (...) Après s'être enregistré, chaque docteur peut librement déposer son mémoire ; le dépôt peut également être effectué par une personne du laboratoire (bibliothécaire par exemple) qui a l'accord de l'auteur pour le faire (...) La thèse est le plus souvent disponible en ligne au bout de 24 heures (...) Il est obligatoire de déposer au moins un fichier visualisable de l'ensemble de la thèse, sous forme pdf (de préférence) ou ps, y compris la page de couverture. Ce fichier doit être unique et facile à imprimer ; c'est indispensable pour que le lecteur intéressé par le document puisse l'imprimer dans de bonnes conditions pour travailler avec. Pour les dépôts en format doc, rtf ou ps, TEL se charge automatiquement de créer un format pdf. De surcroît, le dépôt de fichiers source en nombre quelconque (images, fichiers tex, etc..) est encouragé. Enfin, il est très utile de déposer des fichiers annexes comme ceux contenant la présentation utilisée lors de la soutenance (fichier powerpoint, enregistrement audio, etc.) ».

Une autre étude sous le même nom (TEL) est développée ; elle est gérée par le CCSD⁸⁵ en collaboration avec la Cellule MathDoc⁸⁶, et a le soutien de la Société Française de Physique⁸⁷. Le CCSD est le Centre pour la Communication Scientifique Directe, unité Propre de Service (UPS 2275) du CNRS⁸⁸ qui est hébergée par le Centre de Calcul⁸⁹ de l'IN2P3⁹⁰ à Villeurbanne.

Le Projet « Thèses en ligne » à l'INRA (dernière mise à jour : 22/04/2005) se situe dans le contexte suivant : « Une réflexion approfondie sur la mise en ligne des thèses des jeunes chercheurs du centre INRA de Tours s'est engagée dès 1999.

⁸⁴ TEL - Thèses en Ligne :

http://tel.ccsd.cnrs.fr/index.php?action_todo=home&halsid=4cd17523924c55246d0e6cb9051292de

⁸⁵ CCSD : <http://www.ccsd.cnrs.fr/accueil.php3?lang=en>

⁸⁶ Cellule MathDoc : <http://www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/>

⁸⁷ Société Française de Physique : <http://sfp.in2p3.fr/>

⁸⁸ CNRS : <http://www.cnrs.fr/>

⁸⁹ Centre de Calcul : http://cc.in2p3.fr/cc_accueil.php3?lang=fr

⁹⁰ IN2P3 : <http://www.in2p3.fr/>

Un groupe de travail sur la gestion électronique des documents "Thèses en Ligne à l'INRA" (Accès en Intranet uniquement) a été constitué. Ce groupe se propose de suivre les projets actuels de mise en ligne des thèses, d'en rapporter régulièrement les avancées, d'insérer l'INRA dans ce débat national et de préparer "techniquement" les jeunes doctorants de l'INRA à cette évolution. La chaîne de production des thèses actuellement testée est celle mise en place par l'Université Lyon 2. Des informations sur le projet Cyberthèses sont disponibles sur le site de cette université : <http://sophia.univ-lyon2.fr/CyberTheses/index.php>⁹¹ ».

Au milieu international, nous mentionnerons le système *Barton MIT libraries catalog*⁹² du MIT aux Etats-Unis, où sont enregistrées et numérisées toutes les études des étudiants, ainsi que le *DSpace for MIT Faculty and Researchers* où se trouve un nombre d'études choisies et qui a comme objectif de construire pour sauvegarder, partager et chercher le matériel numérique de recherche du MIT.

Jusqu'à maintenant le *DSpace*⁹³ ne vise pas à développer un système avancé de métadonnées, mais surtout à organiser de façon homogène la présentation des thèses les plus importantes. Aux éléments qu'il donne il note :

« Cette collection de Thèses du MIT dans le DSpace contient des thèses et des mémoires choisis parmi tous les départements du MIT. Les thèses dans cette collection sont scannées par les Services des documents ou soumises en format électronique par les auteurs. Depuis 2004 tous les nouveaux mémoires de Master et thèses de doctorat seront scannés et ajoutés à cette collection après l'attribution de la mention », et aussi : « les thèses acceptées pour des mentions supérieures des Universités de la grande Bretagne et de l'Irlande publiées par le *Aslib Council for National Academic Awards* (Grande Bretagne) ».

⁹¹ Thèses en Ligne à l'INRA : <http://www.inra.fr/theses/projet-these.html>

⁹² *Barton MIT libraries catalog* : http://library.mit.edu/F/?func=file&file_name=find-b

⁹³ DSpace trademark of the Massachusetts Institute of Technology, 2002-2006 MIT Libraries & Hewlett-Packard Company : <https://dspace.mit.edu/index.jsp>

3.2.2.11 Le système personnel du chercheur pour le traitement des données aujourd'hui

Nous arrivons enfin au système personnel dont dispose chaque étudiant chercheur.

La plupart des étudiants-chercheurs sont aujourd'hui équipés d'un ordinateur personnel et d'une connexion téléphonique au réseau. Plusieurs étudiants sont équipés d'un ordinateur portable qui a toutes les possibilités de connexion (via téléphone, *Lan wireless*) ainsi que de tous les périphériques, comme scanner, imprimante ou caméra etc., ou à la limite il en dispose à travers l'université, le laboratoire de recherche ou il travaille éventuellement ou le foyer d'étudiants ou il habite peut-être. Il se peut d'ailleurs qu'il dispose d'une connexion ADSL avec une vitesse de 1 MG.

Probablement ces étudiants se plaignent du fait que leur machine n'est pas très puissante ou n'a pas énormément de mémoire, mais il faut qu'il soit clair que cette machine est égale à au moins cinq équipements de niveau professionnel dont auraient rêvé tous les professionnels 20 ans plus tôt (studio de vidéo, studio de son, laboratoire d'éditions, laboratoire de recherche et de gestion informatique).

Un étudiant moyen ayant une connaissance moyenne de l'informatique peut alors établir une base de données pour l'organisation de ces fichiers, un système de traitement de son matériel et un système de communication. Par ailleurs il peut faire avec cette machine ses présentations à l'université et recopier son matériel à la bibliothèque. Or ce qui est le plus important est que son système personnel devient une borne d'un système-dédale de connaissance qui couvre la plus grande partie des procédures. La caractéristique particulière de cette borne est qu'elle possède les outils nécessaires pour faire connaître au système central ses besoins spécifiques, et elle peut ainsi retirer chaque fois le matériel dont il a besoin. L'étudiant n'a même pas besoin de sauvegarder l'information dans son système, pourvu qu'il fasse connaître à son système l'adresse où se trouve l'information (cette notification peut être faite désormais dans tous les logiciels, depuis les bases de données au simple programme de texte, c'est-à-dire que tous ces programmes ont, en co-fonctionnant avec un *web-browser*, la possibilité de connexion dynamique à un URL).

En d'autres mots, l'étudiant n'a plus besoin d'avoir dans son ordinateur les informations elles-mêmes mais les adresses dans le réseau où il les a trouvées, à condition bien sûr qu'il sache que leurs sources existeront toujours.

Pour des raisons nettement psychologiques, ces caractéristiques n'ont pas été adoptées tout de suite par les chercheurs, qui étaient d'un côté convaincus de ne pas imprimer sur papier les informations puisqu'ils les traitaient sur l'écran de l'ordinateur, mais de l'autre côté sentaient une grande incertitude lorsqu'au lieu d'avoir l'information elle-même enregistrée sur l'ordinateur ils devaient avoir seulement l'adresse où elle était stockée dans le réseau.

A ce point nous devons relater la réserve que conservent encore les étudiants envers l'enregistrement de l'adresse seule sur le réseau (et pas de l'information entière), réserve qui a pour cause le caractère inévitablement éphémère de l'Internet ; d'ailleurs précisément pour cette raison-là, à savoir que les informations peuvent changer d'adresse ou disparaître en peu de temps, l'étudiant est obligé de noter dans la webgraphie qui suit sa bibliographie la date où il a visité chaque site web.

Nous pouvons donc dire maintenant qu'une partie des étudiants ne télécharge plus l'information mais prend note de sa position dans le réseau. Une contribution positive à cette habitude a été apportée par les web-mails (yahoo, msn etc.) qui sauvegardent gratuitement dans le réseau la correspondance personnelle, sans d'ailleurs que l'utilisateur sache à quel endroit du monde elle se trouve. A travers donc sa correspondance très personnelle, l'utilisateur peu à peu commence à avoir confiance et à laisser dans le réseau le matériel qu'il utilise.

Une autre technologie qui influence vigoureusement les habitudes de l'étudiant est l'indexation, qui peut fonctionner désormais pour son environnement personnel aussi⁹⁴. Via cette technologie l'étudiant peut, en utilisant des mots-clés, contrôler l'ensemble des fichiers qui se trouvent dans son ordinateur, et découvrir les fichiers qui l'intéressent.

Après toutes les observations faites plus haut, tandis que, tant l'ensemble des systèmes avec lesquels l'étudiant vient en contact, que ses outils personnels, se composent d'une technologie de haut niveau, la mentalité de leur usage demeure

⁹⁴ L'aide du logiciel Copernic qui a été utilisé pour la recherche présentée a été précieuse. Plus d'informations au site: <http://www.copernic.com/en/products/desktop-search/index.html>

encore proche de la méthode « papier-centrique ». Et surtout, la communication de l'un système vers l'autre se fait à travers une technologie particulièrement caduque, une technologie souvent manuelle ou une technologie qui reconnaît des paquets qui sont transférés et non des éléments particuliers.

3.3 Le modèle proposé «doctorat_machine»

3.3.1 Le modèle proposé. Les conditions qui ont suscité cette proposition

Il est important de décrire en détail la procédure à travers laquelle sont nées les idées pour le modèle proposé du doctorat_machine. En réalité elles sont provoquées par l'observation des expériences dans l'environnement hybride de recherche que nous avons décrit plus haut, avec lequel vient en contact l'étudiant moyen d'aujourd'hui. Nous pourrions donc considérer ces expériences personnelles comme une expérimentation en milieu naturel.

Depuis le début de l'étude nous avons fait une grande attention à la manière dont cette recherche devait se réaliser, et cela pour deux raisons : premièrement pour qu'on parvienne à faire la plus grande économie de temps possible, et deuxièmement pour qu'on parvienne à surmonter une faiblesse dans la mémoire physique du chercheur.

A ce point nous pouvons mentionner l'anecdote concernant Ted Nelson qui fut conduit à l'invention de l'hypertexte pour surmonter une faiblesse personnelle, celle de ne pouvoir se souvenir des liens entre les informations qu'il collectait. Le problème de Ted Nelson était pathologique et concernait une difficulté de son cerveau de reconstruire une composition d'informations, et pour cette raison toute sa recherche fut orientée vers la construction d'un hyper-système qui conserverait ces liaisons dans la mémoire de l'ordinateur⁹⁵.

Le but final de la présente thèse était d'expérimenter tous les moyens connus de recherche et de concevoir par la suite une combinaison de ceux-ci, combinaison qui, avec la contribution de la technologie contemporaine, conduirait à la réduction du temps de recherche, ainsi qu'à l'exactitude et la complétude des informations, et bien sûr l'utilisation de la technologie avancée offerte. Le commencement de la recherche expérimentale eut lieu à la « bibliothèque physique » (nous avons utilisé les bibliothèques suivantes : Bibliothèque Nationale de France, Bibliothèque Publique de l'Information du Centre Pompidou, Bibliothèque Kandinsky, Bibliothèque de l'Université Paris 8 Vincennes Saint-Denis et Bibliothèque de l'Ecole des Beaux Arts d'Athènes).

⁹⁵ Wolf, Gary, « The Curse of Xanadu », in WIRED magazine 3.06, publication électronique : <<http://www.thing.de/hartmoderne/text/xanadu.html>> (dernière consultation : 09/2006)

L'avantage de la recherche en Bibliothèque était que, théoriquement, le chercheur pouvait avoir toute information qui l'intéressait rassemblée dans le même espace « physique ».

Pourtant nous avons constaté en route plusieurs difficultés qui rendaient la recherche plus ardue, ainsi que des événements fortuits qui influençaient le résultat.

Souvent, l'ordre avec lequel je trouvais une information était fortuit. Ce fait était lié à la disponibilité des livres au moment précis où je cherchais une information. Par conséquent la méthode de lecture concernant l'ordre de la lecture et donc du traitement des éléments (chose qui influence considérablement la synthèse finale et les conclusions de la recherche) était dans une large mesure fortuite. Ce fait, dans une considération linéaire de la thèse, provoquerait assurément un écart mesurable, car finalement les procédures déductives du premier livre qu'étudie le chercheur influencent toujours le traitement intellectuel auquel sont soumis les suivants et la lecture faite après les révisions et les corrections n'est jamais la même. L'écart dont nous parlons peut bien sûr être particulièrement petit, mais il est sûrement mesurable, donc influence l'étude, qui serait différente si elle était faite à l'aide d'outils qui assureraient une exactitude durant tout les processus de la recherche menée entièrement par le chercheur.

Un deuxième désavantage était qu'un chercheur n'avait pas le temps d'épuiser l'étude des structures et des informations d'un ensemble de livres, qu'il transportait sur la table de lecture après la recherche sur les rayons de la bibliothèque, car lorsque la bibliothèque fermait la structure disparaissait et il n'était pas sûr qu'il pouvait la répéter les prochains jours.

Finalement la manière la plus habituelle d'usage de la bibliothèque était l'étude d'un livre et l'enregistrement simultané de certaines parties, la création de résumés et la description de pensées provoquées par la lecture du livre.

Les problèmes cités plus haut ainsi que le manque à la bibliothèque de certaines possibilités de l'espace privé, comme l'accès à l'Internet (or ce problème se résout progressivement dans la plupart des bibliothèques), la possibilité d'usage de scanner, et la possibilité de temps de travail illimité, m'ont conduit à décider de travailler chez moi et de renoncer à l'idée de la bibliothèque comme espace de travail principal.

Ma grande amitié pour les livres, et le fait que je possédais déjà la moitié de ceux dont j'avais besoin, m'a conduit à décider de compléter, dans la mesure du possible, à l'espace où je travaillais une bibliothèque personnelle qui couvrirait la plus grande partie des besoins de la thèse.

Lorsque la plupart des livres ont été achetés et placés selon leurs thématiques, très vite j'ai été confronté à un problème important concernant le fonctionnement de la bibliothèque personnelle. Le problème portait sur la question de la classification. Au début j'ai considéré que la cause était le manque d'espace, et que c'était le classement des livres en deux rangs qui posait le problème. J'ai donc acheté une petite bibliothèque supplémentaire, et peu après une deuxième. Elles ont été organisées de manière à contenir les livres que je lisais selon l'ordre de la lecture ; donc elles constituaient une projection matérielle de la classification mentale et des liaisons que je faisais dans ma tête pour arriver aux conclusions nécessaires. Cette méthode était essentiellement similaire à la méthode des livres étalés à la table de la salle de lecture de la bibliothèque publique.

Cette classification qui suivait les agencements mentaux du chercheur était utile seulement pour les livres que je traitais pendant cette période. Tous les autres restaient inactifs et incontrôlés. Aussi, si la procédure organisée de l'étude changeait pour quelque raison, à cause d'une information nouvelle, d'un événement ou d'un nouveau livre, l'ordre des livres des bibliothèques auxiliaires devait être révisé.

A cause de ces problèmes j'ai décidé de faire une base de données comprenant les éléments de référence des livres (titre, auteur etc.) à laquelle j'ai ajouté quelques colonnes en plus, pour tout besoin éventuel, sous des titres généraux comme informations, éléments etc. De cette façon je pourrais faire autant de combinaisons que j'avais besoin sans grand effort. J'ai commencé donc à introduire dans la base de données les données de tous les livres.

J'ai observé qu'un livre qui est caractérisé principalement tant par son titre que par le nom de l'auteur est une entité qui peut caractériser une situation. Le titre décrit surtout le sujet que traite le livre, tandis que le nom de l'auteur, qui est un élément fortuit, une convention sociale, pourrait signifier un ensemble d'éléments qui forment un système d'analyse du monde. Il pourrait donc à travers une

convention acceptable représenter une théorie entière ou un mouvement philosophique (e.g. marxisme, bergsonisme etc.).

Au contraire, je me suis rendu compte qu'un des éléments importants des métadonnées du livre est la date de sa parution, car elle le positionne sur la ligne supposée du temps, et donc de cette manière il peut être combiné avec les événements de son époque en créant des relations intéressantes.

Dans la base de données que j'avais construite, les noms des penseurs déjà connus ainsi que plusieurs titres de livres pouvaient procurer des informations qui aidaient à la prise de certaines décisions, surtout pour ce qui concerne des questions comme, quels livres devraient être utilisés dans quel chapitre, si ces livres suffissent pour couvrir toutes les opinions etc. De cette manière il y a avait la possibilité de déduire, avant une collecte de données de plusieurs années, certaines décisions concernant les directions de la recherche et les priorités de lecture de la bibliographie.

Or quand les informations qui m'intéressaient pour en déduire les premières décisions ne pourraient pas se limiter au titre et au nom de l'auteur, j'ai commencé à mettre dans la base de données des éléments supplémentaires, comme des résumés, des mots-clés, des parties du livre ou la table de matières. Malgré le fait qu'il émergeait des questions d'objectivité ou de méthode de la création des mots-clés, ce plan aidait à la préparation et à l'organisation du travail de la thèse.

A ce point deux besoins se sont présentés. Le premier concernait l'espace réel et l'autre l'espace virtuel. Dans l'espace réel il s'est présenté le besoin pressant d'une grande bibliothèque supplémentaire, qui pourrait contenir tous les livres et les imprimés pour la recherche. Ainsi une bibliothèque encore a été achetée et placée à côté des autres.

De l'autre côté, concernant l'espace virtuel, il s'est manifesté pour la première fois la nécessité pour un outil spécifique qui aiderait à l'accomplissement de la thèse. Un outil qui aurait la capacité de donner avec vitesse et exactitude des réponses à des questions simples, comme celle de situer dans le temps des personnes, des idées et des événements, de projeter des opinions différentes sur un thème ainsi que de donner d'autres éléments secondaires qui caractérisent une époque.

Pendant l'effort de développer les deux idées mentionnées ci-dessus la même conclusion est ressortie des deux espaces : l'archivage qui existe jusqu'à maintenant dans la plupart des bibliothèques répond effectivement aux besoins de classification facile et de compréhension des données, il aide à trouver les livres facilement, mais il est particulièrement insuffisant à l'époque numérique car en tant qu'information il ne signifie plus rien. Par conséquent la conclusion essentielle qui en a découlé était que pour la défense ou le rejet d'une idée ou d'une interprétation la classification des éléments (principalement des livres) qui sont utilisés n'a pas d'importance, dans des domaines tels que la sociologie, la psychologie, la politique etc., au contraire ce qui importe est la classification de leurs caractéristiques particulières, à savoir si l'idée qui caractérise chaque livre se présente pour la première fois ou constitue l'évolution d'une autre, si elle propose une chose entièrement nouvelle ou s'il ne s'agit que de l'interprétation d'un fait.

Aussi dans le cas où il s'agit de l'interprétation d'un fait, il est important qu'il soit précisé à partir de quelle théorie cette interprétation est faite. Des informations ponctuelles sont aussi indispensables pour la recherche, comme par exemple l'information de savoir si une analyse historique est neutre ou si elle contient en même temps une interprétation des événements, ou des informations sur l'endroit où se trouvait l'auteur quand il écrivait le livre, quel était le régime dominant en ce moment, comment se déroulait la vie quotidienne, quelles relations il avait etc.

Il y avait donc un besoin d'une sorte de généalogie des idées et des actions, ainsi que d'une série de métadonnées nouvelles qui viendraient compléter les informations de base.

La première règle importante alors qui résultait de l'expérimentation « en environnement naturel » que nous venons de décrire était qu'un texte (livre, imprimé etc.) influence différemment une recherche selon sa classification, par conséquent la classification traditionnelle, qui est utile surtout pour un emmagasinage pratique du livre-objet dans l'espace, n'est plus suffisante. Finalement, ça n'offre rien à une recherche le fait de classer une idée en psychologie et non en sociologie, par exemple. Au contraire il est particulièrement important de savoir sous quelles conditions le livre a été écrit, quelles étaient les

conditions de l'époque (technologiques, politiques, économiques), ce qu'a influencé son écriture etc.

Suite aux conclusions mentionnées ci-dessus, la base de données a évolué et en même temps la bibliothèque physique a été organisée de la même manière. C'est ainsi seulement que nous avons pu continuer la recherche, qui avait comme but une collecte de données comparative et à travers plusieurs points de vue, et non une description isolée des réflexions qui sont provoquées au moment où un texte est lu.

Une collecte de telles descriptions, c'est-à-dire de plusieurs descriptions des réflexions qui sont provoquées pendant la lecture et la classification de certains éléments combinés aux éléments eux-mêmes, constitue la base de la plupart des thèses qui sont faites jusqu'à aujourd'hui.

La découverte de plusieurs textes classiques dans le réseau et la possibilité de sauvegarder dans le disque dur de l'ordinateur ces livres-là ainsi que l'ensemble des articles fut la cause d'une autre évolution de la base des données. Au lieu d'introduire dans la base les éléments et les métadonnées d'un texte, on pourrait introduire le texte entier.

Par la suite les possibilités d'indexation de tous mes textes, à l'aide des mots-clés, dégageaient la base de l'effort de classification du matériel selon une méthode spécifique, et mettaient les fondements pour une plateforme qui aurait des exigences plus avancées.

Déjà donc était née l'idée de la création d'une machine pour la création de la thèse, machine dont la création devait précéder la thèse. Je considérais cette machine indispensable à la façon poly-centrique dont je voulais étudier les situations. L'étude historique que nous avons faite afin de mieux soutenir la nécessité de cette machine a montré qu'effectivement le moyen à travers lequel la recherche et l'évolution de la pensée sont faites était toujours en relation avec les moyens de mémorisation de chaque époque.

3.3.2 Mode de fonctionnement du système

3.3.2.1 L'idée

Ayant conscience des limitations technologiques qui existent au champ de la recherche qui traite de la « représentation de la connaissance », et des limites concernant les possibilités de développement d'un mécanisme unitaire, le travail s'est limité aux domaines où l'offre d'expérience serait plus considérable.

Dans ce sens, on dirait qu'il ne serait pas possible de définir un modèle global à travers une recherche primaire et de l'appliquer ayant comme base les notions de *semantics*, *ontologies*, ou d'intelligence artificielle, parce qu'il serait impossible de répondre en profondeur aux procédures exigées et à tous les niveaux d'abstraction. Ce qui a été fait est l'étude, le parcours de ces domaines et l'évaluation de certaines applications qui sont liées à eux. Le point où nous avons approfondi et dont nous avons déjà une expérience, à travers l'expérimentation, expérience capable de donner des résultats, est la modélisation de la procédure à travers laquelle le chercheur se trouve face à des « problèmes d'orientation » par rapport à la connaissance, comme l'exprime Leroi-Gourhan⁹⁶ en cherchant une solution en utilisant les outils dont il dispose. Ce point, en l'occurrence, peut être caractérisé par la question suivante :

Comment régit un chercheur ayant à sa disposition les outils de remplacement de la connaissance du XXI^e siècle, quand il a besoin de connaître les points essentiels de l'évolution de la connaissance et les liaisons entre eux, et par la suite leur liaison à l'objet qu'il étudie, à savoir, en l'occurrence, l'art numérique ?

La position spécifique (le concept) qui a caractérisé le processus de la recherche se trouve dans la réponse que nous avons donnée à cette question et elle est la suivante :

Le chercheur exploite les outils dont il dispose afin de développer un système qui l'aidera à la découverte et le traitement de la connaissance qui l'intéresse. Du moment où il n'existe pas de système accompli qu'il pourrait utiliser, il est obligé de construire son propre système selon toujours son mode de

⁹⁶ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole. 2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964)

pensée, la solution envisagée de ses propres problèmes et le but spécifique qu'il vise. Or si les outils sont complexes, il devra développer respectivement une pensée complexe qui l'aidera à une synthèse des outils dont il dispose.

Alors le chercheur n'est pas censé formuler seulement une idée, mais aussi développer un mécanisme à travers lequel il traitera ses matériaux textuels pour formuler une idée. Il s'agit de quelque chose qui se faisait depuis toujours, sauf qu'il se caractérisait jusqu'à maintenant d'outils surtout verbaux qui utilisaient la connaissance, outils qui étaient enregistrés, comme aussi la connaissance produite, au moyen de l'écriture sur un imprimé, la plupart des fois sur un livre.

Or à la civilisation numérique ce mode peut prendre une forme différente, à travers les mécanismes de représentation de la connaissance, ainsi qu'à travers une nouvelle forme de langage (le langage de programmation) qui s'adresse directement au mécanisme de stockage de la connaissance (l'ordinateur) et lui dicte la manière dont il enregistrera le matériel, la composition par laquelle il retirera le matériel stocké, et d'autres mécanismes complexes. Cette procédure, qui se présente sous la forme d'une expérimentation, et qui a devancé la recherche centrale de la présente thèse, est notre propre proposition dans le domaine des activités pour la cartographie de la connaissance.

A travers cette étude sont présentées avec une certaine précision les relations du chercheur contemporain avec la technologie de son époque, les limites de sa pensée dans la procédure de son exploitation, l'effort de création de mécanismes de pensée dont le motif est la volonté de résoudre des problèmes généraux ou spécifiques.

En l'occurrence les problèmes qui devaient être résolus étaient les suivants : Le problème le plus important apparut lors du rassemblement et de la classification des événements qui ont déjà eu lieu et qui ont eu des influences tant aux situations qu'à la pensée. La mémoire faible du chercheur ainsi que la profusion des sources permettait une vision de l'ensemble du matériel très limitée et isolée.

Le deuxième problème était l'incapacité de placer ce matériel sur le fil (la ligne) du temps (*timeline*). « Quelle était la succession dans le temps de la formulation des idées qui étaient en rapport avec l'objet d'étude ? Quelles étaient les conditions dominantes pendant la formulation ? Quelles personnes historiques agissaient en ce moment là ? », voilà quelques questions qui ne pouvaient être

répondues sans la rétrospection de certains archives spécifiques. Le troisième problème était l'incapacité de comprendre les liens entre les idées et les événements, chose qui supposait la description sommaire de ces idées. L'initiative première qui aurait créé les conditions pour la résolution du problème était une proposition de cartographier les éléments que nous devons traiter d'une manière différente de la manière jusqu'alors « papier-centrique ». A savoir, la connaissance déjà existante (enregistrée sur le papier) a été divisée en meta-données « d'orientation », c'est-à-dire en éléments de bibliothéconomie qui concernaient le point de la localisation du matériel, et en meta-données dynamiques à travers lesquelles le système pourrait faire automatiquement la cartographie.

Nous avons réalisé une simplification des éléments et nous les avons organisés en différentes unités. Assurément, un chercheur traditionnel aurait accusé cette action de sacrilège, et il aurait raison, car de cette manière une large partie de l'historicité des documents aura été exclue au profit de certaines idées et actions spécifiques et aura été faite une simplification profanatrice des énonciations complexes d'anciens chercheurs. Or cette expérimentation ne pourrait fonctionner autrement lors de ces premières étapes.

Nous avons remarqué que tout « territoire » que nous avons essayé d'analyser ou représenter, qu'il s'agisse de l'ensemble du parcours de l'humanité ou qu'il s'agisse d'une petite partie, était constitué de :

- Actions, qui se divisent en situations et événements
- Sources, qui soit décrivent soit interprètent les événements et finalement les idées nouvelles qui les provoquaient.

Cette structure pourrait donc remplacer le traitement de la connaissance appelée jusqu'à maintenant « bibliographie », et créer une nouvelle relation qui serait en accord avec la notion « données, documents non humains »⁹⁷ de Tim Berners Lee (donc un contenu de connaissance avec des conventions différentes que celles du livre, qui pourrait être comprise par la machine aussi), pour l'avenir du traitement de la connaissance.

⁹⁷ Texte original: « data, not human documents » in Lee, Tim-Berners, *The Semantic Web: an Interview with Tim Berners-Lee, entretien par Andrew Updegrove*, publication électronique : <<http://www.consortiuminfo.org/bulletins/semanticweb.php>>

3.3.2.2 La base des données et l'introduction des données

En détail, les entités sémantiques qui constituent le tronc de la base des données sont les suivantes :

1) Situations : il s'agit des étapes (ou phases) délimitées que traverse la civilisation, ou d'un phénomène isolé qui apparaît pendant une courte ou longue période de temps.

Les situations sont caractérisées du *genre*, elles sont alors *naturelles* ou *artificielles*, et de l'*étendue*, elles se divisent alors en *totales* et *partielles*.

L'importance d'une situation n'est pas évaluée par le système, elle prend de valeur selon l'intérêt spécifique de l'utilisateur qui a la possibilité de centrer son intérêt sur un détail du système. Cela s'exprime de deux manières de la part de l'utilisateur, premièrement par rapport au choix des éléments qu'il met et deuxièmement par rapport à ses questions envers le système que définissent les éléments premiers.

Par exemple si l'utilisateur introduit un grand nombre d'éléments concernant l'impressionnisme tandis que sa question se réfère à l'action de Zola, il décline les événements politiques et militaires de l'époque, or c'est néanmoins le sujet qui l'intéresse. S'il choisit cette question, pour avoir une image objective de l'époque il faut que les informations politiques, sociales et militaires soient équivalentes.

La caractéristique principale d'une situation est qu'elle a tendance à exister à l'infini, avec des changements très petits seulement qui n'altèrent pas sa structure de base. Si les deux éléments suivants n'existaient pas (sources et action), une situation resterait éventuellement inchangée. Lévi-Strauss analyse le cas en parlant de sociétés primitives et civilisées ; il présente les premières comme *froides* et les compare au mouvement de la montre, tandis qu'il présente les deuxièmes comme *chaudes* et les compare au mouvement de la machine à vapeur⁹⁸. Effectivement, les civilisations primitives qu'étudie Lévi-Strauss, des civilisations qui se trouvent à l'ère de la civilisation orale, ne produisent pas d'idées. Bien sûr, sur plusieurs d'entre elles a agi une force extérieure, la civilisation occidentale, et a renversé la « situation » où elles se trouvaient.

⁹⁸ Lévi-Strauss, Claude, *La pensée sauvage*, Pocket, Paris, 1992

Quelques exemples de notions qui sont répertoriées à la catégorie des « situations » sont l'Empire Romain, le cheval et la calèche en tant que moyen de transport primordial, l'Impressionnisme etc.

2) Actions. En tant que « actions » nous inscrivons les procédures qui agissent sur une « situation » et la forcent de changer. Cela se fait de plusieurs manières, soit en entendant avec la situation, et donc dans ce cas nous classons la formation d'une situation dans la catégorie de l'évolution, soit en agissant contre la situation, et donc dans ce cas nous l'appelons révolution. L'histoire est pleine de tels cas sociaux, militaires et religieux. Pour ce qui concerne la technologie, Christensen Clayton a appelé cette « révolution » *Disruptive technology* (« technologie de rupture », c'est-à-dire une innovation technologique qui porte sur un produit ou un service et qui finit par remplacer une technologie dominante sur un marché. Cette disparition de la technologie existante se fera bien que la technologie de rupture soit radicalement différente et qu'elle est souvent moins performante à l'origine selon les critères traditionnels de mesure⁹⁹).

Les actions ont comme but :

- A) D'abolir une situation existante ou en créer une nouvelle. Souvent le deuxième cas a aussi comme résultat l'abolition d'une situation existante. Or cette distinction est importante.
- B) De soutenir la situation existante.

Les situations et les actions ont les mêmes propriétés avec des légères différences, propriétés qui peuvent se définir de la manière suivante :

1) Elles se présentent à travers une représentation langagière, donc en réalité elles constituent elles aussi une sorte de source textuelle. Au système proposé la description est schématisée pour constituer un autre genre d'information afin qu'elle puisse être reconnue par le mécanisme du système.

2) Les représentations spécifiques enregistrent surtout des « événements » qui concernent une ou plusieurs personnes et sont directement liées aux données qui concernent des informations sur le temps et l'espace.

⁹⁹ Information de: *Wikipedia, the free encyclopedia*:
http://fr.wikipedia.org/wiki/Technologie_de_rupture#searchInput#searchInput

2) De par leur nature, elles sont surtout caractérisées de phrases (propositions) simples qui offrent une connaissance neutre (dans la mesure où cela est possible), comme il est fait dans les encyclopédies et les dictionnaires.

Tant les « situations » que les « agents » décrivent des « actions », se caractérisent alors d'un « verbe ». Au système proposé les « situations » et les « agents » sont caractérisés par un sujet, un verbe et un objet ainsi que par un élément encore qui reste ouvert et est utilisé selon les besoins de la description.

Nous mentionnons certains exemples sur comment les *verbes* pourraient caractériser les agents et jouer le rôle des jonctions. Cet élément sera développé pendant les expérimentations.

A créé (lorsqu'il s'agit d'une œuvre originale)

A développé (lorsqu'il développe une œuvre déjà existante / dans ce cas il pourrait activer une commande pour trouver l'œuvre originale)

A appliqué (une idée déjà existante)

A réagit (par rapport à l'idée il a créé une opinion contraire)

Crée (lorsqu'il s'agit d'une œuvre originale)

Développe (lorsqu'il développe une œuvre déjà existante / dans ce cas il pourrait activer une commande pour trouver l'œuvre originale)

Applique (une idée déjà existante)

Réagis (par rapport à l'idée il a créé une opinion contraire)

Respectivement si on voulait mettre certains noms qui caractériseraient les relations entre les données nous pourrions utiliser les mots suivants : conflit, synthèse, liaison ou détachement.

Dans le futur, à une prochaine édition de l'outil pourront s'ajouter aussi des données naturelles simples et la manière dont elles influencent la civilisation, comme par exemple la vigne et son influence, le thé, la pomme de terre, les pâtes, le café, le cacao, le tabac etc.

Tout ce qui est mentionné ci-dessus est alors décrit par des mots. Or avant la description des événements sont enregistrées les idées qui les ont incités. La

description des événements et des idées constitue la troisième grande unité, les sources, c'est-à-dire les moyens de conservation de la connaissance.

3) Sources. Les sources peuvent être caractérisées comme un monde à part qui a ses propres règles et interagit avec le monde réel des situations et des Actions

Les sources sont tout ce qui existe jusqu'à maintenant enregistré aux différents genres de mémoire de notre civilisation.

Les sources sont distinguées selon le medium en :

- textes qui existent dans des livres, périodiques et media numériques comme le www ;
- le discours oral ;
- les œuvres artistiques ;
- les données audiovisuelles.

La plus grande partie des sources sont surtout des textes écrits qui suivent les règles définies par la communauté scientifique pour ce qui concerne la validité de l'information, chose qui, à cause des évolutions technologiques, est bien sûr en phase de restructuration, comme par exemple l'évaluation des *blogs* et des *wikis* comme moyens de référence valide.

Jusqu'à maintenant la partie principale qui est directement liée au traitement de la connaissance est les textes ; même un document audiovisuel doit être représenté comme texte afin qu'il puisse être exploité dans une étude.

Le seul enregistrement de mémoire qui diffère est l'expression mathématique ; comme note Flusser : « Les nombres contrairement aux lettres de l'alphabet sont des signes pour les idées, pour des présentations conçus avec l'oeil intérieur, toutefois les nombres peuvent décrire des images extrêmement abstraites, de tel façon que seulement un oeil cultivé pourra deviner l'image »¹⁰⁰.

Une autre écriture très particulière, mais qui ne nous préoccupera pas, est l'enregistrement de la musique sur les partitions.

De manière plus détaillée, les textes pourraient se diviser en plusieurs unités comme :

¹⁰⁰ Flusser, Vilém, *L'écriture*, édition Potamos, Athènes, 2002 (en grec: Η γραφή, Ποταμός, 2002)

- A) Textes qui mentionnent des événements sur une lignée historique en essayant d'être aussi objectifs que possible.
- B) Textes qui mentionnent des événements avec leurs interprétations.
- C) Textes qui combinent les événements afin de soutenir une interprétation.
- D) Textes qui interprètent une situation ayant comme base un système d'autres textes.
- E) Textes qui produisent des idées primaires, qui peuvent être utilisées pour interpréter une situation, un autre texte ou provoquer une action.
- F) Textes qui à travers l'interprétation d'une situation ou d'un autre texte aboutissent à une idée.

Il existe un grand ensemble de textes qui s'associent surtout aux symboles mathématiques que nous avons mentionnés plus haut, textes que nous pouvons appeler numérico-langagiers.

