



HAL
open science

Art et intelligence artificielle : dans le contexte d'une expérimentation artistique

Nikoleta Kerinska

► **To cite this version:**

Nikoleta Kerinska. Art et intelligence artificielle : dans le contexte d'une expérimentation artistique. Art et histoire de l'art. Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2014. Français. NNT : 2014PA010541 . tel-01677928

HAL Id: tel-01677928

<https://theses.hal.science/tel-01677928v1>

Submitted on 8 Jan 2018

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 1 - PANTHÉON-SORBONNE
UFR ARTS PLASTIQUES ET SCIENCES DE L'ART

ART ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE :
DANS LE CONTEXTE
D'UNE
EXPÉRIMENTATION ARTISTIQUE

THÈSE

Pour obtenir le grade de
Docteur en Arts Plastiques et Sciences de L'Art
Mention Arts Plastiques

Présentée et soutenue publiquement en Sorbonne
Le 18 novembre 2014

Par
Nikoleta Kerinska

Sous la direction de
Bernard GUELTON

Maria Beatriz de MEDEIROS, Professeure à l'Université de Brasilia UnB-IdA, Rapporteuse
Karen O'ROURKE, Professeure à l'Université de Saint Étienne, Rapporteuse
Isabel SABINO, Professeure à FBA – Université de Lisbonne, Examinatrice
Olga KISSELEVA, MCF HDR à l'Université de Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, Examinatrice
Bernard GUELTON, Professeur à l'Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, Directeur de thèse

JURY

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à Bernard Guelton, mon directeur de thèse. Sa compétence, sa rigueur et son exigence m'ont beaucoup appris ; réaliser cette thèse au sein de son groupe de recherche a été pour moi une expérience professionnelle très précieuse. J'exprime tous mes remerciements à l'ensemble des membres de mon jury : Madame Maria Beatriz de Medeiros, Madame Karen O'Rourke, Madame Isabel Sabino et Madame Olga Kisseleva.

J'adresse toute ma gratitude à Rafael Carlucci, qui était à mes côtés tout au long de ce parcours. Je lui suis très reconnaissante pour sa collaboration dans le développement de mes projets artistiques, aussi bien que pour les opinions et les critiques – sans lui, ce travail n'aurait jamais été élaboré. Je remercie Aluizio Arcela, qui a éveillé chez moi la passion pour les machines intelligentes et leur art. Je suis reconnaissante à l'Université d'Uberlândia pour le financement de ma recherche et à l'Université de Paris 1 pour l'accueil et les excellentes conditions de travail.

Je tiens à remercier Khodayar Fotouhi pour son amitié, ses conseils et pour m'avoir montré la profondeur et la beauté de la langue française. Je suis extrêmement reconnaissante envers Karine Brutin pour toute l'aide apportée et pour les discussions, qui m'ont inspiré des idées formidables. Je remercie Lise Lacoste qui a pris le temps de lire la totalité de mon travail. Je remercie Diana Rabanser pour son amitié et pour avoir partagé avec moi ses réflexions sur l'art.

J'adresse toute ma gratitude à mes amies Beatriz Rauscher, Elise Mendes et Heliana Nardin pour leur précieux soutien, leur confiance, leur gentillesse et leur humour – leur amitié ayant été très chère dans les moments les plus difficiles de ce trajet. Je remercie Graziela Mello Vianna pour la joie de son amitié. Mon attention se porte vers Ana Paula El-Jaick pour les longues conversations sur le langage et les enjeux philosophiques de mon travail, et surtout pour ne pas avoir été d'accord avec moi : ces désaccords ont joué un rôle fondamental dans mes réflexions. Mention spéciale à mon ami Luiz Fernando Suffiati qui a été très présent malgré la distance géographique.

Je remercie tous mes collègues pour le climat sympathique dans lequel nous avons travaillé et pour les discussions que j'ai pu avoir avec chacun, qui m'ont beaucoup apporté. Je pense particulièrement à Alice Forge, Aurélie Herbet, Édith Magnan, Ghislaine Perichet et Cheng Yu Pan. Un grand Merci à vous !

Je suis reconnaissante envers les nombreuses personnes dans l'ombre dont la contribution à mon travail est non négligeable, mes professeurs de français, les bibliothécaires, les services administratifs de l'université de Paris 1 et de l'université d'Uberlândia, et à tous ceux que je ne nomme pas, mais qui se reconnaîtront. Je ne saurais terminer sans remercier ma sœur Iaroslava Kerinska, qui m'a aidé à plusieurs reprises, ainsi que mes parents Diana Kerinska et Tzvetan Kerinski qui m'ont toujours soutenue même dans mes projets les plus déraisonnables.

Je dédie ce travail à Giulia, qui m'a révélé la véritable émergence du comportement intelligent.

RESUME

ART ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE:

DANS LE CONTEXTE D'UNE EXPÉRIMENTATION ARTISTIQUE

Cette thèse a ses origines dans notre pratique artistique et se caractérise par la curiosité inlassable pour le rapport entre l'art et la technologie numérique. Son idée fondamentale est d'examiner les possibilités offertes par l'intelligence artificielle dans le contexte de l'art. L'hypothèse de cette recherche est que les œuvres d'art dotées d'intelligence artificielle présentent une problématique commune et identifiable dans le panorama général des œuvres numériques. Notre but est de comprendre comment la notion d'intelligence est mise en œuvre dans certains projets d'art, et de quelle manière les techniques d'intelligence artificielle enrichissent du point de vue conceptuel et formel les productions artistiques actuelles. Nous proposons d'abord une étude sur l'art assisté par l'ordinateur, ses principales définitions et tendances actuelles. Puis, nous développons une définition de l'œuvre d'art dotée d'intelligence artificielle. Ensuite, nous présentons nos projets artistiques et leurs problématiques respectives. Dans le cadre de cette thèse, nous avons développé deux projets qui investissent une réflexion artistique sur le langage naturel comme interface de la communication homme-machine, aussi bien que sur les notions d'automate et d'agent intelligent considérés dans le contexte de l'art numérique.

MOTS-CLÉS :

art numérique, intelligence artificielle, automate, agent intelligent, langage naturel.

UNIVERSITÉ PARIS 1 - PANTHÉON-SORBONNE

UFR ARTS PLASTIQUES ET SCIENCES DE L'ART

L'Institut Arts – Créations – Théories – Esthétique (ACTE)

47 rue des Bergers, 75015, Paris, France

ABSTRACT

ART AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: IN THE CONTEXT OF AN ARTISTIC EXPERIMENT

This thesis finds its origins in the way we are making art, and it is marked by our unflagging interest in the relationship between art and digital technology. Its primary idea consists in examining the possibilities offered by artificial intelligence in the context of art. The hypothesis of this study suggests that artworks endowed with artificial intelligence present a type of problematic that is common and identifiable in the general landscape of computer works of art. Our aim is to understand how the notion of intelligence is evoked by the behavior of certain artworks, and in what way current art productions are enriched, from a conceptual and formal point of view, by techniques of artificial intelligence. At first we propose a study about the computer art main definitions and current trends. Next, we develop a definition of artworks endowed with artificial intelligence. Then, we present our artistic projects and their respective problematic. As part of this dissertation we have developed two projects that engage in an artistic reflection on natural language as an interface of the communication between man and machine, as well as on the notion of automaton and intelligent agents in the context of computer art.

KEYWORDS:

computer art, artificial intelligence, automaton, intelligent agent, natural language

UNIVERSITÉ PARIS 1 - PANTHÉON-SORBONNE
UFR ARTS PLASTIQUES ET SCIENCES DE L'ART
L'Institut Arts – Créations – Théories – Esthétique (ACTE)
47 rue des Bergers, 75015, Paris, France

SOMMAIRE

INTRODUCTION	13
<i>A. Contexte de la recherche</i>	13
Objet de la thèse	13
Problèmes artistiques.....	15
Hypothèse.....	16
<i>B. Structure de la thèse</i>	17
PARTIE I. LES ENJEUX DE L'ŒUVRE NUMERIQUE DOTE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	23
CHAPITRE 1	
ART NUMÉRIQUE : RECHERCHES ET TENDANCES	25
1.1 DÉFINITIONS	28
1.1.1 Un art du modèle abstrait	33
1.1.2 Un art de l'échange	42
1.1.3 Un art intermédiaire et hybride	48
1.2 LE LANGAGE DE L'ŒUVRE NUMÉRIQUE	53
1.2.1 Caractéristiques	54
1.2.2 Méthodes de catégorisation	61
1.2.3 Les thèmes dans l'art numérique et la notion d'artificiel	77
CHAPITRE 2	
LA NOTION D'INTELLIGENCE ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS UNE PERSPECTIVE ARTISTIQUE	93
2.1 DÉLIMITATION DU CADRE THÉORIQUE	96
2.1.1 La notion d'intelligence	97
2.1.2 L'intelligence artificielle	115
2.1.3 Convergences artistiques	129
2.2 L'ŒUVRE NUMÉRIQUE DOTÉE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	139
2.2.1 Suppositions et critères.....	142
2.2.2 Les éléments opératoires de l'œuvre dotée d'I.A.	149
PARTIE II. POUR UNE POETIQUE DE L'ARTIFICIEL	163
CHAPITRE 3	
LIA : L'AUTOMATE VIRTUEL, L'INTERACTION EXTÉRIORISÉE ET L'INTERFACE-TEXTURE ..	165
3.1 LE SUJET ET LE CADRE THÉORIQUE DU PROJET	165
3.1.1 L'automate chez les grecs : l'œuvre d'un démiurge	167
3.1.2 L'âge d'or des automates : la poésie du geste mécanique	172

3.1.3 L'automate : un modèle du vivant entre l'abstrait et le formel.....	177
3.2 L'ACTUALISATION DU PROJET LOGOS IMAGE AUTOMATON.....	186
3.2.1 Le regard projeté.....	186
3.2.2 Le pouvoir créatif des verbes	191
3.2.3 La géométrie des lettres muettes	198
3.3 LA RÉALISATION ET LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒUVRE.....	201
3.3.1 Le principe de fonctionnement de l'œuvre.....	201
3.3.2 Les moyens technologiques utilisés.....	204
3.3.3 Les étapes de réalisation de l'œuvre.....	205
3.4 LA PROBLÉMATIQUE À L'ŒUVRE	207
3.4.1 L'automate dans le contexte de l'art numérique	210
3.4.2 La beauté ingénue de la création automatique.....	216
3.4.3 L'image-texture : échange poétique entre texte et image en régime numérique	221
CHAPITRE 4	
CSS : LE DIALOGUE VIRTUEL, L'INTERACTION INTERPRÉTÉE ET L'INTERFACE-LANGAGE..	235
4.1 LE SUJET ET LE CADRE THÉORIQUE DU PROJET	235
4.1.1 Les créatures artificielles	237
4.1.2 Les agents intelligents œuvres d'art	242
4.1.3 Le problème langage naturel – identité personnelle	249
4.2 L'ACTUALISATION DU PROJET CORPORAL SENSATION SPECIALIST	265
4.2.1 I can teach you to dream.....	267
4.2.2 Le robot qui rêvait	273
4.2.3 Le corps-langage.....	276
4.3 LA RÉALISATION ET LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒUVRE.....	280
4.3.1 Le principe de fonctionnement de l'œuvre.....	280
4.3.2 Les moyens technologiques utilisés.....	282
4.3.3 Les étapes de réalisation de l'œuvre.....	286
4.4 PROBLÉMATIQUE À L'ŒUVRE.....	289
4.4.1 L'effet de présence, le faire-semblant et la magie fragile des chatter-bots artistiques.....	293
4.4.2 Le dialogue comme pratique immersive.....	300
4.4.3 L'image-langage : les constructions identitaires entre la virtualité et la fiction	305
CONCLUSION.....	319
A. Définitions et hypothèse de recherche.....	320
B. Cartes conceptuelles	324
C. Perspectives.....	325

BIBLIOGRAPHIE	329
Ouvrages.....	329
Sources Électroniques	338
ANNEXES.....	343
<i>Cartes Conceptuelles</i>	<i>343</i>
Carte I.....	343
Carte II.....	345
Carte III.....	347
Sites consultés	349
Entretiens et Conférences.....	351
<i>Iconographie.....</i>	<i>352</i>
Illustrations	352
Tableaux	353
<i>Index.....</i>	<i>354</i>
Notions.....	354
Auteurs.....	357
TABLE DES MATIERES	366

Introduction

« Soit marginal, soit un héros. »

« Seja marginal, seja herói. »

Hélio Oiticica

Cette thèse a son origine dans notre pratique artistique et se caractérise par la curiosité inlassable que suscite le rapport entre l'art et la technologie numérique. L'ont motivée et encouragée les productions de plus en plus nombreuses issues de la transversalité de ces deux domaines. Nous nous y sommes donné pour propos de traduire quelques-uns des problèmes que posent les recherches technologiques et leurs résonances dans les recherches artistiques. Les reflets, les échos, aussi bien que les décalages et les croisements provoqués par la rencontre entre art et technologie constituent notre champ de travail. Les questions, les idées et les doutes que nous allons développer se situent entre le sensible et le logique, entre le flux imprécis de la pensée et l'univers du calcul numérique. L'homme – toujours à la recherche du mystère de son existence – est notre point d'ancrage, notre critère premier. Nous le considérons comme *a priori* capable d'évaluer l'impact de la technologie sur la vie, ainsi que la fusion entre le numérique et le vivant ; il est le point de départ des recherches techniques, mais aussi le centre de la pensée esthétique du début du XXI^e siècle.

A. CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Objet de la thèse

Les problèmes théoriques que nous allons aborder s'enracinent dans notre expérience artistique, d'où proviennent également toutes les questions secondaires de notre réflexion. L'idée fondamentale de cette thèse est d'examiner les possibilités offertes par les techniques d'*intelligence artificielle* dans le contexte de l'art. Nous voulons tenter de comprendre de quelle manière l'intelligence artificielle enrichit du point de vue conceptuel et formel les productions artistiques actuelles. Tout au début de notre réflexion, il est

nécessaire de préciser que l'intelligence artificielle s'est imposée dans le domaine scientifique depuis à peine quelques décennies, mais que sur le plan philosophique elle touche à une question primordiale qui accompagne notre espèce depuis l'aube de sa conscience : qu'est-ce qui caractérise le comportement intelligent chez les humains¹ ? Dans une perspective plus large, cette question exprime la quête par l'humanité de sa propre nature. Comme le remarque Jean-Claude Heudin : « Il y a environ trois millions d'années, l'une des toutes premières révélations de l'homme issu du berceau africain a été de saisir son reflet à la surface de l'eau. Depuis cet instant, nous essayons toujours de comprendre la nature humaine et de lui donner un sens. »²

Au sujet de l'intelligence artificielle, notre position restera neutre pour ce qui est de la notion d'intelligence humaine. En revanche, notre intérêt se concentrera sur la possibilité de simuler quelques aspects de la notion d'intelligence dans le fonctionnement de certaines œuvres d'art. Ces dernières seront appelées *œuvres d'art dotées d'intelligence artificielle*, ou brièvement *œuvres dotées d'I.A.* Il est important de préciser que nous nous sommes inspirée tout au long de cette recherche de l'idée qu'en principe « rien ne s'oppose à ce que des machines créent des processus culturels qui leur seraient propres »³. Néanmoins nous n'oublierons pas les échecs de l'intelligence artificielle. Autant d'interrogations, autant de possibilités poétiques. Nous nous donnons pour but d'envisager les coopérations et les partages de l'intelligence humaine et de l'intelligence de la machine en régime numérique.

L'art est une activité qui relève de la capacité la plus sophistiquée de l'homme, celle de concevoir des abstractions et des systèmes langagiers. En ce sens, elle exprime la nature humaine dans toute sa complexité. Ainsi, lorsque la science tente de dévoiler ce qui est propre aux humains, l'art l'évoque et le reformule selon ses propres critères dans chacune de ses manifestations. C'est

1 Les rapports entre l'intelligence humaine et l'intelligence artificielle sont traités dans le chapitre 2.

2 Jean-Claude Heudin, *Les créatures artificielles: des automates aux mondes virtuels*, Éd. Odile Jacob, Paris, 2008, p. 17.

3 Georges Chapouthier, Frédéric Kaplan, *L'homme, l'Animal et la Machine*, Éd. CNRS, Paris 2001, p. 86.

dans cette opique que se place notre effort de trouver un sens propre aux œuvres numériques dotées d'I.A.

Problèmes artistiques

Parmi toute les manifestations de l'intelligence, celle qui retient notre attention est l'usage du *langage naturel*⁴ chez les humains. La principale raison de cet intérêt est que notre capacité de communiquer par la parole, ainsi que de nous exprimer au moyen de diverses écritures, est très souvent considéré comme une manifestation majeure de l'espèce humaine. En effet, les subtilités du langage naturel, son usage, sa complexité et sa variété restent un privilège humain⁵.

Dans le domaine de l'art, les rapports entre le langage naturel (parole ou écriture) et l'image ont depuis toujours alimenté diverses réflexions et pratiques artistiques. Les propriétés visuelles du texte et leur possible transformation en image, les correspondances entre sonore et visuel, ou encore les écarts entre ce qui est dit et ce qui est montré ne sont que quelques problèmes traités dans les œuvres artistiques actuelles. Dans ce champ d'attractions et de tensions entre le langage naturel et l'image, nous poursuivons une problématique très spécifique : elle se réfère à l'usage du langage naturel par les œuvres dotées d'I.A. dans les processus d'interaction avec le public.

Une première question est à la base des projets artistiques de cette thèse : comment une œuvre dotée d'I.A. peut-elle interroger l'usage du langage naturel pour rendre visible certaines spécificités de son fonctionnement et de ses potentialités poétiques ? Nous nous proposons très modestement de réfléchir à trois problèmes.

Premièrement, se pose la question du langage comme moyen utilisé dans l'interaction homme – œuvre dotée d'I.A. À notre avis, l'usage de la parole et/ou de l'écriture comme moyen d'établir un dialogue avec l'œuvre présuppose un type d'interaction particulière. Il détermine le cours temporel de l'œuvre en question,

4 Cette notion est employée pour désigner les langues humaines dans leur totalité, mais aussi en opposition à la notion du langage formel qui sera l'un des sujets du chapitre 4 de cette thèse.

5 Même si certaines espèces biologiques ont développé de systèmes de communication langagiers, comme les abeilles, aucune autre espèce ne dispose d'un système langagier aussi complexe et riche que le langage naturel humain. Voir Georges Chapouthier et Frédéric Kaplan, *L'homme, l'animal et la machine*, Éd. CRNS, Paris, 2011.

ainsi que son appréciation. Mis en contact avec l'œuvre par le biais du langage, le public établit une communication interpersonnelle⁶ avec l'œuvre devenue un interlocuteur. La question « à qui parle-t-on ? » surgit naturellement.

Deuxièmement, nous nous trouvons face à un problème artistique qui est la conséquence du premier, à savoir la notion d'*identité personnelle* dans le contexte de certaines œuvres dotées d'I.A. La (re)constitution de l'identité personnelle dans un projet d'art numérique⁷ peut être envisagée comme un défi artistique. Riche de sens, cette notion ouvre un champ de réflexions et de relectures complexe. Une œuvre qui simule l'identité personnelle est une œuvre qui se présente comme *quelqu'un*. Elle se révèle et affirme son identité dans les processus d'interaction.

Troisièmement, l'analyse de l'interaction, par où se constitue la notion d'identité personnelle, nous amène à poser le problème de la fiction, ou, plus précisément, de la situation fictionnelle que configurent les rapports entre une œuvre dotée d'I.A. et son public. Comment évaluer cette expérience ? Comment envisager le statut de cette œuvre dans la perspective de la fiction ?

Les problèmes artistiques décrits ci-dessus ont surgi au fur et à mesure de nos projets artistiques. Ils sont à la fois d'ordre théorique et pratique, ont déterminé nos méthodes de travail, et fournissent également la base de notre hypothèse de recherche.

Hypothèse

Notre hypothèse est la suivante :

Est-il possible de définir les œuvres d'art numérique dotées d'I.A. comme une seule et même problématique, identifiable dans le panorama général des œuvres numériques ? Si oui, quels en sont les concepts ? Si non, quels sont les obstacles théoriques ?

6 La communication interpersonnelle se caractérise notamment par l'usage du langage naturel. Il s'agit dans ce cas des œuvres artistiques conçues comme agents chatter-bots auxquels on s'adresse par le biais du langage naturel. La problématique de ces œuvres est traitée dans la partie 4.4.

7 La définition d'art numérique est développée dans le chapitre 1.

B. STRUCTURE DE LA THESE

Cette recherche a débuté lorsque nous nous sommes aperçue que dans l'univers de l'art existe un type d'œuvres dont le comportement est assez proche de celui des humains. Elle a aussi ses fondements dans notre étude de master en art et technologie, qui avait pour sujet la conception de créatures virtuelles intelligentes⁸. Nous avons détecté que nos créatures virtuelles intelligentes, modélisées pour agir dans un monde de réalité virtuelle, portaient en elles la même problématique que certaines œuvres conçues pour simuler des traits du comportement humain.

Au tout début de cette recherche, nous avons réalisé une étude sur les travaux de plusieurs artistes parmi lesquels Jenny Marketou, David Rokeby et Lynn Hershman. Ils ont constitué notre premier terrain de réflexion, où la notion d'intelligence artificielle a émergé presque naturellement. L'usage de techniques d'intelligence artificielle expliquait les modes d'interaction, ainsi que la spécificité de ces œuvres. Notre intuition nous a guidée vers une analyse de leur fonctionnement en tant que systèmes informatiques, d'où découlait notamment leur essence poétique. Autrement dit, ces œuvres présentaient des modes d'interaction assez prégnants, qui très souvent simulaient des traits du comportement humain, provoquant ainsi une curiosité et un intérêt inattendu chez leur public.

Simultanément nous avons initié nos propres expérimentations artistiques, avec le désir, tout de suite, de penser le langage naturel comme sujet artistique, plus précisément comme une interface de la communication homme-machine dans une perspective artistique. Comprendre ce qu'est le langage naturel chez l'homme, quels sont ses enjeux d'outil produit par notre capacité d'abstraction, nous a amenée à la notion d'intelligence. Les interrogations suscitées par cette notion ont convergé avec les problèmes théoriques de l'intelligence artificielle, donc des œuvres étudiées. Nous avons alors cerné notre sujet de recherche –

⁸ « Modélisation de Créatures Virtuelles Intelligentes à partir des types brésiliens », mémoire de Master II en Art et Technologie de l'Image, soutenu en décembre 2000, sous la direction de monsieur le professeur Aluizio Arcela, Département de Sciences Informatiques, UnB - Université de Brasília, Brésil.

l'usage des techniques d'intelligence artificielle comme projet d'art. Ce qui a exigé à la fois pratique et théorique, dense, mais passionnante.

Dans cette thèse nous avons développé deux projets artistiques qui traitent de problématiques différentes, mais toujours liées à la question du langage naturel en tant qu'interface de la communication homme-machine. Pour chacun de nos projets, nous avons déterminé trois points de repères : le premier indique les notions pertinentes pour l'œuvre ; le deuxième détermine le type d'interaction, ou le mode de communication œuvre/public ; le troisième décrit le type d'interface provenant de cette communication, qui peut être considérée comme le résultat artistique du projet. Autrement dit, c'est dans les rapports contexte – interaction – interface que nous allons décrire et analyser nos projets artistiques.

Le premier projet présente un automate virtuel intitulé LIA (*Logos Images Automaton*). LIA crée des images à partir des phrases écrites par le public sur son interface. Il propose une interaction, que nous avons définie comme extériorisée, car elle externalise le processus de communication entre l'homme qui écrit à LIA et les actions postérieures de l'automate. Le résultat de cette coopération est une image kaléidoscopique inédite, une *interface-texture*.

Notre deuxième projet est un agent intelligent, qui s'appelle CSS (*Corporal Sensation Specialist*). Il s'agit d'un personnage, spécialiste des sensations corporelles qui dialogue avec les humains dans le but de comprendre et d'apprendre ce qu'est le corps. Ce projet propose des situations dans lesquelles le public expérimente la subtilité d'une conscience simulée. En communiquant avec CSS le public expérimente une interaction interprétée, car c'est dans le dialogue que l'agent exprime son identité et révèle sa conception artistique. L'interface est alors celle du contact établi dans le dialogue réalisé par le biais du langage naturel, c'est-à-dire une *interface-langage*.

La conception de ces projets a suscité plusieurs difficultés de terminologie et de définition relatives à l'art qui fait usage des technologies numériques – ce que nous avons tendance à nommer *art numérique*. Un obstacle surgissait toujours lors des discussions autour de nos œuvres : qu'est-ce exactement que l'art numérique à l'heure actuelle où toutes les activités humaines font usage de la technologie numérique ? Ce problème nous a obligée à réfléchir et réexaminer la

définition de l'art numérique, pour y repérer plus précisément notre centre d'intérêt.