Ces textes selon leurs propriétés peuvent être divisés en :

- A) Textes qui ont un rapport au temps et ceux qui n'en ont pas
- B) Textes qui décrivent une expérimentation ou une hypothèse
- C) Textes qui créent un système d'interprétation, action ou résolution de problèmes.
- D) Textes qui traitent d'un petit territoire ou visent à interpréter l'univers à travers une description restreinte (par exemple le texte qui décrit la gravitation).
- E) Textes qui traitent d'un système qui relie plusieurs domaines
- F) Textes qui décrivent une expérience ou analysent les conclusions d'une expérience
- G) Nous devons mentionner aussi une grande série de textes importants qui constituent les manuels d'usage de mécanismes.

Nous ne nous occuperons pas de l'ensemble de ces textes, mais de ceux d'entre eux que nous considérons indispensables au système proposé. Ce

sont les textes qui ont été largement connus ou les textes que nous considérons avoir influencé le domaine qui nous intéresse.

L'exploitation d'ailleurs de l'ensemble de ces textes exigerait un mécanisme différent.

La plus grande partie des textes, surtout des « sources – textes », sont enregistrés dans des livres ou d'autres imprimés tels que les périodiques, les actes de colloques etc. Même ceux qui sont transférés par la tradition orale ont été enregistrés à un certain moment par quelqu'un, un auteur important le plus souvent, qui a transféré ainsi la mémoire orale en forme écrite.

Après la fin du XX^e siècle, l'ensemble des sources est progressivement retranscrit en forme numérique. Une grande partie est accessible à la personne intéressée, le plus souvent par le web. Il est intéressant de noter que les deux grands ensembles de sources qui sont ouverts vers le public via le réseau sont les textes anciens, donc ceux qui n'ont pas des droits d'auteur, et les tout récents, *e.g.* les thèses, qui sont accessibles via la bibliothèque de l'université à des fins de recherche.

De cette manière nous classifions les éléments qui couvrent l'ensemble de la connaissance du monde par rapport à sa représentation verbale.

Ce grand ensemble des sources de représentation de tout élément existant, qui ont pour la plupart la forme de textes, sera divisé, pour la fonctionnalité du système, en trois grandes parties

- A) « idées » (lorsque l'auteur énonce une proposition nouvelle qui influence les données déjà connues). Des réflexions primaires qui provoquent un événement et souvent une situation.
- B) « interprétation » (lorsque l'auteur observe et interprète une situation précise)
- C) « info » (lorsque l'auteur décrit simplement un événement qui a eu lieu sans inclure sa propre opinion sur l'événement).

Ces caractérisations ne peuvent pas être absolues car l'énumération des données historiques contient souvent des interprétations aussi, de même que l'interprétation peut aboutir à une idée.

Ceci pour le moment est laissé à l'avis personnel de l'utilisateur. Les conditions pendant la première phase expérimentale sont faciles parce qu'il y a un seul usager qui introduit les éléments, donc une homogénéité pour ce qui concerne ce genre d'appréciations y est introduite de fait. Or souvent prévaut une appréciation personnelle concernant la question si un texte est idée ou interprétation ; appréciation qui altère l'objectivité.

Par moments, des opinions ou des croyances ont joué le rôle d'un filtre par rapport à l'observation et le traitement des autres éléments. Cette vision particulière qui s'exprimait surtout à travers une « idée - outil d'observation », ou quelquefois outil « physique » d'observation, posait des sujets importants qui pourraient être exprimés comme règles générales. Ces règles générales influencèrent pendant une longue période l'ensemble de la pensée. Un tel filtre puissant fut la religion, un autre le marxisme. Ces idées-ci constituent les « idées - outils d'observation ». De l'autre côté, un outil physique d'observation est le télescope ou le microscope etc.

Les données qui seront introduites dans le système se complètent en plus par les éléments suivants :

Nom de la personne ou des personnes qui sont liées aux sources, actions et situations. Le nom en tant que donnée est l'élément le moins puissant car il est fortuit et arbitraire. Finalement le nom de chacun n'est qu'une convention car il pourrait se nommer n'importe comment.

Dans une bibliothèque traditionnelle le nom de l'auteur caractérise bien sûr jusqu'à maintenant la tactique de classification des livres. Les moteurs de recherche dans le net utilisent aussi le nom comme un moyen relativement facile de repérage des œuvres.

Le nom, en outre, est utilisé très souvent comme caractérisation de l'œuvre personnelle ou de la théorie développée par la personne.

Effectivement plusieurs fois dans des études, discussions etc. il n'est pas mentionné sommairement l'interprétation ou l'idée d'une théorie mais le nom de son créateur, comme marxisme, bergsonisme, christianisme etc.

Pour ce qui concerne le système que nous proposons nous considérons que les données essentielles pour une personne sont, par ordre de priorité, d'abord les dates de certaines activités spécifiques, puis les dates de naissance et de mort et

finalement le nom. Par ailleurs, dans la mesure où cela sera jugé nécessaire pour la complétude des données, d'autres éléments seront ajoutés en plus, concernant l'ensemble de son œuvre ou la vie de la personne.

Temps. Le temps au système que nous proposons est le seul élément sûr et stable qui existe. Il est caractérisé d'un nombre (ou combinaison de nombres dans le cas de date complète et non de chronologie) qui a une valeur objective et incontestable puisque le système occidental est imposé, du moins dans le domaine de l'étude que nous faisons. Ces nombres peuvent être négatifs aussi signifiant les chronologies avant notre ère.

Tout événement, situation ou source correspond à un point précis sur la ligne du temps. Ce moment est le moment où commence, pendant lequel a lieu ou où clôt un événement important. De cette manière est dénotée la durée des éléments mentionnés plus haut. En ce qui concerne les sources, il est enregistré la date où l'élément est annoncé ou publié, à l'exception de certains cas particuliers, comme par exemple l'encyclopédie de Diderot dont la création a duré plusieurs années.

La notation du temps est l'inscription la plus claire est sans grands problèmes, parce que dans la plupart des fois il n'y a pas d'inexactitude et aussi parce que la plupart des fois il n'y a pas besoin de précision absolue (les résultats n'en sont pas influencés).

Titre de la source. Il est particulièrement utile car la plupart des fois il caractérise le sujet qu'elle traite et procure des mots-clés au mécanisme du système.

La maison d'éditions qui a édité le livre, ainsi que la ville où il a été édité.

A une version prochaine du doctorat_machine, il pourrait y avoir des éléments supplémentaires, tels :

- Images
- Matériel audiovisuel
- Connexion automatique à la source si celle-ci se trouve sur Internet.

Donc les subdivisions de base sont : Situations, actions et sources.

En outre, les sources se divisent en idées, interprétations et info. Dans la combinaison s'ajoutent la ligne du temps, les places et les personnes qui sont les protagonistes des éléments susmentionnés.

Nous considérons que les situations et les événements ne doivent pas se diviser en sous-catégories, comme il se fait souvent aux tableaux historiques, avec les indications sciences, art, politique et religion, car de cette manière la notion d'interactivité se trouve limitée et ça compliquera inutilement le fonctionnement du système.

Pour les mêmes raisons nous n'utiliserons pas du tout dans les inscriptions le Genre qui caractérise le domaine scientifique où une source est classifiée. Cette information n'a aucun intérêt pour l'essence de la recherche. Il n'y a changement ni dans la valeur, ni dans la puissance, ni dans l'influence aux données du système d'une source quand il est mentionné le champ scientifique où elle appartient.

D'ailleurs vers la fin du XX^e siècle, une époque qui se caractérise par l'interdisciplinarité, l'information détaillée et l'évolution rapide des événements, le classement des sources en catégories crée souvent de confusion, parce qu'il y a maintenant plusieurs domaines intermédiaires qu'il est impossible de classer à travers la logique de la situation existante.

On constate facilement cela quand quelqu'un cherche un livre dans une grande librairie ; souvent, sa logique de classement ne s'accorde pas avec celle du libraire ou même de l'éditeur.

Les éléments susdits sont placés sur l'unité de mesure du temps. Elle est le seul point de référence stable du système (du moins si on le compare à l'espace physique traditionnel où circule l'homme et où développe sa civilisation).

Peut-être plus tard la biotechnologie ou l'astrophysique changeront les données mais pour le moment tout ce qui est raconté n'est que suppositions qui ne peuvent être prises en compte sauf si elles influencent pour quelque raison le présent.

L'interconnexion logique pour le développement de toute relation selon les règles que nous avons développées se formule donc de la manière suivante :

CARACTERISTIQUES = Temps – espace – personnes

ACTIONS = situation – événement

REPRESENTATIONS = Idées – interprétations – info

3.3.2.3 Règles

La première étape essentielle que nous avons décrit jusqu'à maintenant était l'organisation des éléments de la base des données et la décision en faveur d'une attitude qui sorte de la procédure bibliographique « papier-centrique » et s'approche de la logique numérique de classification de la toile. La deuxième étape qui suit est la création des règles qui doivent régir le système que nous avons décrit.

Règle 1

Au tableau où sont transférés les éléments, il existe à tout point une relation univoque : de l'élément le plus ancien (chronologiquement) vers l'élément le plus récent. C'est-à-dire du nombre le plus petit au nombre le plus grand.

Règle 2

La situation précède obligatoirement son interprétation

Règle 3

L'idée peut donner naissance à une interprétation, comme une interprétation peut donner naissance à une idée.

Règle 4

La situation ne donne pas naissance à une idée, tout comme l'action ne donne pas naissance à une idée, car dans les deux cas il faut que l'interprétation s'intercale.

Règle 5

En tout état de cause une idée précède l'action basée sur cette idée.

Règle 6

Rarement des actions sont liées à d'autres actions, ou les situations à d'autres situations, tandis que les interprétations et les idées sont toujours liées, ou le contraire (c'est-à-dire elles ont une liaison d'adversité), donc même quand il s'agit d'idées opposées elles constituent une chaîne.

Règle 7

Les propriétés quant à l'interprétation et l'idée ne sont pas tout à fait claires. Afin qu'une interprétation puisse être développée elle doit se baser sur une

idée qui est exploitée comme « outil » pour faire sortir l'interprétation. De l'autre côté une idée peut être la conclusion d'une interprétation.

Règle 8

L'idée se définit plus facilement qu'une interprétation. Elle concerne surtout des espaces primaires comme la philosophie ou la science. En principe, une idée énonce des axiomes ou théorèmes qui ont une valeur universelle.

Règle 9

Il n'est pas nécessaire qu'une interprétation donne naissance à une idée ou une idée à une action. Ceci peut ne jamais arriver ou arriver plusieurs années plus tard. Il peut donc y avoir des éléments isolés sur la ligne du temps sans une relation d'influence précise avec les autres.

Règle 10

Il peut y avoir, sur la même ou sur de différentes dates, des idées ou des interprétations avec le même mot-clé. Dans ce cas le système les relie entre elles selon l'ordre chronologique et fait apparaître les mots-clés secondaires pour que les différences ressortent.

3.3.3 Observations

L'interprétation se développe surtout là où ne peut être appliquée une comparaison quantitative.

Plusieurs de ces règles sont fonctionnelles, d'autres introduisent des questions qui seront examinées durant l'expérimentation. Les règles abstraites en l'occurrence sont censées créer des règles nouvelles qui les remplaceront. Pendant la première étape ces points seront indiqués et le système disposera d'un espace pour des commentaires de l'utilisateur sur place.

Mots-clés :

Les données sont caractérisées à travers des mots spécifiques qui constituent les mots-clés. Ces mots, après une période d'expérimentation avec les introductions des données et après que le nombre exigé est couvert, créent un système de données présélectionné.

A travers ce système sont définies les liaisons. Il existe de différents groupes de mots qui sont :

A) Ensemble de mots-clés des sources qui sont divisés en trois catégories, le mot-clé principal, le mot-clé b et le mot-clé c. Le b et le c sont utilisés seulement dans le cas où le mot-clé principal n'arrive pas à définir les données spécifiques.

B) Ensemble de verbes qui caractérise les situations et les actions.

C) Ensemble de noms qui caractérise également les situations et les actions.

Pendant la première phase de l'expérimentation seront utilisés les mots-clés. Bien qu'aujourd'hui le point le plus essentiel dans une recherche est les mots-clés, nous considérons leur usage inachevé, surtout lorsqu'il se fait par l'utilisateur de manière « manuelle » (c'est-à-dire quand l'utilisateur doit les saisir lui-même en les tapant). Or à la première étape de l'expérimentation cela ne peut pas se faire autrement. D'ailleurs ils jouent un rôle important puisqu'ils servent de lien entre les données, les meta-informations et à tout besoin d'approfondissement de l'utilisateur dans un détail du système.

Correction du système:

Si la relation ne correspond pas aux règles citées plus haut, elle se démontre fautive. Il y a donc deux solutions : la première est que l'utilisateur révise les données et y corrige quelque chose, la deuxième est qu'il décrive dans une case particulière pourquoi le « faut » est « vrai ». A la fin de l'expérimentation la comparaison des données emmènera une règle rectificative à venir.

3.3.4 Structure des conclusions et des éléments qui sont présentés par le système

1) Le système a la structure d'un «composé chimique», c'est-à-dire que des éléments homogènes ne se relient pas entre eux, mais se relient entre eux des éléments ayant la possibilité de se relier entre eux. Nous avons expliqué plus haut les règles de ces possibilités.

2) Le système a la propriété de changer chaque fois l'apparence de sa structure, selon l'élément choisi par l'utilisateur comme élément central ou de base. Il a les propriétés d'un collier placé sur une table. Il change chaque fois sa forme selon

le point que choisit l'utilisateur pour le distinguer et le tirer vers le haut. Il y a donc la possibilité de changement de la synthèse à tout moment.

3) En réalité le système répond au besoin d'enregistrement d'une situation complexe qui peut être décrite de la manière suivante : un phénomène, une œuvre donc d'un sujet, associée à des éléments de plusieurs observateurs simultanés qui l'enregistrent (la bibliographie) tandis qu'elle trace un chemin (livres historiques) et influence d'autres situations (reliée à d'autres éléments).

L'œuvre peut être une situation ou un événement ou encore une source. Dans ce système complexe l'« observateur » du système a la possibilité d'« observer » le thème en changeant la « position d'observation » ou de donner de l'importance à un détail mineur s'il occupe une place importante dans sa recherche. Par conséquent ce système n'est pas une ligne historique du temps mais un outil qui aide un chercheur de retirer des conclusions très personnalisées.

3.3.5 Ce que ce système aura à rendre sensible

Ce système représentera :

A) comment sont liées entre elles les idées, les situations et les actions ayant le même thème (mot-clé primaire)

B) comment évolue ce schéma au fil du temps (sur la ligne du temps)

et fera la comparaison .

Aussi il comparera entre elles des idées qui ont le même mot-clé, dans le but de signaler celles qui s'accordent entre elles et celles qui expriment des opinions contraires ou différentes (c'est-à-dire il opère un approfondissement entre l'opinion différente et l'opinion contraire).

3.3.6 Ce que le système proposé veut prouver

En réalité il ne prouve rien. Il fonctionne surtout de manière auxiliaire, en vue de la présentation d'une situation et le soutien d'une position, de la position de celui qui le manipule, en combinant, en temps réel, des événements, des idées et des choses en les plaçant sur la ligne du temps.

Alors la position est énoncée par l'utilisateur du système. Le système lui offre toutes les données de manière dynamique pour le soutien d'une position, et d'ailleurs, plus objectives sont les données dans le système, plus puissant est le soutien.

3.3.7 Les questions qu'il traite et les possibilités éventuelles de combinaisons

La prochaine étape essentielle après la formulation de la base de données et des règles qui la régissent est la formulation des questions et leur combinaison avec les données.

Nous avons abouti aux cas suivants :

Question 1

L'utilisateur choisit une personne et le système présente ses idées, les idées contraires, les événements qui l'ont influencée, les événements qu'elle a influencés et la période pendant laquelle tout cela a eu lieu, parallèlement aux événements sans rapport au sujet qui ont eu lieu pendant la même période.

Question 2

L'utilisateur choisit une idée (via les mots-clés qui existent dans le système) et le système présente tout ce qui est mentionné ci-dessus ayant comme élément central un schéma qui décrit la relation en reliant les éléments textuels entre eux.

Question 3

Même chose, mais avec comme point central l'interprétation

Question 4

L'utilisateur choisit une période dans le temps et le système présente les sources qui ont été créées pendant cette période, les actions et les situations de cette période, les relations entre elles, ainsi que leur liaison à d'autres périodes qui sont en rapport avec celle-ci.

3.3.8 Fonctions du mécanisme

Les fonctions que réalise le mécanisme sont les suivantes :

Fonction 1

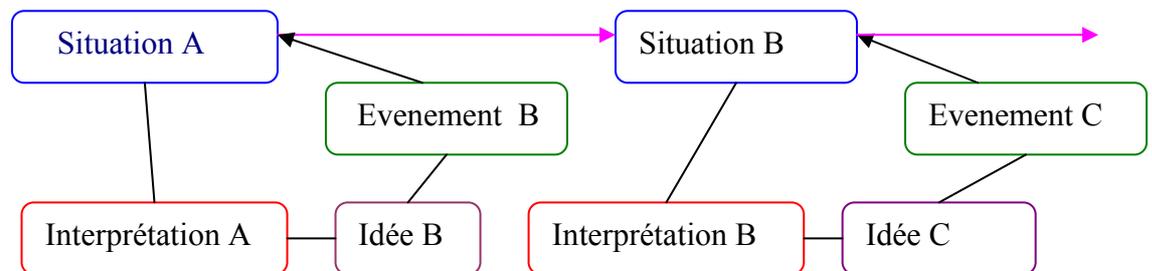
Il place l'objet de la recherche dans l'ensemble des éléments qui existent, dans l'unité du temps où il est créé. Il donne donc des informations sur l'objet par rapport à sa relation avec l'environnement.

Fonction 2

Il crée une série de tous les éléments par rapport à l'existence de l'autre et à la ligne de l'évolution et il lie de manière linéaire chaque élément aux autres.

Fonction 3

Il présente sommairement dans quelle époque apparaît l'objet de la recherche, avec quelles personnes, chronologies, idées il est lié, et éventuellement qu'est-ce qu'il veut prouver.



3.3.9 La technologie utilisée. Description technique.

Il est intéressant de considérer le trajet du développement de l'outil en rapport avec la technologie utilisée.

Au début nous avons utilisé la technologie de digitalisation du matériel (photographie numérique, scanner, enregistrement de textes sous format « .doc »).

Peu après nous avons commencé à utiliser plus amplement le réseau et les moteurs de recherche.

Parallèlement nous avons développé une méthode d'archivage avec des dossiers et des sous-dossiers en forme d'arbre.

L'usage du programme « Copernic Desktop Search », un programme qui fait un index de l'ensemble de la mémoire de l'ordinateur, a libéré le matériel d'un archivage spécifique et a provoqué les premières réflexions vers un différent traitement des données.

Par la suite nous avons développé une base de données pour la bibliographie sous la forme classique d'archivage, à l'aide du logiciel « access 2000 » de Microsoft.

Plusieurs changements étaient faits sur la base des données elle-même, d'autres éléments s'y sont ajoutés ainsi que la notion de la ligne du temps.

Un effort a été fait, en collaboration avec une compagnie d'informatique, pour le développement d'un système original conçu depuis le début, qui travaillerait avec la base des données et ressortirait les données dans un environnement graphique. Cette proposition a été abandonnée à cause de plusieurs problèmes après une activité qui a duré un an.

Une partie du travail a été fait en collaboration avec l'équipe de recherche du laboratoire multimédia de l'Ecole Nationale des Beaux-arts d'Athènes.

Il a été décidé que le travail se fera dans l'environnement mysql et qu'à travers PHP il aura accès dans l'environnement web.

Nous avons utilisé des outils qui ont facilité le développement d'applications comme mysqlf-ront et DBDeiseigner 4, ainsi que le programme protégé pour le développement des ontologies au langage owl.

Nous avons utilisé de travail de Nikolaos Konstantinou, Dimitrios-Emmanuel Spanos, Michael Chalas, Emmanuel Solidakis, and Nikolas Mitrou, « VisAVis: An Approach to an Intermediate Layer between Ontologies and Relational Database Contents », (*Une Approche à une couche intermédiaire entre les Ontologies et les Contenus Relationnels des Bases des Données*) présenté dans l'*International Workshop on Web Information Systems Modeling (WISM 2006)*, (en collaboration avec CAiSE 2006), le 6 juin 2006 à Luxembourg, Grand Duchy of

Luxembourg sur la connexion de mysql et du programme pour les ontologies protégé.

L'idée de base était de simplifier autant que possible la base des données et de mettre l'accent sur les interconnexions entre les données sur la base des *ontologies*.

Une grande importance a été donnée aux caractérisations des données, aux mots-clés. Ceci impliquait l'intervention humaine mais un effort a été fait pour qu'il soit développé un système de règles qui assureront l'homogénéité.

Il a été constaté que la civilisation numérique a déjà tendance à développer la logique des mots-clés et des descriptions courtes. Nous rencontrons cette logique aux SMS (textos aux téléphones portables), qui, avec la limite des 250 signes, obligent les utilisateurs de n'y mettre que les mots utiles et d'enlever les mots inutiles ; aux e-mails qui encouragent les utilisateurs à préciser le sujet auquel il se réfèrent ; aux fiches de renseignements que l'utilisateur complète et qui est le plus souvent presque sa seule obligation pour les services gratuits sur Internet.

Comme nous avons déjà mentionné la référence des sources suivant la même structure que celle demandée par les normes universitaires¹⁰¹ répond surtout à des problèmes d'orientation, c'est-à-dire que la personne intéressée, en suivant les instructions de la référence, peut s'orienter vers l'endroit où se trouve l'œuvre mentionnée, le livre, le périodique et tout autre élément d'information, et une fois l'œuvre retrouvée, la trajectoire de l'orientation aboutit à la page.

Hormis les questions d'orientation cette convention d'inscription recouvre aussi des questions de validité par rapport aux sources.

Les mêmes choses sont maintenant valables pour les documents numériques aussi. Concernant la norme AFNOR Z 44-005-2 du Ministère de l'Education Nationale¹⁰² il est mentionné :

« Plusieurs types de documents électroniques peuvent être utilisés : ouvrages, articles de périodiques, pré-publications, thèses, messages électroniques.

¹⁰¹ « Guide pour la rédaction et la présentation des thèses à l'usage des doctorants »
Ministère de l'Education Nationale, 2005 :

<http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/guidoct.rtf>

¹⁰² *Ibid.*

Les messages électroniques, personnels ou issus de listes et de forums de discussions doivent pouvoir être produits.

Il est essentiel pour signaler des documents électroniques de respecter la ponctuation, surtout lorsque ces documents ont une adresse électronique (Internet ou e-mail), afin de toujours pouvoir s'y référer. »

Au mécanisme que nous avons développé nous avons divisé les informations en deux parties : à la première partie nous avons placé les informations qui sont indispensables au fonctionnement du mécanisme et qui comportaient le Titre, l'Auteur et l'année pendant laquelle le texte est apparu pour la première fois, et à la deuxième partie les informations qui restent, concernant la maison d'édition, l'édition, la collection, la traduction etc. La deuxième partie n'était invoquée que s'il y avait besoin de tels éléments complémentaires, afin qu'elle n'alourdisse pas la structure de base du mécanisme.

A la première partie on a ajouté des éléments complémentaires comme : le mot-clé basique, ainsi que deux mots-clés secondaires, le résumé, et des extraits du texte accompagnés d'un mot-clé.

Les livres ou textes qui n'avaient pas des droits d'auteur y ont été inclus intégralement sous forme numérique.

La constatation que nous vivons à une époque où domine la notion d'échantillonnage et des mots-clés justifiait le « sacrilège » de cette fragmentation des éléments qui était basée sur les mots-clés et non sur leur identité légitime. En outre, les résultats directs positifs de cet outil, dans sa première forme, concernant l'économie du temps et la facilitation de la prise de décisions, a renforcé l'avis pour l'évolution de l'outil.

Description technique de la version expérimentale du projet doctorat_machine 0.1.2 :

La version finale (la deuxième) de la plateforme, développée en collaboration avec le chercheur en Art et Technologies de l'Image à l'Université Paris 8, Jean-Baptiste Spiesier, afin qu'elle facilite la recherche, qu'elle soit facilement accessible et qu'elle utilise des logiciels connus pour être compatible avec les autres plateformes, a pris la forme suivante :

L'application doctorat_machine se concentre dans un premier temps autour d'une architecture client-serveur classique.

A savoir : Un serveur Apache, hébergeant lui même une base mySQL génère des fichiers XML à la demande du client.

Le client (l'animation Flash) va donc envoyer des requêtes au serveur pour que ce dernier synthétise la base de données mySQL en un fichier XML reprenant chacune des entrées de sa base. Le choix du format XML s'est fait tout naturellement dans la mesure où il présente les avantages suivants :

- "humain readable"
- structure adaptée à doctorat_machine.
- parsable facilement par tous les langages et en particulier par Flash puisque son langage l'ActionScript dérive lui-même du Javascript tout à fait adapté à la manipulation de données XML.

L'application Flash (ou "animation flash" pour reprendre le terme consacré) a donc différentes fonctions principales que dans un premier temps on peut énoncer de la façon suivante :

- 1 - charger et parser des données XML
- 2 - instancier dans l'animation les objets correspondant aux données parsées.
- 3 - retrouver les liaisons entre les objets de sorte à :
 - a. bien les placer sur la scène
 - b. dessiner les connexions les reliant.

Tout ceci en tenant compte des paramètres utilisateurs (date d'entrée et de fin, filtre de recherche etc.) La partie 1 est tout à fait triviale dans la mesure où Flash propose toutes les méthodes nécessaires. La partie 2 s'articule autour d'une architecture objet. Ainsi une classe est définie pour chaque type de données (date, personne lieu, situation et événement, idée et interprétation). Chacune de ces classes dérivent d'une classe mère nommée "XMLgeneratedObject" qui comme son nom l'indique représente la base des objets chargés par le XML et constitué principalement d'un dictionnaire de valeur (ayant pour clés le nom de ces valeurs, identique à ceux de la BDD mySQL) ainsi que de toutes les méthodes nécessaires pour lire et indexer ce dictionnaire.

La classe "XMLgeneratedObject" dérive elle-même de la classe native de Flash "MovieClip" puisque chaque élément sera évidemment représenté sur la scène par un clip.

La partie 3a utilise des algorithmes de répartitions d'objets dans le plan, algorithme facilité évidemment par le fait que chaque élément est considéré comme un rectangle. La partie 3b utilise des algorithmes de notation basés sur des systèmes de piles.

3.3.10 Forme visuelle du doctorat_machine (interface graphique)

Le doctorat_machine est présenté à un environnement WWW et contient les éléments suivants :

Une représentation linéaire du temps qui est développée en longueur par rapport à la période temporelle et en largeur par rapport aux informations (sous forme de potentiel, à savoir avec la possibilité d'approfondir sur les informations).

Les éléments ne sont pas classés en colonnes, mais ils créent des liens visuels selon les propriétés de relation que nous avons déjà développées plus haut. Tous les éléments sont représentés par des textes et des schémas graphiques simples qui dénotent les relations. A un premier niveau, sont inscrits la description et le titre, et avec un click sont activés des éléments supplémentaires. Les éléments qui existent sur la ligne du temps, combinés entre eux, sont les suivants :

Sources (titre, mot-clé, avec click apparaît le résumé)

Personnes (noms)

Situations - Actions, reproduction des mots-clés (sujet, verbe, auxiliaire et objet)

Extraits caractéristiques parmi les textes les plus importants des sources

Page alternative A

Référence et combinaison des sources (idée ou interprétation) qui ont le même sujet

Page alternative B

Référence d'une œuvre d'une personne et combinaison avec d'autres éléments

Page alternative C

Bibliographie sous la forme classique de référence codée ainsi que des liens sous forme de *hyperlink*

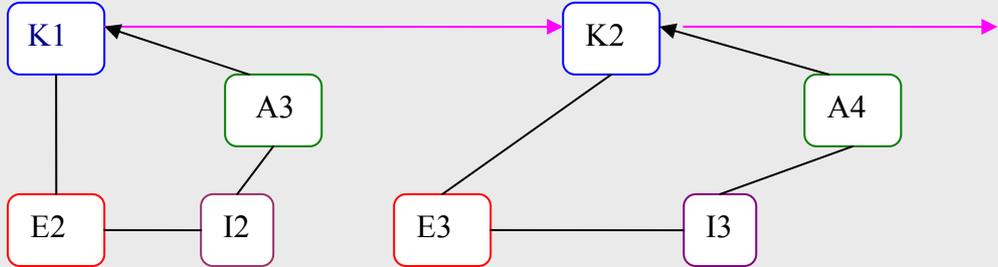
Plus tard d'autres éléments peuvent y être introduits, comme des images et des éléments audiovisuels.

En résumant, l'image que présente l'outil est

- A. Une ligne de temps (*timeline*) (ayant dans le futur des possibilités de zoom)
- B. Les personnes qui ont agi à l'aire *Timeline*
- C. Situation sur la ligne du temps
- D. Actions sur la ligne du temps
- E. Sources / Titre, mot-clé, résumé
- F. Extraits de textes

Personne K1 Personne I2 Personne E3 Personne I3

Personne E2



TEXTE A
Tous les éléments sont représentés par des textes et des schémas graphiques simples qui dénotent les relations. A un premier niveau, sont inscrits la description et le titre, et avec un click sont activés des éléments supplémentaires.

TEXTE A
Tous les éléments sont représentés par des textes et des schémas graphiques simples qui dénotent les relations. A un premier niveau, sont inscrits la description et le

TEXTE A
Tous les éléments sont représentés par des textes et des schémas graphiques simples qui dénotent les relations. A un premier niveau, sont inscrits la description et le

TEXTE A
Tous les éléments sont représentés par des textes et des schémas graphiques simples qui dénotent les relations. A un premier niveau, sont inscrits la description et le

**Quatrième Partie: L'artiste chercheur et usager ou constructeur de machines:
redéfinition de l'art à travers les éléments nouveaux**

4.1 Outils et confusion

4.1 Ordinateur. La machine caméléon

L'ordinateur aujourd'hui est capable de faire littéralement tout travail qui devait être fait par un appareil spécialisé il y a cinq ans. C'est à cela qu'est due l'étendue de l'usage de la technologie numérique et son exploitation particulièrement réussie pour l'amélioration de l'environnement de travail. L'ordinateur est donc utilisé afin que les travaux existants soient faits plus vite, plus confortablement et avec une précision plus grande.

L'ordinateur est une machine (ou système) qui peut être transformé en tout outil, pourvu qu'il puisse transformer en signal numérique le signal analogique de l'objet qu'il traite.

L'homme utilise la technologie numérique en utilisant la même machine de base à presque toutes les activités de la société du XXI^e siècle. On peut rencontrer le même ordinateur dans une agence d'architecture, une bibliothèque, un laboratoire de recherche, un studio cinématographique, et une chambre d'enfant en tant que machine à jouer. Il est d'ailleurs probable que l'ordinateur qui se trouve dans la chambre de l'enfant est le plus puissant de ceux que nous venons de mentionner, après celui du studio cinématographique.

Au début, dans plusieurs cas l'industrie a essayé de présenter l'ordinateur comme une machine différente. Une telle compagnie était GETRI IMAGES qui produisait un système pour des images de synthèse dans une machine spéciale « fermée ». Très vite, lorsque les autres compagnies utilisaient les ordinateurs existants et ne faisaient que procurer leur programme spécialisé, la compagnie n'a pas pu supporter la concurrence et a fait faillite.

L'ordinateur est donc devenu un poly-outil pour tout usage, il a la capacité de se transformer selon l'environnement où il se trouve, et même d'imiter les outils anciens auxquels il se substitue, comme par exemple les sons des interrupteurs des machines de l'ancienne technologie.

Il s'agit d'une machine caméléon qui peut, à l'aide d'un logiciel approprié et des périphériques, changer son apparence selon l'environnement où il se trouve.

4.1.2 La machine caméléon et son influence sur l'art

La propriété de la « machine caméléon » avait une influence importante sur l'art aussi : la facilité de gestion de différents « matériaux » tels que le son, la vidéo, le texte, sur la même surface de travail (*desktop*) à travers une représentation figurative-mimétique des outils du passé (aux premiers pas de l'évolution de l'ordinateur) ont attiré les premiers audacieux de ces domaines qui se sont expérimentés avec l'ordinateur, au moment où tous les autres devenaient ses ennemis.

Or la simulation peu coûteuse de certains systèmes antérieurs particulièrement chers dans l'environnement virtuel de l'ordinateur et les capacités infinies des outils simulés créent tous les motifs pour l'utilisation généralisée de l'ordinateur caméléon par ses plus grands ennemis aussi.

Celui-ci est probablement le point le plus sensible concernant le développement de l'identité de l'art numérique : le nouveau moyen d'expression la plupart des fois est vu comme un outil au profit des arts déjà existants, et finalement ce n'est pas facile de développer une autonomie en profitant de ses caractéristiques spécifiques propres.

C'est précisément pour cette raison que Barbara London¹ considère la période non PC, comme elle l'appelle, particulièrement créative pour ce qui concerne l'art numérique ; elle explique que :

« Au cours de sa phase de développement – à partir de son invention, en 1946 – le fonctionnement de l'ordinateur requérait un grand nombre de spécialistes : des programmeurs, des ingénieurs, des perforateurs des cartes. La « machine à penser » relevait du domaine exclusif des laboratoires scientifiques et demeura ainsi longtemps hors de la portée de l'art (...). Bien que la conception de l'art électronique au cours de cette période ait nécessité encore beaucoup d'expériences techniques, l'aide des informaticiens était plus facile à obtenir. Les artistes collaboraient avec des ingénieurs, ou apprenaient eux-mêmes à utiliser la technologie – un peu selon l'idéal de la Renaissance (...). Au cours des années 80, les ordinateurs sont sortis de leur cloisonnement. Les écoles d'arts ont anticipé le développement d'une nouvelle forme artistique et intégré l'art électronique dans

¹ London, Barbara, « L' Art Electronique non-pc » in *Catalogue 3e biennale de Lyon*, Spadem, Diffision Seuil, 1995, p.85

leurs programmes. Mais c'est surtout l'attitude à l'égard des ordinateurs qui a changé ; craint autrefois parce que défiant la revendication de supériorité de l'intelligence humaine, l'ordinateur assume aujourd'hui un rôle plus anodin d'assistances ».

Où se sont déplacées pourtant les caractéristiques particulières que nous essayons d'éclaircir ? Dans quel endroit est cultivée la pensée qui crée les données nouvelles, cet autre élément de l'artiste qui est lié à la recherche, ce besoin absolu de l'homme qui ne laisse pas l'évolution des choses s'arrêter ?

4.1.3 La machine et les outils de recherche de l'artiste

Une partie de la réponse se trouve dans l'hypothèse que si le XX^e siècle, après les grands inventions photographie - cinématographe - télévision, est caractérisé par l'image, le XXI^e siècle de l'ordinateur, de l'Internet et de la téléphonie mobile est susceptible de se caractériser par le texte, dans le sens large du terme, c'est-à-dire si l'on considère que la programmation, ou l'ensemble du travail préparatoire de recherche pour la création d'une œuvre, ou la structure d'un hypertexte, est un texte.

Si par ailleurs nous prenons en compte l'hypothèse de la domination de la « plateforme » face au « médium », alors dans le cas de la plateforme ce « texte - programme » est considéré aussi comme partie de l'outil.

La culture numérique traverse finalement la surface, l'image, et entre dans la cause de sa création, la formulation du programme.

Ceci n'est point une chose nouvelle, il a été signalé par quasiment tous les artistes et théoriciens qui se sont préoccupés de l'art numérique. E. Couchot, qui s'est occupé attentivement du sujet de l'image numérique au niveau pratique et surtout au niveau numérique, avec l'équipe Nahas, Huitric, Bret, Tramus qui ont développé une activité de type non-pc à l'Université de Vincennes, parle depuis 1984 avec une grande précision sur ce sujet, en analysant l'image numérique, ainsi que sur le domaine où devrait se déplacer la recherche :

« Les procédés morphogénétiques qui produisent les formes visuelles sont entièrement générés par de véritables énoncés de langage. L'image numérique est effectivement faite de langage. Elle est la traduction d'instructions exprimées dans

un langage. Il convient d'abord d'agencer des mots et des nombres, c'est-à-dire d'écrire un programme, pour que dans un deuxième temps naissent des formes, des couleurs, des volumes, du mouvement. Ce langage est considéré comme plus ou moins "évolué", selon qu'il se rapproche ou s'éloigne du langage humain. L'image se présente alors comme l'épanouissement visuel d'un germe linguistique, une percée du langage dans une région sémantique, étrangère mais connexe, à travers une cloison devenue poreuse ».

Mais Pierre Lévy aussi, du côté de la philosophie, propose en même temps la Programmation.art².

Plusieurs départements d'universités, comme le département ATI (à l'époque, « art et informatiques ») de l'Université Paris 8 ou le MediaLab du MIT, ont travaillé sur ce sujet. Les fruits de ces travaux expérimentaux furent d'ailleurs les œuvres d'art interactives qui utilisent l'intelligence artificielle, et celles qui se caractérisent par le terme « entités artificielles » ou « vie artificielle ». Il s'agit des œuvres dont les images évoluent par elles-mêmes à l'aide d'un code génétique selon les stimuli extérieurs sans l'intervention ou la direction des artistes ; des œuvres comme celles de Sommerer et Mignonneau, Chu-Yin Chen et autres.

Or malgré le fait que 22 ans se sont écoulés depuis les prédictions de Edmond Couchot concernant le nouveau langage que doit utiliser l'art numérique, nous ne pouvons pas prétendre que le grand pas est en effet déjà fait, c'est-à-dire qu'on a fait un changement significatif dans la manière de considérer l'art afin de faire naître les nouvelles propositions anticipées.

Concernant cette situation, des explications existent : tout d'abord, ce n'est que maintenant seulement que la technologie, surtout à travers le domaine de *semantics* et *ontologies*, est arrivée à un niveau compétant de combinaison sémantiquement riche de collaboration entre ordinateur et usager, et ce n'est que maintenant seulement qu'elle a atteint les vitesses nécessaires de transfert et de traitement des données en vue d'un travail plus exigeant.

Il y a pourtant une chose encore plus importante : ce n'est que maintenant que la nouvelle culture est assimilée par la conscience sociale. Nous nous référons

² Lévy, Pierre, « Programmation.art : Vers une nouvelle économie du savoir, Des Arbres de Connaissances à la Programmation comme un des Beaux-Arts en passant par l'Idéographie Dynamique » in Solaris 01

aux petits changements qui changent le mode de pensée de chacun de manière imperceptible, chose que le scientifique ou l'inventeur ne peut souvent pas faire remplacer seulement par les informations scientifiques qu'il possède ou les expérimentations en laboratoire. La vie quotidienne influence indirectement le chercheur inventeur ou artiste, c'est pour cela d'ailleurs que les idées neuves, les inventions ou les œuvres d'art ont un ordre d'évolution logique qui conserve la relation double de coopération et de subversion avec l'environnement social où elles ont lieu.

4.2 Le spectateur et son rapport aux nouveaux outils

4.2.1 Le grand public et sa relation aux nouveaux outils

Le moment est arrivé où notre civilisation a intégré dans ses habitudes quotidiennes une partie de la nouvelle culture. Une série d'événements insignifiants, qui souvent ne deviennent pas des objets de recherche, constituent une expérience corporelle et intellectuelle, comme le note Leroi-Gourhan³, et préparent ce nouveau niveau.

Après cette étude sur l'artiste-chercheur, sur son environnement, sur la recherche institutionnalisée et la proposition pour un outil qui utilisera une partie de la connaissance acquise ainsi que la technologie qui est perdue pendant le transfert des données du système de stockage au chercheur, nous concluons la description de l'environnement de l'artiste avec une référence au changement décisif qui s'est déjà réalisé aux habitudes quotidiennes les plus simples.

Déjà, depuis les premiers stades de la civilisation numérique, il existe parallèlement un développement de la culture qui puise son idéologie dans la structure et le fonctionnement de l'ordinateur, créant ainsi un petit groupe qui s'agrandit constamment, forçant le système d'assimiler de manière créative les possibilités des nouvelles technologies. Ce groupe a l'élan et la puissance du groupe qui ne s'est pas absorbé dans la production sociale. Il a des éléments communs avec le groupe des étudiants, or il constitue une situation nouvelle qui demande une étude particulière car il s'agit d'un groupe qui n'est pas homogène : il contient des enfants de l'école primaire, qui ont certaines compétences développées parce qu'il jouent depuis un âge très jeune des jeux numériques ; des élèves au collège, dont plusieurs savent programmer ; des étudiants ; des fonctionnaires qui s'occupent de l'ordinateur pendant leur temps libre ; des programmeurs professionnels ou amateurs ; des personnes qui vivent seules et restent chez eux, intéressés par le réseau ; des personnes qui ne peuvent pas dépenser de l'argent pour se divertir et pour lesquelles l'ordinateur est une solution ; des communautés qui s'occupent du *copyleft* ; des *hackers* ; des artistes du Réseau.

³ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole. I Technique et langage*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964)

La plus grande partie de ce groupe suit de près les évolutions technologiques, connaît très bien l'ensemble de l'appareillage de l'ordinateur, renouvelle les programmes, en découvre des nouveaux sur l'Internet, et une partie crée ses propres programmes ; le plus important est d'ailleurs qu'à travers les *mailing lists* et les forums ces personnes communiquent entre elles, échangent des programmes et des expériences et acquièrent une conscience de communauté.

4.2.2 « Copy left ». La civilisation numérique est basée sur la logique du gratuit et de l'offre

L'intérêt de ce groupe est transporté progressivement du mode de construction de l'image, du son ou du texte – problème résolu à nos jours – au mode de transfert, à la capacité de stockage et à la vitesse.

Ce qui les intéresse donc est la manière d'utiliser ces éléments culturels qui se trouvent dans le web mondial, et même dans leurs téléphones portables.

On se trouve donc au passage vers une époque où ce qui domine n'est plus le narcissisme de l'image des années 50 ni la modernité des images des années 70, ce qui domine n'est plus la grandeur stupéfiante des studios de traitement de l'image et des programmes verrouillés, mais au contraire les petites routines qui peuvent être facilement téléchargées sur l'ordinateur de chacun, chose qui est une menace visible pour les grands studios américains, selon le magazine fiable *The Economist* (article « Le monde » en 2003)⁴.

Maintenant une grande partie de la culture d'aujourd'hui s'appuie sur la « logique du LEFT ». Ce n'est pas un hasard si les moteurs de recherche ont une section spéciale pour les images, les vidéos et les MP3 et si les systèmes *peer to peer* se multiplient constamment bien qu'ils soient illégaux. D'ailleurs, la base de la forme actuelle de notre civilisation, le web mondial, est due surtout à des personnes qui ont soutenu activement la notion du LEFT en le transformant en idéologie, mais aussi en le transformant en réalité ; des personnes comme le fondateur du web, Tim Berners Lee, qui avait essayé dès le début de convaincre le CERN de ne pas prétendre aux droits d'auteur du code du web et de le soumettre au GPL (General Public License), car, comme il souligne lui-même, « le réseau est une création

⁴ Kennedy, Colin, « Le monde en 2003 » in *The Economist*

plutôt social que technologique. Je l'ai conçu dans une perspective sociale – pour faciliter la coopération humaine, et non comme un jeu technologique⁵ ».

Ce phénomène est une des caractéristiques principales de la civilisation numérique. C'est une chose qui ne pourrait pas avoir lieu à la civilisation industrielle. Cela ne pourrait pas se faire dans l'industrie automobile, par exemple, sans que de sérieux problèmes soient produits, à savoir que quelques uns volent quelques milliers de voitures de Ford, comme le font actuellement avec les programmes de Bill Gates, font des virées, des voyages, leurs travaux, et après ils les abandonnent ou peut-être certains d'entre eux les achètent.

Aujourd'hui quelques-unes des compagnies les plus riches du Nasdaq, comme Yahoo et Google, ont commencé leur carrière en offrant leurs services gratuitement, et continuent à les offrir gratuitement, en récrivant, comme soutient Battelle pour le cas de Google⁶, les règles du business et en transformant notre culture. Nabster était basé sur le prêt, ou plutôt sur l'échange. En même temps, le hacker norvégien Jon Johansen, connu sous le nom de DVD Jon, qui à l'âge de 15 ans cassa le code des disques DVD et permit ainsi leur recopiage, fut finalement acquitté de l'accusation car il convainquit les juges que la technologie (DeCSS) qu'il inventa était une action de « liberté intellectuelle » et non un vol.

Enfin, la culture numérique pour une partie du public dépasse la couche extérieure, transperce l'« image » et arrive au cœur de la création, c'est-à-dire à l'« expression » du programme, en créant des actions de « liberté intellectuelle ». Ce sont surtout les nouvelles générations qui sont élevées dans ce monde, les « enfants de l'écran », selon Douglas Rushkoff⁷, qui sont nés et élevés dans ce monde et ne l'ont pas habité en immigrants, comme les générations précédentes. La dynamique qui se développe à travers les procédures nouvelles évolue ou annule une grande partie des notions qui existaient jusqu'à maintenant, et surtout force les intellectuels et les artistes à affronter le problème culturel depuis sa racine, à savoir à laisser au public l'activité du traitement numérique des images, activité qu'il assume avec un succès particulier aujourd'hui, et à se confronter à l'image, à l'idée et à la relation entre elles en utilisant les nouveaux outils qui sont capables de pénétrer au domaine de leur existence même, qui se trouve dans la mémoire de l'ordinateur.

⁵ Berners-Lee, Tim, *Weaving the Web*, *Ibid.*, 1999, p117

⁶ Battelle, John *The search*, Portfolio, 2005

⁷ Rushkoff, Douglas, *Playing the future*, Edition Folio, Deonel, 1971

4.2.3 Environnement idéal de survie ou d'évolution

Il existe pourtant une autre hypothèse pour ce qui concerne les conditions nouvelles que provoque l'ordinateur en réseau et le web mondial, ou la société en réseau selon Castells⁸. Cette position est en principe exprimée par le domaine des architectes, qui se repositionnent face aux données nouvelles. Une des propositions les plus intéressantes est celle de McCullough⁹, qui met en avant la création d'un « terrain numérique » (*digital ground*). L'idée centrale où il étaye sa position est, comme le signale lui-même, que « l'action de computer et non les ordinateurs caractérisera l'ère prochaine de l'époque de l'ordinateur ».

McCullough, en tant qu'architecte urbaniste, étudie les conditions qui créent le nouvel environnement et conclue que « le rôle de la computation a changé. La technologie de l'information est devenue une infrastructure sociale environnante. Ceci la relie avec l'architecture. N'étant plus simplement faite d'objets, la computation consiste maintenant en situations ». Il parle d'une harmonie parfaite de la technologie numérique avec l'environnement qui change à cause de cette superstructure et du corps du citoyen, qui est, comme il soutient, « notre médium général pour avoir un monde ».

McCullough développe un cas très intéressant de coexistence idéale du nouveau citoyen-médium avec le nouveau monde en réseau à travers les technologies interactives qui ont la capacité de changer le mode traditionnel de la communication homme - machine. Les conditions de coexistence sont effectivement idéales, or dans le cas que nous examinons, c'est-à-dire pour ce qui concerne la transgression et l'utilisation créative de la technologie numérique, qui n'a pas eu encore lieu, comme nous soutenons, l'utilisateur doit aller contre les conditions et l'environnement, et non avoir une coexistence harmonique avec eux.

Ce n'est qu'ainsi seulement qu'il pourra proposer quelque chose de différent, contre ce qui existe aujourd'hui. La transgression dont nous parlons peut être mieux éclairée si nous examinons une période précédente, par exemple la période du développement du papier, que nous avons étudiée longuement dans notre travail : avec l'invention du papier la transgression n'a pas émergé de l'amélioration de l'environnement des monastères, ni de l'imitation partielle du même système par

⁸ Castells, Manuel, *La galaxie Internet*, Editions Fayard, Paris, 2002

⁹ McCullough, Malcolm, *Digital ground*, MIT, 2004

les universités, mais surtout des premières imprimeries qui étaient en même temps librairies et maisons d'édition mais aussi points de rencontre d'artistes, scientifiques et techniciens.

Par conséquent, la condition que nous décrivons dans notre travail, à savoir le besoin d'énoncer une transgression pour un environnement meilleur, n'a pas tellement besoin de conditions idéales mais de conditions dynamiques, même si elles sont contre un environnement harmonique et amical. Une attitude similaire exprime Donald Norman¹⁰ en parlant de l'ordinateur invisible (*The invisible Computer*), en soutenant l'idée de la disparition de la consistance matérielle de l'ordinateur et sa transformation en divers équipements qui communiquent entre eux dans l'environnement sans qu'ils soient apparents.

Cette attitude de faire disparaître l'ordinateur, comme le moteur, qui existe aujourd'hui mais que l'on ne voit nulle part, selon Norman, et de communiquer par une touche ou par des commandes sonores recèle un danger plus grand. Dans ce cas, l'utilisateur s'éloigne de la philosophie de la nouvelle machine, ne connaît pas comment elle est, comment elle fonctionne, il accepte seulement ses résultats. Dans ce cas il reste analphabète envers cette techno-philosophie, il est contrôlé par ceux qui la préparent pour lui, ne peut même pas la réparer si elle tombe en panne, ou la faire évoluer.

Par conséquent, l'utilisateur ne contrôle finalement pas l'environnement où il vit et, pour architecturalement beau qu'il soit, il ne cesse d'y avoir un « big brother » qui s'occupe de son bon fonctionnement.

Heureusement, cette idée n'a pas été adoptée par les jeunes, qui s'intéressent à comprendre le mécanisme des machines en faisant des « excavations » dans chaque machine et en cherchant la culture technologique cachée sous chaque outillage dans le but de le transformer. Nous avons vu des exemples très intéressants, comme la transformation du XBOX en ordinateur personnel, et autres. De cette manière, puisque la technologie de leurs machines est apparente est compréhensible, les hommes créent eux-mêmes les moyens d'évolution de leur environnement. Comme ce point est important, nous poursuivrons à la présentation d'un exemple : l'histoire du modem.

¹⁰ Norman, Donald, *The invisible Computer*, MIT Press, 1998

Le modem apparaît comme partie du système américain de défense aérienne SAGE en 1950, en reliant de diverses bases aériennes, des sites radar, et des centres de commande et de contrôle aux centres directeur SAGE, éparpillés autour des Etats-Unis et du Canada. IBM est la première compagnie qui construit et procure des ordinateurs ainsi que des modems. Quelques années plus tard un accord est fait entre IBM et American Airlines pour un système local, un « mini-SAGE » pour l'émission de billets.

En 1968, AT&T, qui a le monopole de tout outillage qui est adapté au téléphone, le fait évoluer et tient l'invention sous son contrôle. Il est donc monté un système dans la perspective de constituer le terrain de l'époque contemporaine, de créer architecturalement un environnement intéressant, qui pourrait être incorporé dans le téléphone pour qu'il soit invisible.

Contre cet « environnement » s'élève un amateur des micro-ordinateurs, Hayes, qui laisse de côté l'environnement mentionné ci-dessus et, avec l'aide d'un ami, Dale Heatherington, crée un modem simple et bon marché qui pourrait être utilisé par des amateurs sur l'ordinateur simple et peu cher Apple II qui venait de paraître. Les deux amis commenceront, depuis 1977, de produire à loisir de tels produits, tandis qu'en 1980 ils appelleront la compagnie « Hayes Microcomputer Products »¹¹. La suite est connue.

Si notre hypothèse est juste, c'est-à-dire si le cycle de la révolution numérique n'est pas encore accompli et nous sommes toujours à l'étape d'amélioration et non de remplacement de l'ancienne civilisation par une nouvelle, alors les changements de l'environnement seront encore importants.

4.2.4 Le spectateur, élément basique de la civilisation numérique. Un nouveau genre de spectateur ou un nouveau genre de citoyen ?

Pendant toute notre recherche, nous sommes entré en contact avec une masse d'informations et d'études sur l'art numérique particulièrement importante. Une recherche importante est faite autour du sujet de la technologie, les œuvres elles-mêmes sont étudiées, ainsi que l'artiste, les nouveaux media, l'environnement etc. Pourtant, l'élément le plus important, sans lequel une œuvre numérique, qui se

¹¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Hayes_Communications_Modems_in_the_United_States_were_first

caractérise souvent de l'interactivité, peut difficilement fonctionner, est le spectateur.

Si les arts plastiques sont caractérisés par la couleur et la synthèse, la danse et la musique par le rythme, et le cinéma par le montage, l'art numérique interactif est caractérisé par le spectateur.

Depuis la révolution industrielle, où l'artiste devient un professionnel autonome et cesse de produire des œuvres sur commande, il a obtenu une sorte de divorce avec le public, le récepteur final, le spectateur.

Si l'on exempte l'art-spectacle, tel le cinéma, la danse, le théâtre, la chanson, l'art devient un circuit clos qui existe et évolue par ses propres règles intérieures qui ne concernent que les intéressés directs.

Or une des caractéristiques principales de l'art numérique est l'interactivité, c'est-à-dire la participation directe du spectateur. Cette question n'aurait pas été aussi importante si elle ne prenait pas de dimensions très grandes à travers les jeux numériques interactifs, qui, depuis 2002 déjà, comptaient les mêmes gains que ceux de l'industrie de cinéma, et qui aujourd'hui l'ont dépassée.

Les jeux vidéo, qu'ils soient caractérisés comme art ou pas, sont ceux qui influenceront directement la civilisation, car à travers une technologie et aussi un mode de communication particulièrement avancés, créent une nouvelle génération particulièrement exigeante. Cette génération, avant même d'aller au collège, sait piloter un avion, faire du nautisme, prendre des décisions difficiles sur des plans stratégiques, et arrive jusqu'à court-circuiter la technologie même du jeu et la transformer. Aussi, comme le signale Seymour Papert¹², cette génération « adore les difficultés », chose que les concepteurs des jeux vidéo savent très bien et ils cherchent ainsi à créer des jeux ayant des difficultés particulières.

Les adultes, qui s'intéressent précisément au contraire, à savoir comment tout sera plus facile, plus invisible et plus inoffensif, pourront difficilement affronter les exigences de la génération des *gamers*.

La nouvelle époque qui arrive sera caractérisée par la révolution des enfants. Les enfants acquièrent une grande expérience et maturité à travers les jeux. Pour ces

¹² Entretien de S.Papert avec Thanases Lalas in Journal Bima, Athènes, 26-7-1998 (en grec : « Συνέντευξη στον Θανάση Λάλα » in Εφημερίδα Το ΒΗΜΑ 26-7-98)

enfants, la culture des réseaux et de la collaboration, soit avec d'autres enfants soit avec les machines, est leur environnement naturel.

Par rapport à la situation nouvelle, ils sont plus matures et prêts à affronter les changements.

C'est pour la première fois que l'homme reçoit à un âge si jeune un grand changement social et culturel. Il utilise un outil puissant que les adultes ne maîtriseront jamais bien.

Leroi-Gourhan¹³ montre que le changement au mode de perception est directement lié au processus corporel. L'homme commence à penser différemment et utilise son cerveau en combinaison avec ses mains lorsqu'il réussit à se lever aux deux pieds. A ce moment là le cerveau se libère et en même temps les mains sont disponibles pour l'usage de l'outil.

Il soutient que l'homme réfléchit parallèlement à l'usage de la main lorsqu'elle cherche par les doigts les fiches classées. La voiture est un traducteur des ses mouvements, les petits mouvements des mains du conducteur se traduisent dans le mouvement d'une grande masse qui roule en grande vitesse.

Aujourd'hui, avec le mouvement imperceptible d'un appareil que nous avons nommé « souris » sur un rectangle cartésien virtuel, ou avec un joystick, nous contrôlons mentalement le monde entier. Nous écrivons, nous dirigeons des machines, nous produisons des œuvres, nous étudions la nature, nous communiquons. La génération de jeunes enfants, en jouant, va plus loin encore, conduit des avions, joue à la bourse, participe à des batailles historiques.

Si la génération des adultes, qui a la responsabilité des évolutions, n'essaie pas remplacer l'environnement existant par le nouveau, et se contente seulement à l'améliorer, alors lorsque les enfants seront majeurs elle se trouvera face à des surprises. Cette génération sera aussi sélective avec l'art également ; mais pour l'artiste qui voudra communiquer avec cette génération à travers son monde, cette génération sera un très bon interlocuteur.

¹³ Leroi-Gourhan, André, *Le geste et la parole. I Technique et langage*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964)

Conclusion

A l'époque de l'indéfini

Nous avons essayé de décrire l'environnement où se développe l'Art qui utilise les moyens numériques pour la préparation, la recherche ou l'expression. Les autres éléments¹⁴ qui se développent également dans le même environnement sont nombreux et divers, bien qu'interconnectés entre eux ; ils demandent donc des outils de recherche et d'interprétation issus de différents domaines scientifiques, puisque d'ailleurs ils demandent aussi une étude de différents points de vue et non d'un seul.

Ceci était d'ailleurs la raison pour laquelle nous avons fait d'abord une étude sur les moyens de recherche et d'enregistrement et sur leur suffisance pour la définition exacte d'un objet complexe, afin que l'on puisse arriver à des conclusions satisfaisantes. De ce travail préalable a résulté un outil que nous avons appelé « doctorat_machine » qui nous a aidé à la recherche, à sa formulation dans un espace virtuel qui profite de toutes les caractéristiques de la technologie numérique, et à la mise en avant des notions qui découlent d'un schéma généalogique.

Il est sûr que nous n'avons pas donné d'explications suffisantes concernant le phénomène de l'Art numérique – terme que l'on a accepté par convention – autant que nous avons formulé : a) les problèmes de sa description ; b) les perspectives éventuelles qui ne concernent pas directement l'art mais l'étude que l'artiste a besoin de faire afin d'arriver à un niveau d'où les éléments qu'il traite seront éventuellement plus clairs ; et c) les pressions que reçoit l'artiste de l'environnement social¹⁵ pour cette étude d'élucidation et par la suite d'expression.

La conclusion essentielle qui émerge du parcours de la recherche susmentionnée est qu'en Art, comme dans d'autres domaines aussi, nous ne pouvons pas décrire les changements parce qu'en essence ils n'ont pas encore eu lieu.

¹⁴ Industrie du spectacle, société de l'information, communautés web, *mailings lists*, e-commerce, computer games, MUD, RGP, peer to peer, téléphonie mobile, évolution de la bibliographie, événements internationaux etc.

¹⁵ Public dont l'industrie dispose d'outils d'expression analogues, enfants ayant une aptitude pour le nouveau mode de pensée, et des capacités d'expression dans le réseau, comme avec les *blogs*.

Ceci arrive car la troisième rupture de la série concernant la représentation de la nature, qui est la rupture numérique, tandis qu'elle a des caractéristiques qui se présentent pour la première fois, susceptibles de créer des liaisons nouvelles d'idées et de choses, est souvent utilisée pour l'amélioration des conditions déjà existantes et non pour leur évolution.

Au domaine de l'Art dominant toutes les deux situations, or comme les activités qui concernent l'« amélioration » présentent des résultats nombreux et spectaculaires, elles ont voilé le domaine de l'évolution, ce qui entraîne une confusion qui provoque une partie des problèmes de définition du champ au début de notre recherche.

La décision de définir comme axe principal de la recherche, non l'art, mais le besoin de l'homme de faire de l'art nous a conduit à une succession de constatations utiles.

Une des décisions les plus importantes est que l'art jusqu'au XIX^e siècle est directement lié à la mémoire, qui, avec l'ensemble des textes, constitue le système de référence basique de la civilisation de chaque époque.

Au XIX^e siècle l'art, à cause de la première rupture concernant la représentation de la nature, la rupture mécanique, se détache de la mémoire et se lie avec la notion d'avant-garde, par rapport au mode de représentation du monde et des idées. Ceci a comme résultat que l'art se lie plus étroitement aux « moyens », constitue une partie d'eux ou se compare avec eux, et perd sa relation à la mémoire.

La représentation numérique de la nature crée pourtant une reformation puissante au domaine de la mémoire, restitue la problématique sur le sujet de la mémoire et de l'art, et surtout crée des défis pour ce qui concerne le travail préliminaire des informations et des idées, une situation qui concerne tant l'artiste que le chercheur, un double statut de l'artiste qui relève de la Renaissance, et qui est de retour si l'on juge de la fondation de nouveaux départements aux Universités dans cette direction, la prolifération des doctorats et les intérêts des jeunes étudiants.

Les conditions nouvelles provoqueront probablement la distinction entre l'évolution de l'Art comme « besoin de l'homme » et l'Art défini selon la notion d'Avant-garde, qui s'exprime surtout à travers le milieu galerie - commissaire - collectionneur Musée.

D'ailleurs le mode de mémorisation numérique ne constitue pas une évolution des media dans le sens qu'ils acquièrent pendant la période « McLuhan », mais un nouveau système de la civilisation qui court-circuite les media et crée un environnement où l'on doit apprendre à vivre.

Le mode de représentation numérique n'a point de rapport au « medium » qui amplifie ou multiplie une image, mais avec la « plateforme », un environnement qui n'amplifie pas, mais cultive une idée.

En étudiant alors les moyens techniques de représentation non comme mécanismes de projection mais comme mécanismes de mémoire, nous avons abouti à une constatation qui a influencé le parcours de notre travail : que notre civilisation se trouve à une étape intermédiaire qui se caractérise de la mémoire et surtout de la combinaison des deux supports de la mémoire, le support du papier et le support numérique.

Du moment où apparaît un nouveau medium de mémoire, c'est-à-dire un nouveau mécanisme d'enregistrement des données, il accueille progressivement l'ensemble de la pensée enregistrée et de la description de l'homme à tous les niveaux de représentation où il a la possibilité d'enregistrer (texte, image, son). Il en a été ainsi avec l'écriture, le papier, la typographie, les media audiovisuels, les media électroniques et maintenant les media numériques. Inévitablement, toutes les fonctions humaines basiques, que l'on peut distinguer en science, art et société, sont influencées et réadaptées.

Ces moyens, si on laisse de côté la transition de l'écriture idéographique à l'écriture phonétique, n'ont jamais créé rien de plus qu'une sécurité plus grande de conservation, un changement à la vitesse de transfert et de transmission, une multiplication de l'objet, un traitement rapide et facile.

Or ils ont contribué à une chose particulièrement importante qui a créé les idées nouvelles. Ils ont créé l'environnement adéquat, le support approprié à travers lequel les hommes ont pu organiser les connaissances antérieures, les comparer et les reconstruire en créant des idées nouvelles qui ont pris, elles aussi, leur place sur le même medium, tandis que quelques unes ont influencé leur environnement. Ces idées ont souvent constitué le travail préalable pour la création des œuvres d'art de l'époque.

Malgré les inventions, les expansions dans le monde et les expérimentations sur la nature, l'enregistrement des événements et des idées demeure jusqu'à aujourd'hui un outil puissant pour l'évolution de l'homme, et cela se fait encore aujourd'hui en grande partie sur le papier. Suivant cette logique les moyens numériques ne sont pas la révolution ou le changement, comme ils ont été caractérisés par plusieurs chercheurs, mais le support qui entraînera les conditions analogues pour que soit exprimée, ou plus exactement « formée », sur lui l'idée qui créera la situation nouvelle. Le trajet de la civilisation offre plusieurs exemples similaires, comme par exemple quand les Grecs de l'antiquité ont créé, selon McLuhan, les idées nouvelles grâce au nouveau médium qui était l'écriture phonétique face à l'écriture idéogrammatique, ou quand les Lumières ont émergé du nouvel environnement qu'a créé le rapport du papier avec la typographie et l'Université.

Le nouveau mode d'enregistrement (numérique) de la pensée est produit surtout à travers un ensemble d'idées nouvelles (cybernétique, sciences cognitives, théorie des communications) et d'inventions technologiques. Il a été utilisé à toutes les procédures fondamentales de la civilisation, comme la guerre, l'économie, l'organisation sociale et l'art, il n'a pourtant pas encore offert les conditions analogues pour la formulation de l'idée qui le caractérisera.

Ce retard est dû à deux raisons : d'abord, comme nous l'avons déjà mentionné pour le cas de l'art, ce mécanisme, de par sa qualité de s'adapter et répondre à tout travail, comme une machine caméléon, comme nous l'avons appelé, est devenu particulièrement utile à toutes presque les activités humaines de la situation déjà existante donc il ne semble pas qu'il y ait une raison pour qu'une autre soit créée, et deuxièmement parce que jusqu'à maintenant il a été ignoré de ceux qui pourraient l'utiliser (théoriciens, philosophes) car il ne le considéraient pas capable de travaux de ce genre¹⁶.

L'artiste qui se trouve entre ces espaces, entre la pensée philosophique, la science, la construction et la représentation, a plus de possibilités d'avancer dans cette direction.

¹⁶ Notons à ce point que lorsqu'on parle d'« utilisation » nous n'entendons pas qu'il doit être utilisé comme une machine à écrire ou un téléphone contemporain, ce qui sera très prochainement le *www*, mais qu'on doit exploiter et profiter de ses capacités de mécanisme intelligent (*ontologies, semantics, data mining*).

Or ceux qui ont le plus de possibilités, dans le cas où ils prennent les informations correctes, c'est la nouvelle génération, qui vit la nouvelle situation en jouant (jeux vidéo) et en utilisant beaucoup mieux les possibilités de la technologie par les adultes. Les personnes dont le domaine de préoccupations a des rapports avec la culture de la pensée et qui sont en contact avec les jeunes générations, comme les scientifiques, les intellectuels, les artistes, les hommes politiques, les professeurs, si elles n'arrivent pas à utiliser le nouveau support d'enregistrement de la pensée de manière créative, lorsque cette génération entre à l'étape des contestations elles se trouveront face à un hiatus singulier et peu agréable.

Doctorat_machine

Une solution au problème essentiel, celui de l'exploitation non intellectuelle des capacités de la technologie numérique que nous avons décrite, est la mise en avant de l'idée du nouveau support d'enregistrement de la pensée à travers des cadres institutionnels. Ceci peut être fait par la reconsidération et la mise à niveau du support d'enregistrement de la recherche des thèses dans les Universités. Sur ce sujet, nous avons effectué une recherche étendue et nous avons constaté que depuis l'apparition de l'Université jusqu'à nos jours la « thèse », sur laquelle est basée l'enseignement supérieur universitaire, n'a évolué que très peu. Même lorsqu'elle est présentée sous forme numérique, elle est basée sur le papier et sur la logique de pensée qui correspond au papier.

Le mécanisme proposé sous le nom de « doctorat_machine » a la forme d'un outil d'enregistrement numérique de la recherche, de manière dynamique, à travers un archive d'idées, de données, de situations, d'actions et de personnes, repartis dans le temps et l'espace et connectés via des relations dynamiques entre eux. De cette manière est créé un système complexe et intégral de données qui recouvre des informations hétérogènes placées sur une ligne de temps, connectées entre elles ; donc sa caractéristique principale est la classification, non typologique, mais généalogique sur l'unité du temps.

Via l'usage de ce mécanisme on parvient à contribuer à la production de nouvelles idées en mettant surtout en avant les « espaces intermédiaires » que d'habitude les recherches qui utilisent les moyens traditionnels échouent à projeter et comparer, d'une façon « globale » et détaillée à la fois, et aussi à la présentation

de la recherche avec une vigueur et représentativité dynamique, non linéaire, à savoir qu'elle puisse se modifier chaque fois selon les besoins de l'utilisateur.

L'observateur

Ceux-ci sont donc les points principaux qui ont découlé de l'étude sur l'art sous un point de vue différent, le point de vue de l'art en tant que besoin, surtout en rapport avec la mémoire ou le besoin de représentation pour des raisons spécifiques, et non en rapport à l'art - avant-garde.

Il ne reste à la fin que l'observateur, celui qui observe et récite à sa façon ce qu'il voit. Les caractéristiques de l'observateur-narrateur ont une grande importance car elles déterminent les résultats.

En l'occurrence l'observateur est artiste et malgré la méthodologie scientifique et les sources qu'il a utilisées ne cesse de réaliser sa tentative de description, présentation et interprétation à travers sa qualité et son filtre d'artiste. Cet effort est dirigé par le besoin qui caractérise l'artiste de percevoir le monde naturel ou artificiel, de le représenter et souvent de l'interpréter.

Cet « exercice », parallèlement aux exercices de compétences techniques, est une des obligations de l'artiste. Il détermine son parcours, qui n'est pas préétabli comme dans d'autres professions, mais cache des surprises et peut-être de nouvelles inventions, un parcours à travers lequel sera créé son environnement, son œuvre artistique, et la matière des cours, s'il enseigne.

L'artiste n'est pas technicien, n'est pas philosophe, n'est pas scientifique, n'est pas homme politique, n'est pas journaliste, n'est pas agent de publicité : or il a la possibilité de combiner les caractéristiques de ceux mentionnés ci-dessus, et l'« autorisation » de les mettre en avant à travers une construction. De cette manière, il réussit à être entre le faisable, le possible et l'inimaginable¹⁷. Sa tentative est, en utilisant ce que reconstruit principalement la technologie, de distiller des éléments de l'« imaginable » envers le « faisable », en créant en même temps, avec les outils de son temps, une adaptation via laquelle il communiquera avec son public.

¹⁷ Levy, Pierre, Authier, Michel, *Les arbres de connaissances*, La Découverte, Paris, 1999, p.233

En finissant l'étude, notons la constatation suivante : ce travail, qui commence essentiellement en 1984 et finit par une étude systématique pendant les trois dernières années, est amorcé par un besoin pressant non tellement pour un enregistrement et une interprétation d'un environnement, mais plutôt pour la création des conditions nécessaires pour une action dans cet environnement. Ce besoin, qui s'est exprimée de manière consciente dès la période d'une maîtrise¹⁸ universitaire sous le titre *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique* présupposait une double qualité : celle de l'artiste qui crée ses outils personnels et du chercheur qui doit formuler la théorie dont il a besoin pour développer son travail.

Les conclusions pourraient être résumées de manière schématique comme suit :

¹⁸ Santorineos, Manthos, *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique*, Maîtrise sous la direction de Frank Popper, Université Paris 8 Vincennes, 1982

Il y a un problème de description de plusieurs environnements qui se trouvent en développement, à cause de l'influence de la technologie numérique ; un tel environnement est aussi l'Art.

Les conditions qui sont créées à cause de la technologie numérique ne constituent pas un nouveau status-quo, mais l'environnement où prendra forme le nouveau status-quo.

L'environnement est caractérisé d'une situation hybride entre un système de mémoire ayant comme base le papier et système ayant comme base la mémoire numérique.
Les deux éléments importants qui sont en évolution sont l'archivage de la connaissance qui passe de la bibliothèque à un environnement numérique et l'institutionnalisation légale du nouveau medium.

En ce qui concerne l'Art nous passons de l'époque des « Media », caractéristique surtout du système électronique, à l'époque de la « Plateforme ». L'Art jusqu'au XIX^e siècle était lié à la mémoire ; cette relation cesse avec l'art - avant-garde. L'Art, via la plateforme, vient à nouveau en contact avec la recherche et la mémoire. L'élément dominant n'est pas l'image mais le texte (surtout sous la forme du programme). Une partie de l'Art est détachée de « l'art - avant-garde » et suit la voie de « l'art - recherche » et « l'art - utilité ». Le domaine le plus représentatif du dernier est les « jeux vidéo » (*computer games*).

Le public, via les nouveaux outils d'usage quotidien, change progressivement son comportement. Les nouveaux mœurs et usages influencent l'ensemble de la société. Un art populaire numérique est développé. Les enfants, qui s'assimilent dynamiquement la civilisation nouvelle, lorsqu'ils deviendront majeurs, créeront un point d'influence en plus. Cette situation exerce une pression sur divers domaines, comme l'art.

Cette recherche ne représente pas tant la tentative d'une interprétation théorique d'un domaine, que l'effort pour la création des outils de l'artiste-chercheur du XXI^e siècle, où le système d'enregistrement de la perspective de Durer est remplacé par une plateforme qui n'a rien à faire avec l'optique mais avec l'évolution de l'image à travers le texte-programmation, et les carnets de de Vinci par un système que nous avons appelé doctorat_machine.
La pratique qui montrera l'utilité des outils susmentionnés vient juste de commencer.

La plupart des idées qui ont changé l'environnement actuel (du XVIII^e au XX^e siècle) sont formulées sur le « papier ».

La structure actuelle de recherche, qui est basée sur le papier, ne peut pas décrire l'environnement complexe contemporain, ni profiter des systèmes numériques de stockage et de traitement de la connaissance. Pour étudier les nouveaux phénomènes il faut un nouvel outil.

Il est créé, pour expérimentation et pour la présente recherche, un outil à l'aide de la technologie numérique, et il est utilisé avec succès.
Il est appelé doctorat_machine.