Une fois saisi le sens de nos expérimentations artistiques, nous nous sommes concentrée sur la recherche d'une forme d'écriture de notre thèse, qui ne soit préjudiciable ni à nos réflexions théoriques, ni à nos projets artistiques. Il s'agissait de trouver une formule nous permettant d'organiser nos recherches dans un maillage de concepts hétérogènes, comme, entre autres, l'intelligence, le langage, l'identité, la fiction. Tout en nous efforçant d'aborder ces concepts sous l'angle de nos projets artistiques.

Une première tentative de développer la thèse à partir de nos projets a échoué. Nous étions constamment renvoyée à des définitions fondamentales pour expliquer le fonctionnement de nos œuvres et les qualifier d'*intelligentes*. Nous nous sommes rendu compte qu'il importait d'offrir à notre lecteur un champ conceptuel solide, avant de lui présenter la problématique de nos projets artistiques. Nous avons donc choisi de délimiter un territoire plus concret de définitions et de problèmes théoriques, indispensable à l'exposition de nos projets et à la démonstration de notre hypothèse. Voilà pourquoi nous donnerons notre réflexion théorique, avant d'aborder les projets artistiques.

La première partie de cette thèse, intitulée « Les enjeux de l'œuvre numérique dotée d'I.A. », est consacrée aux études théoriques et à l'analyse des concepts de base. Elle contient deux chapitres. Le chapitre 1 examine la notion d'art numérique, en abordant les tendances actuelles et en révisant les principales définitions de divers théoriciens (Frank Popper, Edmond Couchot, Jean-Pierre Balpe, Jean-Claude Chirollet, entre autres).

Puis, nous nous penchons sur le langage de l'œuvre numérique. Nous décrivons et analysons ses caractéristiques, catégories et thèmes récurrents. Ce qui nous permet de proposer trois grands axes thématiques de l'art numérique, qui cernent la totalité de ce type de production, pour y situer nos projets individuels. Ainsi, ce premier chapitre présente une étude générale sur ce que nous appelons *art numérique*.

Le chapitre 2 étudie la notion d'intelligence artificielle dans une perspective artistique. Il nous a semblé nécessaire de mettre en rapport la notion

d'intelligence naturelle et les définitions d'intelligence artificielle notamment pour démontrer les limites des théories existantes. Ce chapitre a d'abord pour but de donner une définition de l'œuvre dotée d'I.A. Cette définition s'inspire des caractéristiques de l'intelligence naturelle et de leur transpositions dans les études d'I.A.

Une autre question importante a surgi lors de l'analyse du fonctionnement de l'œuvre d'art dotée d'I.A. Il s'agit des concepts responsables de son fonctionnement. Déterminer ces concepts est devenu une tâche incontournable. Nous les avons nommé *éléments opératoires*, car, grâce à eux, les œuvres en question parviennent à simuler un comportement *intelligent*. Ceux-ci sont *l'automatisme*, le *calcul aléatoire* et la *combinatoire*. Avec la définition d'œuvre d'art dotée d'I.A. à partir de ces trois éléments opératoires se termine la première partie de cette thèse. Son écriture est marquée par le caractère interdisciplinaire des concepts, mais aussi par leur richesse et leur complexité.

La deuxième partie, intitulée « Pour une poétique de l'artificiel », est entièrement dédiée à nos projets artistiques. Elle est composée de deux chapitres qui présentent le parcours artistique, suivi de la réalisation de nos projets. Ainsi, le chapitre 3 est consacré au projet LIA et le chapitre 4 au projet CSS.

Il importe de souligner que nous étions consciente de la double contrainte d'une thèse entre la pratique artistique et l'engagement d'une recherche académique. À plusieurs reprises, la question « qu'est-ce qu'une thèse en art ? » nous a agitée et inquiétée. Nous avons ressenti une difficulté quasi insurmontable lorsque nous avons tenté une étude analytique de nos projets. Quelle position adopter pour l'analyse d'un travail artistique personnel ? Comment s'y prendre, si nous n'avons aucun moyen de nous en distancier ?

Nous avons choisi de présenter chaque projet en quatre étapes. Nous développons d'abord le sujet principal du projet en question (par exemple, dans le cas du projet LIA, où nous avons réalisé un automate d'art, il nous a semblé judicieux d'investir la notion d'automate et son évolution diachronique). Ensuite, nous révélons nos motivations et intentions artistiques, ainsi que les idées sous-jacentes du projet. Cette partie de l'écriture fait penser à un journal d'artiste, où dans un climat mi-utopique, mi-littéraire, sont dévoilées les sources

inspiratrices et les ambitions de l'œuvre. L'étape suivante est celle de la description des strates de la réalisation de l'œuvre, son fonctionnement du point de vue technique, le choix d'une technologie pertinente et les problèmes techniques que nous avons rencontrés. *Grosso modo*, cette partie donne la *recette de préparation* de l'œuvre. Nous avons décidé d'exposer ce côté *making-off* pour rendre clair le processus de travail, et montrer les contraintes d'un projet d'art numérique qui, à notre avis, demande une méthodologie assez spécifique par rapport aux autres pratiques artistiques. Finalement, notre parcours s'achève en se focalisant sur la problématique du projet. Il s'agit d'une tentative de relever le cadre conceptuel de l'œuvre, en la mettant en relation avec d'autres projets artistiques, qui traitent de sujets similaires. Nous procéderons alors à la démonstration de notre hypothèse par le biais de nos projets.

Ainsi, pour chacun des chapitres concernant les projets individuels, nous avons construit une structure identique qui se déroule en quatre temps : 1) Le sujet et le cadre théorique du projet ; 2) L'actualisation du projet ; 3) La réalisation et le fonctionnement de l'œuvre ; 4) La problématique à l'œuvre.

Dans la conclusion de cette thèse nous proposons une carte conceptuelle qui mettra en évidence la totalité des concepts développés, ainsi que leurs relations. Nous présenterons également une synthèse de la démonstration de notre hypothèse, ainsi que nos considérations finales.

Un dernier mot avant de débiter notre parcours : cette thèse a vu le jour dans le contexte d'une expérimentation artistique qui oscillait entre les idées avant-gardistes de l'intelligence artificielle et les réflexions philosophiques menées depuis toujours sur l'espèce humaine. D'un côté, elle illustre l'idée de Jean-Pierre Balpe selon laquelle « l'art numérique met en avant la dimension esthétique de la démarche scientifique »⁹, alors que, d'un autre côté, elle se présente comme une quête poétique de l'essence humaine.

9 Jean-Pierre Balpe, *Contexte de l'art numérique*, Éd. Hermes, Paris, 2000, p. 141.

Partie I. Les enjeux de l'œuvre numérique dotée d'intelligence artificielle

CHAPITRE 1

ART NUMÉRIQUE : RECHERCHES ET TENDANCES

« Ce qui distingue le rêve de la réalité, c'est que
l'homme qui songe ne peut engendrer un art : ses
mains sommeillent. »
Henri Focillon

Depuis à peu près un siècle, les pratiques artistiques se redéfinissent sans cesse sur un plan ontologique, modifiant chaque fois le concept même de l'art. Produire de l'art aujourd'hui comprend des activités extrêmement hétéroclites, et pourtant opaques au plus grand nombre. L'artiste, jadis artisan habile et appliqué à son labeur ou figure maudite confinée dans son atelier, est aujourd'hui une star, un marginal, un vendeur d'images, un chercheur ou un universitaire, un publicitaire, un informaticien. Le monde de l'art n'a jamais été si prolifique, si varié, si contrasté ni si contradictoire. Écoutons le personnage du beau parleur de Hervé Fischer dans son ouvrage *L'avenir de l'art* :

« L'art ? Quel art ! Quel bazar ! Quel billard hilare ! L'armement, a décrété Platon. Rien n'est beau que le vrai, a répondu Boileau. Un sentiment universel, a confirmé Kant. Toujours bizarre, a rétorqué Baudelaire. Il faut cracher chaque jour sur l'autel de l'art harangue Marinetti. Pour Dada l'art n'est rien. Fernand Léger est ardent partisan d'une « beauté mécanicienne ». « Narcose sexuelle » diagnostique Freud. L'art est rare, art égale dollars déclare Dali. Ce qui est cher est beau, renchérit Andy Warhol. Oh ! César ! Fluxus a dit que tout est art. Pour l'art sociologique nous sommes tous des artistes. Art for All, exigent Gilbert & George, les deux sculptures vivantes. « L'art doit être beau », psalmodie haletante et narcissique Marina Abramovic en se peignant, « l'artiste doit être belle »¹⁰.

10 Hervé Fischer, *L'avenir de l'art*, Éd. VLB, Québec, 2010, p. 9.

CHAPITRE 1

Il est évident que nous ne parviendrons pas à cerner en une phrase ce qui définit l'art comme activité aujourd'hui ; cependant, nous pouvons affirmer que l'art est cette activité dont les hommes ne peuvent guère se passer. Ainsi, l'art est un négoce dans lequel la société contemporaine s'investit avec enthousiasme : on le retrouve dans les informations culturelles, dans les événements grand public comme dans les politiques éducationnelles ; il peut comprendre une marchandise de luxe, une attitude extravagante, ou un geste spontané.

Depuis le début du XX^e siècle, la définition de l'art évolue constamment vers son ouverture et s'émancipe d'une conception trop étroite. Mais, malgré tous les efforts des artistes pour briser le statut de l'œuvre d'art comme objet de valeur, pour la sortir du circuit commercial et la rendre 'invendable', le commerce de l'art reste une entreprise plus lucrative que jamais ! Il a absorbé et survalorisé même les manifestations artistiques les plus contestataires. Les promesses de subversion et de liberté de l'art face au système capitaliste ont échoué ; sa force, rebelle et créatrice, a été consumée par les structures institutionnelles et commerciales. Néanmoins, l'art reste cet îlot solitaire, mais ferme sur lequel triomphe le sujet postmoderne. Et il incarne l'idée fort utopique d'un *agent transformateur*, qui porte un regard à la fois critique, réflexif, et visionnaire sur son temps.

Après tous les séismes traversés depuis cent ans, l'artiste individu libre, naïf et décalé dans la société, – pour utiliser l'expression de Malévitch, *porte-parole de la vie dans laquelle il vit*¹¹ – n'a gagné qu'un seul pari : faire écouter sa voix. C'est à lui de définir par le biais de son œuvre ce que l'art est. C'est à lui de choisir les moyens de s'interroger sur la nature de l'art, de développer ses définitions et de les faire parvenir aux autres. C'est à lui de choisir, voire de se taire, de ne rien faire, de disparaître, s'il trouve cela plus pertinent.

C'est à partir de cette position, qui considère la figure de l'artiste comme décisive dans la transformation du concept de l'art, que nous développerons notre réflexion. Elle porte sur une modalité spécifique de l'art, celle de l'art numérique, et notre intention est d'aborder cet art non seulement à partir des études

11 Kasimir Malevitch, *De Cézanne au Suprématisme*, Éd. L'age d'homme, Lausanne, 1974, p. 86.

CHAPITRE 1

théoriques, mais aussi à partir de l'analyse d'œuvres exemplaires et de nos projets artistiques personnels.

Nous débutons cette réflexion avec l'idée que l'art dans son essence est une forme de savoir, ou plutôt un *moyen de connaître*, d'expérimenter le monde, pour celui qui le conçoit, ainsi que pour celui qui se porte à sa rencontre, qui l'apprécie ou qui le condamne. Henri Focillon nous enjoint : l'art cèle le pacte entre l'esprit, la main et son outil. Pour lui « l'outil en soi n'est pas moins remarquable que l'usage auquel on le destine »¹², et « quelle que soit la puissance réceptive et inventive de l'esprit, elle n'aboutit qu'à un tumulte intérieur sans le concours de la main »¹³. C'est alors la main toute puissante ! C'est elle qui trace le destin de l'art, ou plutôt l'amitié entre la main et l'outil : « l'un communique à l'autre sa chaleur vivante et le façonne perpétuellement »¹⁴. De cette même complicité archaïque entre main, esprit et outil naissent le savoir, la culture, la civilisation de l'homme.