Le doctorat_machine est proposé comme medium principal de création de la thèse de doctorat. Ceci présuppose un changement au système d'archivage de la part de la bibliothèque de l'Université et la validation institutionnelle du nouveau medium.

Ceci créera un mode avancé de traitement de la connaissance qui entraînera des résultats « inimaginables ».

En suivant la convention des contraintes de la recherche sur papier

Enfin, nous devons signaler que malgré le fait que nous avons développé un mécanisme numérique original et soutenons que les thèses de doctorat doivent au futur avoir une forme analogue, finalement la création de la présente thèse est faite principalement de la manière classique, en suivant toutes les contraintes de ce medium (le papier). Pour cette raison, c'est-à-dire que nous avons suivi la présentation « papier-centrique » classique, nous sommes obligé de faire certaines conventions. Selon ces conventions, nous ne transférons sur le papier qu'une petite partie de l'ensemble de la recherche, d'une manière linéaire, et en laissant hors la description plusieurs éléments importants. Une convention également importante est que les éléments que nous présentons ne font pas apparaître toutes les connexions possibles entre eux. Or avec certaines instructions le lecteur peut le faire manuellement. Or via un dvd qui accompagne le texte écrit nous présentons, pendant la soutenance orale, une première vision de comment pourrait être un doctorat avec l'utilisation du nouveau medium.

ANNEXE 1 – Deuxième Partie

Il s'agit d'un effort pour faire une classification en « software » ou « mentalware » comme nous soutenons, et en « hardware », en contenu et « infrastructure » de l'être humain, par rapport à la mémoire et l'élaboration de la connaissance.

Cette étude est basée sur le travail de Sylvie Fayet-Scribe « Des dispositifs spatiaux, des outils de repérage de l'information » de la revue en ligne Solaris04 « Le savoir et ses outils d'accès : repères historiques », sous la direction de Sylvie Fayet-Scribe, Septembre 1997, les informations issues de l'encyclopédie en ligne Wikipedia, <http://en.wikipedia.org>, de l'encyclopédie en ligne Larousse, <http://www.encyclopedie-larousse.fr/>, et du *De L'Histoire du Monde en 7000 dates*, Petit Larousse, 2006, et du livre du Herbig Verlagsbuchhandlung *The Timetables of History*, Touchstone, 2005 (1ère édition 1946)

40.000 BP

ANTIQUITÉ
-4.000 à -3.000 Basse

HARDWARE

capacité anatomique du langage

mémoire

- Tablette d'argile, biseau sur l'argile molle, stylet à section triangulaire, tablette de 12X7cm

(Mésopotamie / Sumer
Site :Uruk)

Papyrus et de l'encre (gomme d'acacia et suie)

(parallèlement en Egypte)

SOFTWARE

récit sous forme de mythe

Transmission de savoir-faire technique par l'oral et l'imitation gestuelle

Ecriture picto-idéographique
1.600 signes ou plus.
Disposée en colonnes subdivisées en cases, se lisant de haut en bas et de gauche à droite.

LISTE / TABLEAU
(liste administrative, liste de souverains, liste lexicale, formule recette, prescription)
(traces de résumé dans des documents en écriture cunéiforme)

CONTENU

des comptes agricoles

Collecte systématique d'informations,

-3 000 à -2 000

-1.400 Syrie

-1.000

HARDWARE

Tablette d'argile de 15
X 15 cm posée sur
l'avant bras

Proche-Orient
Papyrus et encre

SOFTWARE

Évolution du
système d'écriture
vers le phonétisme
(un signe ne
transmet qu'un son
ou syllabe).

- L'écriture cunéiforme
devient mixte, certains
signes sont des
idéogrammes, d'autres
sont purement
phonétiques.

Naissance de
l'alphabet cunéiforme
(entre 22 et 30 signes
consonantiques)

Développement de
l'écriture araméenne
(alphabet consonantique
supplante la vieille
écriture cunéiforme)

-800 à -600

VIIIe s.

-725 à -700

HARDWARE

Mésopotamie Sites: Sultan-Tepe, Ninive, Sippar.

Tablettes

Colophon au bas des tablettes indique pour qui est fait le travail de copie

HARDWARE

GRECE

Inscriptions gravées ou dessinées sur céramique. Ecriture sur matériaux périssables (tablettes de cire ou d'argile, peau, papyrus)

SOFTWARE

LISTE / CATALOGUE

Catalogue par catégories (classement thématique)

ENCYCLOPEDIE / REPertoire

Introduction de l'écriture alphabétique.

Adaptation de l'alphabet nord-sémitique.

Invention des voyelles.

- Transcription sur papyrus de la poésie orale

CONTENU

- Catalogue de la bibliothèque d'Assurbanipal (-669 à 631).

-Har-ra = Hubulu, grande encyclopédie thématique babylonienne (- VIe s.)

Caractère versifié des premiers textes (Propriétés, déclarations d'amour, dédicaces...)

- Transcription sur papyrus de la poésie orale homérique

- Listes-Catalogue des vaisseaux de l'Iliade

HARDWARE

GRECE

Inscriptions sur pierre, sur bronze, sur plomb.

GRECE

le "livre en rouleau" (biblos ou biblion).

On écrit sur le verso, on colle les feuilles de papyrus en les mettant bout à bout. La grosseur du volume dépend du nombre de feuilles (20 feuilles par ex.).

Usage du "Kalamos" + encre pour écrire

Fondation du Lycée.

(Aristote le dote d'une bibliothèque à vocation

GRECE- Pinakes: tableaux en métal, bois, pierre, recevant un type particulier d'écriture. Objet fonctionnel qui centralise l'information et la rend utilisable en introduisant dans l'écriture un principe de clarté, sur le mode

Création de la Bibliothèque du Musée d'Alexandrie (-290 à -280)

La bibliothèque d'Alexandrie a pour ambition de rassembler en un seul lieu "tous les livres du monde"

SOFTWARE

Elaboration de systèmes numériques grecs

Constitution de **listes** et de catalogues qui sont des aide-mémoires pour Aristote et ses disciples (-335)..

-Emploi d'abréviations dans l'écriture

- Ponctuation

- Coupe des mots, espace, paragraphes : signale la fin d'une phrase, utilisation des points, puis abandon de ces techniques pour la *scriptura continua* , adoptée en Grèce dès l'époque classique, puis à Rome au IIe s.

CONTENU

- Premières expériences scripturales et commerciales grecques –

Premières inscriptions publiques mises par écrit des lois (Crète).

le poète Callimaque (vers -270) dresse l'inventaire de la bibliothèque en 120 rouleaux ("tables ou *pinakes* des auteurs qui se sont illustrés dans tous les aspects de la culture et de leurs écrits").

HARDWARE**ROME**

Codex (= forme livre), le mot paraît pour la 1ère fois en +67.

Le codex a 2 colonnes par page, la page n'occupe que 2/3 de la

SOFTWARE

Pas toujours de distinction claire entre les mots et les autres unités signifiantes.- La tâche de séparer les mots est accomplie par le lecteur plutôt que par le scribe. Cependant, le paragraphe est utilisé depuis - IVe s et employé comme indice de lecture.

- Technique de la citation=mettre en relief l'autorité(cf. Pline l'Ancien 23-79) et liste des ouvrages auxquels on emprunte (déjà Varron, Vitruve)

RESUME / TABLE DE CONTENU

Au 1er s. de notre ère, arrangement des têtes de chapitres "tituli" en latin avec table de contenu qui y renvoient.

ENCYCLOPEDIE Ex : L'histoire naturelle de Pline l'Ancien (23-79) en 37 livres. Classement systématique.

- La synopse est utilisée pour étudier les ressemblances et les différences entre les quatre évangiles.

- La "Rubrique" (dans les textes de lois) est le titre du chapitre teint en rouge, d'où son nom.

- La synopse suppose une répartition du texte en livres, chapitres, versets, bientôt numérotés.

Grâce à la numérotation, on peut avoir un système de renvois.

Synopse : systèmes de renvois sous forme de tableau qui apparaissent pour aider à retrouver les passages qui se répondent, en particulier, les récits parallèles des Evangiles;

- On parle aussi de canons (grec kanôn=règle).

Capitulation : sorte de table détaillée et analytique des matières.

Résumé de matières (sujets ou capita) joints aux livres bibliques manuscrits

Table de contenu qui joue tantôt le rôle de prémices d'index, tantôt le rôle d'un résumé.

CONTENU

- Le livre moderne est né le jour où une personne a eu l'idée de faire du carnet de notes confidentiel: un livre.

- C'est avec la forme codex que l'index alphabétique pourra être adopté.

HARDWARE**EUROPE OCCIDENTALE
MOYEN-ÂGE**

Papyrus + calame + encre à base de terre et de suie

Parchemin (mais celui-ci est toujours coûteux)

Vélin=parchemin de qualité obtenu en traitant la peau de très jeunes veaux ou mortnés.

EUROPE OCCIDENTALE

Parchemin

SOFTWARE

Prémices d'index.

INDEX / TABLE DE CONTENU Ex : 6e siècle, Le traité/Dictionnaire, Materia medica de Dioscorides Pedanius comprend une grande variété d'herbes. Chacune a un paragraphe propre. Il y a aussi une capitulatio (ou table de contenu) par ordre alphabétique des herbes.

LISTE/ BIBLIOGRAPHIE Ex. Transcription de titres d'auteurs de l'Eglise (+420). Cet **RESUME**

RESUME Ex. Cassiodore (milieu 6e siècle) dans ses institutiones fournit des résumés (tituli).

- Les sept arts libéraux sont : trivium = grammaire, rhétorique, dialectique - quadrivium = géométrie, arithmétique, astronomie, musique

- Ils marquent le découpage du savoir au Moyen-Âge.

Prémices d'index Ex : Dans l'ouvrage Sacra Parallela, Jean Damascène (de Damas) (environ 650-750) ajoute une table de contenu classée par ordre alphabétique selon des mots-clefs.

- Essai de normalisation de l'écriture et des manuscrits

Le point d'interrogation dont la forme a varié est apparu sous le règne de Charlemagne.

- Apparition des langues vulgaires dans les documents officiels.

Réalisation de copies nouvelles à partir des s'oponctuation est présente.

La lecture silencieuse s'acquiert peu à peu et fait partie de la vie monastiquurces les mieux authentifiées

CONTENU**DICTIONNAIRE**

Ex. Glossaire de Reichenau (768)
Vocabulaire biblique français-latin conservé en deux manuscrits de 1200 et 84 mots.

HARDWARE

EUROPE OCCIDENTALE MOYEN-ÂGE

Parchemin + Plumes d'oie

- Copie à partir de cahiers séparés, ce qui n'immobilise pas l'ouvrage entier.

SOFTWARE

Depuis le VIe.s., les maîtres se mettent à écrire des commentaires sur les textes (gloses), déjà dans l'antiquité des manuscrits avaient des marges.

Implantation dans l'espace de la page de la glose autour du texte avec des systèmes de repérage (différence de module, différence d'écriture, marques particulières: espèces de guillemets ou sortes d'appel à notes).

La glose se réduira au XVIIe s. et XVIIIe s et finira par devenir la note en bas de page.

La numérotation en feuillets (foliotage), colonnes, lignes apparaît au XIIe s. de manière plus systématique

Les catalogues simples (=1 livre décrit une fois dans un inventaire) - catalogue sans classement apparent
- catalogue à classement systématique

DICTIONNAIRE / ENCYCLOPEDIE

Ex. Papias, au XIe s dans le nord de l'Italie a compilé un ouvrage par ordre alphabétique *Elementarium doctrinae rudimentum* où il utilise des lettres de dimension différente pour guider le lecteur.

INDEX

Distinctio.

Ex : les distinctions font apparaître les sens des mots utilisés par ordre alphabétique à plusieurs lieux et moments de l'Écriture (XIIe s.)

Ces recueils de distinctions bibliques sont utilisés pour les sermons.

RESUME

Ex : Pierre Lombard italien (1100-1160), dans ses *Sentences* donne des facilités de consultation :

- un résumé des chapitres
- des titres courants sur les chapitres
- des lettres ou des signes de couleur
- des citations sont placées entre des signes qui préfigurent les guillemets.

HARDWARE**Le Bas Moyen-Âge**

Bibliothèques de collections privées ou princières, abbayes, couvents, églises.

Puis, universités, chartreux, ordres mendiants, chanoines, ordres réguliers.

XIIIe : Naissance des Universités

- Parchemin

- Le papier introduit à la mi XIIe s. se généralise au XIIIe s., XIVe s. (papier chiffon : lin + chanvre).

- Apparition des lunettes pour presbytes et hypermétropes (1285).

- Jusqu'au XIIIe s, l'écriture est un art monastique. Avec le développement de l'enseignement dans les universités, l'écriture se répand parmi les laïcs (non religieux).

SOFTWARE

- Ecriture gothique se répand dans toute l'Europe (utilisée à l'Université dans les livres religieux, n'est pas toujours facile à lire.)

L'humanistique, imitation de l'écriture caroline, née en Italie dans la seconde moitié du XIVe s. Elle a donné naissance au caractère romain d'imprimerie et à l'écriture moderne.

Les abréviations se multiplient à partir du XIIIe s. dans les manuscrits d'origine universitaire et dans ces traités techniques

LISTE / BIBLIOGRAPHIE Ex: Henri de Gand (1217-1293) rassemble les titres de 9000 écrits d'auteurs ecclésiastiques.

Catalogues simples :

- Catalogue à rubrique matière
- Catalogue à analyse complète des manuscrits composites
- Catalogue alphabétique (auteur ou sujet)

Les catalogues doubles voir triples, (= un inventaire plus un index où les titres sont classés dans un ordre alphabétique : mots - sujets ou noms d'auteurs).

Ce sont des inventaires du fonds de la bibliothèque, accompagnés d'un index où les titres sont classés dans un ordre alphabétique : mots-sujets ou noms d'auteurs.

- Apparition du premier catalogue collectif dans la seconde moitié du XIIIe s. en Angleterre " Registrum Librorum Angliae " qui regroupe 183 bibliothèques ecclésiastiques

TABLE DES MATIERES

On sait que la rédaction de ces tables était une des tâches des bibliothécaires, (en tous cas au bas Moyen-Âge).

HARDWARE

Parchemin

Papier

Les manuscrits sont copiés par des scribes professionnels alors que les index - mal recopiés - sont peut-être écrits par les propriétaires ?

Naissance de l'imprimerie mi XVe s.:

J. Gutenberg (1400-1468) inventeur de la presse à imprimer et d'une encre qui permet d'imprimer les 2 faces du papier et surtout qui ne coule pas entre les caractères métalliques.

- Invention de la typographie : impression à l'aide de caractères mobiles et réutilisables en métal coulé, plus encre à base de pigment du noir de fumée et d'un verni

SOFTWARE

on "ré-invente " la ponctuation avec virgule plus point ainsi que les parenthèses.

ENCYCLOPÉDIE Vincent de Beauvais compose le " speculum majus " (1240 et 1260.) (grand miroir = image du monde).

DICTIONNAIRE G. Balbius dit Jean de Gênes, crée le " Catholicon " en 1240, imprimé en 1460.

INDEX Concordance : répertoire alphabétique de tous les mots utilisés dans un texte. Dans les concordances bibliques chaque mot de la Bible est ainsi classé, accompagné de la phrase où il se trouve et de sa référence (livre biblique, chapitre, verset). Ex : " Concordantiae Bibliorum " Hugues de St Cher (+1263), dominicain à l'initiative de la première concordance biblique.

Ex : Jean Hautfuney (1358) indexe le " Miroir historial " (=encyclopédie) du dominicain Vincent de Beauvais.
Son index matière comprend par ordre alphabétique 5850 mots-clefs.

- L'ordre alphabétique est adopté définitivement (en même temps que la comptabilité en partie double).

- Ces outils de repérage (index) utilisés d'abord chez les théologiens se répandent ensuite dans les communautés lettrées : avocats, médecins, administrateurs...

- Recherche d'efficacité pour manipuler le contenu statim invenire (trouver vite).

- Les cotes pour retrouver le livre dans la bibliothèque se généralisent au XVe s.

- Le colophon est employé.

- L'imprimerie reprend le dispositif graphique du manuscrit au XVe siècle (cf. les incunables : livres imprimés avant Pâques 1501).

= bibliographie spécialisée.

J. Trithem ajoute un index auteur à sa bibliographie, classée par ordre chronologique d'écrivains ecclésiastiques et montre le concept d'entrées principales, entrées secondaires qui fut plus tard développé

Les dictionnaires multilingues se développent dès le début de l'imprimerie.

HARDWARE

RENAISSANCE

- Papier imprimé
- La correspondance privée est la voie principale de communication entre les chercheurs. Les savants y décrivent l'état de leur recherche.
- Le crayon (1565 ?) Conrad Gesner décrit un outil d'écriture ressemblant au crayon.
- naissance du caractère italique : en 1501, Alde Manuce imprime pour la 1ère fois en italique.

SOFTWARE

Le livre imprimé a acquis les éléments qui resteront les siens : - page de titre, - pièces liminaires (qui seront mis en italique) - texte en caractère romain,
- table des matières et index - pagination
puis : -errata, -schéma, -diagramme.

- Tendance à la Bio-Bibliographie : pour les bibliographies spécialisées

- naissance des bibliographies générales internationales.

- Bibliographies générales nationales, Ex : Catalogue of, English printed books (1595) dont l'auteur est André Maunsell.

Nombreuses contributions lexicographiques. Les langues nationales se " fixent " dans chaque pays d'Europe.

REPertoire Recueil de " lieux communs " (terme de rhétorique désignant les sources où un orateur peut puiser des pensées et des preuves sur tous les sujets). (classement par rubriques)

HYPERTEXTE Prémice d'hypertexte " La Roue à livres " d'Agostino Ramelli en 1588 permet une consultation démultipliée des ouvrages.

- Classification de bibliographie

- Classification de catalogue

Abandon du découpage classificatoire du Moyen-Age au profit d'une bibliothèque Universelle qui essaie de prendre en compte l'ensemble de la culture passée et présente.
Ex : Plan de bibliothèque proposé à Henri III en 1584 par François de la Croix du Maine (1552-1592).

L'index ne sert plus à un seul ouvrage (usage personnel), grâce à l'uniformisation typographique, l'ensemble des lecteurs peut y avoir accès.

- L'étude des classifications des bibliothèques et de leur articulation avec les classifications des sciences reste à entreprendre.

- Possibilité de collectes des données dépassant nettement celles antérieurement connues, et de les juxtaposer, de les élucider sans devoir forcément les copier.

- Possibilité de mise à jour de l'information.

HARDWARE

Lieux de connaissance :

les congrégations (jésuites, bénédictins...)

.Les salons, les collèges, puis les académies:

L'Université est en déclin.

. Fin XVIIe: des lieux comme le laboratoire apparaissent.

Rôle important de la bibliothèque personnelle.

- Importance de la correspondance épistolaire manuscrite. Constitution progressive de la future " République des Lettres ", où les membres ont un vaste réseau de relations épistolaires qui font office de journaux, congrès, et voyages.

- Naissance d'une presse scientifique Ex : *Le Journal des Savants* (1665) par Denis de Sallo.

- Les premiers imprimeurs imitaient le manuscrit. Désormais, le manuscrit soigné est copié d'après le livre imprimé.

- Les Elzévir (famille de libraires et imprimeurs hollandais) au XVIIe s. sortent des ouvrages célèbres par leur petit format (in 12)

- En 1694, la Banque d'Angleterre voit le jour : elle est la première à émettre de véritables billets de banque, et à lier l'émission de ceux-ci à l'escompte d'effets commerciaux.

SOFTWARE

INDEX Ex : L'"Acta eruditorum" , à Leipzig, dans le volume de 1682 possède un " Index auctorum, ac rerum " (index auteur et sujet) qui divise les sujets en 6 catégories générales et dans chaque catégorie dresse une liste alphabétique des auteurs.

CATALOGUE Ex : Premier catalogue imprimé entièrement alphabétique auteurs d'une bibliothèque publique. " Catalogus universalis librorum in bibliotheca Bodleiana ", catalogue de la bibliothèque Bodléienne à Oxford en 1620.

Ex : bibliographie générale nationale " Catalogue of books printed and published at London " publié par Robert Clauvel de 1668 à 1709 (libraire anglais).

CLASSIFICATION Ex : Gabriel Naudé (1600-1643) bibliothécaire de Mazarin, publie en 1627 : " Advis pour dresser une bibliothèque " où il donne un ordre de classement bibliothéconomique.

Nicolas Clément à la Bibliothèque du roi de 1670 à 1712 élabore une classification des livres imprimés. La classification inspirée de Naudé se divise en 5 grandes catégories : Théologie, jurisprudence, histoire, sciences et arts, belles lettres.

- Au XVIIe s.,
 . d'un côté des savants érudits qui font des bibliographies spécialisées,
 . de l'autre, des libraires instruits qui font de la recherche des livres une fonction.

- Professionnalisation du savant

- La mixité des genres : le dictionnaire " de mots et de choses " se réalise. Auparavant, d'un côté, on trouvait un instrument linguistique et de l'autre des encyclopédies avec des entrées par ordre alphabétique.

- Francis Bacon (1596-1626) renouvelle l'ordre des Sciences, proposant une classification basée sur la distinction des facultés de l'âme: l'histoire (la mémoire), la poésie (l'imagination), la philosophie (la raison). Il écrit le "Novum Organum" (1620) en référence à Aristote (Organum).

HARDWARE INFRASTRUCTURE

INFRASTRUCTURE

Emergence de la notion de propriété littéraire.

Instauration d'un système juridique qui fixe les conditions de la propriété privée et reconnaît la responsabilité pénale de l'auteur.

L'auteur propriétaire d'un bien négociable crée, conjointement à l'imprimeur / Éditeur, un large marché du livre.

L'alphabetisation contribue largement à stimuler le marché du livre

En France l'université est toujours en déclin du point de vue de la recherche

Les académies et les sociétés savantes, les cours et les chancelleries, les salons, les bibliothèques privées ou le cabinet ou le laboratoire du riche amateur sont devenus les lieux habituels de la recherche et de l'invention.

Les artisans transmettent leur savoir-faire à l'intérieur de leur corporation.

Loi du 7 janvier 1791 sur les brevets ou " patentes ", 3 effets : ils informent des progrès des techniques ils protègent de la copie les inventions passer le délai légal, une invention peut profiter à tout le monde.

HARDWARE rien d'essentiel ne change dans le processus de fabrication d'un livre (quantité, rapidité...).

- Papier : crise du chiffon.

Le papier sera produit avec de la paille puis du bois.

. 1797 : fabrication du papier mécanique par Nicolas-Louis Robert (fabriqué en rouleau et non plus la feuille).

Plume à pointe d'acier. Lunettes à double foyer par Benjamin Franklin en 1784 - En 1795, Nicolas Conté, mécanicien et peintre invente le crayon.

Le catalogue sur fiches (le terme fichier est souvent employé comme synonyme de catalogue).

SOFTWARE

ENCYCLOPEDIE - Elle est le produit de tout un mouvement intellectuel qui s'épanouit au XVIIIe s.

Au niveau du dispositif sémantique et spatial : les outils d'accès ont acquis les formes et les fonctions qui resteront les leurs. Un intellectuel des " Lumières " Ex : Voltaire a à sa disposition : dictionnaires encyclopédies, les résumés ,un réseau de correspondance, les traités, catalogue d'éditeurs périodiques scientifiques, bibliographie, notes marginales, indexation du contenu des ouvrages dossiers : coupures de journaux et de livres + notes archivées = carnet par thème (habitude donnée par les Jésuites ?)

- . citation avouée et inavouée
- . le catalogue de sa bibliothèque (environ 6000 ouvrages, classement par titres)
- . le catalogue de Grâce à la fiche, on peut modifier un catalogue de bibliothèque : quand on veut, on rajoute une fiche contenant une référence catalographique. -Avant le catalogue de bibliothèque sur fiches des érudits utilise les cartes à jouer pour travailler de façon personnelle

Ex : En 1790, projet de catalogue collectif de tous les ouvrages appartenant à la France, en province et à Paris, à partir de fonds privés confisqués, préconisant l'emploi des cartes à jouer pour servir de fiches.

1771 : Le mot " bibliographie " apparaît dans le dictionnaire de Trévoux. Pendant la Révolution un " Bureau central bibliographique " est organisé à Paris : il a pour objet le catalogage des livres confisqués

- Bibliographie générale internationale :Ex : L'Allegemeines europaisches Bücher-Lexikon, du libraire de Leipzig, Th. Georgi publié de 1742 à 1758 donne les livres (par auteurs) imprimés en Europe.

- En 1700, 30 journaux scientifiques. Le journal scientifique a pour fonction de certifier les découvertes scientifiques.

- Copyright en 1709.

- Remarquable expansion au XVIIIe de la science de la bibliographie :
 . " L'objet-livre " devient précieux et mérite des égards.

. on fixe les règles du catalogage.

. nouveaux systèmes de classement et de classification.

HARDWARE INFRASTRUCTURE**INFRASTRUCTURE**

- . Recherche dans les entreprises, dépôt de brevets.
- . Nouvelle loi de dépôt de brevet du 5 juillet 1844. Importance de la notice descriptive du brevet pour la documentation technique.
- . 1802 : création de la SEIN : Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale
- . Réorganisation des Universités mais encore activités des académies et sociétés savantes en France.
- . L'Allemagne a des universités qui fonctionnent bien.
- . Progrès de l'Instruction Publique pour tous (alphabétisation massive).
- . Constitution de bibliothèques et de centres d'archives accessibles à plus de personnes.
- Expansion et professionnalisation de l'enseignement supérieur
- Les laboratoires sont de plus en plus nombreux, et à partir de 1860 ils sont liés à l'enseignement supérieur.

HARDWARE

- 1812 : Koenig et Bawer bâtissent la première " presse à cylindre "
- 1885 : la première " linotype ", machine à composer à usage industriel construite par O. Mergenthaler.
- 1887 : la première monotype construite par T. Lanston
- Outils de communication :
 - daguerréotype (1839)
 - télégraphe (1848)
 - phonographe (1877)
 - téléphone (1880)
 - pellicule souple pour photo (1887)
 - brevet du cinématographe (1895)
 - radio (1895)
- = techniques électromécaniques et chimiques.
- 1873 : machine à écrire par Christophe Latham Sholes.
- 1884 : stylo à arrivée d'encre régulée par Lewis Edson Waterman

SOFTWARE

- . Nombreuses bibliographies spécialisées parues dans des périodiques, puis dans des répertoires indépendants.
- . Bibliographie générale internationale :
 - Ex : Charles-Jacques Brunet (1780-1867) fait paraître en 1810 son " Manuel du libraire et de l'amateur de livres "
 - Ex : " Catalogue of Scientific Papers " (1863), fait par la Société Royale de Londres qui énumère par ordre alphabétique auteur tous les articles scientifiques publiés dans la presse scientifique.
 - Vers 1895, la Société Royale de Londres s'adresse à la coopération internationale pour l'aider à poursuivre le catalogue.

- Ex : " Annuaire Statistique de la France " paraît depuis 1878. Répertoire statistique classé par grands chapitres couvrant les différents acteurs de l'économie et des services, avec index.
- . Gabriel Peignot (1767-1849), un des fondateurs en France de la bibliographie, en fait une branche de la Bibliologie.. Science du Livre
 - Plusieurs sociétés savantes spécialisées, ou d'importantes sociétés (ex : Institution of Civil Engineers) publient leurs propres journaux scientifiques et techniques.
 - La vitesse des informations décroche de la vitesse de la circulation des hommes.
 - Les U.S.A. vont plus loin que les pays d'Europe. Ils font de leur bibliographie une véritable industrie : travail en équipe.

HARDWARE INFRASTRUCTURE

INFRASTRUCTURE

- Les organisations scientifiques privées se multiplient et créent des centres de documentation

- Cependant, un organisme comme l'Institut de Coopération Intellectuel (1919) a pour objectif de développer un réseau mondial de documentation. L'UNESCO reprend cet objectif après 1945 avec l'UNISIST.

HARDWARE

1938 : photocopieur Chester Carlson (physicien et avocat américain) découvre le dispositif électrostatique qui reproduit un document à l'identique. Mais les photocopieurs de bureau n'apparaissent qu'en 1960.

Supports photosensibles :
(matière photosensible réactif) :
- films et microfilms - photographie (cellulose + bromure d'argent) – microfiche

Supports mécaniques :
(polymère) disque microsillon en 1948.
Disque incassable en vinyle.
Réduction des sillons qui passent de 78 à 33 tours/min.

" La Bibliophoto " sorte de bibliothèque portable de microfiches, mise au point par Paul Otlet et Robert Goldschmidt en 1910.

En 1930, création de salle d'accueil pour les usagers qui rassemble les différents catalogues
Ex : Salle des catalogues de la Bibliothèque Nationale mis en place par Suzanne Briet (1894-1988). Salle de bibliographique de la Bibliothèque de la Sorbonne par Louise Noelle Malclès (1899-1989).

PLAT FORME

" La Bibliophoto " sorte de bibliothèque portable de microfiches, mise au point par Paul Otlet et Robert Goldschmidt en 1910.

Premier appareil pour l'enregistrement et le repérage de documents sur microfilm Emmanuel Goldberg en 1927. (sélecteur de microfilms nommé : " machine statistique ")

" Le Memex " Vannevar Bush en 1930-1933 propose sur un fonds documentaire spécialisé, sous forme microfilm, de repérer, et traiter l'information HYPERTEXTE Selon Vannevar Bush, la recherche s'effectue de manière associative à partir d' un thème choisi dans le " Memex " (1930).

INFRASTRUCTURE

- Création en France en 1932, de l'Union Française des Organismes de Documentation (UFOD)

- Création en Angleterre en 1924 de l'Association of Special Libraries and Information Bureaux (ASLIB).

- Création en 1937 de la Fédération Internationale de la Documentation (FID)

- Naissance officielle de la Normalisation : L'AFNOR (Association Française de Normalisation) en 1926

- Puis de l'ISO en 1947 (International Standard Organization)

- 1934 : Parution du " Traité de Documentation " de Paul Otlet.

HARDWARE INFRASTRUCTURE

INFRASTRUCTURE

HARDWARE

Cartes et bandes perforées (1950)

- fiche cartonnée (75X125 mm). Chaque fiche représente un document

- fiche à colonnes ou fiche "Uniterm" (créé par Mortimer Taube)

- fiche préperforée

- fiches superposables à sélection visuelle dites: "Peek a Boo" (ex: le " Selecto ")

- machines à cartes perforées

- sélecteur photographique

- ordinateur

Développement de l'utilisation des microfiches et des appareils destinés à les lire, comme le filmorex (conçu par le Dr. Samain:

1951 : Le compilateur de G. Hopper établit pour la 1ère fois une interface entre le langage utilisé par l'informaticien et le langage binaire machine

SOFTWARE

THESAURUS

1960 : apparition des premiers thésaurus

- Deux mondes parallèles continuent de se développer : celui des bibliothèques qui utilisent les classifications et les listes de mots-vedettes-matières, et les centres de documentation qui développent les thésaurus puis introduisent l'indexation automatique, et les apports des systèmes experts dans les années 80-90..

- Deux mondes parallèles continuent de se développer : celui des bibliothèques qui utilisent les classifications et les listes de mots-vedettes-matières, et les centres de documentation qui développent les thésaurus puis introduisent l'indexation automatique, et les apports des systèmes experts dans les années 80-90..

HARDWARE INFRASTRUCTURE

INFRASTRUCTURE

développement des centres nationaux de recherche et des organisations internationales (ONU, FAO, OMS, UNESCO, OCDE)

HARDWARE

Supports magnétiques : - Bandes vidéo, Alexander M. Pontiatoff ingénieur américain d'origine russe enregistre en 1956 une émission de TV sur bande magnétique.
- bandes magnétiques d'ordinateur

1970 : IBM remplace la bande magnétique par la disquette qui deviendra le support le plus courant de la micro-informatique.

Supports optiques :
(métal, PVC, polymère, macrolon, aluminium, silicium).

Depuis les années 1980, apparition des mémoires optiques ou documents à lecture laser (scanner) : vidéodisque, CD-Rom, DON, CDI, etc.... Inventions :
Secteur informatique et communication
- 1985 : apparition du premier Écran Tactile (Zénith)

Page écrite = écran d'ordinateur

ÉCRAN

CLAVIER

CURSEUR (puis SOURIS)

+ les lecteurs, les scanners, les imprimantes, modem...

+ Interfaces graphiques

. icônes (images graphiques symbolisant des logiciels ou des documents de travail)

. fenêtres (donnant accès à des vues

. menus, en particulier menus déroulants (en remplacement de la saisie de codes de commandes souvent hermétiques)

1945 : création de l'ENIAC (premier ordinateur)

1954 : Radio à transistor

1959 : Circuit intégré

1962 : Satellite de télé-communication

1960 : développement des réseaux téléphoniques puis de réseaux transportant des données informatiques : USA

1969 : ARPANET puis 70-80 : développement d'INTERNET.

Toutes les fonctions de transport se numérisent.

1973 : micro-ordinateur Micral (créé par Truong Trong The).

1974 : micro-ordinateur en kit Altaïr.

1975 : micro-ordinateur IBM

1977 : Micro-ordinateur inventé par Steve Jobs et Steve Wozniak (Apple)

1980 : fibre optique

1980 : Vidéotext en France

INTERNET (en 1996, 40 à 60 millions d'utilisateurs à travers le monde)

World Wide Web (WWW):

Mosaïc (1993)

Netscape (1995)

HYPERTEXTE

En 1945. Dans son article " As we may think " Vannevar Bush propose une lecture et une écriture non linéaires correspondant à la pratique de l'esprit humain, en découpant les unités d'information reliées entre elles par des liens.

En 1960, Douglas Engelbart développe le premier véritable Hypertexte en utilisant l'informatique.

En 1965, Ted Nelson invente le terme " hypertexte " dans le cadre de son projet de bibliothèque " XANADU ".

En 1987, Apple lance sur les Macintosh, le logiciel Hypercard. Ce programme propose la création de liens entre des termes contenus dans des fichiers différents grâce à un pointeur.

INDEX (Index permuté)

Key word in context (Kwic) et le key word out of context (Kwoc)

- Les supports optiques sont supérieurs en stockage et en durée de vie aux supports magnétiques.

- A la fin du 20e siècle, pour la 1ère fois : stockage, collecte, traitement, et diffusion s'effectuent sur le même support électronique. Il n'y a plus de séparation dans l'espace et dans le temps.

- L'information devient multimédia : écrit + son + image fixe + image animée.

- A une organisation hiérarchique ou par ordre alphabétique des informations, se rajoute un accès par association d'idées, de concepts.

Toutefois, les roues à livre du Moyen-Âge et de la Renaissance permettaient, à une autre échelle la même démarche.

1964 : Traitement de texte IBM. Les machines de bureau pourvu d'un écran apparaissent en 1970.

1985 : Edition Assistée par Ordinateur

Format Ecran :

. Sur le WEB format en A4

. Sur le CD-ROM format 14 pouces (à l'italienne).

1985 : Pour pouvoir traiter et échanger des données, la création de traitement et d'échange de documents a été nécessaire :

Norme : SGML

(Langage normalisé de balisage généralisé) distingue lors de la saisie informatique du texte à imprimer la structure logique du document des instructions de sa mise en page.

Les différentes parties du texte (par ex : les chapitres, paragraphes, etc...) sont découpés et repérés par des balises.

Les auteurs peuvent utiliser cette norme pour fournir des manuscrits aux maisons d'édition et les maisons d'éditions pour créer un cycle de production (bases de données, édition et impression électronique

Une politique d'IST se met en place progressivement dans tous les pays occidentaux après la seconde guerre mondiale.

Depuis 1945, " La Big Science " : gros moyens financiers investis dans la recherche privée ou public.

A partir des années 70, développement de l'industrie de l'information diffusée en ligne.

Production, diffusion et exploitation des Banques de données en ligne commerciales (ASCII et vidéotex) constituent aujourd'hui une véritable filière industrielle.

HARDWARE INFRASTRUCTURE

INFRASTRUCTURE

HARDWARE

- " Monde Virtuel " (MV) (casque + écrans stéréoscopiques) (recherches déjà abouties).

REPertoire / INDEX

Ex : Répertoire thématique des ressources sur Internet : " Virtual Library "
 --> accès par Index matière
 --> accès par classification.

2 classifications :

- . 135 rubriques
- . classification de la Bibliothèque du congrès.

RESUME

L'activité résumante (AR) automatique se développe dans les années 80.

Ex : TOPIC, projet développé par des chercheurs de l'université de Konstanz (RFA) est un système de compréhension et de condensation qui analyse les textes intégraux (2000 à 4000 mots) en Allemagne dans le domaine des technologies de l'information.

ENCYCLOPEDIE / DICTIONNAIRE

Ils sont nombreux depuis 1990 à être mis sur supports CD-Rom ou Internet.

Ex : Encyclopédie Universalis (France) le passage sur CD-Rom en 1995 permet d'avoir une recherche sur 200.000 liens créés par l'équipe rédactionnelle, ainsi que le texte intégral et la bibliographie.

CARTE SEMANTIQUE

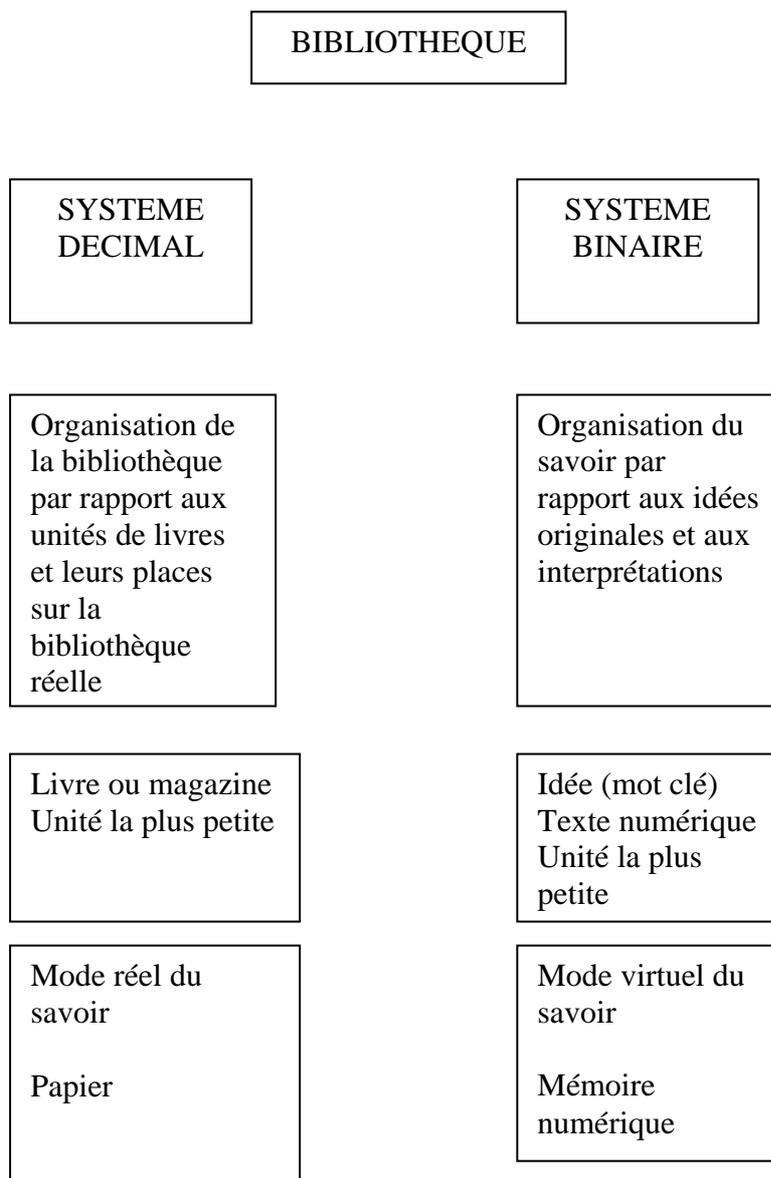
- Depuis 94 (25e anniversaire d'Internet)

Technique des " agents intelligents ". Nouvelle génération d'outils de repérage, de " technologies intellectuelles " permettant d'exploiter des nouveaux documents électroniques.

Ex : Livetopics (F. Bourdoncle, 1996), création automatique d'une base de connaissance à partir des questions posées. Elle donne une description dynamique sous la forme d'une " carte sémantique "

ANNEXE 2 – Deuxième Partie

Re-conception de la bibliothèque afin qu'elle puisse travailler avec le doctorat_machine. Il s'agit d'une bibliothèque virtuelle dont le matériel est réorganisé à travers les thèses qui sont déposées (en tant que technologie elle est proche de la logique des *wikis*).



ANNEXE 3 – Deuxième Partie

Présentation du système de « Classification Décimale » (*The Dewey Decimal Classification (DDC)*).

Le *Dewey Decimal Classification* (DDC, appelé également *Dewey Decimal System*) est un système de classification bibliothéconomique développé par Melvil Dewey en 1876, et depuis ce système est considérablement modifié et développé durant (in the course of) les vingt deux révisions principales, la plus récente étant en 2004.

Classes : Le système est composé de dix classes principales, chacune divisé en 10 classe secondaires ou des sous-catégories, chacune ayant dix sous-divisions. Seulement les classes de haut niveau et les classes secondaires sont présentées ici.

000 – Computer science, information, and general works

- 000 – Computer science, knowledge, and systems
- 010 – Bibliographies
- 020 – Library and information sciences
- 030 – Encyclopedias and books of facts
- 040 – *not used*
- 050 – Magazines, journals, and serials
- 060 – Associations, organizations, and museums
- 070 – Journalism, publishing, and media
- 080 – Quotations
- 090 – Manuscripts and rare books

100 – Philosophy and psychology

- 100 – Philosophy
- 110 – Metaphysics
- 120 – Epistemology
- 130 – Parapsychology and occultism
- 140 – Philosophical schools of thought
- 150 – Psychology
- 160 – Logic
- 170 – Ethics
- 180 – Ancient, medieval, and eastern philosophy
- 190 – Modern western philosophy

200 – Religion

- 200 – Religion
- 210 – Philosophy and theory of religion
- 220 – Bible
- 230 – Christianity and Christian theology
- 240 – Christian practice and observance
- 250 – Christian pastoral practice and religious orders
- 260 – Christian organization, social work, and worship
- 270 – History of Christianity
- 280 – Christian denominations
- 290 – Other religions

300 – Social sciences

- 300 – Social sciences, sociology, and anthropology
- 310 – Statistics
- 320 – Political science
- 330 – Economics
- 340 – Law
- 350 – Public administration and military science
- 360 – Social problems and social services
- 370 – Education
- 380 – Commerce, communications, and transportation
- 390 – Customs, etiquette, and folklore

400 – Language

- 400 – Language
- 410 – Linguistics
- 420 – English and Old English languages
- 430 – German and related languages
- 440 – French and related languages
- 450 – Italian, Romanian, and related languages
- 460 – Spanish and Portuguese languages
- 470 – Latin and Italic languages
- 480 – Classical and modern Greek languages
- 490 – Other languages

500 – Science

- 500 – Science
- 510 – Mathematics
- 520 – Astronomy
- 530 – Physics
- 540 – Chemistry
- 550 – Earth sciences and geology
- 560 – Fossils and prehistoric life
- 570 – Life sciences; biology
- 580 – Plants (botany)
- 590 – Animals (zoology)

600 – Technology

- 600 – Technology
- 610 – Medicine and health
- 620 – Engineering
- 630 – Agriculture
- 640 – Home and family management
- 650 – Management and public relations
- 660 – Chemical engineering
- 670 – Manufacturing
- 680 – Manufacture for specific uses
- 690 – Building and construction

700 – Arts and recreation

- 700 – Arts
- 710 – Landscaping and area planning
- 720 – Architecture
- 730 – Sculpture, ceramics, and metalwork
- 740 – Drawing and decorative arts
- 750 – Painting
- 760 – Graphic arts
- 770 – Photography and computer art
- 780 – Music
- 790 – Sports, games, and entertainment

800 – Literature

- 800 – Literature, rhetoric, and criticism
- 810 – American literature in English
- 820 – English and Old English literatures
- 830 – German and related literatures
- 840 – French and related literatures
- 850 – Italian, Romanian, and related literatures
- 860 – Spanish and Portuguese literatures
- 870 – Latin and Italic literatures
- 880 – Classical and modern Greek literatures
- 890 – Other literatures

900 – History and geography

- 900 – History
- 910 – Geography and travel
- 920 – Biography and genealogy
- 930 – History of ancient world (to ca. 499)
- 940 – History of Europe
- 950 – History of Asia
- 960 – History of Africa
- 970 – History of North America
- 980 – History of South America
- 990 – History of other areas

ANNEXE 4 – Troisième Partie

Annexe web-graphique du chapitre 3.2.1.9 :

Nous avons trouvé des informations pour les protocoles¹ aux sites web suivants :

Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description
<http://dublincore.org/documents/dces/>, *DCMI Metadata Terms*
<http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>, *ETD Metadata Standard (NDLTD)*
www.ndltd.org/standards/index.en.html, *Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR)* www.ifla.org/VII/s13/frbr/frbr.htm, *Internet Media Types (IMT)*
www.iana.org/assignments/media-types, *ISO 639-2* www.loc.gov/standards/iso639-2/, *Metadata Authority Description Schema (MADS)*www.loc.gov/standards/mads/,
Metadata Encoding and Transmission Standard (METS) - version 1.5,
www.loc.gov/standards/mets/mets.xsd, *Rights Declaration Schema (METSRights)*
www.loc.gov/standards/rights/METSRights.xsd, *Schematron 1.5*
www.ascc.net/xml/resource/schematron/Schematron2000.html, *Uniform Resource Identifier (URI)* www.ietf.org/rfc/rfc3986.txt, *UNIMARC (A) - Format des notices d'autorité* www.bnf.fr/pages/infopro/produits/pdf/UnimarcA.pdf , *W3C Date and Time Formats (W3C-DTF)* www.w3.org/TR/NOTE-datetime

Aussi, nous avons trouvé des informations sur les documents officiels concernant la thèse numérique aux sites suivants :

-La "Circulaire ministérielle 05-094 du 29 mars 2005 de l'Education nationale envoyée aux Universités (et autres établissements habilités)" décrit le dispositif aménagé pour la diffusion par voie électronique :
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/> dans la rubrique 'Diffusion des thèses'.

-La "Circulaire ministérielle de l'Education nationale envoyée aux Universités sur la mise en place du nouveau dispositif de diffusion des thèses" publiée au Bulletin d'information mensuel sur le Sudoc n°36 en septembre 2001 :
<http://www.abes.fr/abes/documents/bim36.htm>

¹ La plupart de ces informations sont issues du Ministère National de l'Education:
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/guidoct.rtf>

-Le guide pour la diffusion et l'archivage électroniques des thèses à l'attention des établissements d'enseignement supérieur.

-Le guide pour la rédaction et la présentation des thèses à l'usage des doctorants, Ministère de l'Education Nationale,

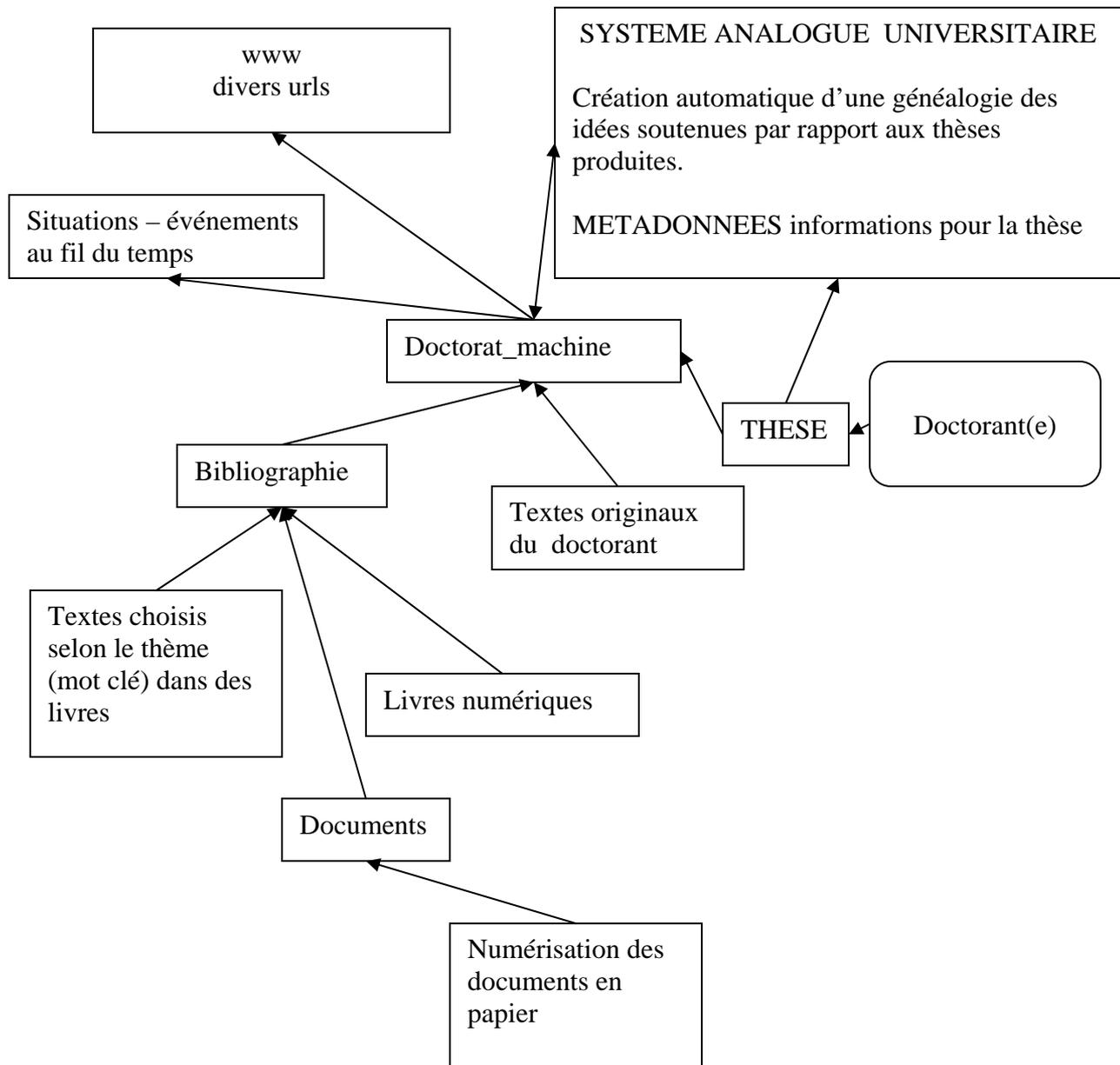
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/theses.htm>

-La "Circulaire du ministre de l'Education nationale aux président(e)s d'Université sur la Diffusion électronique des thèses" publiée au Bulletin Officiel du 28 septembre 2000 : <http://www.education.gouv.fr/bo/2000/34/sup.htm> ;

-Les principales conclusions du rapport du groupe de travail du ministère de l'Education nationale sur la numérisation des thèses et leur diffusion par voie électronique. Ce rapport est disponible sur le serveur du ministère à l'adresse suivante : <http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/jolly/entete.htm>

ANNEXE 5 – Troisième Partie

Développement schématique du fonctionnement du doctorat_machine.
Rapport avec l'étudiant, l'université et le traitement des données.



ANNEXE 6 – Quatrième Partie

Eléments sur l'observateur : expériences et travaux antérieures dans la création, la promotion et l'enseignement de l'art numérique

Introduction : buts de l'annexe

Dans cette annexe nous avons les buts suivants :

1. de faire une description de l'environnement « spécifique », ou encore « local », dans lequel la recherche a été effectuée,
2. d'illustrer l'itinéraire du chercheur et exposer ses travaux antérieurs qui expliquent son point de vue sur la culture numérique,
3. de présenter comment ces expériences et sa pratique artistique ont influencé son processus de recherche,
4. d'arriver à formuler certains constats et remarques qui proviennent de l'observation de l'évolution des structures dans les domaines de l'art et l'éducation à l'ère du numérique, et plus précisément par l'étude de la « transplantation » du modèle éducatif de type « ATI » (Département d'Art et Technologies de l'Image de l'Université Paris 8) dans la réalité grecque.

Tout d'abord alors, nous analyserons la mise en place des structures qui ont permis d'établir un environnement propre aux nouvelles exigences et particularités de la culture numérique, dans le cas de la réalité artistique, sociale et technologique grecque.

Ensuite nous analyserons le passage « de l'analogique au numérique » en essayant d'arriver à certaines conclusions sur l'art et les évolutions technologiques, conclusions qui vont dériver de mon expérience personnelle artistique. Il s'agit d'une expérience qui est inscrite dans la problématique du développement de nouvelles plateformes technologiques pour les besoins artistiques, et vice-versa. Dans cette production artistique, une étude a été effectuée sur les « fonctions » humaines fondamentales, telles que le besoin de narration ou le besoin d'enregistrement de la mémoire, mises en relation avec les nouvelles technologies du virtuel, des multimédia et des réseaux.

Dans ce cadre, les projets artistiques présentés dans cet annexe, seront analysés sur le triple axe de la conception et réalisation artistique, de la conception et réalisation technologique et enfin de l'ouverture sur des nouvelles questions qui sont traitées tout au long de la recherche théorique précédente.

Enfin, l'évolution dans les domaines de la culture et de l'éducation suscitée par les évolutions technologiques, sera étudiée à travers une rétrospective des conditions spécifiques et des applications des idées présentées dans les champs de la médiation culturelle et de l'enseignement supérieur, à travers mes expériences acquises en tant que directeur artistique d'un Centre d'Art et de Technologie grec (Centre Fournos) et en tant qu'enseignant dans l'Ecole des Beaux Arts d'Athènes.

1. Description de l'environnement : la mise en place des structures basiques pour la culture numérique en Grèce

1.1 Première Période

La mise en place des structures basiques pour la culture numérique en Grèce, a eu comme point de départ la conviction personnelle que le rôle de l'artiste qui travaillera avec les nouvelles technologies devra être très spécial : l'artiste devra d'une part établir par lui-même les infrastructures des systèmes artistiques et éducatifs qui hébergeront l'art numérique, et d'autre part il devra créer un pont entre « l'ancien » (les mémoires historiques, les mouvements esthétiques) et le « nouveau » (les nouvelles technologies, les nouvelles techniques et les nouvelles idées du XX^e siècle). Ces deux « engagements » que l'artiste du numérique doit assumer, sont cruciaux afin qu'il puisse développer sa propre création, mais aussi afin qu'il puisse contribuer à « apprendre » au public à observer et re-connaître les nouvelles œuvres de l'ère du numérique.

En 1988 je défendais cette opinion, en publiant dans un article du magazine grec sur les nouvelles technologies « RAM » : « ...la propagation du nouvel mode de pensée de l'ère post-industrielle, peut être accomplie principalement via l'art, et surtout pendant cette période transitoire (...) Très bientôt, toute la civilisation numérique sera stockée dans les nouveaux moyens d'archivage et de communication en créant ainsi un *musée contemporain universel*. » Nous traversons

une époque transitoire où l'environnement dans lequel l'artiste agit et crée ses œuvres, un environnement qui change radicalement en raison de l'évolution de la technologie, est plus important encore de l'œuvre même, et il exerce une grande influence sur elle.

Notre époque est profondément caractérisée par les nouvelles structures du XXI^e siècle. Inévitablement, en 1984, (l'année où je suis rentré en Grèce) la nécessité de créer les infrastructures basiques pour héberger un art qui fait usage des nouvelles technologies était évidente. A l'époque en question, il n'y avait quasiment rien en Grèce qui pourrait d'une certaine façon caractériser ce domaine.

Alors une recherche se développe, dont les conclusions sont formulées sous forme de proposition et où l'on examine l'éventualité de la mise en œuvre de cette proposition en tant que solution éventuelle pour pouvoir poursuivre la démarche à laquelle j'ai été engagé dans le cadre mes études effectuées en France.

L'année 1987, j'ai présenté une intervention dans le cadre de la Première Conférence Internationale de l'Association Informatique Grecque, sur le thème « L'atelier de l'artiste à l'ère de l'informatique » dans l'unité intitulée « La société grecque et le défi de l'informatique ». Cet essai traitait le sujet de l'environnement de l'artiste à l'ère numérique en mettant en avant l'idée des « petits noyaux-terminaux autonomes », une proposition qui concernait « l'atelier de l'artiste contemporain » en tant que terminal de traitement de données et de production de recherche et d'œuvres d'art, un modèle-pilote susceptible de répondre et de contribuer aux exigences de l'époque numérique.

Plus précisément le but de cette étude était de « signaler le rôle essentiel qu'un nouveau modèle d'artiste peut jouer à l'intégration des nouvelles technologies dans les structures sociales, surtout dans des pays en développement comme la Grèce. Le modèle proposé est un micronoyau qui repose sur un système composé d'un ordinateur personnel, un système de traitement numérique des données (texte, image, son) des systèmes avancés de communication et des systèmes modernes d'expression artistique et de communication audiovisuelle (audio, vidéo numérique, animation et interfaces interactifs) et il sera équipé d'une équipe d'un artiste, d'un scientifique et d'un technicien. En outre, « La possibilité de dissocier l'œuvre de l'information et de traiter ces deux entités de manière distincte

constitue l'une des conditions essentielles que devront respecter les membres de l'équipe chargée de la recherche sur l'atelier. »¹

L'atelier-micronoyau serait alors capable de procéder au traitement des données, à condition que ces données aient une structure commune (numérique), d'où il serait possible de développer une méthode de traitement commune, qu'il s'agisse de texte, d'image ou de son et que l'atelier micronoyau en question communique avec des centres de traitement de données de plus grande envergure (bibliothèques, Universités, centres de recherche etc.)

Suivant cette logique nous avons étudié les points communs entre l'Art et la Science et les modes de collaboration entre l'artiste et le scientifique, les conditions pour la création et le fonctionnement du modèle proposé et ses caractéristiques techniques.

Parmi les avantages principaux du laboratoire proposé qui est une sorte de « terminal » pour d'autres organismes plus importants, il convient de préciser qu'en principe il nécessite des sommes relativement réduites pour sa mise en place, il dispose d'une certaine flexibilité contrairement aux grands organismes de recherche, il se développe assez vite et peut relativement facilement être relié par une infrastructure donnée à d'autres équipes de recherche chargées de la même recherche.

La mise en œuvre du projet de construction du modèle décrit dans cet essai, s'est déroulé avec succès (création du laboratoire-noyau sous le nom de Centre de Recherches et d'Applications Audiovisuelles Eikona devenu par la suite Fornos Centre d'Art et des Nouvelles Technologies) (figure 1.2) mais s'en fallu un peu du temps à se réaliser, car à l'époque la civilisation numérique n'était qu'à ses débuts². Comme le signale Barbara London, il existe une différence qualitative entre la première période, « l'ère des ordinateurs non PC » comme elle l'appelle, et la période postérieure. Cette époque se définit également par rapport au foisonnement

¹ « L'atelier de l'artiste contemporain », Manthos Santorineos, Conférence Internationale *Greek Society and the Challenge of Computers*, Athènes, 1987

² Nous mentionnons, à titre d'exemple, quelques moments caractéristiques de cette période : en 1983 la compagnie Apple a présenté le premier ordinateur avec environnement graphique, une souris et son propre système fonctionnel, au prix de 10.000 dollars. La même année la compagnie Microsoft a présenté pour la première fois le système fonctionnel Windows, mais ne l'a lancé au marché que deux années plus tard. Entre temps, la compagnie IBM a lancé le premier ordinateur personnel avec disque dur intégré. En 1984 on rencontre pour la première fois le terme « Cyberespace » dans le roman « Neuromancier » de William Gibson et la même année le premier CDROM a été produit.

des écoles et au développement de nouveaux départements. « La majorité des courants artistiques qui s'intéressent à la technologie se développa dans des bureaux d'ingénieurs (...) je nomme l'ère des ordinateurs non PC qui va de la fin des années soixante jusqu'aux années quatre-vingt. Les artistes qui s'intéressaient à l'époque aux ordinateurs, soit avaient recours à des spécialistes en informatique, soit devenaient eux-mêmes des experts. Au cours des années quatre-vingt, les ordinateurs sont sortis de leur cloisonnement. Les écoles d'art ont anticipé le développement d'une nouvelle forme artistique et intégrer l'art électronique dans leurs programmes. Mais c'est surtout l'attitude à l'égard des ordinateurs qui a changé craint autrefois parce que défiant la revendication de supériorité de l'intelligence humaine, l'ordinateur assume aujourd'hui un rôle plus anodin d'assistance... »³

Barbara London se réfère essentiellement à des écoles d'arts appliqués ou à l'ensemble des écoles traditionnelles qui introduisent et abordent l'ordinateur comme un outil. A cette époque, font exception quelques rares cas, tels que le MIT aux Etats-Unis ou le département Art et Technologies de l'Université Paris VIII.

Dans ce milieu, j'ai fait les premiers efforts pour la mise en place des structures qui aideraient au développement d'un environnement fécond pour l'art à l'ère du numérique en Grèce, dans le cadre de l'étude sur l'atelier de l'artiste contemporain mentionnée ci-dessus.

En 1985 ayant pris conscience du besoin pour une collaboration contiguë entre le scientifique, l'artiste et le technicien, nous avons fondé le Centre des Recherches et des Applications audio-visuelles « Eikona » ensemble avec Dodo Santorineos, dont le but était d'assurer une collaboration entre l'artiste, le scientifique et le technicien dans le domaine de la recherche sur le langage audiovisuel contemporain et la production d'œuvres audiovisuelles.

Pendant cette période, une partie de l'effort de promotion de l'art et la technologie passa à la télévision : dans les émissions produites par « Eikona » c'est la première fois que des éléments sont intégrés dans la télévision grecque comme l'usage des techniques mixtes, l'usage des graphiques faits par ordinateur, des décors virtuels et le première clip-vidéo en Grèce.

³ London, Barbara, « L'art électronique non-PC », in 3eme Biennale de Lyon Réunion des Musées Nationaux, 1995

En même temps une grande activité est développée dans le domaine de la télévision éducationnelle et la télévision pour les enfants, en utilisant une combinaison d'art vidéo, des éléments de cinéma expérimental et des arts visuels. De plus forte raison que ces émissions sont adressées à des enfants, l'expérimentation avec des différents moyens d'expression artistique et les nouvelles techniques, sont bien reçues par le public, puisque les enfants sont toujours fascinés par tout ce qu'il y a de nouveau, tout ce qui peut éveiller leur imagination. L'émission « Petits Explorateurs » était un jeu interactif pour les enfants qui introduit à l'époque la notion du réseau et des bases des données. C'était l'époque où nous organisons des présentations, des colloques et des séminaires pour mettre en avant les idées sur l'art et les nouvelles technologies et pour trouver des collaborateurs.

Dans ce milieu, en 1987 je « transplante » ces idées au sein d'un autre centre d'art, Centre d'Art Contemporain Ileana Tounda (figure 3) à Athènes, en fondant une section distincte sur l'« Art et Technologie », la première initiative de ce genre en Grèce. Les activités les plus importantes de cette période ont été les suivantes : en 1989 le premier colloque et la première exposition collective en Grèce sur le sujet d'Art et de Technologie est organisé sous le titre « Art sans frontières ». Un peu plus tard, les mêmes idées ont été présentés à la Commission Européenne dans le cadre du programme Fast Monitor, où, sur l'initiative de la section « Art et Technologie » du Centre d'Art Contemporain Ileana Tounda, une rencontre des experts a eu lieu en Grèce en vue de l'élaboration de propositions pour des futures activités. En 1990 le deuxième colloque portant sur la relation entre art, technologie et société sous le titre « Communication, Art et Société » a été organisé. Dans le cadre de ce colloque, la téléphonie mobile est présentée en tant que nouvelle technologie qui allait changer les structures sociales. En outre, dans le cadre du colloque, le premier événement international utilisant les technologies des réseaux en Grèce a eu lieu, pendant lequel les artistes de tout le monde ont envoyé leurs œuvres via le fax.

Parallèlement, l'atelier « Eikona » développe une activité intense en vue de la promotion de l'art et la technologie et parallèlement un studio de production audiovisuelle est mit en place : il s'agit du premier studio en Grèce qui réalise systématiquement des productions d'art-vidéo et des multi-spectacles, organise des séminaires et offre gratuitement ses services aux artistes.

En 1992 le Centre pour l'Art et les Nouvelles Technologies Fornos a été fondé par moi, ensemble avec Dodo Santorineos, dans les locaux d'une ancienne boulangerie de mon grand-père (le mot « fournos » en grec signifie « boulangerie »). Ce petit espace, aidé par les possibilités offertes de la technologie numérique et la technologie du réseau, a développé une activité très intense au niveau international.

En 1993 ayant comme but le promotion de la culture numérique en Grèce nous avons fait une proposition sur une émission concernant l'art, la technologie et la science sous le titre « Et Apres, Quoi ? ». L'émission est considérée comme un processus éducatif réalisé à travers la télévision et constitue une occasion pour l'art vidéo d'« entrer » dans le milieu des medias. En outre, pour la première fois en Grèce des animations en 3d ont été utilisées dans les génériques de cette émission. (figure 4) Le festival de Berlin, Videofest⁴, considérant cette émission comme un modèle pour la promotion de l'Art et la Technologie à travers la télévision, l'a inscrit à son programme, sous forme de présentation et de débat.

Quelques années plus tard, en 1997, s'efforçant de promouvoir à une plus vaste échelle l'art vidéo en Grèce Fornos a créé le première vidéo-magazine, l'« ARTos (en grec : *pain*) de Fornos ». Dans cette revue audio-visuelle sont souvent présentées des oeuvres d'art-vidéo, des multi-spectacles et une série des débats sur le sujet d'un réseau mondial de la culture à travers la coopération internationale.

1.2 Deuxième Période

La problématique des structures des réseaux est le « point culminant » de la deuxième période (toujours par rapport à la mise en place des infrastructures pour la culture numérique en Grèce).

L'élément le plus important de la révolution numérique n'a pas été l'ordinateur en tant que machine « solitaire » et « indépendante » mais plutôt la possibilité d'avoir des interconnexions entre ordinateurs, la communication entre des ordinateurs à base locale, et plus tard l'invention d'Internet et du World Wide Web.

⁴ Catalogue *Videofest*, 1994

La plupart des idées sur l'atelier de l'artiste, les idées qui se sont matérialisées dans la création du Centre Fornos, n'auraient pas pu être réalisées si le monde des compagnies n'avait pas adopté les nouvelles technologies, ainsi qu'une certaine politique économique. Les possibilités de stockage, d'élaboration et de communication des données se sont développées considérablement, et les prix de la plupart des outils numériques ont énormément baissé pendant la dernière décennie. Le Centre Fornos a donc réussi de posséder une base des données et des systèmes de production et d'élaboration numériques, mais aussi de se placer parmi les premiers Centres d'Art qui ont créé leur site sur le web. Son infrastructure avancée lui a permis de développer une activité internationale et de produire un Festival International d'Art et de Technologie (*medi@terra festival*), un Centre Virtuel Européen (VCMNet), et puis une base des données et un site-web dynamiques, où tout le matériel de ses archives sur la culture numérique en Grèce est présenté, dans le cadre d'un Programme de la Société de l'Information (www.fornos-culture.gr).

Dans toutes ces activités, Internet joue un rôle principal. Ayant constaté l'importance du réseau dans tous les champs de l'activité humaine dès ses débuts, en 1986 je déploie de vastes efforts pour préparer une thèse doctorale sur le développement de la proposition de l'« atelier-terminal-réseau pour le traitement des connaissances » et la recherche dans les moyens d'apprentissage par distance, mais je souhaite effectuer cette recherche doctorale dans un Université qui accepterait que celle-ci puisse être effectuée par distance, sous la forme proposée, c'est-à-dire à travers la structure qui devrait servir de support pour la recherche (réseau, liaison avec des banques de données etc.), ce qu'on appelle aujourd'hui *elearning*.

Les premiers efforts enregistrés sur le réseau ont été effectués pendant cette période, et avec l'aide du Directeur du Laboratoire d'Intelligence Artificielle du Centre de Recherches Démocrite de Grèce, Dr. Yiannis Kontos nous avons envoyé le premier texte-message sur Internet en 18-3-1986.

2. L'expérience artistique : un itinéraire de l'analogique au numérique

2.1 La création à « l'âge électronique » et les œuvres « de transition »

En ce qui concerne le point de départ de l'activité artistique qui illustre le passage de l'analogique au numérique, ceci était placé dans « l'environnement naturel », de la plupart des artistes de la génération des années 80, à savoir les festivals d'art-vidéo et les grandes manifestations artistiques.

Essayons de décrire en quelques traits généraux les caractéristiques de ces événements pendant cette période : il s'agissait d'un espace dynamique d'échange des idées entre des artistes, des théoriciens et du public. On pourrait également dire que cet environnement fonctionnait en tant qu'une « Ecole », prise au sens d'un « espace éducatif » pour les jeunes artistes de la vidéo, à plus forte raison que le domaine de l'art-vidéo était caractérisé par une grande manque des institutions éducatifs, ce qui signifiait donc que la majorité des artistes importants de la vidéo étaient des autodidactes. À l'époque, l'art-vidéo n'était présenté seulement que dans des festivals, ou dans certains cas des Centres d' Art « spécialisés » ou dans des sections spéciales des Musées ; mais dans aucun cas dans les galeries.

Ces remarques dérivent de l'expérience personnelle acquise par ma participation dans des festivals importants de l'époque de l'art-vidéo, dont celui de Montbelliard (1989 France), du Roma Europa (1994 Italie) où l'œuvre des artistes représentants de la région méditerranéenne était présentée (Studio Azzuro d'Italie, Robert Cahen de France, Manthos Santorineos de Grèce et Franzisco de Infantez d'Espagne) et le festival de Locarno (1995, Suisse), un des premiers festivals d'art-vidéo (exposition de Nam June Paik, Woody Vasulka, Mario Sasso et Manthos Santorineos).

L'œuvre « Mémoires perdues » s'agit d'une installation vidéo réalisée dans le cadre du XVI Festival International vidéo de Locarno en 1995, et présenté ensuite à Paris, ayant comme sujet la « mémoire ».

La définition de la mémoire selon le « Petit Larousse » (1970) est la suivante : MEMOIRE n.f. (lat. *memoria*). Faculté de conserver les idées antérieurement acquises : *la mémoire se cultive par l'usage*. // Effect de la faculté de se souvenir : le souvenir lui-même : *garder, perdre la mémoire de quelque*

chose. // Dispositif des calculatrices électroniques qui enregistre des signaux, résultats partiels, etc., qu'il restitue au moment opportun pour les faire intervenir dans la suite des opérations : *mémoire à disques.* // Réputation bonne ou mauvaise qui reste d'une personne après sa mort : *laisser une mémoire honorée.* // - Syn. : rappel, réminiscence, souvenance.

Dans l'installation « mémoires perdues » nous observons les pieds d'un voyageur qui erre sans fin, changeant constamment d'environnement, une errance dans l'espace et le temps. Nous ne voyons que les pieds du voyageur et le terrain qu'il parcourt. Le sol change constamment d'aspect, il se fait rocher, sable, terre, plage, montagne, rue. Il s'agit donc du concept de la mémoire à travers l'errance. Jadis, connaissance et mémoire étaient intimement liées au voyage, surtout à l'époque où c'était l'homme qui allait chercher l'information et non le contraire. L'homme d'aujourd'hui erre en lui-même, en quête de ses mémoires perdues.

Ensuite, nous confrontons une image de la mémoire de l'homme en l'an 2000. La télévision dénudée, capte au hasard une des chaînes locales, et pourtant défilent des milliers d'images du monde entier, les faits, les arts, les hommes de la planète entière. La télévision devient à ce moment la mémoire du monde, enfermée dans un cube à demi transparent, pareil à un œuf : on devine les images qui défilent, des images sans son, on ne sait pas trop si cette boîte carrée à demi transparente dissimule ou couve cette mémoire contemporaine et quel sera le désir du visiteur qui contemple cet œuf, le voir éclore et s'ouvrir ou demeurer ainsi pour toujours ?