Focillon craint un art privé du geste direct de la main ; « le jour où l'on peindra à la machine », adviendra un art marqué par la « cruelle inertie du cliché, obtenu par un œil sans main », qui « fait penser à l'art d'une autre planète »¹⁵. Nous répliquons : non, ce sera un art d'un autre temps et nous essayons de montrer comment cet art préserve le geste, la main, la présence humaine dans son essence. En outre, la main est sollicitée pour éprouver cet art, pour le développer, pour le faire exister. Le geste ici prend une autre valeur, celle de l'agent composant l'œuvre. Par le toucher nous sommes invités à l'intérieur de l'œuvre, nous en faisons partie. Non, définitivement, l'art produit à la machine ne dénie pas la main, l'organe le plus humain, le plus vivace. Au contraire, il la cherche, il l'intègre dans ses œuvres, elle devient un élément incontournable de cet art, qui sans le sense tactile du spectateur n'existerait pas. Cet art pousse vers une symbiose paradoxale, mais juste, celle de l'homme avec ses inventions. « Il existe un monde de la pluralité des techniques qui a ses structures propres, et qui devrait trouver des représentations adéquates à lui dans le contexte de la

12 Henri Focillon, *Vie de formes suivi d'Éloge de la main*, Éd. PUF, Paris, 1964, p. 110.

13 *Ibid.*, p. 112.

14 *Ibid.*, p. 111.

15 *Ibid.*, p. 119.

culture »¹⁶, écrit Simondon. Nous partageons absolument cette conviction et nous nous engageons dans la quête d'une *essence poétique* au sein de ce contexte et de son objet.

Pour cerner notre territoire théorique, nous allons aborder successivement les définitions les plus consistantes de l'art numérique comme art du modèle et de l'échange, qui se présente encore comme un art intermédiaire et hybride, pour ensuite examiner le langage de l'œuvre numérique, ses caractéristiques les plus prégnantes, et ses catégories et thèmes privilégiés.

1.1 DÉFINITIONS

Pendant les dernières décennies, l'insertion d'objets techniques dans tous les champs des activités humaines et l'utilisation incessante d'appareils et de services technologiques chaque fois plus complexes ont suscité une polémique à propos des rapports entre l'homme et les machines, comme en ce qui concerne la dépendance technologique de la société contemporaine du point de vue économique, politique et culturel. La technologie, ses progrès rapides et efficaces sont l'objet de divers questionnements, ouvrant un large éventail de réflexions théoriques abordées aujourd'hui par l'ensemble des sciences humaines et sociales.

Des opinions très contrastées se confrontent pour essayer d'élucider l'avenir de l'humanité comme une symbiose, à première vue inévitable, entre l'homme et les machines, autrement dit, entre le naturel et l'artificiel. Parmi les questions les plus fréquemment soulevées reviennent la fin de l'homme, la domination des machines sur les humains, l'extermination de la nature à laquelle se substituent les gadgets technologiques. En opposition, nous trouvons les rappels de certains intellectuels concernant les avancées technologiques qui ont énormément amélioré la qualité de la vie humaine, facilité et accéléré la communication et la démocratisation du savoir, et aidé à la construction d'une conscience globale et planétaire¹⁷.

16 Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Éd. Aubier, Lonrai, 1989, p. 220.

17 Nous revenons ici notamment aux travaux de Pierre Lévy et Derrick de Kerckhove.

CHAPITRE 1

Dans ce contexte, entre la technophobie et la technophilie, comme réponses aux questions émergentes se développe l'art numérique. Il s'agit d'initiatives artistiques, plus particulièrement liées aux technologies de l'information et de la communication, qui ont pour ambition d'expérimenter la technologie dans un but esthétique. Dans les années 60, c'est de l'intérêt de certains artistes pour les sciences et inventions technologiques que sont sorties les premières œuvres d'art inspirées par l'univers techno-scientifique – qu'on connaît aujourd'hui sous le terme d'« art numérique ». Cette dénomination englobe actuellement les appellations « art à l'ordinateur », « art informatique » et « art électronique »¹⁸. L'art numérique est le contexte de notre recherche, et notre idée de départ est d'interroger son domaine et de poser des questions pertinentes quant à ses méthodes, réalisations et réflexions.

À partir des années 90, les micro-ordinateurs et la connexion aux réseaux informatiques deviennent toujours plus prégnants dans les sociétés développées. Les formes de construction et de traitement d'images par ordinateur, ainsi que tous les types de logiciels de traitement de l'information ont connu une expansion incontestable. En conséquence, la diversité des œuvres d'art qui utilisent la technologie numérique a considérablement augmenté, de sorte que de nouveaux termes ont surgi pour préciser d'avantage ce type de réalisations artistiques : l'art en réseau, l'art virtuel, l'art multimédia, le cyberart. On considère que toutes ces modalités peuvent être intégrées dans le vaste groupe des œuvres d'art numérique, une fois qu'on peut leur conférer un ensemble de caractéristiques communes qui vont de leur mode de conception à leur mode de fonctionnement et d'exposition.

D'une manière générale, l'art numérique fait référence aux œuvres d'art conçues à partir d'opérations automatiques exécutées par le biais de l'ordinateur. Dans leur ouvrage *L'art Numérique*, Edmond Couchot et Norbert Hillaire donnent la définition suivante : « toute œuvre d'art réalisée à l'aide de dispositifs de traitement automatique de l'information appartient à l'*art numérique* »¹⁹. D'après eux, il s'agit d'une définition qui a pour critère le milieu numérique de production

18 Edmond Couchot et Norbert Hillaire, *L'art Numérique*, Éd. Flammarion, Paris, 2003, p. 37.

19 *Ibid.*, p. 38.

de ces œuvres. Ils expliquent : « on pourrait évoquer un *coefficient de numéricité* à propos d'une œuvre. Il existe des œuvres à fort coefficient, d'autres à faible coefficient »²⁰. Ce coefficient de numéricité désigne à la fois le niveau d'engagement de l'œuvre dans les concepts technologiques, et l'alliance de l'idée artistique et du dispositif numérique. Autrement dit, l'œuvre à fort coefficient de numéricité, développée à partir d'un questionnement de la technologie numérique, met en valeur l'usage de cette même technologie dans une pratique artistique. La raison d'être de ces œuvres est dans l'intérêt artistique pour les avancées technologiques et les ambitions scientifiques les plus exorbitantes. Puis, ces œuvres naissent de la pensée artistique qui fouille l'univers technologique, en dehors du quel leur existence ne serait pas possible.

Cependant, dans le contexte actuel, où la plupart des informations sont traitées numériquement de manières très diverses, il est difficile d'analyser une œuvre à partir de ce critère. Dans le domaine de l'art vidéo ou de la photographie, les outils informatiques sont souvent utilisés pour obtenir des effets d'édition ou pour améliorer la qualité des images. L'utilisation des moyens numériques pour réaliser certaines aspirations d'ordre purement visuel²¹ est une pratique relativement récente, mais qui a un avenir prometteur. Il s'agit de pratiques courantes, si l'on considère que l'univers des outils numériques de construction d'images porte en lui tout le savoir technique sur la production des images que l'homme a développé. Les études de perspective, de couleur, de luminosité et de mouvement, la composition en deux ou trois dimensions, tous les défis de l'artiste dans la sphère de la création de l'image se trouvent actuellement organisés et disponibles dans différents logiciels.

Voilà pourquoi, les œuvres d'art qui emploient la technologie numérique pour améliorer les images, mais sans s'interroger sur la spécificité de ces moyens, dans la plupart des cas, ne peuvent être considérées comme des œuvres de l'art numérique. De même que les images numériques, largement utilisées dans divers domaines – publicité, cinéma, ingénierie, éducation, etc. – et même souvent

20 *Ibid.*, p. 39.

21 Nous faisons référence aux divers travaux artistiques dans lesquels les logiciels graphiques sont utilisés uniquement dans le but de perfectionner une image, en terme de couleurs, composition, etc.

réalisées par des artistes, n'ont aucune prétention artistique. C'est du moins la position que nous allons défendre ici.

Dans son ouvrage *Écrire sur l'art : de l'art optique à l'art virtuel*, Frank Popper nous suggère le terme d'« art virtuel » pour désigner « toutes les formes d'œuvre d'art produites avec les médias techniques de la fin des années 1980 »²². Il s'agit d'un art multisensoriel qui fait usage de l'interactivité, et qui se positionne philosophiquement entre la virtualité et la réalité, non pour opposer ces deux univers, mais pour les unifier. Dans le contexte des rapports entre art et technologie, l'art virtuel pour Popper « représente un nouveau départ »²³. Ainsi, la dénomination *art virtuel* vient remplacer celle d'*art technologique* en faisant référence à l'usage large de la technologie numérique, plus exactement de l'ordinateur et du réseau Internet comme moyens de création à partir des années 90. L'auteur explique : « l'art informatique a été l'unique aspect de l'art virtuel et, de fait, il demeure la principale source de réalités virtuelles dans le champ cybernétique, mais l'art virtuel proprement dit a désormais dépassé ce cadre »²⁴. Il nous semble que Popper adopte le terme *virtuel* surtout parce qu'il est une référence immédiate aux notions d'espace et de réalité virtuels.

Le terme *virtuel* a souvent un sens ambigu et peut être mal interprété. Selon Marie-Laure Ryan, dans l'imagination populaire le *virtuel* évoque quasi naturellement les technologies numériques et le cyberspace²⁵. La principale raison, selon l'auteur, tient du fait que dès les commencements de la technologie numérique, le terme a été utilisé pour désigner l'architecture logique de l'ordinateur en opposition à sa partie physique. Utilisé pour définir les produits culturels ou de divertissement de certains phénomènes sociaux, le virtuel acquiert presque une aura de science-fiction²⁶. Pour rendre toute la richesse du mot *virtuel*, Ryan développe une analyse qui va de son origine en latin jusqu'à son

22 Frank Popper [entretiens avec Aline Dallier], *Écrire sur l'art : de l'art optique à l'art virtuel*, Éd. L'Harmattan, Paris, 2007, p. 221.

23 *Ibid.*, p. 57.

24 *Ibid.*, p. 57.

25 M.-L. Ryan, *Narrative as a virtual reality*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 2001, p. 25.

26 *Ibid.*, p. 25.

CHAPITRE 1

interprétation par deux philosophes contemporains, à savoir Jean Baudrillard et Pierre Lévy.

Selon Baudrillard, les technologies numériques sont responsable d'une duplication du réel dont la société est devenue tributaire. Les images qui circulent constamment dans notre quotidien ne sont que des simulacres du monde. Leur pouvoir est stimulé et multiplié par les médias²⁷. Les films, les photographies, la télévision, les images numériques et le réseau Internet sont des représentations mécaniques à la virtualité envahissante. Le virtuel est en ce sens, non seulement se qui se substitue au réel, mais aussi ce qui se fait passer pour réel. Pierre Lévy en revanche reprend la définition d'Aristote selon laquelle le virtuel indique ce qui existe en puissance, c'est-à-dire ce qui est à l'état de simple possibilité et peut se réaliser ou pas dans une phase ultérieure. L'exemple classique de ce signifié de virtuel est la graine qui contient l'arbre. Le virtuel s'oppose non au réel mais à l'actuel²⁸.

Ainsi, le terme virtuel est employé par Baudrillard dans un sens négatif pour indiquer une tromperie, ce qui se substitue au réel, alors que selon l'acception de Lévy le virtuel désigne ce qui existe potentiellement, dans le sens de ce qui peut se réaliser dans l'avenir. C'est ce deuxième sens que la plupart des artistes numériques et des critiques d'art numérique donnent au terme virtuel.

Néanmoins, dans le domaine artistique, le virtuel évoque à notre avis un problème à deux faces. Dans un premier moment, il s'agit de la nature du travail artistique, par définition virtuel car il porte un univers de significations destinées à être actualisées. Ryan le décrit de la manière suivante : « L'un des aspects virtuels de l'image artistique – et peut-être des images en général – réside dans son détachement d'un contexte spatio-temporel précis. Comme objet réel le travail artistique s'inscrit dans le temps et dans l'espace, car il se trouve dans le monde,

27 Nous retournerons à la question du concept de simulacre de Baudrillard à la page 38 de cette thèse.

28 Pierre Lévy développe ces idées au début de son ouvrage *Qu'est-ce que le virtuel ?*, Éd. La Découverte, Paris, 1995.

mais comme objet virtuel qui crée son propre espace-temps, il n'appartient pas au monde. »²⁹

Dans un deuxième moment, nous considérons que toute œuvre d'art se forme d'abord dans l'esprit de l'artiste. On peut donc affirmer que tout art passe par un état *virtuel*. C'est l'extériorisation de l'univers mental de l'artiste, c'est-à-dire d'un univers qui existe en puissance, donc virtuellement, qui donne naissance à l'œuvre. Comme l'affirme encore Jean-Claude Chirollet : « le potentiel imaginaire demeure toujours une *virtualité* par rapport à l'œuvre achevée (...) Toute création se nourrit de virtualité ; ce n'est pas l'apanage de la synthèse numérique que de faire émerger un monde virtuel dont la nature est d'ordre informationnel »³⁰.