Enfin nous sommes face aux premières images qui s'inscrivent dans le cerveau de l'homme. L'enfant qui n'a que quelques mois, ne voit que des ombres, des ombres grises, une lumière mouvante, des images de faible précision et il commence à distinguer les ombres et reconnaît en particulier l'ombre si chère de sa mère,

« Dans un espace qui pourrait être une modélisation (artistiquement interprétée) des processus avec lesquels le cerveau humain fixe les images et les sons dans la mémoire on découvre une autre vérité que celles des images de la mère fixées au moment de la naissance dans la mémoire, de l'enfant, celles de l'adulte conduites par les techniques et celles de celui qui participe interactivement à l'installation, sont de même nature : celle d'un voyage trop bref dans le temps qu'est celui de la vie humaine. Un voyage aussi bref dans la *réalité* que longue et

différenciée dans nos perceptions, inexistant et illusoire comme l'idée même du *mouvement*. »⁵

Le visiteur aborde l'œuvre par l'intermédiaire du son. Il entend d'abord des bruits de pas et un font sonore extrêmement changeant. Résonance d'une promenade en ville, à la montagne, au bord de la mer. Il suit le son qui le guide jusqu'à un espace obscur. A l'intérieur d'un cube à demi transparent, on discerne, renversé vers le haut, le tube cathodique de la télévision. Le tube cathodique, les circuits et les fils sont disposés l'intérieur du cube comme s'il s'agissait de ses viscères. Les images défilent à une vitesse saisissante, les événements se succèdent les uns aux autres, tandis que le cube transfigure l'information en formes lumineuses. Allongé dans une boîte noire, se trouve un moniteur, et on distingue la tête d'un bébé. Juste derrière lui, sur le mur, une image de faible précision, dans des tons de gris, fait des légers mouvements. Ce sont les premières « images » qu'enregistre le cerveau de l'enfant, les premières mémoires d'images. Dès cette période la question de la mémoire est très présente dans mon travail.

Dans l'exposition « Artopoieion » (1994) (qui signifie en grec *boulangerie*) l'espace du centre Fournos, qui fut une boulangerie de 1930 jusque le années soixante, s'est transformé en l'ancienne boulangerie d'autrefois, mais cette fois-ci à l'aide des nouveaux médias.

L'hybridation dans ce cas-là, concerne le « mariage » des matériaux traditionnels, tels que la farine, l'eau et les bonbons, avec des matériaux virtuels, comme par exemple l'image de la mer derrière les fenêtres de Fournos (dans des écrans vidéo), un feu virtuel, et ensuite une bille qui glisse sous les bassins et la main d'un petit enfant qui glisse aussi pour la piquer. C'étaient mes souvenirs d'enfance de la boulangerie de mon grand-père. (figure 6)

L'installation « Cascades » (1992) était conçue pour s'intégrer aux « vrais » cascades de la ville d'Edessa, en nord de la campagne grecque.

Il s'agissait d'une installation vidéo : des cascades virtuelles qui instaurent une relation dialectique avec les cascades réelles. Successivement, le son se « transportait » des cascades réelles aux cascades électroniques, via des enceintes spéciales, en créant ainsi une désorientation sonore, très particulière. Au

⁵ Marco Maria Gazanno, catalogue « Mémoires Perdues », Manthos Santorineos, Vidéo Locarno, Paris, 1995

« sommet » de l'oeuvre, et seulement pour quelques minutes, l'eau se transformait en des personnes descendantes des escalators, et ensuite l'image revenait à sa condition initiale. (figure 7)

Cette installation visuelle et sonore, s'agissait essentiellement d'une étude sur l'intégration des nouveaux médias de l'époque (c'est-à-dire des médias électroniques) dans le paysage naturel.

Dès la période de l'art-vidéo, les questions concernant la relation entre l'art et les nouvelles technologies était évidente dans ces recherches, et en continuant notre itinéraire de l'analogique au numérique, en 1990, les premières œuvres hybrides, à moitié analogiques et à moitié numériques, prennent forme. Il s'agit des œuvres « de transition » qui combinent la *vidéo*, la technologie des *réseaux*, la *robotique* et l'*animation sur ordinateur*.

L'œuvre « Dédale » (1990) se composait d'une construction de labyrinthe en bois, placé sur le sol, dans lequel un robot-Minotaure dérivait sans cesse. Devant le labyrinthe une colonne était installée, composée des trois écrans connectés à une camera de surveillance qui présentait le trajet du robot, tandis qu'en même temps, utilisant un « Genlock » et une Amiga (du premier ordinateur possédant des capacités de produire de l'animation), apparaissait la figure de Dédale volant, dans une rencontre du réel et du virtuel. (figure 8)

La spécificité de l'œuvre se trouve dans le fait que la technologie est utilisée, voir inventée et modifiée, pour les besoins de l'œuvre. C'est-à-dire, le besoin de trouver d'autres solutions - autres que la technologie « analogique » (celle de la vidéo et des installations « traditionnelles ») - a été la force motivationnelle qui a conduit l'expérimentation artistique vers l'usage de la technologie numérique, telle qu'elle se présentait à l'époque. La question de l'hybridation et du « mariage » des techniques « analogiques » et des techniques « numériques », est traitée par une série des œuvres de cette période. Cette expérimentation constitue un pas définitif qui nous amènera à la prochaine étape, celle de l'art, dit, numérique.

Le projet « Crash », (figure 9) présenté en 1996, était composé d'une exposition réelle et d'une exposition virtuelle sur Internet. L'oeuvre est une sorte de site tridimensionnel où le click n'est pas artificiel mais humain. Le spectateur approche – c'est-à-dire il fait click – et il découvre des images cachées, ou il se transforme en projetant sur son propre corps le corps parfait selon Dürer. On voit se

développer dans l'oeuvre le rapport du corps et des sens, qui se trouvent eux aussi dans le corps.

Un écran figurant une actrice qui récite un poème est « caché » sous un escalier. Ensuite, quand quelqu'un s'approche de la structure pyramidale qui domine l'espace intérieur, il découvre dans un miroir renversé, la vidéo d'un itinéraire. À l'étage, une colonne métallique recouvre dans son intérieur, de façon kaléidoscopique, l'espace infini de la mer, tandis que quand quelqu'un s'approche pour mieux regarder, il entend le son qui est produit par lui. Entre l'espace extérieur et l'espace de l'exposition, un labyrinthe composé des miroirs est interposé visant à « préparer » psychologiquement le visiteur avant son entrée dans l'espace de l'exposition.

En même temps, une référence est faite au corps du spectateur lui-même. Pour visiter l'exposition, il doit se regarder lui-même dans un labyrinthe de miroirs de tous les côtés. En même temps, un monitor montre le spectateur, au moment où il se découvre dans les miroirs. Du coup, un dialogue s'instaure entre le corps du spectateur et sa participation à l'œuvre.

L'exposition Crash était dédiée à cinq artistes qui ont perdu leur vie dans un accident de voiture (collision), à savoir James Dean, Pollock, Brinkman, Albert Camus et Giannis Christou. L'installation centrale présente une projection du trajet sans fin, à travers des pare-brises cassés, en ralenti. Rien ne se passe dans cette vidéo qui fait allusion à notre époque, où malgré l'impasse auquel notre société est confronté, on ne constate aucune réaction...

En 1997 le projet « Crash » est présenté sur Internet (figure 10) : il s'agissait d'un effort pour une exposition virtuelle, une œuvre assez précoce par rapport à l'époque de sa création. En parallèle avec l'exposition réelle, un site-web, avec le même titre est créé dans le réseau, et montre les différences entre les deux espaces à travers la notion de la « vitesse ».

La vitesse qui, dans la culture industrielle, s'identifie au déplacement du corps et au danger, se différencie dans la culture numérique. Les kilomètres à l'heure deviennent des bandwidth, et une grande lutte commence quant à la vitesse sur internet. Dès que la vitesse atteint certaines limites précises – dont elle est très proche aujourd'hui – une partie de la culture audiovisuelle va changer, avec des

résultats importants qui sont encore inconnus. Mais on a certains exemples, comme le phénomène Napster, DVD Jon, etc.

Dans la culture de la vitesse de la civilisation industrielle, l'une des extrémités aboutit au conflit, à la dissolution du sujet. Dans la culture numérique, par quoi on va remplacer cette extrémité ? C'est sur cette question à laquelle l'internaute est appelé à répondre que l'exposition se poursuit sur internet.

A l'époque où cela a eu lieu, c'était trop tôt, les gens n'avaient pas beaucoup de contact avec Internet, alors il y a eu très peu de réponses. La question reste sans réponse.

Mais, un autre élément qui change grâce à Internet, c'est la mémoire et en l'occurrence, la mémoire de l'artiste. En ce moment, une immense action mondiale qui commence dans des musées, bibliothèques, universités, etc. resitue la connaissance et la mémoire au sein d'un autre système qui est beaucoup plus puissant que le précédent, car il est dynamique, il travaille sur des mots clés, et arrive jusqu'au domicile de chacun.

2.2 Technologie et combinaison des arts dans le spectacle multimédia

L'événement multimédia « Prosopodrași » (1994) (figure 11) traitait la tragédie de Sophocle « Antigone », transférée à l'époque contemporaine, l'époque des mass medias de communication. Pour cela, il a fallu « remplacer » le récit traditionnel par le récit tel qu'il se présente dans les « nouvelles » à la télévision : les lois aussi sont annoncés par les présentateurs de la télévision, et successivement la télévision prends la forme de Kreon. En même temps, un chœur virtuel figurant dans des écrans-vidéo accompagne l'action de la tragédie.

Il s'agit aussi d'une œuvre présentée dans la campagne grecque en plein air, mais cette fois-ci c'est le côté technique qui doit être développé sur la voie de la synchronisation des diverses medias utilisées. À l'époque, les vidéos utilisées étaient analogiques, ce qui rendait la synchronisation des différents écrans qui composait le spectacle multimédia très difficile. La solution que nous avons trouvée pour résoudre ce problème était de transporter sur place le système du montage, en entier.

Le spectacle multimédia du 1999 « Les vêtements de l'Empereur (figure 12) a été une première expérimentation sur l'idée que les nouveaux médias encouragent la combinaison des différents genres artistiques en un seul spectacle, le spectacle multimédia. C'est précisément la combinaison des différents genres d'art et leur co-existence et ensuite leur présentation en tant que spectacle, qui joue un rôle important à l'avancement de la recherche effectuée dans le domaine de l'art et de la technologie.

Dans ce cadre, la recherche réalisée porte à la fois sur les points communs éventuels entre les arts (surtout entre l'image et le son, ou plutôt « de voir avec les oreilles et entendre avec les yeux », comme cela est exprimé par Paul Claudel), et sur la capacité de la technologie numérique de développer une langue d'élaboration et de control, commune. Enfin un autre aspect étudié a été la relation de l'ancien « événement » dans sa forme contemporaine. Pour étudier ce domaine et encourager l'idée de combinaison des arts, des séminaires et des ateliers sont organisés sur le rapport entre les nouvelles technologies et les « événements » (comme par exemple une rencontre internationale des « storytellers » etc.)

Les spectacles les plus importants de cette période sont : le spectacle de danse ATHICA du 1987 où les danseurs « coexistent » avec une installation vidéo (figure 13), et le spectacle multimédia du 1991 « Négatif-Positif ». (figure 14 - 15)

Le spectacle « Négatif-Positif » combinait des : projections, musique en temps réel, éclairage théâtral et danse. La version « positive » a été présentée le premier jour du spectacle, et les spectateurs étaient invités à s'asseoir à l'intérieur de la coupole et le spectacle s'est déroulé à la surface extérieure. Le deuxième jour la coupole s'est transformée en un œuf illuminé et les spectateurs étaient assis en dehors de la coupole. Le spectacle commençait alors dans la coupole et ensuite il s'est déroulé dans la cour. Le premier jour une relation s'est mise en place entre les ombres des danseurs et les corps des spectateurs.

Dans le spectacle multimédia du 1998 « Kaite Kolvits » (figure 16), le corps de l'actrice était utilisé comme espace de projection : à un moment donné l'actrice « brûle » dans une projection vidéo et à un autre moment, la vidéo d'un tambour qui batte est projetée sur son ventre.

Une grande étude est effectuée pendant cette période sur la relation entre le corps de l'acteur et du danseur avec la technologie, soit la technologie en tant

qu'espace virtuel dans lequel la personne doit agir, soit la technologie fonctionnant en tant qu'une prolongation de son corps.

2.3 Œuvres à « grande échelle » et nouvelles plateformes

Le cinq dernières années, nous observons une décadence de la plupart des festivals d'art-vidéo, en même temps que les « avant-gardistes » du domaine de l'art et la technologie rentrent dans d'autres champs artistiques, tandis que l'art-vidéo est « découverte » par les galeristes.

Pendant cette période, une production considérable se présente, à savoir une production des œuvres des plasticiens qui intègrent la vidéo parmi les éléments qui constituaient leur œuvre. Une partie des artistes de l'art-vidéo ressemblants à des explorateurs en quête des territoires vierges, visant à s'approprier d'eux, ils ne sont sûrement pas satisfaits de faire présenter leur œuvre dans l'espace des galeries, de plus forte raison qu'un nouvel espace disposant des grandes possibilités d'exploration a fait son apparition, à nommer Internet.

En même temps, nous observons déjà la formation des festivals de nouveau genre, tels que ISEA, Ars Electronica, mediaterra et autres, qui traitent principalement les sujets que nous avons analysé ci-dessus.

Suivant cette voie, les expérimentations artistiques, que nous sommes en train de présenter en tant qu'un itinéraire de l'analogique au numérique, s'éloignent décidément des espaces des galeries et se développent soit sur Internet, soit dans des espaces technologiques spéciaux, tels que la réalité virtuelle. Cette période est le plus caractérisée par l'exploitation et l'application des idées et des buts qui ont été nés pendant la première période. C'est alors à ce moment là où la technologie, accessible pour tout le monde, a permis aux idées qui ont été mises en avant en 1987 d'être réalisés.

En 1995 « Toujours le dimanche » est présenté en transmission directe via *link* à l'événement « Horizontal Radio » du festival Ars Electronica.

Cette oeuvre a été faite une période précoce par rapport aux moyens de télécommunication. L'idée initiale était de créer un événement à Fornos qui pourrait être transmis via un système de téléconférence à une heure précise dans la salle centrale du festival Ars Electronica. La télévision nationale grecque, après

innombrables négociations, a finalement refusé de procurer la technologie nécessaire, en nous obligeant à la dernière minute de trouver une autre solution et finalement de créer une autre oeuvre. Un réseau a été donc mis en place entre la Grèce, l'Italie et l'Autriche et nous avons envoyé la cassette de la pièce musicale en Italie et la console vidéo en Autriche, à l'espace de projection. La pièce est écrite pour une actrice, un répondeur téléphonique et une cabine téléphonique. L'actrice dans Fournos à une heure précise téléphonât et jouât la pièce. La ligne téléphonique a arrivé à la station du radio de Rome. Là elle s'est combinée avec la musique que nous avons déjà envoyé, et via (link) réseau de télécommunication elle est transmise en Autriche, dans la salle centrale où la vidéo est simultanément projetée.

Cette oeuvre est dédiée aux cabines téléphoniques, plus forte raison que l'époque dans laquelle elle a été présentée, a précédé l'invention de la téléphonie mobile.

Le projet de 2000 « Hélicomaison » (figure 17), il s'agit d'un projet qui se développe sur Internet, dans l'espace de la réalité virtuelle (figure 18), (environnement CAVE) et a été co-produit par le centre français CICV, le Centre FOURNOS, le Institut du Monde Hellénique (IME) et le centre d'Art Contemporain Ileana Touda.

L'oeuvre « Hélicomaison » a été présentée au festival Interférences, (2000) ainsi que l'installation interactive « My Windows » accompagné d'une lettre envoyé par Internet à Bill Gates.

J'ai travaillé l'oeuvre « Hélicomaison » avec mes fils. L'idée initiale a commencé par une référence à Platon : est-ce que, lorsque Platon dans Timée, exprimait le manque d'estime qu'il avait pour les artistes, car ils sont trompeurs, n'avait-il pas raison ?

La solution de ce problème a été donnée par mon tout jeune fils. (figure 19), Influencé par les constructions que je fais et les choses que j'étudie, il me propose de fabriquer ensemble une maison à hélices, une helicomaison, qui puisse aller partout, recevoir ses amis et où il y aura tout ce dont il a besoin. L'Helicomaison semblait à ce moment-là comme l'une des solutions du problème. Tirer parti de quelqu'un qui ne sait pas écrire, qui n'est pas influencé par le système principal de la mémoire de notre culture et, de ce fait, n'est pas limité dans son expression.

J'étudie et je collecte tout ce qu'il fabrique, avec son propre système d'écriture. Je mène un véritable combat pour finir la création de l'oeuvre avant qu'il aille à l'école, avant l'époque de l'écriture. J'écris sur le journal de bord du projet que la phrase qui me caractérise est « je n'ai pas le temps », tandis que pour mon fils, c'est une question qu'il me posait souvent quand il se réveillait, « papa, aujourd'hui, c'est demain ? » J'ai essayé de suivre la démarche inverse de celle décrite par Carlo Collodi dans Pinocchio. Pinocchio est un avatar de notre enfance, que tous veulent mettre sur le droit chemin, en faire l'un d'entre eux. Qu'il apprenne à lire et à écrire, qu'il apprenne les règles des être humains. Le bon et le mauvais d'un système donné. Acquérir de la mémoire et un système fonctionnel, pour utiliser des termes de l'informatique. J'essaye de reproduire l'optique d'un enfant. C'est-à-dire profiter d'un jeune individu qui ne sait pas encore lire (il ne reproduit donc pas le monde à travers un système de description, mais à travers son propre système de peinture - écriture et narration primitive).

Le projet « hélicomaison » se développe alors en collaboration avec une personne qui n'a pas encore appris l'écriture, c'est-à-dire qui n'est pas influencé par le système principal d'enregistrement (mémoire) de notre civilisation, et de ce fait qui dispose un différent point de vue, beaucoup plus sincère. Tout ce qu'il construit est étudié et collecté : il dispose un système d'écriture propre à lui. Alors, un grand effort est fait pour que l'oeuvre se complète avant l'époque où l'enfant aille à l'école, avant la période de l'écriture.

Dans le journal de bord du projet est écrit : la phrase qui caractérise l'auteur est « je n'ai pas le temps » tandis que la phrase qui caractérise son fils est « papa, aujourd'hui est demain ? »

Le but alors est de produire le point de vue d'un enfant, ou plutôt d'une certaine façon d'exploiter une jeune personne qui ne connaît pas encore à écrire, c'est-à-dire de reproduire le monde non pas à travers un système de description mais travers un système de peinture primitive, d'écriture et de narration non verbales.

Le projet « hélicomaison » s'est réalisé finalement en collaboration avec le Centre CICV à la résidence en Montbelliard, la région dans laquelle la personne qui a inventé l'hélicoptère a été naît.

Le projet « Hélicomaison » se déploie sur Internet : il s'agit d'un espace composé de 100 chambres, chaque un dédié à une idée et à un objet.

Dans le cadre du même projet l'oeuvre « My Windows » est aussi créée : une vieille fenêtre d'une maison néoclassique à Athènes est transformé en dispositif interactif qui quand on la touche laisse apparaître un ciel, accompagné d'une lettre adressée à Bill Gates où l'auteur et son fils lui demandent de leur offrir les dessins de De Vinci qu'il a à sa disposition, pour l'hélicomaison.

L'oeuvre est présentée au 2eme festival Interférences en 2000. Le jour de l'inauguration la lettre est envoyée par mail à Bill Gates et en même temps aux 3000 membres de la « mailing liste » du festival.

Le système de réponse automatique de Microsoft est compliqué par la lettre et finalement c'est la directrice d'un département sur les droits de l'auteur qui réponds. Après quelques « négociations » Microsoft a envoyé un CD-Rom dédié à De Vinci, pour l'hélicomaison...

Après le projet qui a été conçu pour être présenté sur Internet, une autre oeuvre est créée, cette fois-ci conçue pour être présentée dans un environnement de réalité virtuelle. En Grèce le seul espace disposant une telle technologie est l'Institut de Monde Hellénique (IME). La prochaine étape du projet est une co-production du CICV et de l'Institut IME.

L'hélicomaison dans la réalité virtuelle est le contraire de l'hélicomaison sur Internet. Tandis que dans le web il s'agit d'un espace qui collecte des éléments de mémoire, le deuxième est totalement vide, il s'agit d'une chambre qui n'est même pas équipée des fenêtres.

L'originalité de cette oeuvre de réalité virtuelle, est qu'elle s'appuie sur la parole. Aussi longtemps que le visiteur est dans l'espace virtuel, une voix le guide et il semble raconter aux spectateurs ses aventures.

Pendant toute la visite dans l'espace virtuel, le visiteur est conduit par une voix qui l'invite à prendre quelques décisions, tandis qu'en même temps les spectateurs ont l'impression que la voix raconte les aventures du visiteur en temps réel. Il s'agit d'une interprétation très particulière des possibilités de la réalité virtuelle, et plus précisément du système CAVE. L'oeuvre n'est pas basée autant sur

les effets « impressionnants » des modèles en 3D, mais sur la puissance de la narration interactive qui attire l'attention du visiteur.

Un hyper-scénario est développé pour les besoins de l'œuvre. Seulement un spectateur à la fois peut entrer dans l'espace du CAVE, qui se transforme en une simple chambre enfantine. Au contraire dehors la chambre le public assis sur des chaises et portant des lunettes stéréoscopiques peut suivre l'aventure du visiteur. Une voix commence de raconter l'aventure du héros, en le conduisant à travers les structures de l'architecture de l'œuvre, tandis qu'en même temps elle commente les mouvements de l'héros en créant une tension psychologique.

L'héros est piégé dans une narration, dans un livre sans fin. La narration lui pose des problèmes qui concernent sa personnalité et surtout ses choix. Mais appart cela, le héros ne trouve dans la chambre virtuelle que lui-même... Il est confronté par deux choix : soit de se trouver dans une ville, soit dans un planète qui ressemble au planète imaginaire du « petit Prince ».

À la fin de la dérive virtuelle, la solution est le retour dans la même chambre où le visiteur avait commencé son voyage. Enfin ce qui est d'importance n'est pas la chambre elle-même mais la connaissance que le voyageur acquiers sur elle, connaissance qui dérive du voyage effectué.

Dans chaque domaine de l'art les « nouvelles inventions » sont adoptées en décalage par rapport à l'époque de leur invention. Les galeristes découvrent l'art vidéo après le déclin des vidéo-festivals, les Musées découvrent les « œuvres technologiques » déjà présentées depuis quelques années aux grands festivals d'Art et Technologie, tandis que les pionniers de l'Internet présentent déjà des signes de fatigue et se comportent souvent d'une façon qui rappelle les directeurs des musées traditionnels. Il s'agit d'une procédure qui ressemble à une simulation du vieux au nouveau et vice-versa, et évolue sans que l'élément le plus important de la nouvelle situation, à savoir la participation du public et la possibilité de son intervention, soit réellement pris en compte.

Une solution face à cette situation serait d'opposer au Musée-Palais (qui propose un aspect prémédité) un Micro-Musée qui donne au visiteur l'occasion de choisir lui-même les œuvres ou de participer à leur réalisation – et dans ce sens le micromusée fonctionnerait en même temps comme microscope. À juste titre, N.

Serota dit qu'aujourd'hui « les fonctions du musée comme encyclopédie ou dictionnaire ne sont ni faisables ni désirables⁶ ».

Les idées alternatives de certaines personnalités (Duchamp – le musée valise, Malraux – le musée imaginaire) se retrouvent également dans ce projet pour un musée contemporain qui sera constitué d'une construction architecturale, un espace virtuel, le différent paysage où il est chaque fois placé et l'espace de la communication. Ce projet profitera de la technologie de pointe pour la construction de l'espace principal (bases de données, réseaux, *streaming media*, Internet, technologies de la téléphonie mobile, matériaux intelligents de construction), du paysage comme partie de l'espace d'exposition (projections dans l'espace, disposition de l'espace extérieur, exploitation de technologie GIS) et de nouvelles formes d'art (*video art*, *web art*, *interactive art*, *sound installation*, *art spatiale*).

La première forme du micromusée (mM 1.0 et mM 1.1) a été réalisée lors du festival Mediaterra 2001, un festival annuel sur l'art et la technologie organisé principalement par « Fournos », (figure 21) Centre pour l'art et les nouvelles technologies, d'initiative privée, avec le soutien du Ministère de la Culture de la Grèce. Cette première forme du micromusée était une construction démontable de petite taille qui, à l'aide de la technologie, pouvait porter un nombre considérable d'œuvres, présentations artistiques etc. Le mM se plaçait dans un espace public fermé (un lieu d'exposition par exemple) dans chaque ville qui l'accueillait, de telle manière à ce qu'autour et à l'intérieur de lui puissent avoir lieu les différents événements liés au festival.

L'idée de créer des « nouvelles plateformes » a été à la base du projet de 2004 (projet en progrès) nommé « Action Room ».

Parmi les sujets abordées dans la recherche sur les nouvelles plateformes qui dérive de la problématique traitée dans le chapitre précédent sur la combinaison des différentes formes d'art et des éléments audiovisuels, a été le sujet portant sur les possibilités de coordination des sources différentes, à travers un seul système de control central.

⁶ « The encyclopaedic and dictionary functions of the museum are neither achievable nor desirable », « Experience or interpretation. The dilemma of museum of modern art », *AD Contemporary museums*, Vol. 67 n. 11/12, nov-dec 1997, p. 94

D'autre part, à travers les recherches effectuées dans le domaine théorique sur l'art interactif, nous avons arrivé à la conclusion que la notion de la plateforme (un système qui peut-être utilisé aussi pour cultiver d'une idée) caractéristique du 21er siècle, surpasse idéologiquement les « moyens de projection » (comme par exemple la vidéo, la télévision et le cinéma) parce que tandis que le premier (plateforme) cultive une idée, l'autre (projection) tout simplement l'agrandisse.

Avec l'aide du Programme PRAXE du Secrétariat Général de la recherche et de la technologie et en collaboration avec le laboratoire de robotique du Professeur Vagelis Papadopoulos de l'Université National Technique d'Athènes, le plan et la réalisation d'une plateforme qui peut contrôler plusieurs sources de projection d'image, de son, d'éclairage et un robot, est effectuée. Cette plateforme qui a été nommée Action Room, peut être contrôlée par un ou plusieurs capteurs de mouvement, ou en utilisant une connexion qui coûte en ce moment assez cher, via la téléphonie mobile. Les premiers contrôles techniques ont déjà été faits et actuellement nous sommes au stade de l'expérimentation artistique.

Ayant la conviction que l'artiste qui s'occupe de la technologie numérique doit agir à grande échelle, la recherche est focalisée à l'espace du réseau.

3. L'intégration des nouvelles technologies dans l'enseignement de l'art

3.1 Environnement et structures d'enseignement dans l'Ecole des Beaux Arts d'Athènes

La confirmation du statut de l'artiste à travers le système éducationnel après les avant-gardistes de l'art pré-numérique et numérique évoque des questions fondamentaux, telles que: qui est finalement l'artiste contemporain et quelles sont les bases qu'il doit avoir? Est-ce que le modèle suivi est celui de l'industrie cinématographique et de l'artiste-technicien ou est-ce que l'artiste se trouve dans un laboratoire de recherche rappelant les maîtres de la Renaissance?

Parmi les différentes tendances des arts appliqués jusqu'à la programmation, trois tendances prédominent plus ou moins à l'échelle mondiale :

A. Les Ecoles des Arts appliqués

- B. Les Ecoles des Beaux Arts traditionnelles ayant des laboratoires auxiliaires de media numériques et,
- C. Les Ecoles orientées vers la recherche de base

Dans l'exposé présent nous allons étudier le cas du Laboratoire Multimédia Hypermédia de L'Ecole des Beaux Arts d'Athènes.

Dans le laboratoire Multimédia Hypermédia nous soutenons l'existence d'un espace indépendant, dans l'expression artistique, qui est influencé par la technologie, qui se différencie du domaine des arts appliqués et qui se différencie du domaine des plasticiens qui utilisent de façon auxiliaire ou incorporant les nouvelles technologies.

Les arts plastiques sont caractérisés par l'aventure d'une représentation du monde, à travers les sciences et les technologies de l'époque dans laquelle cette représentation est produite, l'aventure de la découverte de nouveaux moyens et de nouveaux points de vue et de la philosophie qui en dérive. Ce droit à l'aventure joue un rôle principal dans notre cours, à la place d'un résultat « parfait » et « impressionnant ».

Le réseau est conçu comme environnement de travail du laboratoire : l'espace virtuel, et plus particulièrement Internet, est l'espace de projection d'une partie des œuvres. Les logiciels et les différentes interfaces sont les outils de création, l'information (texte, image, son, mouvement etc.) est le matériel, et les éléments qui influencent l'esthétique sont le réseau, la mémoire de l'ordinateur, la vitesse, les logiciels.

Le programme du cours est composé surtout de l'introduction à l'informatique, le réseau, le laboratoire virtuel, l'image en mouvement et l'image immobile, le son et la gestion des matériaux.

Des programmes sur l'étude du domaine de l'informatique et de l'expression artistique sont inclus parmi les cours de base.

3.2 L'utilisation de la robotique dans l'enseignement de l'art numérique : le Projet « Kadinsky »

Dans le cadre de l'enseignement de l'art numérique l'Ecole des Beaux Arts d'Athènes nous avons réalisé une recherche sur l'utilisation robotique dans la création artistique. Le projet Kandinsky est inscrit dans le cadre de programmes et aboutisse à introduire les étudiants à la notion de la programmation et de l'aborder en tant que création.

Le programme a comme but la création d'un système robotique qui dessinera en suivant les règles de Kandinsky, dans leur forme la plus simple, selon la description donnée dans le livre "Point, Ligne, Surface".

La plateforme qui sera utilisée est le système de LEGO, crée pour le jeu et l'éducation des enfants sur la robotique.

Les étapes du programme sont les suivants :

1. Introduction a. à la programmation et b. à la robotique
2. Introduction à la théorie de Kandinsky sur le point, la ligne et le plan.
3. Conception et construction du système robotique (optimisation)
4. La transformation des règles en comportement mécanique.
Programmation.
5. Expérimentations (groupe trans-scientifique)

Le travail de Kandinsky dans sa totalité touche les deux limites qui caractérisent la création d'une oeuvre d'art : d'une part il examine le spirituel dans l'art et d'autre part il crée des « règles appliquées » afin de développer une méthode pour la création ou l'analyse des œuvres d'art.

La création d'un mécanisme capable à faire un mouvement sur une surface et tracer des points ou des lignes de façon absolument contrôlée, se basant sur une série de règles esthétiques qui se transforment en programme, constitue une combinaison intéressante de pensée artistique et de robotique.

Le livre "Point, ligne, surface" fut édité le 1926 par les éditions Albert Langen à Munich sous la direction du typographe Herbert Bayer. C'était le neuvième livre de la collection de Bauhaus Bucher éditée sous la direction de Walter Gropius et de Laszlo Moholy-Nagy.

C'est la suite organique du « Du spirituel dans l'art » qui constitue l'œuvre théorique fondamentale de Bauhaus.

L'intention de Kandinsky, qui avait réalisé que l'art entrait dans une grande aventure d'avenir inconnu, était de créer une science complète de l'art parce qu'il croyait que ceci était exigé pour contrôler son évolution.

Le but ultérieur de cette science serait la "synthèse absolue", qui dépasse les limites de l'art même, en permettant à l'artiste de contrôler sa création avec les moyens de la science appliquée.

La recherche pour Kandinsky commence par les éléments les plus simples et en même temps les plus nécessaires pour l'existence de la peinture : le point et la ligne.

La méthode proposée par l'artiste est de faire tout d'abord une étude des ces deux éléments comme notions abstraites sans substrat matériel et puis en relation avec une surface matérielle, c'est à dire un plan.

L'époque de Kandinsky a beaucoup de points communs avec la notre : elle était aussi un point de transition entre deux civilisations, de la construction manuelle à la construction industrielle, la machine imposant son esthétique. On observe aussi un changement dans les villes et dans les moyens de communication ainsi que des nouveaux accomplissements.

Kandinsky avait essayé d'associer la pensée plastique à des règles fondamentales, afin que la qualité de la peinture puisse être mesurable.

En même temps sa propre position créait une transgression (il était lui-même à la fois un brillant scientifique en droit et un très actif adhérent de l'école théosophique).

Le système qu'il proposa avait fort l'élément de l'improvisation, l'affrontement d'une simple situation par l'instinct. Cette relation est facilement traduisible en langage de robot. (Par exemple la réaction par rapport à une couleur pour le dessin de la ligne respective). La simple réaction de l'ordinateur en combinaison avec un « *random* » de valeurs ou de réactions de routine, pourrait se rapprocher de cette pensée.

Kandinsky fonctionne entre le rationalisme scientifique et l'extrême métaphysique.

C'est-à-dire, il touche le domaine de la problématique concernant la question : à quel point la machine peut effectuer plus d'actions que celle de calculer ? C'est quasiment à la même époque que les questionnements les plus intenses dans ce domaine sont également soulevés au sein des groupes qui travaillaient pour le développement de l'ordinateur.

La question de savoir si tout préexiste dans la mémoire ou pas, est fondamental, et touche aux questions sur le talent, l'inspiration, le nouveau, etc.

Les pensées de Kandinsky concernant un système archétype s'approchent des limites de la logique du fonctionnement de l'ordinateur.

C'est la tendance qui existait à cette époque là, où Kandinsky a fait les premières peintures abstraites, afin d'illustrer directement la pensée par des symboles abstraits.

Dans la même époque Jacquard invente la carte perforée pour les machines de tissage.

Wiener, avec son équipe de recherche, formule la théorie de Cybernétique et Shannon la théorie mathématique de la communication.

En réalité, tandis que la révolution industrielle s'étend de plus en plus et les médias prédominent en jouant un rôle important au dénouement de l'histoire et de l'évolution, pendant la même époque dans les laboratoires et les domaines du traitement de la connaissance se sont formulés les principes fondamentales de la révolution numérique, par Turing, Wiener et Von Newman.

Le « Brique programmée » ou RCX (Robotic Control X) de Lego Mindstorms a été l'outil principal utilisé dans ce projet.

Le RCX est un micro-ordinateur qui peut recevoir des capteurs et moteurs, et qui peut être construit soit avec les pièces ordinaires de Lego soit aussi avec des pièces particulières en créant des robots simples ou complexes.

Les robots peuvent exécuter les ordres des programmes qui, à l'aide d'un logiciel spécifique de la même compagnie, sont créés par n'importe quel ordinateur et sont transmis via rayon infrarouge et via le même rayon infrarouge les RC peuvent communiquer entre eux.

Les produits LEGO Mindstorms constituent la dernière série de LEGO ROBOTICS SYSTEMS qui sont sortis en 1986 avec Lego TC logo, après une recherche qui eut lieu dans les laboratoires de MIT pour le bric intelligent.

Ces éléments utilisèrent au début des logiciels basés sur LOGO, qui fut développée par Logo Computer Systems Inc. Aujourd'hui pourtant le logiciel basique que la compagnie met en disposition avec le système RCX est *iconic programming languages*, qui, comme désigné par Cathy Feet Group LEGO LOGO foundation, est plus facile pour les enfants. (LOGO UPDATE Vol. 7 No 1 début 1998 du URL MIT)

Or parallèlement des différents groupes de recherche développent tant le LOGO ainsi que d'autres langages, *text based* surtout, en créant une immense quantité de connaissance qui est distribué gratuitement, puisqu'il s'agit de recherche et d'éducation.

Le MIT, où tout ce projet commença, se mobilise fortement en vue de son évolution, en fondant en 1991 le LEGO Robot Design Competition, une sorte de séminaire compétitif pour des étudiants en Master où chaque un concevait et construisait son propre robot autonome.

Ce projet est basé sur les théories de l'apprentissage, développées par Seymour Papert, qui était le responsable pour les recherches sur le bric intelligent.

Selon la théorie du « Constructionism », l'acquisition de la connaissance, des capacités et des habilités est un processus de création vivant, dans lequel l'étudiant s'engage activement. Le processus peut s'accomplir quand l'étudiant construit quelque chose dans le monde, tandis qu'en même temps il construit la même connaissance dans son cerveau. Le produit qui se crée fonctionne comme un « objet à penser avec », selon la terminologie de Papert, qui permet à l'étudiant de présenter ses idées comme elles sont exprimées à travers le projet lui-même.