C'est pourquoi nous considérons, que le terme virtuel n'est pas approprié pour qualifier les œuvres d'art numérique, qu'il est source d'équivoques et de possible confusion. En conséquence, et pour éclairer ce qu'est l'art numérique nous proposons trois axes de réflexions : le premier aborde l'art numérique à partir de la notion de *simulation numérique*, ensuite nous examinons la notion d'*interactivité* comme notion fondatrice de cet art, enfin nous analysons ses caractéristiques pour le définir comme un art *hybride*³¹ et *intermédiaire*.

1.1.1 Un art du modèle abstrait

Pour Michaël Hayat, les arts assistés par la machine ouvrent un territoire de réflexion complètement inédit³². Ce qui transforme l'art numérique en un art absolument neuf, c'est la possibilité de générer des modèles autonomes capables d'interactions et d'auto-organisation. C'est notamment le rapport entre les

29 M.L. Ryan, *op. cit.*, p. 42 (« As a real object inscribed in the space and time, the work of art is in the world, but as a virtual object that creates its own space and time, it is not of the world. », traduction par nos soins.)

30 Jean-Claude Chirollet, *Esthétique et technoscience : pour la culture techno-esthétique*, Éd. Mardaga, Liège, 1994, p. 80.

31 Le terme *hybride* est un terme riche d'applications et d'usages dans tous les domaines artistiques (voir Emmanuel Molinet, « L'hybridation : un processus décisif dans le champ des arts plastiques », disponible sur <http://leportique.revues.org/851>, consulté le 27/03/2014), cependant dans notre recherche il est abordé strictement dans le contexte de l'art numérique, son usage et signifié sont traités dans la partie 1.1.3.

32 Michaël Hayat, *Arts assistés par machine et art contemporain : vers une nouvelle philosophie de l'art?*, Éd. L'Harmattan, Paris, 2002.

CHAPITRE 1

mathématiques et la réalité physique, qui aboutit à la notion de simulation et qui donne son élan à l'art assisté par ordinateur. Pour penser l'art numérique, Hayat analyse le pouvoir expressif du modèle décrit mathématiquement : « Le modèle réduit une situation complexe à un ensemble de lois formelles paramétrées pour l'auto-génération des images, et la création de ce modèle se fait dans une *écriture minimale*, réduite à une logique binaire : ces *réductions* permettent l'auto-génération des images et de leurs possibilités métamorphiques. »³³ Les possibilités de métamorphose et de développement autonome des images numériques dans un système informatique comprennent, selon l'auteur, une « *idéauté* mathématique », directement responsable d'une « nouvelle réalité dynamique »³⁴, celle des créations *ex nihilo*. L'art numérique est ainsi caractérisé par sa capacité de « faire exister des objets par actualisation d'un virtuel contenu dans une matrice de transformations, objets qui à la fois ont une dynamique endogène d'auto-organisation et sont ouverts à un devenir qui ne dépend pas seulement de leur structure interne initiale, mais aussi d'interactions avec l'extérieur. »³⁵

Pour mettre en évidence les multiples pouvoirs de l'art numérique – ou comme l'auteur le dit encore des « techno-arts » – nous dégageons le fil rouge de son étude, à savoir l'analogie entre l'art numérique et le vivant. Par le prisme de certains problèmes classiques dans la biologie, par exemple l'émergence de la vie dans la matière, ou encore l'ontogenèse des organismes comme des structures auto-organisées, l'auteur examine les images numériques programmées. Nous pouvons lire la thèse de Hayat comme une tentative de définir l'art numérique par l'une de ses propriétés les plus importantes et particulière, à savoir la simulation. Le concept de *simulation* dans une œuvre d'art numérique ouvre une discussion dense sur les rapports entre naturel et artificiel, entre homme et machine, ou encore entre gestuel et formel. Nous reviendrons sur ces problèmes tout au long de cette thèse.

Pour saisir la dimension du concept de simulation dans le contexte de l'art numérique, il est nécessaire d'examiner l'origine du verbe *simuler*. Son sens

33 *Ibid.*, p. 40.

34 *Ibid.*, p. 39-40.

35 *Ibid.*, p. 40.

CHAPITRE 1

premier dans le langage courant est de « faire paraître comme réel, effectif ce qui ne l'est pas »³⁶. Simuler un sentiment ou une maladie, c'est imiter l'apparence de ce sentiment ou cette maladie, c'est-à-dire feindre, dissimuler, faire semblant. Dans ce premier sens du terme, les arts visuels et la littérature sont des systèmes de simulation par excellence. Reconstituer artificiellement une situation, un événement, ou bien un personnage, par le biais de codes spécifiques, pour entraîner le lecteur ou le spectateur dans un monde fictif et illusoire n'est qu'une sorte de simulation.

Paradoxalement, le verbe *simuler* prend un autre sens lorsqu'il est interprété dans un contexte technologique. Dans l'informatique simuler veut dire « représenter artificiellement un fonctionnement réel », ou encore « reproduire à l'aide d'un système informatique les caractéristiques et l'évolution d'un processus »³⁷. Pour comprendre ce deuxième sens du terme simuler et la notion de simulation numérique, nous devons recourir à la notion de modèle. Simuler numériquement un système ou un phénomène signifie plus exactement le *modéliser* ; autrement dit, le décrire mathématiquement, en développant son modèle par le biais d'algorithmes.

La notion de modèle est précisée d'une manière très pertinente par Philippe Quéau à partir de l'étymologie latine : « Le mot *modulus* a donné en français le *modèle* et le *moule*. Le moule n'est pas d'abord ce qui rend identique, mais bien ce qui rend cohérent, ce qui agrège. La tarte ou la statue doivent au moule leur forme, certes, mais plus encore leur intégrité et leur consistance. Cette cohérence, interne et externe, il faut la vérifier : en mangeant les tartes, en validant les modèle. »³⁸ Le principe, la fonction et la finalité du modèle numérique sont exactement ceux du moule de Quéau – c'est le modèle qui assure la performance d'une simulation. Ainsi, le modèle est une construction théorique et abstraite, mais aussi un schéma simplifié. En outre, il propose une description qui doit être vérifiée et validée par des tests. La simulation réalisée au moyen de programmes formulés en un langage adapté sert alors à tester un modèle, à examiner sa cohérence et son intégralité.

36 Définition du dictionnaire *Le nouveau Petit Robert de la langue française*, CD-ROM, 2010.

37 Définition du dictionnaire *Le nouveau Petit Robert de la langue française*, CD-ROM, 2010.

38 Philippe Quéau, *Metaxu*, Éd. Champ Vallon INA, Mâcon, 1989, p. 50-51.

CHAPITRE 1

Mais Philippe Quéau nous avertit : « le modèle n'est jamais une simple représentation, une copie triviale. Il a une vie autonome, il obéit à des lois propres (...) Il peut donc surprendre son créateur. »³⁹ Cette caractéristique du modèle, Philippe Quéau la rend explicite par la métaphore suivante : « Dans les modèles sommeillent des Golems toujours prêts à renverser notre vision des choses. »⁴⁰ Le modèle fait donc partie d'une réalité déterminée par le biais de la réduction symbolique, mais il échappe à ce déterminisme.

Edmond Couchot et Norbert Hillaire explicitent la spécificité la plus significative des modèles numériques : ils « ne visent pas à représenter le réel sous son aspect phénoménal, mais à le reconstruire, à le synthétiser, à partir des lois internes et des processus qui le structurent et l'animent – bref, à le simuler. »⁴¹ C'est exactement dans ce passage de la représentation du réel à sa reconstitution numérique, que se réalise le pouvoir indéniable de la simulation. *Simuler* numériquement signifie expérimenter la dynamique des modèles, c'est-à-dire concevoir la réalité dans laquelle ces modèles évoluent, en tant que *simulations*.

Ces simulations sont des reconstitutions numériques du comportement de systèmes physiques ou de phénomènes qui décrivent leurs grandeurs réelles. Très souvent, les simulations numériques sont nommées *simulacres*. Pour mieux comprendre la valeur du terme simulacre et son sens pour la définition de l'art numérique comme art du modèle abstrait, nous recourons à l'origine et aux tout premiers usages de ce concept.

Dans les langues latines et anglo-saxonnes le mot simulacre est utilisé pour traduire deux termes grecs *eidolon* (εἶδωλον) et *phantasma* (φάντασμα). Si *eidolon* signifie image, idole, double, *phantasma* désigne une apparition, un fantôme, un spectre, ou encore une hallucination. Le simulacre prend corps comme concept philosophique dans la pensée platonicienne, où il est une notion centrale dans la discussion ontologique de l'image. Le simulacre platonicien fait référence aux apparences illusoires, ou encore aux tromperies dans un discours,

39 *Ibid.*, p. 51.

40 *Ibid.*, p. 59.

41 E. Couchot et N. Hillaire, *op. cit.*, p. 27.

CHAPITRE 1

sur l'« imitation d'une affection de l'âme »⁴². Selon Platon, le simulacre ne renvoie à aucune réalité sous-jacente, il n'a aucune substance, c'est une apparence vide et fallacieuse⁴³.

Une analyse contemporaine de la notion platonicienne de simulacre est celle de Gilles Deleuze⁴⁴. Il examine la notion de simulacre dans l'optique d'un possible renversement du platonisme, en prenant en compte sa détermination première, à savoir : « distinguer l'essence et l'apparence, l'intelligence et le sensible, l'Idée et l'image, le modèle et le simulacre »⁴⁵. Selon Deleuze, Platon distingue deux types d'images : les *copies* et les *simulacres*. Les copies sont les images « bien fondées » ; « douées de ressemblance », elles nous guident vers « l'Idée de la chose »⁴⁶, qu'elles représentent. Il existe un lien interne et essentiel entre la chose et son image-copie, c'est un lien fondamental qui assure l'identité de cette dernière.

En revanche, le simulacre est une image « sans ressemblance »⁴⁷. Il ne possède qu'un effet de ressemblance « extérieur et improductif, obtenu par ruse ou subversion »⁴⁸. L'effet de ressemblance est causé par certaines caractéristiques du simulacre : « le simulacre implique de grandes dimensions, des profondeurs et des distances que l'observateur ne peut pas dominer »⁴⁹. Une autre caractéristique du simulacre non moins importante est qu'il est une *image immersive*⁵⁰, car il « inclut en soi le point de vue différentiel »⁵¹ de l'observateur. Ainsi, « observateur fait partie du simulacre lui-même, qui se transforme et se déforme avec son point de vue »⁵². Telles sont les qualités du simulacre

42 Platon, *La république*, Livre II, 382c. (trad. G. Leroux), Éd. Flammarion (2^e éd.), Paris, p. 160.

43 Cf. Platon, *La république* (Livre X), *Le sophiste*, *Théétète*.

44 Il s'agit du texte de Deleuze « Simulacre et philosophie antique », et plus précisément de la première partie de ce texte intitulée « Platon et le simulacre » dans *Logique du sens*, Éd. de Minuit, Paris, 1969.

45 Gilles Deleuze, *Logique du sens*, *op. cit.*, p. 295.

46 *Ibid.*, p. 296.

47 *Ibid.*, p. 297.

48 *Ibid.*, p. 298.

49 *Ibid.*

50 Une image qui nous permet d'éprouver sa profondeur.

51 *Ibid.*

52 *Ibid.*

CHAPITRE 1

platonicien repris par Deleuze – une image dont la puissance et la problématique interpellent bien des philosophes⁵³.

La notion de simulacre apparaît aussi dans les réflexions de Lucrèce, poète et philosophe latin du I^e siècle avant Jésus Christ, auteur d'une œuvre unique, *De la nature*. Traducteur et transmetteur de la science épicurienne, Lucrèce explique la nature des hommes et des choses à partir de leur matière, définie comme des combinaisons d'atomes. Pour lui l'univers sensible, ainsi que notre esprit, sont peuplés par des images : « D'abord je dis ceci : maintes images des choses errent de maintes façons en tous sens et partout, subtiles comme toiles d'araignée ou feuilles d'or dans les airs s'unissant au hasard des rencontres. »⁵⁴

Parmi les différents types d'images décrites par Lucrèce, la notion de simulacre surgit à plusieurs reprises. Les simulacres sont à la fois *des fantômes* et *des spectres*, des images engendrées dans nos rêves ou visions, ou encore les reflets des miroirs et de phénomènes physiques. Ce sont des êtres qui s'introduisent dans notre corps, générant des sensations, troublant notre âme :

« Je vais t'entretenir d'êtres subtils, formés
Sur l'extrême contour des choses, et nommés
Simulacres. Partout ces légères parcelles
Dans l'air, de ça, de là, voltigent ; ce sont elles
Qui, la nuit, le jour même, épouvantant les cœurs,
À l'entour des humains évoquent ces terreurs
Et ces spectres des morts dont l'étrange visite
Dans la paix du sommeil en sursaut nous agit. »⁵⁵

53 Parmi les philosophes contemporains Jean Baudrillard développe la notion de simulacre dans un sens radicalement négatif, qui est une critique sévère des simulacres. Dans son ouvrage *Simulacres et simulation*, Baudrillard présente un tableau apocalyptique de la société contemporaine où règnent les simulacres – des images figurées, omniprésentes et omnipotentes, mais sans aucun lien avec la réalité : « Il ne s'agit plus d'imitation, ni de redoublement, ni même de parodie, mais d'une substitution au réel des signes du réel, c'est-à-dire d'une opération de dissuasion de tout processus réel par son double opératoire, machine signalétique métastable, programmatique, impeccable, qui offre tous les signes du réel et en court-circuite toutes les péripéties. » *Simulacres et simulation*, Éd. Galilée, 1981, p. 11.

54 Lucrèce, *De la nature*, Livre IV, v.720 (trad. J. Kany-Turpin), Éd. Flammarion, Paris, 1997, p. 283.

55 Lucrèce, *De natura rerum*, trad. de André Lefèvre (Paris, 1899), Éd. Les écrivains de Fondcombe, Collection Lettres Latines présentée par Didièr Hallépée, 2011, p. 94.

CHAPITRE 1

Pour Lucrèce, ces simulacres, directement liés aux rêves et à l'imagination, sont le résultat de notre capacité de concevoir des images mentales. Cette idée présente une analogie entre la notion de simulacre chez Lucrèce et les simulacres provenant de simulations numériques, objet de notre étude. Si nous admettons que notre esprit, à l'aide de la mémoire, garde et traite une grande quantité d'informations, les rêves (et dans certains cas les visions) se révèlent comme une facette de notre activité mentale. Ainsi, lorsque notre cerveau traite les souvenirs et les impressions stockés dans la mémoire, des simulacres prennent vie dans nos rêves. En ce sens, les rêves peuvent être comparés aux simulacres numériques, qui prennent vie, une fois leurs modèles calculés par l'ordinateur. Ce qui apparente le plus est peut-être leur nature immatérielle, leur légèreté et leur caractère éphémère.

Il importe de préciser que, dans le contexte de notre recherche, le terme simulacre désigne le résultat de l'actualisation d'un modèle numérique, sa manifestation sensible (visuelle, sonore, tactile ou proprioceptive) au moment où ce modèle est traité par l'ordinateur. Il ne s'agit plus d'envisager le simulacre dans la perspective de Deleuze comme une image infondée qui nie l'existence d'un original. À notre avis, le simulacre numérique est la manifestation d'un original, car il met en lumière un modèle concret de simulation. La simulation et le simulacre se constituent donc comme « deux instances fondamentales du modèle »⁵⁶, entre lesquelles existe un rapport de réciprocité. Autrement dit, le modèle est la réalité sous-jacente du simulacre, il lui confère une identité et une logique.

La simulation comme « système symbolique »⁵⁷ transforme la notion de simulacre. Il ne s'agit plus d'une apparence trompeuse, mais de l'expérimentation d'un modèle mathématiquement décrit. Ainsi, le simulacre est subsumé par le principe de la symbolisation mathématique. Il n'est qu'une facette temporaire de la simulation, il ne peut pas se passer de son modèle. En ce sens, il œuvre dans une nouvelle dimension qui nous pouvons envisager à partir de l'idée suivante :

56 Bernard Guelton, « Fiction des modèles » Quelques différences entre fictions scientifiques et artistiques : « FICTION OF MODELS ». [plastik] [en ligne], *Plastik #01- Être ici et là : la relativité générale et la physique quantique*, 29/12/2009 ; disponible sur :

<http://art-science.univ-paris1.fr/document.php?id=175>, consulté le 07/08/2013.

57 Philippe Quéau, *Éloge de la simulation*, Éd. du Champ Vallon, Seyssel, 1986, p. 155.

CHAPITRE 1

« L'avenir de l'homme passe aussi par la simulation du réel. La simulation n'est pas le simulacre de la réalité, elle la crée. »⁵⁸

Pour résumer notre raisonnement, on dira que le terme simulacre correspond à l'entité virtuelle, qui résulte d'une simulation. Selon Chirollet la valeur de ce type de simulacre réside « dans son auto-apparition », « dans le fait qu'il surgit ou se présente de lui-même, en induisant l'entière conviction qu'il détient une indéracinable réalité »⁵⁹. Une fois que l'on considère cette *réalité indéracinable* des simulacres, un doute incontournable surgit : lorsqu'on simule le fonctionnement réel d'un appareil ou l'évolution d'un système, construit-on une *feintise*⁶⁰? Si l'on reproduit un phénomène dans des conditions artificielles, ce dernier est-il toujours un phénomène légitime par rapport au monde réel, étant donné qu'il y a bien une réalité concrète qui lui *correspond* ? Comment peut-on le définir et quel est son statut ?

La simulation est un concept qui nous interpelle par sa nature paradoxale. Dans la plupart de cas, une simulation dispose d'une réalité propre, tout en ayant un référentiel dans le monde. Malgré cela, elle ne se comporte pas exactement comme le double de ce référentiel. Elle est sa reconstitution logico-formelle, ce qui lui accorde un statut fort ambigu. D'un autre côté, elle peut être conçue comme pure fiction, mais elle disposera aussi de sa propre *réalité fictionnelle* conférée par le modèle.

Il nous paraît pertinent de penser le statut d'une simulation à partir de celui de son modèle. C'est-à-dire, de s'attacher à l'idée de la différence entre une simulation dont le modèle cherche à exprimer un monde existant, et une autre simulation dont le modèle est construit comme une fiction. Une piste intéressante nous est fournie par Bernard Guelton lorsqu'il analyse le statut fictionnel d'un modèle en sciences. Selon lui : « Un modèle peut être considéré comme fictionnel en ce qu'il n'est pas concerné directement par la vérité, soit que l'entité représentée n'existe pas (...), ou bien que le système de représentation soit

58 Ph. Quéau, *Ibid.*, p. 235.

59 J.-C. Chirollet, *op. cit.*, p. 85.

60 Le mot *feintise* dans son sens courant indique à la fois l'action de feindre et son résultat – le faux-semblant. Cependant dans notre recherche, le terme est employé dans le sens d'une construction fictionnelle selon la définition de J.-M. Schaeffer développée dans son ouvrage *Pourquoi la fiction ?*, Éd. Seuil, Paris, 1999.

CHAPITRE 1

insuffisant ou inadéquat (...). »⁶¹. Même si cette définition concerne les modèles en science, à notre avis elle peut être employée pour les modèles en art numérique. Nous reviendrons sur cette question, notamment lors de l'analyse de nos projets personnels.

Pour Popper, « les rapports entre simulation, virtualité et réalité »⁶² sont l'un des problèmes principaux de l'art numérique. La simulation est un terrain artistiquement intéressant par sa capacité de constituer des univers visuels, interactifs en évolution constante. Comme l'affirme Quéau « les modèles mathématiques sont de véritables pâtes symboliques »⁶³. L'artiste peut en extraire des mondes et des sujets inédits, d'essence strictement poétique et d'origine nettement abstraite.

La conception d'une simulation numérique présuppose une manière de *créer* radicalement distincte des activités artistiques habituelles ou considérées comme classiques. L'artiste n'opère pas directement sur les composants visuels de l'œuvre ; il les conçoit en tant que commandes, ou il les *décrit* par le moyen d'un langage formel. Le résultat visuel d'une simulation peut être surprenant pour son créateur. Le fait d'engendrer une œuvre d'art sans contrôle direct de ses paramètres visuels bouleverse souvent les esprits, provoquant une réaction de refus chez certains artistes, pour qui une création *sui generis* ne peut être considérée comme un art. Les processus de création et les motivations profondes de ces pratiques artistiques demeurent souvent opaques pour leurs détracteurs (notamment en raison de leur base technologique).

La simulation numérique dans un but artistique inaugure une manière de créer particulière, voire marginale, dans la mesure où la conception de l'œuvre se situe au niveau de l'échange logique entre l'artiste et la machine. Néanmoins, cette pratique n'est pas plus choquante que l'appropriation d'un objet industriel pour en proposer une idée artistique, comme le *ready made*, ou la performance d'un artiste qui incarne lui-même son œuvre éphémère. Quéau écrit : « manipuler des modèles mathématiques équivaut à malaxer une sorte de matière diversement visqueuse, une matière *intermédiaire* entre la substance même des

61 B. Guelton, « Fiction des modèles », *op. cit.*

62 F. Popper, *op. cit.*, p. 51.

63 Ph. Quéau, *Metaxu*, *op. cit.*, p. 58.

choses et l'idée pure. »⁶⁴ Malaxer des matières diverses pour en extraire des idées et modeler des objets, n'est-ce pas ce que l'artiste fait depuis toujours ?

1.1.2 Un art de l'échange

Peut-être faut-il chercher l'essence de l'art numérique dans ses origines, plus exactement dans la théorie cybernétique, devenue une source d'inspiration vive pour les intellectuels du milieu du XX^e siècle. La théorie cybernétique commence avec les recherches de Norbert Wiener. Ce mathématicien et chercheur américain, au début des années 40, travaillait au sein d'un programme de l'armée qui avait pour but de développer le pointage automatique des canons antiaériens. C'est l'époque de la construction des premiers radars, de l'apparition de la théorie de graphes de Köing (1936), de la publication de Shannon sur l'analyse symbolique des relais et des circuits de connexion (1937), des recherches du neurobiologiste Warren Mac Culloch et du mathématicien Walter Pitts sur le fonctionnement du cerveau humain par le prisme du calcul mathématique. Plongé dans ce contexte, Norbert Wiener prend conscience que pour atteindre les buts technologiques de sa recherche, il lui faut dépasser les limites de domaines nettement partagés, et considérer la possibilité d'intégration et coopération des diverses sciences. Il s'engage dans une collaboration avec des chercheurs venant de la biologie, de la neuroscience, de la psychologie et de la mathématique. C'est ainsi que la cybernétique voit le jour⁶⁵.

La première publication de la théorie cybernétique date de 1948⁶⁶. Aussitôt, certains chercheurs envisagent l'application de ses principes et les perspectives qu'elle ouvre du point de vue technologique. La cybernétique devient à la fois un

64 *Ibid.*, p. 58.

65 Le mot cybernétique vient du grec *Kybernetike*, art de piloter, de conduire, ou encore de gouverner. Pour une explication sur l'usage et l'histoire étymologique du mot voir Simon Diner, « Art et cybernétique », p. 5 disponible sur <http://web.cast.free.fr/webcast20/SimonDINER-Art-et-Cybernetique.pdf>, consulté le 26/03/2011.

66 En 1948 Wiener publie sa recherche sous le titre *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*, la même année Shannon publie *Théorie Mathématique de l'information* ; ces deux ouvrages se révèlent déterminants pour l'avancée technologique de la deuxième moitié du XX^e siècle. Quelques années plus tard Wiener publie *Cybernétique et Société* en visant ainsi une approche de la cybernétique à la communication.

CHAPITRE 1

moyen puissant d'analyse et d'interprétation du monde physique et une matière pratique d'une très grande applicabilité dans les champs les plus variés. En raison de son large spectre d'intérêts, elle comporte une pluralité de définitions qui change selon le contexte où elle est utilisée.

Alex Mucchielli dans son ouvrage *Cybernétique et Cerveau Humain* désigne trois axes pour définir la cybernétique : le premier fait référence à la formalisation logico-mathématique du fonctionnement de tous les types de systèmes ; le deuxième présente la cybernétique comme une étude des principes de transmission de l'information, et donc de la communication comme processus, alors que le troisième est fondé sur l'idée que « la cybernétique est une science étudiant des mécanismes et processus qui ont une visée, une direction d'action, un but ou résultat à atteindre par l'action »⁶⁷. La cybernétique est ainsi une science *a priori* interdisciplinaire, qui s'intéresse aux principes de régulation, contrôle et communication dans les organismes vivants et les machines.

Pour Norbert Wiener la cybernétique est « la science des analogies maîtrisées entre organismes et machines »⁶⁸ – une définition concise qui indique nettement l'enjeu de son ambition ultime : connaître à fond le vivant pour le maîtriser. Ce qui nous porte à conclure que l'une des tâches les plus importantes de la cybernétique est la construction de modèles d'échange de l'information, aboutissant à des *systèmes auto-régulés* capables d'interactions complexes. Actuellement, l'informatique s'affirme comme le domaine qui explore ce genre de problèmes.