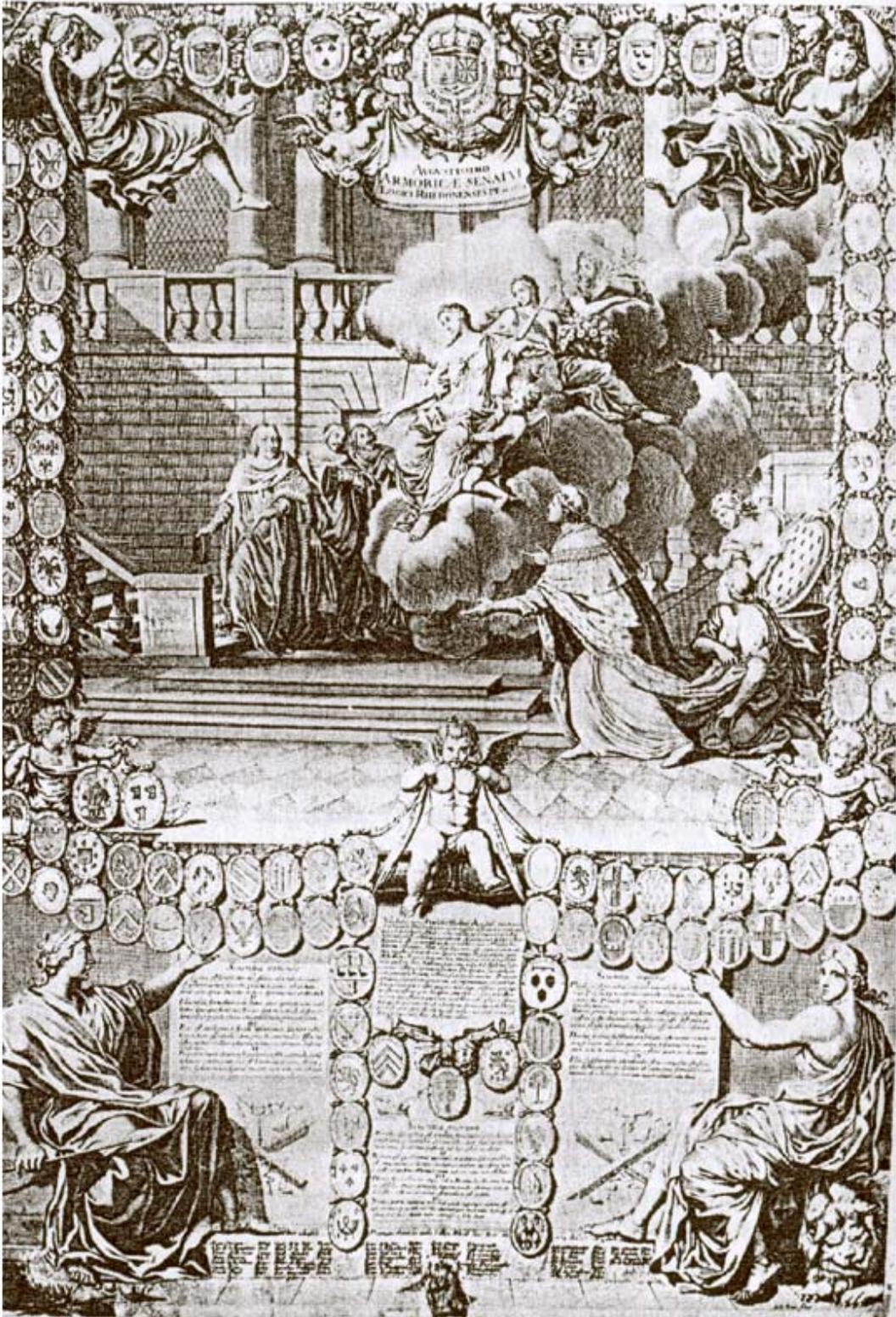
Les départements des écoles qui s'occupent jusqu'à maintenant avec Lego mindstorms sont : le département des ingénieurs mécaniciens, le département de robotique et les départements qui s'occupent du domaine de l'éducation.

Jusqu'à maintenant nous ne connaissons pas d'autre école d'arts plastiques s'occupant de ce sujet.

Le projet a été effectué dans le Laboratoire Multimedia-Hypermedia de l'École des Beaux Arts d'Athènes en collaboration avec l'Université Technique Nationale d'Athènes (Laboratoire de Contrôle Automatique) Responsable du Projet : Manthos Santorineos, Assistant : Gina Panagopoulou. En collaboration avec le Professeur Associé Evangelos Papadopoulos du Département d'Ingénieurs Mécaniciens de l'Université Technique Nationale d'Athènes. Étudiants de l'École des Beaux Arts d'Athènes : Kostas Angelou, Ria Dama, Natalia Sarandopoulou, Maria Zairi, Anna Haractinou, Mariana Christofidou . Etudiants de l'Université Technique Nationale d'Athènes : Vasilis Papadimitriou, Nikolaos Iliadis. Le projet Kandinsky a été présenté à l'Université de Shanghai le 29-11-03 et actuellement est en cours d'évolution.

Epilogue

Dès 2004 les besoins de la recherche doctorale ont réduit mon activité artistique. Le travail effectué pour la thèse a été plus « interne », une recherche que je sentais que je devais compléter dès le jour que j'ai quitté Paris en 1984, le même moment où l'équipe active de mes Professeurs (Franc Popper, Edmond Couchot, Herve Huitric) mettaient en place le département Art et Technologies de l'Image à Paris 8. Vingt ans plus tard, rempli des expériences et des activités qui sont issues de l'enseignement que j'ai reçu de ses Professeurs, que j'ai essayé de réaliser dans mon pays, je retourne à mon ancienne Université pour compléter un récit inachevé..



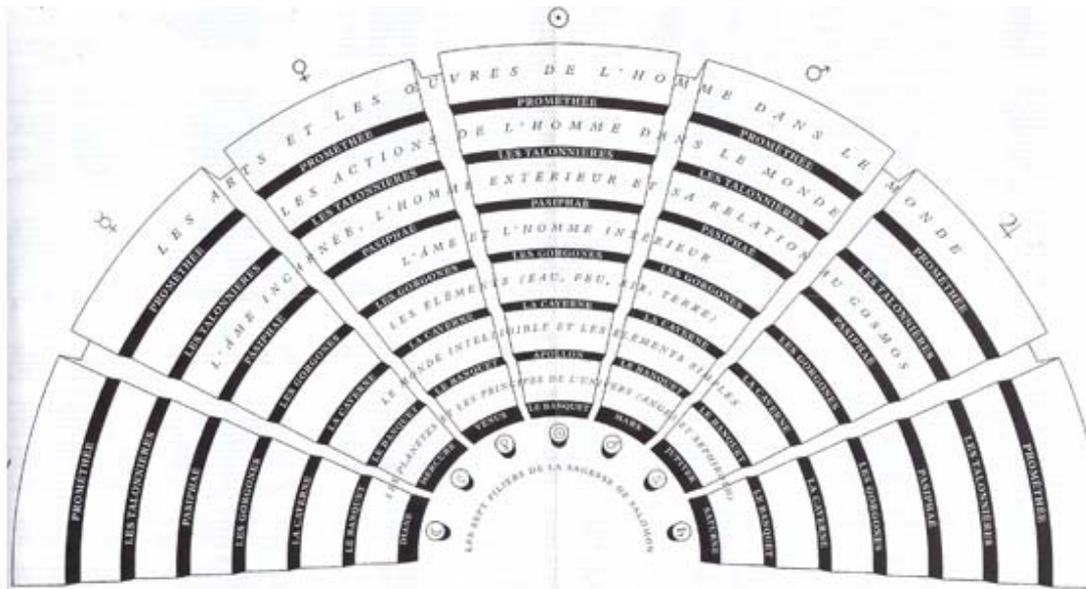
a

figure 1



b

figure 2



Arbor moralis.

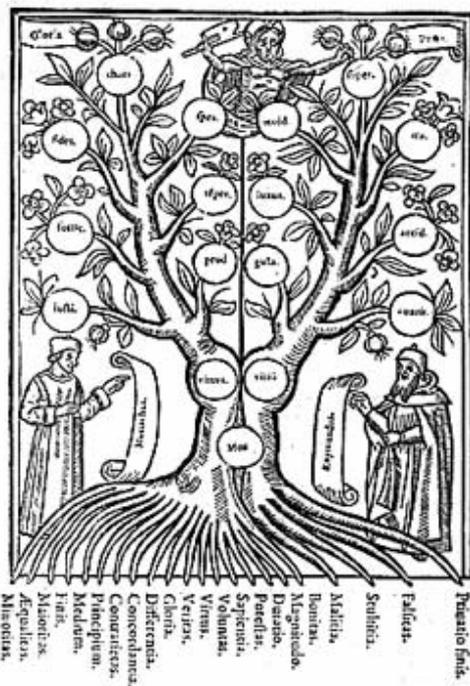
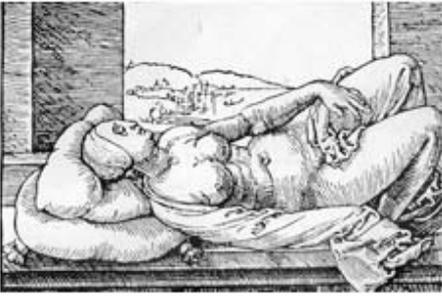


figure 3



d

figure 4



f

figure 6

Figures de l'Annexe 6



figure 1



figure 3



figure 2



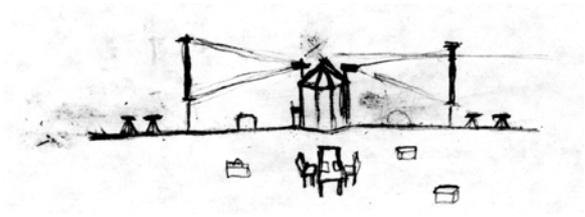
figure 4



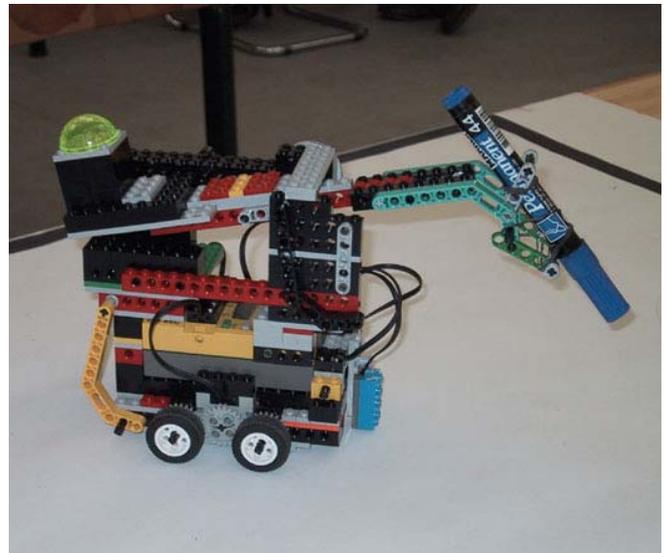
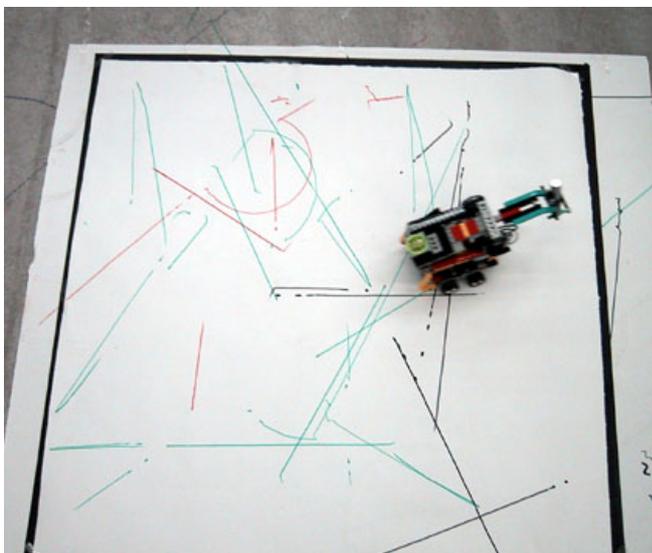
figure 6



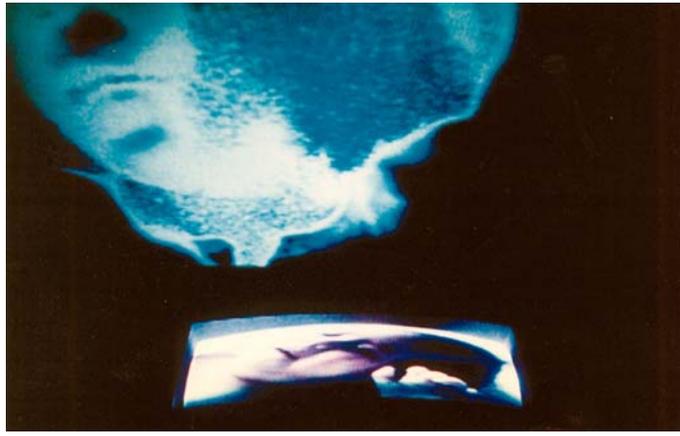
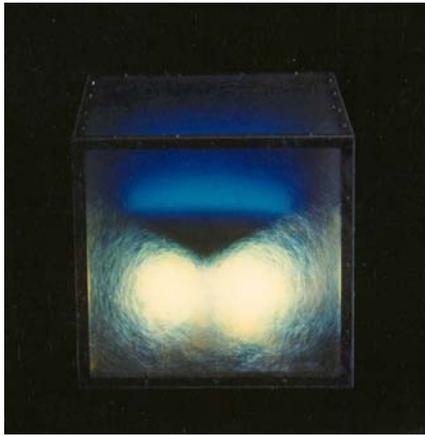
exposition « Crash »



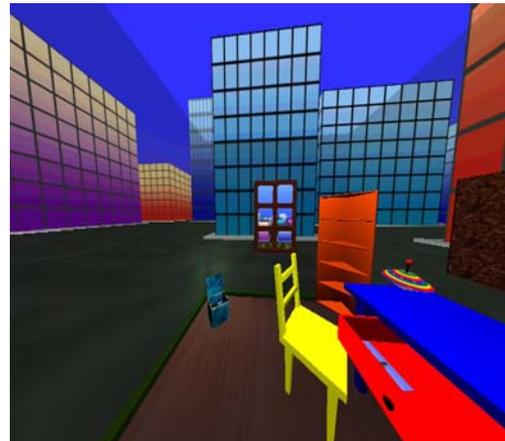
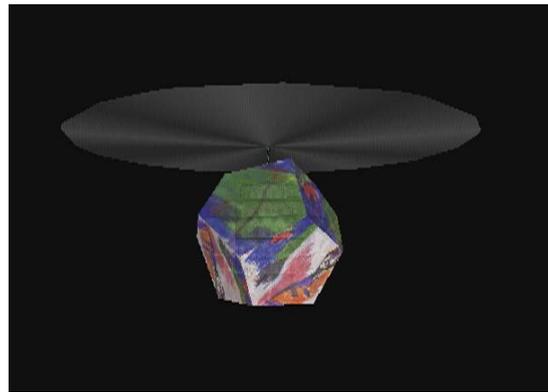
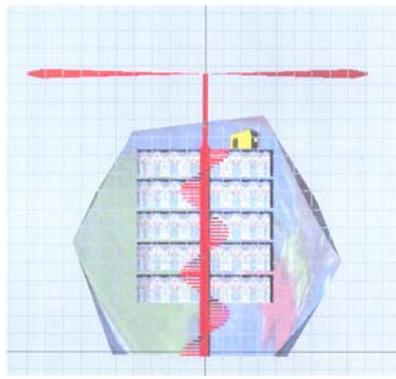
« micro-Musée »



« projet Kandinsky »



« Images de base résolution »



« hélico-maison »

Bibliographie

- 1) « Chronologie des supports, des dispositifs spatiaux, des outils de repérage de l'information » in *Solaris dossier n° 04, Décembre 1997* (publication électronique : <http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/otlet/otbib.htm>)
- 2) « Communications of the Association for Computing Machinery », publication électronique : <http://gort.ucsd.edu/newjour/c/msg02771.html> (dernière consultation : 09/2006)
- 3) « Des instruments pour un "nouveau savoir" » in *Tous les savoirs du monde : De l'humanisme au siècle des Lumières*, publication électronique : <http://classes.bnf.fr/dossism/textfond.htm> (dernière consultation : 09/2006)
- 4) « L'oeuvre d' Alexandre Dumas en ligne », publication électronique : <http://www.dumaspere.com/pages/biblio/chapitre.php?lid=r39&cid=2> (dernière consultation : 09/2006)
- 5) « Le livre microphotographique: Notice sur les Brevets Georges Sebillé, » IID Communications 1 Fasc 2 (1934): 21-23. (Note: unsigned and "emprunté à Documentatio Universalis")
- 6) « Le livre photomicrographique, » IID Communicationes 1, Fasc. 2 (1934): 19-20. (Note: "emprunté à Documentatio Universalis")
- 7) « Les Récentes Transformations du Livre et Ses Formes Futures », in *Gutenberg Festschrift zur feier des 25 Jaehrigen Bestehens des Gutenberg*. Mainz, Verlag der Gutenberg Gesellschaft, 1925. pp. 23-28.
- 8) « Nouvelles Plateformes » in *Mediaterra 2002, catalogue du festival international d'Art et de Technologie*, Centre Fournos, Athènes, 2002
- 9) « Tous les savoirs du monde » in *textes fondateurs*, publication électronique : <http://classes.bnf.fr/dossism/nouvsys.htm#Naude> (dernière consultation : 09/2006)
- 10) *A Brief History of Databases, Founding the Future*, Publication électronique: <http://wwwdb.web.cern.ch/wwwdb/aboutdbs/history/industry.html> (dernière consultation : 09/2006)
- 11) ADERSON, L. Maxwell, « L'impact des nouvelles technologies sur les recherches et l'enseignement dans les musées » in *L'avenir des musées*, Editions de la réunion des musées nationaux, Paris, 2001

- 12) ALLAND, Alexander, *The Artistic animal: an inquiry into the biological roots of art*, Anchor Books, 1977
- 13) ARISTOTE, *Catégories*, Edition bilingue Français-grec ancien, Editions Points, 2002
- 14) ARISTOTE, *De anima*, Publication électronique
- 15) ARISTOTE, *Organon - catégories (Introduction par E. Nikoloudès)*, Editions Cactus, Athènes, 1994 (Όργανον 1. Κατηγορίαι – Περί Ερμηνείας Τόμος 23, Άπαντα Αριστοτέλη, Εισαγωγή Η. Νικολούδης, Εκδόσεις Κάκτος 1994)
- 16) ARISTOTE, *Poétique*, PUF, Paris, 1999
- 17) BACON, Francis, *1561-1626: Découvrir les lois* publication électronique : <http://classes.bnf.fr/dossism/b-baconf.htm> (dernière consultation : 09/2006)
- 18) BACON, Francis, *La nouvelle Atlantide*, Edition GF-Flammarion, Paris, 2000 (première édition, 1627)
- 19) BACON, Francis, *The Great Instauration*, Publication électronique
- 20) BATELLE, John, *The search*, Portfolio, 2005
- 21) BAUDRILLARD, Jean *La société de consommation*, Gallimard 1970
- 22) BAUDRILLARD, Jean, *Le système des objets*, Editions Gallimard, 1968
- 23) BAYLE, Pierre, *Dictionnaire historique et critique*, BnF, Rotterdam, Paris, 1697
- 24) BENJAMIN, Walter, *L'œuvre d'art à l'ère de sa reproductibilité technique*, Poésie et révolution, Paris, 1936
- 25) BIASI (de), Pierre Mark, *Le Papier. Une aventure au quotidien*, Découvertes Gallimard, 1999-2003, Paris
- 26) BRETON, Philippe, *Une Histoire de l'informatique*, Editions Points, 1990
- 27) BRUNO, Giordano, *De la Magie*, éditions ALLIA, 2004
- 28) BUREAU, Anick, MAGNAN, Nathalie (dir.) *Connexions, art réseaux média*, Ecole Nationale Supérieure des Beaux Arts, Paris, 2002
- 29) BUSH, Vannevar, « As We May Think » in *From Vagner to Virtual reality*, Edited by Randall Parcker and Ken Jordan W.W. Norton & Company 2001, (paru in *Atlantic Monthly*, Etas-Unix, 1945)
- 30) CALENGE, Bertrand, « À quoi former les bibliothécaires et comment ? », in *Bulletin des bibliothèques de France*, n° 6, 1995, pp. 39-48
- 31) CAMBELL, Jeremy, *Grammatical Man*, Editions Simon & Schuster 1982

- 32) CAMILLO, Giulio, CANTAVENERA, Eva, SCHEFER, Bertrand, *Le théâtre de la mémoire*, Editions Allia, 2001
- 33) CANUDO, Ricciotto, « Le Manifeste des sept arts » in coll. *Carré d'Art*, Séguier, Paris, 1995 (première édition : n° 2 de la revue mensuelle *La Gazette des sept arts*, 1923)
- 34) CASTELLS, Manuel, *La galaxie Internet*, Editions Fayard, Paris, 2002
- 35) CASTELLS, Manuel, *L'ère de l'information - T1 La société en réseaux*, Editions Fayard, Paris, 2001 (première édition : 1996)
- 36) Catalogue du festival International d'Art et Technologie, Mediaterra 2001, Athènes, Centre Fournos
- 37) CHARTIER, Roger, Catalogue de l'exposition « Tous les savoirs du monde », BNF, Paris, 2006
- 38) CHARTRON, Ghislaine, NOYER, Jean-Max, (dir.) « Normes et documents numériques: quels changements? » in *SOLARIS Sommaire du dossier n° 06* (publication électronique :
- 39) CHARTRON, Ghislaine, NOYER, Jean-Max, dir., « Normes et documents numériques: quels changements? » in *SOLARIS – dossier 06-1999*, Publication électroniques : <<http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/sommaires.html>> (dernière consultation : 09/2006)
- 40) CHOMSKY, Noam, *New Horizons in the study of language and mind*, Cambridge University Press, 2000
- 41) CHSTISHENSEN, Clayton M., *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press, 1997
- 42) CHSTISTENSEN, Clayton M. *The Innovator's Dilemma*, Harvard Business School Press, 1997
- 43) COUCHOT, Edmond, HILLAIRES, Norbert, *L'art numérique*, Flammarion, Paris, 2003
- 44) COUCHOT, Edmond, *La technologie dans l'art - de la photographie à la réalité virtuelle*, Editions Chambon Jacqueline, 1998
- 45) COUCHOT, Edmond, *Images. De l'optique au numérique*, Hermes, 1988
- 46) D'ALEMBERT, *Encyclopédie I ou dictionnaires raisonne des sciences, des arts et des métiers*, Flammarion, Paris, 1986 (édition grecque : *Discours préliminaire sur l'Encyclopédie*, Editions Polis, Traduction en grec Titica

- Dimitroulia, Introduction pas Paschalis Kitromilidis, Athènes, 2005
 [Προεισαγωγικός λόγος στην Εγκυκλοπαίδεια Εκδόσεις Πόλις 2005
 Μετάφραση Τιτίκα Δημητρούλια Εισαγωγή Πασχάλης Κιτρομηλίδης]
- 47) DA DIVCI, Leonardo, *The complete Painting and Drawings*, Frank Zollner, Tarschen, 2003
- 48) DASKALOTHANASES, Nikos, *L'artiste en tant que personne historique du 19eme siècle au 21er siècle*, Editions Agra, Athènes, 2004 (en grec : Νίκος Δασκαλοθανάσης, *Ο Καλλιτέχνης ως ιστορικό υποκείμενο από τον 19^ο έως τον 21^ο αιώνα*, Αγρα, 2004)
- 49) De L'Histoire du Monde en 7000 dates Petit Larousse 2006
- 50) DELEUZE, Gilles, *Foucault*, Les éditions du Minuit, 1986, Paris
- 51) DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Felix, *Mille Plateaux. Capitalisme et Schizophrénie 2.*, Les Editions du midi, 1980, Paris
- 52) DELORME, Jean, *Les grandes dates du Moyen-Age*, Puf, 2002
- 53) DERRIDA, Jacques, « La Pharmacie de Platon » in DERRIDA, Jacques, *La Dissemination*, Edition du Seuil (Tel Quel), Paris, 1972
- 54) DERRIDA, Jacques, *De la grammatologie*, Editions du Minuit, 1996 (première édition 1967)
- 55) DESCARTES, *Des Passions De L'Âme*, Editions René Kieffer, Paris, 1940
- 56) DIDEROT, *Choix d'articles de l'Encyclopédie, établi et présenté par Marie Leca-Tsiomis*, Editions du C.T.H.S, 2001
- 57) DORTIER, Jean-Francois *L'Homme, cet étrange animal. Aux origines du langage de la culture et de la pensée*, Editions Sciences Humaines 2004
- 58) DUPUY, Jean-Pierre, *Aux origines des sciences cognitives*, La Découverte, Paris, 1994
- 59) DURER, Albrecht, *De la proportions de parties et pour traits des corps humains*, Les éditions Roger Dacosta, 1975 (première édition : 1613)
- 60) DURER, Albrecht, *Histoire Naturelle, Livre XXXV*, Flammarion, 1995 (1^{er}édition 1525)
- 61) DURER, Albrecht, *Instruction sur la manière de mesurer*, Flammarion, 1995 (première édition : 1525)
- 62) ENGELBART, Douglas C., « Augmenting Human Intellect:A Conceptual Framework » in *STANFORD RESEARCH INSTITUTE*, Octobre 1962, Publication électronique:

- <www.bootstrap.org/augdocs/friedewald030402/augmentinghumanintellect/ah_i62index.html> (dernière consultation : 09/2006)
- 63) ENGELBART, Douglas, « Augmenting the Human Intellect » in PACKER, Randall, JORDAN, Ken, *Multimedia. From Wagner to Virtual Reality*, WWNorton, Londres, 2001
- 64) Entretien de S. Pappert avec Thanases Lalas in *Journal Bima*, Athènes, 26-7-1998 (en grec : « Συνέντευξη στον Θανάση Λάλα » in *Εφημερίδα Το ΒΗΜΑ* 26-7-98)
- 65) ESCARPIT, Robert, *L'écrit et la communication*, Presses Universitaires de France 4eme édition, Paris, 1989 (première édition : 1973)
- 66) FARGIER, Jean-Paul, *Nam June Paik*, Art Press, Paris, 1989
- 67) FAYET-SCRIBE, Sylvie, (Maître de conférences, Université Paris 1), dir., *Le savoir et ses outils d'accès : repères historiques*, Publication électronique
- 68) FAYET-SCRIBE, Sylvie, (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne), CANET, Cyril, (Service Historique de l'Armée de Terre, Bibliothèque, Château de Vincennes) *Histoire de la normalisation autour du livre et du document: l'exemple de la notice bibliographique et catalographique. De la Bibliographie générale et raisonnée de la France (1791) à la Description bibliographique internationale normalisée (1975)*
- 69) FEBVRE, Lucien, MARTIN, Henri-Jean, *L'apparition du livre*, Albin Michel, Paris, 02/1999
- 70) FENSEL, Dieter, HENDLER, James, LIEBERMAN, Henry, (dir) *Spinning the Semantic Web*, MIT Press, USA, 2005
- 71) FLUSSER, Vilèm, *L'écriture*, édition Potamos, Athènes, 2002 (en grec: *Η γραφή, Ποταμός*, 2002)
- 72) FRANCASTEL, Pierre, *La réalité figurative*, Edition Denoël/ Gonthier
- 73) GESNER, Conrad, *Bibliotheca universalis*, Bibl. de l'Institut, Paris, 1545
- 74) GIMELLO-MESPLOMB, Frédéric, « Le Manifeste des sept arts » in n° 2 de sa revue mensuelle la Gazette des sept arts, 1923, réédition « Manifeste des sept arts : in Ricciotto CAanudo, coll. « Carré d'Art », Séguier, Paris, 1995
- 75) GIMELLO-MESPLOMB, Frédéric, « Le Manifeste des sept arts », publication électronique : Université de Metz http://fgimello.free.fr/enseignements/metz/textes_theoriques/canudo.htm

- 76) GOLDSCHMIDT, Robert B., OTLET, Paul, *La Conservation et la Diffusion Internationale de la Pensée: le Livre microphotique. Publication No. 14*, IIB, Bruxelles, 1925
- 77) GOODY, Jack, *The logic of Writing and the Organization of Society*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1986
- 78) GRAN, Oliver, *Virtual Art. From Illusion to Immersion*, MIT Press, 2003
- 79) GRANT, Edward Grant, *Physical Science in The Middle Ages*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1977-1990
- 80) GUSDORF, Georges, *L'Université en question*, Payot, 1964, Paris
- 81) HAFNER, Katie, LYON, Matthew, *Where wizards stay up late: The origins of the Internet*, Rew, 2005
- 82) HALES, Katherine, N., *How We Became PostHuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature and Informatics*, The University of Chicago press, Chicago et Londres, 1999
- 83) HANKINS, Thomas, *Science and the Enlightenment*, Cambridge University Press, Royaume-Uni, 1989 (édition grecque: *Science et les Lumières*, Traduction Giorgos Goudaroules, Rédacteur scientifique Kostas Gabroglou, Editions Universitaires de Crète, 1993 [Επιστήμη και Διαφωτισμός, Μετάφραση Γιώργος Γκουνταρούλης, Επιστημονική επιμέλεια Κώστας Γιαβρόγλου, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, 1993])
- 84) HANSEN, Mark B. N., *New Philosophy for New Media*, The MIT press, 2004
- 85) HAUSER, Arnold, *Histoire Sociale de l'Art et de la Littérature Livre IV L'époque contemporaine*, Le Sycomore, 1982
- 86) <http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/otlet/otbib.htm>
- 87) JOLLY, Claude, NEVEAU, Bruno, *Éléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, 1993
- 88) *Journal L'Economiste*, Athenes, 11-1-2003 (en grec: *Journal Οικονομικός ταχυδρόμος*, 11 Ιανουαρίου 2003)
- 89) KANT, Emmanuel, *Critique De La Raison Pure*, Flammarion, Paris, 1924
- 90) KANT, Emmanuel, *Qu'est-ce que un livre*, Puf, 1995 (première édition : 1796)
- 91) KENNEDY, Colin, Article in *The Economist Le monde en 2003*
- 92) KONSTANDINOY, Nikolaos, SPANOS, Dimitrios-Emmanuel, CHALAS, Michael, SOLIDAKIS, Emmanuel, MITROU, Nikolas « VisAVis: An

- Approach to an Intermediate Layer between Ontologies and Relational Database Contents » (*Une Approche à une couche intermédiaire entre les Ontologies et les Contenus Relationnels des Bases des Données*) présenté dans l'*International Workshop on Web Information Systems Modeling (WISM 2006)*, (en collaboration avec CAiSE 2006)
- 93) LAFONTAINE, Celine, *L'empire cybernétique. Des machines à penser à la pensée machine*. Editions du Seuil, Paris, 2004
- 94) LE GOFF, Jacques, *Héros et Merveilles du moyen Age*, Editions du Seuil, 2005
- 95) LE GOFF, Jacques, *Histoire et mémoire*, Gallimard, Paris, 1988
- 96) LEE, Tim Berners, « J'ai fait un rêve », publication électronique : Elise Amendola/AP/Boomerang, Paris, publication électronique : http://www.unesco.org/courier/2000_09/fr/dires.htm#top (dernière consultation : 09/2006)
- 97) LEE, Tim-Berners, *The Semantic Web: an Interview with Tim Berners-Lee*, entretien par Andrew Updegrave, publication électronique : <http://www.consortiuminfo.org/bulletins/semanticweb.php> (dernière consultation : 09/2006)
- 98) LEE, Tim-Berners, *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web*, USA, 1999
- 99) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, Boutroux, Emile, *Découvrir les lois*, publication électronique : <http://classes.bnf.fr/dossism/b-baconf.htm> (dernière consultation : 09/2006)
- 100) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, BRUNSCHWIG, Jacques, *Essais de Théodicée sur la bonté de Dieu la liberté de l'homme et l'origine du mal*, Editions Flammarion, 1990, (première édition, Essais de Théodicée - Préface et Abrégé de la controverse, 1710)
- 101) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, *Découvrir les lois*, publication électronique : <http://classes.bnf.fr/dossism/b-baconf.htm> (dernière consultation : 09/2006)
- 102) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, *Discours touchant la méthode de la certitude et l'art d'inventer*, publication électronique
- 103) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, *Dissertatio de arte combinatoria*, BnF, Francfort, Paris, 1690

- 104) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, *Essais de Théodicée. Préface et Abrégé de la controverse*, 1710, Publication électronique
- 105) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, *Œuvres de Leibniz*, édition Foucher de Careil, Paris 1875, tome VII pp 138 -154 in annexe de LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, *Protogaea*, Presses Universités du Mirail, Toulouse, 1993
- 106) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, POINCARÉ, Henri, BOUTROUX, Emile, *La Monadologie*, Editions Delagrave, 1991 (première édition accompagnée d'éclaircissements, par Émile Boutroux et Henri Poincaré, Edition C. Delagrave, Paris, 1881)
- 107) LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm, *Protogaea*, Presses Universités du Mirail, Toulouse, 1993
- 108) LEROI-GOURHAN, André, *Le geste et la parole.1 Technique et langage*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964)
- 109) LEROI-GOURHAN, André, *Le geste et la parole.2 La Mémoire et les rythmes*, Albin Michel, 1998, (première ed. 1964)
- 110) LEVI-STRAUSS, Claude, *La pensée sauvage*, Pocket, Paris, 1992
- 111) LEVY, Pierre, AUTHIER, Michel, *Les arbres de connaissances*, La Découverte, Paris, 1999
- 112) LEVY, Pierre, *De la programmation considérée comme un des beaux-arts*, La Découverte, Paris, 1992
- 113) LEYDA, Jay, *Kino: A history of the Russian and Soviet Film*, Allen and Unwin, 1973
- 114) LINK-PEZET, Jo (dir), NOYER, Jean-Max, GLIZE, Pierre, « Coopération et auto-organisation : éléments de réflexion pour une nouvelle approche du travail intellectuel » in Solaris05
- 115) Liste des séminaires du GIRSIC-SOLARIS : < <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/girsic/seminaires.html> > (dernière consultation : 09/2006)
- 116) LOIZIDI, Niki, *Le sommet et le déclin de l'idéologie avant-gardiste*, Editions Nefeli, Athènes (en grec: ΛΟΙΖΙΔΗ Νίκη Απόγειο και κρίση της Πρωτοποριακής Ιδεολογίας)
- 117) LONDON, Barbara, « L' Art Electronique non-pc » in *Catalogue 3^e biennale de Lyon*, Spadem, Diffision Seuil, 1995

- 118) LOVINK, Geert, *My First Recession, Critical Internet. Culture in Transition*, V2 Publishing, Rotterdam, 2003
- 119) MANAD, Jacques, *L'Apparition du papier*, PUF, 1978
- 120) MANOVICH, Lev, LOZANO-HEMMER, MASSUIMI, Brican, DORUFF, Sher, *Making art of databases*, V-2 Publishing, 2003
- 121) MANOVICH, Lev, *The language of New Media*, The MIT press, 2001
- 122) MAYANARD, Smith, John, *The theory of evolution*, Penguin Books, 1958, 1966, 1975
- 123) MAYEUR, Françoise, *Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France - T3 De la révolution à l'école républicaine*, Perrin, 2004
- 124) McCULLOUGH, Malcolm, *Digital ground*, MIT, 2004
- 125) McLUHAN, Marshall, *La galaxie Gutenberg*, Gallimard, 1977 (première édition: University of Toronto Press, 1962)
- 126) McLUHAN, Marshall, *Pour comprendre les Media*, Editions Points, 1999 (première édition, McGraw-Hill Company, 1964)
- 127) MEYER, Véronique, « Les thèses, leur soutenance et leurs illustrations », in *Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne n° 12, Paris, 1993
- 128) MOLES, Abraham, *Art et ordinateur*, Blusson, 1990
- 129) MUMFORD, Lewis, *Technique et civilisation*, Editeur Seuil, 1970
- 130) NAHAS, Monic, HUITRIC, Hervé et al. « Facial image synthesis using scanned textured recordings » in *The Visual Computer No 6*, 1990, pp. 613-626
- 131) NAHAS, Monique, HUITRIC, Herve, « The visual artist turn to Computer Programming » in *Ars electronica : facing the future : a survey of two decades*, Éditeur The Mit Press, Cambridge, MA, 1999
- 132) NEGROPONTE, Nicholas, *L'homme numérique*, Robert Laffont, 1995
- 133) NORMAN, Donald, *The invisible Computer*, MIT Press, 1998
- 134) NOYER, Jean-Max, FAYET-SCRIBE, Sylvie, CHARTON, Ghislaine, Groupe Interuniversitaire de Recherche en Sciences de l'Information et de la Communication, Responsables des séminaires
- 135) PACKER, Randall, JORDAN, Ken, *Multimedia. From Vagner to Virtual Reality*, WWNorton, Londres, 2001