La cybernétique constitue donc un champ de recherche qui fait usage de diverses théories comme celles de l'information, de la communication, de l'automatisation, de l'auto-régulation, de la complexité, ainsi que de certaines théories mathématiques ou physiques. Elle dispose de son propre langage qui se caractérise par l'abstraction mathématique et la description formelle de problèmes dont les applications sont nombreuses. La transformation des sciences par la cybernétique est très bien décrite par Simon Diner :

67 Alex Mucchielli, *Cybernétique et cerveau humain*, Éd. Bordas, Paris, 1972, p. 9.

68 Cité par Jean-Pierre Dupuy, *Aux origines des sciences cognitives*, Éd. La Découverte, Paris, 1994, p. 42.

CHAPITRE 1

« Elle [la cybernétique] a sorti la logique moderne et les langages formels de leur isolement lorsqu'ils se cantonnaient à l'étude du fondement des mathématiques, à l'élucidation des mécanismes du raisonnement ou à l'axiomatisation des théories. Elle en a fait des outils puissants pour la manipulation des systèmes complexes, en particuliers les systèmes informatiques. Elle a popularisé la logique en la rendant opératoire dans des problèmes concrets de contrôle, où interviennent des concepts de calculabilité et d'algorithme. Ce faisant elle a contribué à façonner une nouvelle vision du monde où les systèmes sont définis par des relations abstraites, des dépendances fonctionnelles et des flux d'information, plutôt que par leur composition matérielle. »⁶⁹

La cybernétique joue ainsi un rôle pionnier par ses ambitions et par sa démarche interdisciplinaire. Elle s'intéresse à la réalité d'une manière novatrice : l'absence d'un objet ou d'un but d'étude exact dénote un changement radical du regard scientifique.

En 1968, vingt ans après la première parution de la théorie de Norbert Wiener, une exposition organisée par la commissaire Jasia Reichardt, à ICA de Londres se fait l'écho de la cybernétique dans l'art. Intitulée *Cybernetic Serendipity*⁷⁰, elle regroupe des travaux artistiques de tous les genres – images animées et statiques, musique, poésie, danse, sculpture, ainsi que de robots et machines créatives. Les œuvres sont organisées en trois sections selon leurs finalités : œuvres faites par ordinateur, robots et machines à peindre et enfin dispositifs montrant l'usage des ordinateurs et l'histoire de la cybernétique. Les œuvres présentées se distinguent par leur caractère expérimental et par la tentative de suggérer des rapports possibles entre la créativité humaine et les ordinateurs. L'idée centrale est d'examiner l'influence de la cybernétique dans la production artistique. L'atmosphère globale de l'exposition est à l'optimisme et à la fascination pour l'ordinateur, présenté comme le prochain objet de culte du XX^e siècle. Cette exposition avant-gardiste veut faire le point sur la valeur de cette *nouvelle technologie* et traduit le désir des artistes de l'investir pour en tirer des idées et des moyens de création.

69 S. Diner, « Art et cybernétique », *op. cit.*, p. 10.

70 Pour plus d'information voir le catalogue d'exposition *Cybernetic serendipity : the computer and the arts*, Éd. Studio International, Londres, 1968.

CHAPITRE 1

Aujourd'hui, entourés de machines et d'objets technologiques de toutes sortes, nous vivons littéralement la jouissance et la frustration de l'essor de la cybernétique. Dans le cas de l'art numérique, la théorie cybernétique constitue son fond conceptuel ainsi que sa base matérielle, et son influence ne s'arrête pas où commencent les réalisations formelles de cet art. L'art numérique, d'une certaine façon, est né de l'application de la théorie cybernétique. Il est aussi son produit atypique et contestataire, dans la mesure où il propose de subvertir les moyens technologiques et de les appliquer dans des buts esthétiques parfois assez différents de leur finalité initiale, à savoir l'élaboration de schémas de la communication entre systèmes, régis par des processus de rétroaction. Ainsi l'art numérique fissure l'intégrité et l'objectivité typique de l'univers technologique pour le soumettre à des questionnements d'ordre subjectif et poétique.

Toutefois, les concepts cybernétiques de contrôle et de communication dans les systèmes complexes sont dans la nature même de l'œuvre numérique. D'une manière générale, ils correspondent à la notion d'*interactivité* et se présentent comme une caractéristique tout à fait remarquable de cet art. Pour Couchot et Hillaire, l'envie des artistes d'« associer le spectateur à l'élaboration de l'œuvre » ou encore de « faire réagir » l'œuvre « à la présence du spectateur »⁷¹ existe dès les années 60. Pour Frank Popper cette tendance est déjà explicite dans l'art conceptuel et cinétique où la présence du public est de plus en plus sollicitée. La principale raison, selon Popper, est le changement de nature de l'œuvre artistique : « Le principe fondamental de l'art conceptuel est que l'idée prime sur l'objet, ce qui rejoint la dématérialisation de l'objet par les lumino-cinétistes. S'il n'y a plus d'œuvre ou, plus exactement, s'il n'y a plus d'œuvre sous forme d'objet d'art, le spectateur perd de son attitude contemplative au profit d'une participation active »⁷². Popper précise ensuite que l'art conceptuel demande un engagement intellectuel du spectateur, indispensable pour la compréhension de l'œuvre, alors que dans le cas de l'art cinétique, il s'agit plus souvent d'une participation sensorielle et physique⁷³. Ainsi, la dynamique du rapport œuvre –

71 E. Couchot et N. Hillaire, *op. cit.*, p. 46.

72 F. Popper, *op. cit.*, p. 38-39.

73 Sur la différence entre participation et interaction dans l'art voir Frank Popper *Art, Action, Participation*, Éd. Klincksieck, Paris, 1980.

CHAPITRE 1

spectateur a été remarquée bien avant la formulation officielle du concept d'interactivité.

Dans l'art numérique, l'interactivité est comprise comme « le couplage de l'homme et de la machine et la possibilité, pour le spectateur, d'intervenir dans le déroulement et le fonctionnement de l'œuvre »⁷⁴. Il s'agit alors d'une relation spécifique entre œuvre et spectateur, dont la réalisation est corrélée avec la technologie employée et avec les interfaces proposées par l'artiste. Dans cette relation « le facteur clef » comme l'explique Popper, est « le degré d'autonomie du spectateur »⁷⁵. L'autonomie du spectateur face à l'œuvre numérique peut constituer un paramètre décisif dans sa réalisation, dès que certaines œuvres ne *s'actualisent*⁷⁶ que par une intervention externe. Cette intervention externe implique très souvent la présence physique du public et ses actions exercées directement sur l'œuvre (comme toucher un écran tactile, activer un détecteur de présence ou de mouvement, ou encore parler sur un microphone). Ce type d'action correspond à la notion d'interactivité.

Une définition plus détaillée du concept d'interactivité est donnée par Annick Bureau pour qui : « L'interactivité désigne la (les) relation(s) des systèmes informatico-électroniques, avec leur environnement extérieur. L'œuvre interactive est un objet informationnel, manipulable. On peut distinguer deux registres de l'interactivité : celle avec un agent humain et celle sans agent humain. Dans ce deuxième cas, l'agent peut être des éléments de la nature ou de l'environnement.

Avec l'art interactif, le spectateur et/ou l'environnement deviennent des éléments de l'œuvre, au même titre que les autres éléments qui la composent. »⁷⁷ L'interactivité est ainsi une caractéristique très particulière de l'œuvre numérique, qu'on peut comprendre comme la concrétisation des problèmes de la cybernétique, au sens où cette dernière cherche à créer chez les machines des comportements et des réactions semblables à ceux des humains. Nous

74 Florence de Mèredieu, *Arts et nouvelles technologies*, Éd. Larousse, Paris, 2005, p. 157.

75 F. Popper, *op. cit.*, p. 51.

76 Le verbe *actualiser* est ici utilisé dans le sens que lui confère Pierre Lévy, c'est-à-dire mettre en activité une potentialité virtuelle.

77 Annick Bureau, « Qu'est-ce que l'interactivité ? » disponible sur http://www.olats.org/livresetudes/basiques/6_basiques.php, consulté le 16/07/2013.

CHAPITRE 1

comprenons que la notion d'interactivité dans le contexte de l'art numérique a pour but d'assurer le dialogue entre l'artiste et ses dispositifs, ainsi qu'entre l'œuvre, l'environnement et le public dans un deuxième moment. Ces niveaux d'interactivités, spécifiques à chaque œuvre, sont le changement substantiel apporté par la cybernétique dans le domaine de l'art.

Nous retrouvons ces idées dans l'ouvrage d'Olga Kisseleva *Cyberart, un essai sur l'art du dialogue*. L'auteur propose une analyse de l'art assisté par ordinateur comme un art qui privilégie le dialogue à plusieurs niveaux : « Les travaux des cyberartistes sont essentiellement des événements communicationnels où l'information circule en des directions multiples. Ces événements créent l'expérience de la transformation éventuelle de la structure de la communication. »⁷⁸

Pour faire un parallèle entre la cybernétique et l'art numérique, nous reprenons l'analyse de Simon Diner, pour qui la cybernétique est une « science carrefour », qui « prétend être un lieu privilégié d'intégration et d'unification des connaissances, et se pose (ou s'impose) comme science phare, démarche englobante, idéologie »⁷⁹. Sans prétendre à une telle hégémonie, l'art numérique suit une direction semblable. Ses réalisations sont par excellence interdisciplinaires, il incarne une idéologie, dans la mesure où il présente un système d'idées, une vision du monde, et où il résulte d'une notable fusion de connaissances. Au cours de cette recherche, nous retrouverons à plusieurs reprises les questions essentielles de la théorie cybernétique. Nous les aborderons par le biais de nos projets artistiques dans le but de rendre explicite la façon dont l'art numérique se configure comme art de systèmes dynamiques, privilégie l'échange et le dialogue, se constitue dans les processus de communication et s'engage dans le traitement des signes et l'abstraction des symboles.

78 Olga Kisseleva, *Cyberart, un essai sur l'art du dialogue*, Éd. L'Harmattan, Paris, 1998, p. 68.

79 S. Diner, « Art et cybernétique », *op. cit.*, p. 6-7.

1.1.3 Un art intermédiaire et hybride

L'un des défis théoriques de l'art numérique est de parvenir à une définition de cet art qui ne s'appuie pas uniquement sur les spécificités technologiques des œuvres. Dans son essai *Metaxu*, Philippe Quéau développe une théorie de l'art numérique qui transcende ses spécificités techniques pour atteindre à son essence et à sa raison d'être. Constitué en quatre parties, l'ouvrage aborde successivement la nature de l'art numérique, ses variétés et manières d'être, sa capacité d'automatisation et d'*auto-mouvements*, et pour finir sa qualification comme art *intermédiaire*.

Selon Quéau, *les intermédiaires (ta metaxu)* occupent les espaces entre les catégories exactes : « entre la beauté et la laideur, entre le savoir et l'ignorance, entre la matière et la forme, entre les mortels et les immortels, il y a toutes sortes d'êtres *intermédiaires* »⁸⁰. Leurs médiations, leurs transformations, leurs mouvements et encore leurs métamorphoses agitent et reconstituent notre monde. Selon l'auteur, l'art numérique se positionne dans ces espaces intermédiaires grâce à sa matière virtuelle, à ses formes langagières et à ses images en métamorphose constante. Guidé par son intuition, l'artiste adepte des technologies numériques plonge dans ces espaces pour y trouver des sources d'inspirations et de réflexions.

Le terme *intermédiaire* vient de Platon pour qui les mathématiques sont un genre de choses intermédiaires qui participent à la composition d'un '*monde intermédiaire*'. Selon le philosophe, les choses intermédiaires se configurent « entre les réalités matérielles et les idées pures, entre le sensible et l'intelligible, elles occupent une place à part : d'où leur autonomie, mais aussi leur capacité médiatrice entre les Formes et la Matière. »⁸¹ L'idée Platonicienne de l'existence d'un monde intermédiaire a été contestée par Aristote, pour qui ce monde, s'il existait, devrait être composé également d'*animaux intermédiaires*, de *sensations intermédiaires*, etc. À partir de l'opposition entre Platon et Aristote, Quéau examine l'application technologique des mathématiques pour affirmer l'existence des animaux, des sensations, des arts et de toutes sortes d'êtres intermédiaires. Il

80 Ph. Quéau, *op. cit.*, p. 9.

81 *Ibid.*, p. 63.