- 136) PALLIER, Denis, *Les bibliothèques*, PUF, Paris, 1961-2006
- 137) PANOFKY, Erwin, *Studies in Iconology. Humanistic Themes in the Art of the Renaissance*
- 138) PAUL, Christiane, *L'Art numérique*, Thames and Hudson, Sarl, Paris, 2004
- 139) PLATON, (Jacques Cazeaux, Daniel Babut), *Phèdre*, Collection Ldp Classiques Philosophie, numéro 4649, Editions Flammarion, Paris, 1989
- 140) PLATON, « Timée » in PLATON, *Oeuvres complètes, tome X, Texte établi et traduit par A. Rivaud*, éditions Les Belles Lettres, Paris, 1925
- 141) PLATON, *Phèdre*, Editions Zetros, Athènes, 2001
- 142) PLINE, *L'ancien*, Histoire naturelle, Budé 1985
- 143) PONS, Alain, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences des arts et des métiers - T1, T2*, Editions Flammarion, 1990
- 144) POPPER, Frank, *Art action et participation*, Editeur Klincksieck, 1980
- 145) POPPER, Frank, *L'art à l'âge électronique*, Thames and Hudson, Hazan, 1993
- 146) POWER, D.J., *A Brief History of Spreadsheets*, Publication électronique: DSSResources.COM
<<http://www.dssresources.com/history/sshistory.html>> (dernière consultation : 09/2006)
- 147) *Programmation.art Vers une nouvelle économie du savoir / Des Arbres de Connaissances à la Programmation comme un des Beaux-Arts en passant par l'Idéographie Dynamique Pierre Lévy Solaris 01*
- 148) PROST, Antoine, *Histoire générale de l'enseignement et de l'éducation en France - T4 L'école et la famille dans une société en mutation, depuis 1930*, Perrin, 2004

Publications électroniques:

- 1) RAMIREZ, Juan Antonio, *Bosco, Franca Varallo*, RCS Libri , Italie, 2004
- 2) REICHARDT, Jasia, *Cybernetic Serendipity, The Computer and the arts*, studio international special issue, 1968-1970
- 3) RETZIS, Thanasis, « Arts plastiques et arts appliqués dans le cadre de la nouvelle technologie », in *Technopegnion No3 Mars 2005*,(en grec : Θανάσης Ρετζής, « Καλές και εφαρμοσμένες Τέχνες στο πλαίσιο της νέας τεχνολογίας», in *Τεχνοπαίγνιον τεύχος 3*, Mars 2005)
- 4) REY, Alain Rey, dir., *Dictionnaire historique de la langue française*, Paris, 1994 (première éd. 1992)
- 5) RIEUSSET-LEMARIE, Isabelle, *La société des Clones à l'ère de la reproduction multimédia*, Actes Sud, 1999
- 6) ROSNAY, de, Joël, *L'homme symbiotique*, Editions du Seuil, Paris, 2000 (première édition : 1995)
- 7) ROSNAY, de, Joël, *Le microscope*, Editions du Seuil, Paris, 1975
- 8) RUSH, MICHAEL, *Les Nouveaux Médias dans l'art*, Thames and Hudson, 1999, 2000
- 9) SABY, Frédéric, « Faut-il refonder la bibliothéconomie ? » in *BBF*, n° 2, 1998, pp. 21-24 (publication électronique : <<http://bbf.enssib.fr>> (dernière consultation : 18 juillet 2006)
- 10) SAINT AUGUSTIN, *La création du monde et le temps. Extraits des Confessions livres XI et XII ver 400*, Editions Gallimard, 1993
- 11) SANTORINEOS, Manthos, *Apparition de nouvelles conditions de la vie de l'artiste, dues à l'évolution technologique*, Maîtrise sous la direction de Frank Popper, Université Paris 8 Vincennes, 1982
- 12) SANTORINEOS, Manthos, PASCHALI, Flora, « L'atelier de l'artiste à l'époque de l'Informatique » in *La Société Grecque et l'enjeux de l'Informatique* Colloque International de l'Institut Grecque de l'Informatique (EIIY), Athènes 27/4/1987
- 13) SHAW, Jeffrey, *Langages en perspective, nouveaux médias dans l'art contemporain*, Artifices 4, St. Denis, 1996
- 14) SHAW, Jeffrey, WEIBEL, Peter, *The Cinematic Imaginary after film*, ZKM, MIT Press, USA, Germany, 2002

- 15) SIMONDON, Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques*, Editions Aubier, 1989 (première édition : 1958)
- 16) SIMONDON, Gilbert, *L'invention dans les techniques - Cours et conférences*, Editions du Seuil, 2005
- 17) SLOTERDIJK, Peter, *Règles pour le parc humain*, Mille et une nuits, département de la Librairie Arthème Fayard, 2000
- 18) SOLARIS: DOSSIER 01 - 1994 « Pour une nouvelle économie du savoir », DOSSIER 03 - 1996 (Sous la direction de Ghislaine Chartron) « Médiations scientifiques et réseaux électroniques », DOSSIER 04 - 1997 (Sous la direction de Sylvie Fayet-Scribe) « Le savoir et ses outils d'accès : repères historiques », DOSSIER 05 - 1998 (Sous la direction de Jo Link-Pezet) « Coopération et auto-organisation : éléments de réflexion pour une nouvelle approche du travail intellectuel », DOSSIER 06 - 1999 (Sous la direction de Ghislaine Chartron et Jean-Max Noyer) « Normes et documents numériques: quels changements? », publications électroniques : <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/sommaires.html>, dernière consultation : 09/2006).
- 19) The Timetables of History, Touchstone 2005 1er edition 1946 Herbig Verlagsbuchhandlung
- 20) TOFFLER, Alvin, *Créer une nouvelle civilisation - la politique de la Troisième Vague*, Fayard, 1995
- 21) *Traité de Documentation: le livre sur le livre. Théorie et pratique*. Editions Mundaneum, [IIB Publication No. 197], Bruxelles, Palais Mondial, 1934.
- 22) TURNER, William, « L'Humain et du Technique : les réseaux hybrides d'intelligence » in *Solaris dossier n° 01*, publication électronique : <http://people.lis.uiuc.edu/~wrayward/otlet/otbib.htm>
- 23) TURNER, William., *L'impact des réseaux sur les conceptions documentaires dans les entreprises. Colloque ENSSIB*, Lyon, Nov. 1991
- 24) VARELA, Francisco, *Autonomie et connaissance*, Seuil, Paris, 1989
- 25) VELTMAN, H. Kim, Can Museum Computer Networks Change our Views of Knowledge? in *Museums and Information. New Technological Horizons. Proceedings*, Canadian Heritage Information Network, Ottawa, 1992, pp. 101-108.

- 26) VELTMAN, H. Kim, *Reality, Knowledge and Excellence*, Unpublished: 1981: Cf. "Computers and a New Philosophy of Knowledge," *International Classification*, vol. 18, 1991, no. 1, pp. 2-12.
- 27) VELTMAN, H. Kim, « Augmented Books, Knowledge and Culture » in *INET'2000, July 2000*
- 28) VELTMAN, H. Kim, « Augmented Books, Knowledge and Culture » in *INET'2000, July 2000*, publication électronique: <http://www.isoc.org>
- 29) VELTMAN, H. Kim, « Challenges for a Semantic Web » in *Proceedings of the International Workshop on the Semantic Web 2002 (at the Eleventh International World Wide Web Conference), Hawaii, May 7, 2002*, Honolulu, Hawaii, 2002, pp. 16-22
- 30) VELTMAN, H. Kim, « Challenges for a Semantic Web » in *Proceedings of the International Workshop on the Semantic Web 2002 (at the Eleventh International World Wide Web Conference), Hawaii, May 7, 2002*, Honolulu, Hawaii, 2002, publication électronique : <http://semanticweb2002.aifb.uni-karlsruhe.de/proceedings/Position/veltmann.pdf>, Reprinted in *Cultivate Interactive*, Issue 7, June 2002 (<http://www.cultivate-int.org/issue7/semanticweb/>)
- 31) VELTMAN, H. Kim, « Computers and a New Philosophy of Knowledge, Essay written on the occasion of a 90-day tour of the Mediterranean in 1981 », in *International Classification, Frankfurt, vol. 18*, Allemagne, 1991, pp. 2-12.
- 32) VELTMAN, H. Kim, « Les répercussions des nouveaux médias » in *L'avenir des musées*, Editions de la réunion des musées nationaux, Paris, 2001
- 33) VELTMAN, H. Kim, « New Approaches to Knowledge and the Semantic Web », (Initially written for Dublin Core Meeting in 2000), in *The New Review of Information Networking, vol. 7*, 2001
- 34) VELTMAN, H. Kim, *Cultural and Historical Metadata: MEMECS (Metadonnées et Mémoire Collective Systématique)*, WWW9, Amsterdam, 2000, pp. 1-13. (publication électronique: *Cultural and Historical Metadata, MEMECS [Metadonnées et Mémoire Collective Systématique]*, *Cultivate Interactive*, Issue 1, Juillet 2000)

- 35) VELTMAN, Kim H., « Syntactic and Semantic Interoperability: New Approaches to Knowledge and the Semantic Web » (Initially written for Dublin Core Meeting in 2000) in *The New Review of Information Networking*, vol. 7, 2001.
- 36) VERGER, Jacques, « Examen privatum, examen publicum. Aux origines médiévales de la thèse », in *Eléments pour une Histoire de la Thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne n° 12, Paris
- 37) WEIBEL, Peter, DRUCKREY, Timothy, *Net_condition art and global media (98-99)*, Edition ZKM, MIT, 2001
- 38) WIENER, Norbert, *Cybernetics Or Control And Communication In The Animal And Machine*, Hermann Et Cie, The Technology Press, John Wiley Sons Edition Originale 1948
- 39) WOLF, Gary, « The Curse of Xanadu », in *WIRED magazine 3.06*, publication électronique : <http://www.thing.de/hartmoderne/text/xanadu.html> (dernière consultation : 09/2006)
- 40) YATES, Frances Amelia, *L'Art de la mémoire*, Gallimard, 1998
- 41) YATES, Frances Amelia, *Raymond Lulle et Giordano Bruno*, Editions PUF, Paris, 1999

Documentation et Ressources électroniques :

- 1) ABES: <http://sparte.abes.fr>
- 2) Barton MIT libraries catalog : http://library.mit.edu/F/?func=file&file_name=find-b
- 3) Book Sources : http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Book_sources
- 4) Britannica: <http://www.britannica.com/needmore/>
- 5) British Library Online Newspaper Archive : <http://www.uk.olivesoftware.com/>, http://libraries.theeuropeanlibrary.org/libraries_en.xml,
- 6) British Library Online Newspaper Archive: <http://www.uk.olivesoftware.com/>, http://libraries.theeuropeanlibrary.org/libraries_en.xml
- 7) British Library: <http://catalogue.bl.uk>
- 8) British Library: <http://catalogue.bl.uk>

- 9) CCSD : <http://www.ccsd.cnrs.fr/accueil.php3?lang=en>
- 10) CCSD : <http://www.ccsd.cnrs.fr/accueil.php3?lang=en>
- 11) Cellule MathDoc : <http://www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/>
- 12) Centre de Calcul : http://cc.in2p3.fr/cc_accueil.php3?lang=fr
- 13) Centres d'acquisition et de diffusion de l'information scientifique et technique (cadist) : <http://www-bnus.u-strasbg.fr/catalogue/cadist/AideetListe/liste.htm> (spécialisés par discipline)
- 14) CERN : <http://public.web.cern.ch/Public/Content/Chapters/AboutCERN/Achievements/WorldWideWeb/WWW-en.html>
- 15) Chronology of Microfilm Developments :
<http://www.srlf.ucla.edu/exhibit/html/section3_briefhist/Chronology.htm>
- 16) CINES : <http://www.cines.fr/>
- 17) Circulaire du ministre de l'Education nationale aux président(e)s d'Université sur la Diffusion électronique des thèses:
<http://www.education.gouv.fr/bo/2000/34/sup.htm>
- 18) Circulaire ministérielle 05-094 du 29 mars 2005 de l'Education nationale envoyée aux Universités (et autres établissements habilités) :
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/>
- 19) Circulaire ministérielle de l'Education nationale envoyée aux Universités sur la mise en place du nouveau dispositif de diffusion des thèses:
<http://www.abes.fr/abes/documents/bim36.htm>
- 20) CNRS : <http://www.cnrs.fr/>
- 21) Copernic: <http://www.copernic.com/en/products/desktop-search/index.html>
Camillo : <http://www.ba.infn.it/~zito/camillo.html>
- 22) Dan Bricklin: www.bricklin.com/history/sai.htm.
- 23) Direction des Bibliothèques et de la Documentation :
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/>
- 24) DSpace trademark of the Massachusetts Institute of Technology, 2002-2006
MIT Libraries & Hewlett-Packard Company: <https://dspace.mit.edu/index.jsp>
- 25) Dublin Core: www.dublincore.org/documents/dces.

- 26) Encyclopédie Answers.com :
<<http://www.answers.com/software?gwp=11&ver=2.0.0.453&method=3>>
(dernière consultation : 09/2006)
- 27) Encyclopédie Diderot et d' Alembert : <http://portail.atilf.fr/encyclopedie/>
- 28) Engelbart, Douglas : www3.iath.virginia.edu/elab/hfl0035.html
- 29) Européen Bureau of Library Information and Documentation :
<http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php>
- 30) Guide pour la rédaction et la présentation des thèses à l'usage des doctorants,
Ministère de l'Education Nationale, 2005 :
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/guidoct.rtf>
- 31) Guide pour la rédaction et la présentation des thèses à l'usage des doctorants,
Ministère de l'Education Nationale :
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/theses.htm>
- 32) <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d06/index.html>)
- 33) <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d06/index.html>)
- 34) <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d06/index.html>)
- 35) <http://en.wikipedia.org>
- 36) <http://www.cultivate-int.org/issue1/memecs/>)
- 37) <http://www.encyclopedie-larousse.fr/>
- 38) http://www.sfb-performativ.de/seiten/b7_ergebnisse_engl.html
- 39) IN2P3 : <http://www.in2p3.fr/>
- 40) INIST, CNRS : <http://www.inist.fr/index.php>
- 41) Journal of Digital Information : <http://jodi.tamu.edu>
- 42) La bibliothèque numérique Gallica : <http://gallica.bnf.fr/>
- 43) La bibliothèque virtuelle de l'Université Paris 8 : <http://www-bu.univ-paris8.fr/web/>
- 44) La Ligue des bibliothèques européennes de recherche (liber) :
<http://www.kb.dk/liber>
- 45) Leonardo/Olats: <http://mitpress2.mit.edu/e-journals/Leonardo/index.html>,
<http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d07/index.html>
- 46) Leonardo/Olats: <http://www.olats.org/home.php>
- 47) Leonardo: <http://www.leonardo.info/>

- 48) Ministère National de l'Education:
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/guidoct.rtf>
- 49) MIT: <http://web.mit.edu/>
- 50) Moteurs de recherche : www.dogpile.com, www.mamma.com,
www.copernic.com
- 51) Protocole OAI-PMH :
<http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>
- 52) Rapport du groupe de travail du ministère de l'Education nationale sur la numérisation des thèses et leur diffusion par voie électronique :
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/jolly/entete.htm>
- 53) Recommandation sur les métadonnées des thèses électroniques :
<http://www.abes.fr/abes/documents/tef/recommandation/index.html> (groupe d'experts CG46/CN357/GE5 de l'AFNOR)
- 54) Société Française de Physique : <http://sfp.in2p3.fr/>
- 55) Solaris : <http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/>
- 56) SPARTE : <http://www.abes.fr/abes/DesktopDefault.aspx?Loupe=Moin>
- 57) Specifications for Thesis Preparation 2004-2005- MIT (il est aussi valable pour le 2006) : <http://libraries.mit.edu/archives/thesis-specs/#submitted>
- 58) Specifications for Thesis Preparation 2004-2005 :
<http://libraries.mit.edu/archives/thesis-specs/#submitted> (dernière mise au point: 04/21/05)
- 59) TEF : <http://www.abes.fr/abes/documents/tef/recommandation/index.html>
- 60) TEF 2.0 Les métadonnées des thèses électroniques françaises :
<http://www.abes.fr/abes/DesktopDefault.aspx?tabindex=5&tabid=338>
- 61) TEL - Thèses en Ligne
http://tel.ccsd.cnrs.fr/index.php?action_todo=home&halsid=4cd17523924c55246d0e6cb9051292de
- 62) Textes réglementaires :
<http://www.sup.adc.education.fr/bib/Acti/These/circulaire.rtf>
- 63) Thèses en Ligne à l'INRA : <http://www.inra.fr/theses/projet-these.html>
- 64) W3 : <http://www.w3.org>
- 65) Webopedia: <http://www.webopedia.com>

66) WIKIPEDIA

:

http://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:%C3%80_propos.

67) XEROX ALTO PARC : <http://www.parc.xerox.com>

68) Xerox Alto Parc: <<http://www.parc.xerox.com/>>

Table des illustrations:

Figure 1: Thèse collective de philosophie soutenue en juillet 1654 au collège de jésuites de Rennes

(*Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, 1993)

Figure 2: La thèse au fil du temps

a) Thèse Sorbonique soutenue en 1779 (*Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, 1993)

b) Thèse qui indique le métier (ophtalmologue) du 1644 (*Eléments pour une histoire de la thèse*, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne no 12, Paris, 1993)

c) Une version du doctorat_machine

d) La thèse en papier

Figure 3: « Théâtre de la mémoire, G.Camillo »

Raymond Lulle, *Arbor scientiae*,

Lyon, [J. Pillehotte], 1515 [i.e. 1635] Contrefaçon d'une édition de 1515, Paris, BnF.

Figure 4: Descartes - Durer

Gravure de :

<http://www.georgetown.edu/faculty/irvinem/visualarts/Image-Library/Exempla/durer-drawingmachine-string.jpg>

Figure 5: Deux des schémas les plus importants concernant l'organisation de la mémoire : schéma de Diderot et d'Alembert et de Tim Bernes Lee

Tim-Berners Lee, « Semantic Web Road map »:

<http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html> (dernière modification: 1998)

D'Alembert, *Encyclopédie I ou dictionnaires raisonne des sciences, des arts et des métiers*, Flammarion, Paris, 1986 (édition grecque : *Discours préliminaire sur l'Encyclopédie*, Editions Polis, Traduction en grec Titica Dimitroulia, Introduction pas Paschalis Kitromilidis, Athènes, 2005)

Figure 6 :

Bibliothèque avec système décimale. Expérimentations avec organisation différente.

Figures de l'Annexe 6 :

Photographies par Manthos Santorineos

Table des matières :

Introduction..... p5

Première Partie:

Problèmes de définition de l'objet de la recherche et solutions proposées : la relation de la mémoire avec l'art et la recherche.....p20

1.1 Problèmes de définition de l'objet de la recherche.....p21

1.1.1 Description de l'environnement concernant l'Art numérique.....p21

1.1.2 Industrie du spectacle et spectateurs, deux acteurs importants de l'environnement sous développement.....p22

1.1.3 Certains domaines qui ont essayé de donner des réponses.....p26

1.1.4 Support théorique concernant l'art numérique.....p31

1.2 Conditions de la recherche et solutions proposées pour la définition de l'objet de recherche.....p.36

1.2.1 Conditions particulières (problèmes) que le chercheur doit aborder.....p36

1.2.2 Les solutions proposées.....p38

1.2.2.1 Par rapport au mode de recherche, d'enregistrement et de présentation.....p38

1.2.2.2 Par rapport au contenu. L'hypothèse où la thèse sera étayée.....p38

1.3 Redéfinition de l'objet de recherche : quand l'objet de recherche n'est pas l'« art » mais « le besoin et la qualité de l'homme de produire de l'art ».....p39

1.3.1 Le rôle de l'Art et de la Mémoire à l'évolution du genre humain. La civilisation face à l'évolution génétique.....p39

1.3.2 Les trois ruptures qui ont changé les éléments concernant la qualité de l'homme de représenter la nature.....p48

1.3.2.1 La représentation mécanique de la nature.....p48

1.3.2.2 La représentation électronique de la nature.....p50

1.3.2.3 La représentation numérique de la nature.....	p50
1.4 Art et Mémoire à l'ère numérique.....	p55
1.4.1 Différence entre le « medium » et la « plateforme ».....	p55
1.4.2 De l'enregistrement « iconique » à l'enregistrement « textuel » : l'évolution des moyens d'enregistrement de la pensée humaine et le défi actuel de la civilisation numérique.....	p60
1.5 Enregistrement textuel : le papier comme base de la civilisation, un nouveau support pour la validation de la connaissance.....	p61
1.5.1 L'utilisation du papier par un nouveau système de connaissances en développement : la création de l'Université ou la création du diplôme.....	p61
1.5.2 Doctorat, de la représentation iconique à l'enregistrement de la pensée.....	p67
1.5.3 De l'image et la cérémonie de la thèse, à la description de la connaissance et sa validation.....	p74
1.5.4 Le papier.....	p77
1.5.5 Les changements qui se sont réalisés du XIX ^e au XX ^e siècle concernant la forme de la thèse.....	p80
1.6 De la « civilisation du papier » à la « civilisation numérique ».....	p95
1.6.1 Entre la civilisation du papier et celle du silicium ou du presque immatériel. Essai de caractérisation de l'époque où a lieu la recherche.....	p95
1.6.2 Le papier et son rapport à la vitesse de production.....	p101
1.6.3 Papier et télécommunications.....	p103
1.6.4 Le papier dans l'environnement numérique.....	p103
1.6.5 Combinaison de papier et de téléphone (fax).....	p104
1.6.6 Du papier institutionnalisé à l'écran institutionnalisé.....	p105
1.6.7 La correspondance électronique (e-mail).....	p105
1.6.8 La signature électronique.....	p106
1.6.9 Une situation hybride entre la présentation sur papier, la présentation électronique et la présentation numérique des données, ou l'effort d'institutionnalisation de l'immatériel.....	p107
1.6.10 La relation du papier avec l'Université.....	p110

1.6.11 La structure de la thèse.....	p113
1.6.12 Amélioration ou développement de l'Université.....	p114

Deuxième Partie:

Eléments historiques. Les aventures de l'homme dans son effort de contrôler l'ensemble de la connaissance. L'« Art de la Mémoire ».....

p117

2.1 Mécanismes de mémoire et l'évolution de l'enregistrement de la connaissance.....

p118

2.1.1 Les propositions les plus importantes pour un mécanisme de la connaissance.....

p119

2.1.2 La notion de mémoire préexistante.....

p121

2.1.3 La procédure (mentale) de « rétablissement » du contenu des livres comme élément d'évolution de la connaissance et de production des nouveaux livres.....

p122

2.1.4 Les premières méthodes d'organisation de la connaissance avant l'époque numérique.....

p123

2.1.5 Universités contemporaines : une des plus grandes superstructures institutionnelles de recherche, classification et codage de la connaissance.....

p124

2.1.6 La notion des « nouvelles » : la superstructure suivante d'enregistrement de la mémoire.....

p125

2.1.7 Les limites de progrès restreintes de l'enregistrement de la connaissance.....

p.125

2.2 Autres essais que nous avons découverts sur la même direction que la présente recherche.....

p127

2.2.1 Premier cas: K.Veltman - Institut McLuhan à Mastrind.....

p.127

2.2.2 Deuxième cas : Groupe Interuniversitaire de Recherche en Sciences de l'Information et de la Communication

p131

2.2.3 La langue comme contrainte à la portée de la recherche.....

p134

2.3 Tentatives pour l'organisation de la Mémoire.....

p135

2.3.1 Platon et sa position en faveur d'un mécanisme de mémoire immatériel (mental, comme nous le proposons, ou software comme il est établi en informatique).....	p136
2.3.2 L'« Organon » d'Aristote, le premier système complet de mécanisme immatériel (mental ou software).....	p138
2.4 L'art de la mémoire.....	p139
2.4.1 Mécanismes et techniques de mémoire comme outils pour le traitement de la connaissance au Moyen Age.....	p140
2.4.2 Un outil (mental) puissant revient dix siècles plus tard et change l'évolution du traitement de la connaissance.....	p142
2.4.3 Traductions – papier – Université.....	p142
2.4.4 <i>Soft-</i> et <i>Hard- ware</i> ou Partie mentale et partie mécanique (logiciel et dispositif physique de l'ordinateur).....	p143
2.4.5 Le mécanisme de mémoire de plus célèbre à la Renaissance, le « Théâtre de la Mémoire » de Giulio Camillo.....	p145
2.4.6 Le « Théâtre de la Mémoire » de Giulio Camillo et ses références à l'ère numérique.....	p147
2.4.6.1 Les limites du « Théâtre de la Mémoire ».....	p148
2.4.6.2 Les premiers mécanismes de combinaisons pour le traitement de la connaissance. Les cercles concentriques de Raymond Lulle et de Giordano Bruno.....	p149
2.4.7 Autres essais de développement de mécanisme de mémoire [pour la mémoire.....	p150
2.4.8 Les arts figuratifs et leur rôle en tant que mécanismes de mémoire.....	p151
2.5 Une nouvelle approche des mécanismes de mémoire : des bibliothèques, à l'hypertexte et les bases de données.....	p164
2.5.1 La Bibliothèque : le plus puissant mécanisme de mémoire.....	p164
2.5.2 La note, le précurseur des liens (<i>links</i>).....	p166
2.5.3 La supériorité des travaux mentaux (software).....	p167
2.5.4 Descartes (1596-1650) et la combinaison des deux univers de signification, image et texte.....	p171

2.5.5 La combinaison des deux mondes (théologique et scientifique) à travers une utopie : le cas de Francis Bacon (1561-1626).....	p173
2.5.6 Le cas Leibniz (1646-1716), philosophe, mathématicien, politicien, juriste, historien, en même temps que bibliothécaire, et son apport aux mécanismes de la pensée actuels.....	p175
2.5.7 Le premier mécanisme de connaissance complet comme substitut de la bibliothèque : l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert.....	p181
2.5.8 La période intermédiaire avant p.c. d'organisation de la connaissance ayant comme base la bibliothèque.....	p194
2.5.9 L'étape intermédiaire entre la bibliothèque et l'hypertexte : le cas de Paul Otlet.....	p199
2.5.10 La machine de connaissance MEMEX de Vannevar Bush, les machines de Douglas Engelbart et le commencement de la fin d'une époque où la civilisation avait comme base le papier.....	p202
2.5.11 Ted Nelson et sa « machine de connaissance », « Xanadu ».....	p204
2.5.12 La réalité au-delà des utopies : un « tableur » infinie.....	p205
2.5.13 La transformation de la page de papier en page infinie.....	p206
2.5.14 Les fiches feuilletées avec les doigts deviennent des bases des données.....	p207
2.5.15 Le développement de l'écriture suivante : Tim Berners-Lee et le cas de World Wide Web.....	p206
2.5.16 L'étape suivante : réseau sémantique (<i>Semantic Web</i>)	p216

Troisième Partie:

Le besoin d'un nouvel outil pour la recherche contemporaine (doctorat_machine).....	p222
--	-------------

3.1 Nécessité et formulation de la proposition doctorat_machine.....p223

3.1.1 Les raisons qui nous ont conduit à la recherche d'un outil nouveau.....	p223
3.1.2 Problématique générale.....	p223

3.1.3	Formulation de la proposition « doctorat_machine ».....	p226
3.1.4	Objectifs partiels ou spéciaux du doctorat_machine.....	p246
3.2	Evolution et formation de l'environnement de recherche en rapport avec les méthodes d'enregistrement et d'organisation de la connaissance.....	p229
3.2.1	L'environnement du chercheur d'aujourd'hui, concernant le traitement de l'information.....	p230
3.2.2	Description de la situation actuelle à travers les environnements les plus importants de traitement de la connaissance.....	p.234
3.2.2.1	Livre et bibliothèques.....	p234
3.2.2.2	Musées.....	p240
3.2.2.3	Centres de recherche.....	p242
3.2.2.4	La Presse (périodiques, journaux, télévision).....	p242
3.2.2.5	Moyens audiovisuels.....	p244
3.2.2.6	Encyclopédie.....	p245
3.2.2.7	Web.....	p247
3.2.2.8	<i>Semantic Web</i>	p248
3.2.2.9	Moteurs de recherche sur le Web.....	p249
3.2.2.10	Les études faites dans les Universités et les laboratoires de recherche pour l'évolution de leur structure.....	p257
3.2.2.11	Le système personnel du chercheur pour le traitement des données aujourd'hui.....	p264
3.3	Le modèle proposé «doctorat_machine».....	p267
3.3.1	Le modèle proposé. Les conditions qui ont suscité cette proposition.....	p267
3.3.2	Mode de fonctionnement du système.....	p273
3.3.2.1	L'idée.....	p273
3.3.2.2	La base des données et l'introduction des données.....	p276
3.3.2.3	Règles.....	p282
3.3.3	Observations.....	p286
3.3.4	Structure des conclusions et des éléments qui sont présentés par le système.....	p287

3.3.5 Ce que ce système aura à rendre sensible.....	p288
3.3.6 Ce que le système proposé veut prouver.....	p288
3.3.7 Les questions qu'il traite et les possibilités éventuelles de combinaisons.....	p289
3.3.8 Fonctions du mécanisme.....	p290
3.3.9 La technologie utilisée. Description technique.....	p290
3.3.10 Forme visuelle du doctorat_machine (interface graphique).....	p295

Quatrième Partie:

L'artiste comme chercheur et usager ou constructeur de machines : redéfinition de l'art à travers les éléments nouveaux.....	p297
---	-------------

4.1 Outils et confusion.....p298

4.1.1 Ordinateur. La machine caméléon.....	p298
4.1.2 La machine caméléon et son influence sur l'art.....	p299
4.1.3 La machine et les outils de recherche de l'artiste.....	p300

4.2 Le spectateur et son rapport aux nouveaux outils.....p303

4.2.1 Le grand public et son rapport aux nouveaux outils.....	p303
4.2.2 « Copy Left ». La civilisation numérique est basée sur la logique du gratuit et de l'offre.....	p304
4.2.4 Environnement idéal de survie ou d'évolution.....	p306
4.2.4 Le spectateur, élément basique de la civilisation numérique. Un nouveau genre de spectateur ou un nouveau genre de citoyen ?.....	p308

Conclusion.....p311

Annexe 1.....p320

Annexe 2.....p339

Annexe 3.....p340

Annexe 4.....p343

Annexe 5.....p345

Annexe 6.....p.346

Bibliographie.....p374

Table des Illustrations.....p391
Table des Matières.....p392

INDEX

- Aquinas 127
Aramis 84, 85
Aristote 15, 56, 127, 138, 139, 143, 167
Aulard Alphonse 81
Authier Michel 132
- Bacon Francis 173, 174, 189, 198
Barthes Roland 166
Bataille Georges 166
Bayle Pierre 166
Benjamin Walter 36
Berners Lee Tim 13, 198, 208, 209
Breton Philippe 169
Bret Michel 28, 255, 300
Bricklin Daniel 206
Boltansky 158
Borgès Jorge Luis 166
Bourdieu Pierre 133
Bosch Jérôme 155
Bruno Giordano 12, 74, 101, 121, 149, 150, 165
Budé 182
Bush Vanevar 13, 201, 202, 204, 224, 236
- Calenge Bertrand 197
Camillo Giulio 12, 145, 146, 148, 149, 161, 174
Campbell 40, 47
Canudo Ricioto 57
Castells Manuel 25, 26, 35, 133, 247, 306
Changeux 183
Chambers 184
Champollion Jacques-Joseph 166
Charlemagne 75
Chen Chu-Yin 255, 301
Chevrel 50
Chomsky Noam 41
Cicéron 139, 140
Clayton Christensen 277
Cochin 77
Copernic 74
Couchot Edmond 28, 35, 300, 301
- d'Aquin Thomas 72, 141, 149, 167
- D'Alembert 12, 177, 181, 182, 183, 186, 188, 245
D'Artagnan 84
Daskalothanasès Nicolas 152, 157
Da Vinci Leonard 127, 156
de Biasi Pierre Mark 64, 65, 101
de Guevara Don Felipe 155
de Luynes Le Duc 77
Delaroche Paul 50
Deleuze Gilles 30
Descartes 164, 167, 168, 171, 172, 173, 174, 175, 178
Dewey Lelvil 194, 201
Diderot 12, 98, 127, 177, 181, 182, 209, 183, 193, 245, 283
Dreyfus 104
Dumas Alexandre 84
- Engelbart Douglas 13, 202, 203, 204, 236
Eisenstein 32, 54, 158
- Fayet-Scribe Sylvie 132, 133
Febvre Lucien 112, 113
François Ier 145
Frankston Bob 206
Fludd Robert 150, 174
Flusser Vilem 96, 97, 107, 208, 254
Fontaine Henri La 199
Fylstra Daniel 206
- Galilée 74
Gardin J.C 196
Garfield Eugène 196
Gates Bill 305
Gerson 72
Gesner Conrad 165
Goethe Johann Wolfgang von 166
Goldberg 196
Goody Jack 48
Grant Edward 142, 167
Gray Matthew 252
Gusdorf Georges 67, 74
Gutenberg 97
- Hankins Thomas 187
Hansen 33
Hayes 308

Heatherington Dale 308
 Hegedus Agnes 161
 Hendrix Jimmy 160
 Homère 134
 Huitric Hervé 28, 53, 300
 Humboldt Wilhelm von 193
 Hume David 166

 James Thomas 165
 Johansen Jon 305
 Jolly Claude 79, 81, 82

 Kaiser J.O. 194
 Kant 99
 Kléio 8
 Kircher Athanasius 179
 Kitromilidis Paschalis 189
 Kodak 24
 Konstantinou Nikolaos 291

 Le Gof Jacques 44, 47
 Lemarié Isabelle 37
 Leroi-Gourhan 8, 125, 135, 137, 152,
 153, 164, 169, 172, 303, 310
 Leibniz Gottfried Wilhelm von 164,
 166, 167, 168, 174, 175, 176, 177, 178,
 179, 180, 181
 Lévi Pierre 59, 132, 133, 220, 301
 Lévi-Strauss Claude 276
 Leyda 158
 Loïzidou Niki 47
 Lovink Gert 35
 Raymond Lulle 142, 149, 198

 Manovich Lev 32, 33, 54, 208
 MacCulloch 171, 306
 McCahill Mark 251
 McLuhan Maschal 14, 27, 34, 48, 57,
 58, 99, 102, 108, 133, 160, 314
 Melies 51
 Meyer Véronique 68, 71, 73, 76, 77
 Michel Christian 77
 Mignonneau Laurent 301
 Mirandole Pic de la 148
 Mitrou Nikolas 291
 Monzon Juan 72
 Moles Abraham 35, 51, 52, 54
 Morhof Georg 166
 Morrow John 88
 Mumford Lewis 43, 44

 Mutadas Antonio 161
 Muzio Girolamo 146

 Napoléon 76
 Nahas Monique 28, 53, 300
 Negroponte Nicholas 59
 Naudé Gabriel 165
 Nelson Theodor 13, 204, 210, 267
 Nikoloudès E. 135
 Norman Donald 307

 Otlet Paul 195, 198, 200

 Panofsky 45, 47, 156
 Papert Seymour 309
 Pascal 101, 168
 Paik Nam June 160
 Paul Christiane 34
 Pecham John 72
 Phèdre 14, 136, 141, 144
 Philippe II 155
 Platon 14, 56, 122, 127, 136, 137, 141,
 144, 161, 193
 Pline 182
 Popper Frank 28, 247
 Pythagore 135

 Ramirez Juan Antonio 155
 Ramus Peter 150, 174
 Ranganathan 196
 Rentzis Thanasès 57
 Raphaël 151
 Rosnay Joël de 26, 59, 247
 Rushkoff Douglas 305

 Saby F. 198
 Schefer Bertrand 147, 148
 Shaw Jeffrey 36
 Shannon 171, 194,
 Simondon Gilbert 43, 59, 169
 Sloterdijk Peter 100
 Smith John Maynard 41
 Socrate 136, 187
 Sommerer 301
 Soros 31
 Spiesier Jean-Baptiste 293

 Theuth 136
 Thamus 136
 Tramus Marie-Hélène 27, 300

Tofler Alvin 59, 133
Tsiomis 184
Turing Alan 171, 194
Turner W. 131

Van Dam Andy 208
Varela Fransisco 26, 59
Veltman K. 127, 128, 129, 241
Verger Jacques 61, 62, 63, 66, 71, 72
Vertov 32, 158
Von Neumann John 171, 194

Walker John 103

Weibel Peter 35
Wiener Norbert 171, 175, 194
Worm Ole 179

Yates Frances 45, 139, 140, 149, 150,
177
Yu le Grand 135

Zeus 9
Zola Emil 103
Zwinger Théodor 165