CHAPITRE 1

cite comme exemple les fractales et les automates cellulaires, mais le monde intermédiaire est beaucoup plus riche et inattendu. Ainsi, l'existence tangible d'êtres intermédiaires est la base de la thèse suivante : « le monde intermédiaire de Platon, autrement dit la galaxie mathématico-informatique, peut nous proposer des 'œuvres' dotées de propriétés également intermédiaires, susceptibles de nous faire éprouver des sensations intermédiaires et nous ouvrir à un art intermédiaire. »⁸²

Il s'agit d'un art, métaphore à la fois de la vie et de l'homme, des anges et des démons, que nous pouvons aborder par l'image du bonsaï. Quéau précise que le bonsaï n'est pas une métaphore, mais un exemple de ce qui existe entre la culture de fabrication humaine et le principe actif de la nature. Il incarne « la victoire du mental sur le végétal »⁸³. De même, l'art intermédiaire unit des mondes disparates, puisqu'il existe entre les descriptions mathématiques et les structures langagières, entre le calcul et le visuel, entre le code et la couleur-lumière. Cet art présente une complexité systémique inédite, et sa caractéristique la plus forte est sa faculté de métamorphose.

La métamorphose, cette capacité de changement de la matière jusqu'au méconnaissable, est une donnée divine. Les dieux grecs et romains se métamorphosent en fonction de leurs objectifs pour réaliser leurs désirs parmi les humains. Mais la métamorphose n'est pas seulement un moyen de réalisation, elle marque le rythme de la vie, sa perpétuation dans le temps, elle permet la durabilité voire l'éternité de ce qui se transforme. La métamorphose est le rêve du départ, du nouveau commencement, de la naissance ; de même, elle peut être une évolution vers un état supérieur. Dans l'art numérique, la métamorphose des données, leur passage d'un état à un autre, leur calculabilité et *recalculabilité*, constituent les conditions naturelles des systèmes numériques. Ces conditions correspondent à la notion de virtualité. Selon Quéau, c'est par le biais de cette matérialité que les arts numériques remplissent une fonction originale, défailante dans les arts traditionnels⁸⁴.

82 *Ibid.*, p. 65.

83 *Ibid.*, p. 66.

84 *Ibid.*, p. 79.

CHAPITRE 1

Un autre terme complète les caractéristiques les plus prégnantes de l'art numérique, en évoquant encore une fois son hétérogénéité – c'est l'adjectif *hybride*. Se rapportant au croisement de variétés, de races, d'espèces différentes, l'*hybride* est aussi un concept biologique. On hybride des éléments de natures différentes pour les rendre plus féconds, plus riches, plus performants. Antagoniste du *pur*, l'*hybride* incarne l'idée d'un ensemble composite, pourtant complexe et dans une perspective plus large, il caractérise non seulement l'art numérique, mais l'esprit de notre époque. On définit l'art numérique comme *hybride* pour indiquer ses spécificités plurisensorielles, habituelles aux *objets multimédia* – le visuel, le sonore, le textuel ou encore le tactile et le proprioceptif en font partie. La somme de ces langages, leurs usages et combinaisons nous engagent dans une réflexion sémiotique, qui aborde les objets multimédia comme de véritables univers de signes et de construction de sens. C'est la première forme d'hybridation dans l'art numérique.

Néanmoins, Couchot et Hillaire soulignent deux autres niveaux d'hybridation dans l'art numérique⁸⁵. Le premier se réfère aux langages des arts visuels, dont la totalité peut être retrouvée dans les logiciels et langages de programmations. Le dessin, la peinture, la photographie et la vidéo utilisés avec la modélisation en trois dimensions et certaines techniques d'animation sont un exemple irréfutable des innombrables possibilités d'hybridations entre les langages artistiques à l'aide de l'ordinateur. Simulés numériquement, ces langages s'ouvrent à la matière virtuelle, et même s'ils ne sont plus exactement identiques au dessins sur papier ou à la peinture sur toile, ils en conservent des traces qui nous permettent de les reconnaître comme tels. Ce phénomène est considéré par les auteurs comme un « jeu entre la contamination et la résistance »⁸⁶, qu'ils expliquent ainsi : « le numérique a une tendance irrépressible à déplacer les arts traditionnels sitôt qu'il les pénètre et à altérer peu à peu la pureté de leurs spécificités originale »⁸⁷.

Au-delà de l'hybridation au niveau des langages artistiques, le troisième type d'hybridation tout à fait original et fécond s'opère au niveau du rapport

85 E. Couchot et N. Hillaire, *op. cit.*, p. 108-115.

86 *Ibid.*, p. 113.

87 *Ibid.*, p. 113.

CHAPITRE 1

œuvre – spectateur – artiste. L’interactivité de l’art numérique permet de redéfinir le schéma traditionnel en donnant une place importante au spectateur. Si importante que, dans certains cas, l’œuvre demeure une réalité inerte sans l’intervention de ce dernier. Ainsi, l’art numérique se constitue dans l’hybridation entre les potentialités de l’œuvre, prédéfinies par l’artiste, ses spécificités technologiques et l’intention active du spectateur. En ce sens, pour Couchot et Hillaire la capacité d’hybridation dans l’art numérique glisse « du plan technique au plan esthétique »⁸⁸.

Notre recherche porte un intérêt particulier à ces trois formes d’hybridations. Nous considérons qu’à partir d’une analyse des modes d’interactions, ainsi que des combinaisons de signes et de langages artistiques nous parviendrons à des définitions plus objectives, voire à des catégorisations des projets cités dans le cadre de cette recherche. Il nous semble aussi intéressant de mettre en relation les adjectifs *intermédiaire* et *hybridation*, puisqu’ils font référence à la fois à la base théorique et conceptuelle de l’art numérique et à son univers matériel et technologique.

Il est important de signaler que les adjectifs *intermédiaire* et *hybride* peuvent également qualifier d’autres formes d’art ne provenant pas de l’univers numérique. Il s’agit notamment des formes artistiques qui utilisent des matériaux et/ou des procédés hétérogènes. En outre, nous pouvons détecter ces deux caractéristiques dans des œuvres qui impliquent le principe de la communication, ou qui se trouvent en transformation, comme les projets *work in progress*, par exemple. Néanmoins, utilisés pour qualifier l’art numérique, ces deux termes peuvent à notre avis se compléter comme les deux faces d’une même médaille : l’intermédiaire comme puissance de transition et de métamorphose, et l’hybride comme tendance à une complexité expressive et proliférante.

Si nous acceptons l’idée de l’art numérique comme « un art des modèles qui ne soit surtout pas un modèle de l’art »⁸⁹, il faut admettre qu’il inclut des expériences artistiques très variées, et qu’il pose des questions tellement vastes que nous devrions peut-être nous résigner à l’idée de ne pouvoir le définir d’une

⁸⁸ *Ibid.*, p. 115.

⁸⁹ Ph. Quéau, *op. cit.*, p. 62.

CHAPITRE 1

manière rigoureuse. La difficulté majeure est intrinsèquement liée à l'adjectif *numérique* qui évoque immédiatement la multiplicité de l'univers technologique.

Le numérique peut être aussi envisagé dans un rapport avec l'analogique. Le numérique et l'analogique indiquent deux types de codage utilisés pour la saisie, la transmission et le stockage de données. La principale différence entre les deux est la façon dont le signal est enregistré. Le système de codage analogique enregistre le signal de façon continue. C'est-à-dire que l'information enregistrée sur un support analogique préserve les amplitudes et variations du phénomène originel. En revanche, le codage numérique est un codage discontinu, ce qui implique que le signal est transcrit de manière discrète par deux valeurs : 0 et 1. C'est peut-être dans cette opposition analogique/numérique, que ce dernier trouve son véritable sens, à savoir celui d'un principe technologique.

Nous avons souvent l'impression que *numérique* donne un poids presque insoutenable et étouffant à cet art et à son nom. En effet, l'*art* comme acte de regarder, de questionner le monde, se conjugue avec ses moyens et ses formes, avec sa consistance existentielle qui implique inévitablement sa *numéricité*. Couchot et Hillaire nous avertissent : « Plus qu'une technologie le numérique est une véritable conception du monde, insufflée par la science qui en constitue le soubassement. (...) Si l'art numérique s'appuie sur une technologie dite « avancée », il ne se subsume pas dans des effets technologiques. »⁹⁰

Démêler dans la *jungle numérique* ce qui touche au concept de l'art est une tâche qui ne s'accomplira qu'au fur et à mesure, par les pratiques artistiques, dans les temps à venir. Peut-être qu'au cours de cet accomplissement le terme *art numérique* apparaîtra comme une dénomination archaïque et inutile. Toutefois, pour l'instant, elle reste pertinente et nous en ferons un usage tantôt ample, tantôt restrictif. Ample parce que nous y considérerons les œuvres les plus variées issues de l'univers technologiques ; restrictive car, pour nous, cette dénomination ne tolère pas les projets s'engageant uniquement dans l'illustration des potentiels technologiques, ou dans la réalisation d'effets visuels spectaculaires et séduisants, omettant une réflexion qui touche au cœur de ses moyens. Ainsi, pour nous, toute l'essence de l'art numérique se cristallise dans la

90 E. Couchot et N. Hillaire, *op. cit.*, p. 10.

phrase suivante : « Il s'agit de créer un *art intermédiaire*, qui ne cherche ni à imiter la nature ni à être imité par elle, mais qui serait une *autre nature*. »⁹¹

1.2 LE LANGAGE DE L'ŒUVRE NUMÉRIQUE

Aborder le langage de l'œuvre numérique, et d'une façon plus ample la production de l'art numérique, est certainement une entreprise risquée, car il s'agit d'un ensemble d'œuvres en constante évolution, indissociables des avancées technologiques. Nous tenterons d'esquisser le langage de l'œuvre numérique à partir de ses caractéristiques les plus prégnantes, de ses catégories, et de ses thèmes. Il nous faut en passer par là pour aboutir à une catégorisation plus précise, qui nous permettra de décrire nos projets artistiques. Pour ce regard global sur la production d'art numérique depuis 25 ans⁹², nous avons examiné toute une documentation, surtout des catalogues d'expositions et des publications d'événements consacrés à ce genre d'art.

Néanmoins, nous sommes consciente des contraintes qui se présentent : la quantité d'œuvres numériques en constante prolifération, et partant difficile à observer dans leur totalité ; la rareté des études et des analyses régulières, et le fait que la spécificité et la problématique de cet art restent toujours peu traitées, peu comprises par les critiques d'art. L'œuvre numérique continue d'habiter un univers marginal, éloigné du circuit de l'art contemporain⁹³. Cela lui permet une liberté de transgression qui la place hors des sentiers battus, mais elle reste une œuvre d'accès restreint et de documentation difficile. Même si le procédé de sauvegarde et de conservation de ces œuvres semble assez facile, l'évolution technologique rapide, le changement de dispositifs et de formats numériques

91 Ph. Quéau, *op. cit.*, p. 234.

92 Nous considérons la fin des années 80 et le début de années 90 comme un moment particulièrement important dans l'histoire de l'art numérique, marqué par la popularisation du micro ordinateur et des programmes d'édition et de construction d'images, ainsi que par le surgissement du réseau Internet et d'autres dispositifs indispensables à la production des artistes numériques.

93 Nous avons constaté que dans les expositions internationales les plus importantes (La Biennale de São Paulo 2012, La Biennale de Venise 2013, Documenta 2007 et 2012 entre autres) les œuvres d'art numérique sont pratiquement absentes.

deviennent des contraintes lourdes. C'est aussi la principale raison de la disparition de la plupart des œuvres numériques.

Nous reconnaissons notre implication quelque peu viscérale dans la tentative d'analyser l'œuvre d'art numérique comme une œuvre distincte et exemplaire par son langage, et dans sa problématique. Nous ne pouvons prétendre au recul nécessaire pour contempler ces œuvres d'un regard impartial. Nous venons de souffler des pissenlits modélisés en trois dimensions, dont les pétales s'envolent dans l'air numérique et nous sommes toujours éblouie et émue par leur légère virtualité⁹⁴!

1.2.1 Caractéristiques

Confronté à un écran noir, le spectateur des *Pissenlits* reste immobile. Il contemple les mouvements de ces plantes en noir et blanc, qui bougent doucement. C'est une colonie de végétaux simulée numériquement, qui réagit au souffle du spectateur. La force et la durée du souffle sont prises en compte par la machine en temps réel. Une fois soufflées, les graines s'envolent dans l'espace. Détachées et éparpillées, elles tombent gracieusement vers le sol invisible de ce paysage virtuel, pour rejoindre la composition originale en quelques instants. Le projet *Pissenlits*, signé Edmond Couchot et Michel Bret, présenté à plusieurs reprises depuis le début des années 90, est considéré aujourd'hui comme une œuvre majeure de l'art numérique. Il s'agit d'un logiciel d'images de synthèse et d'animation qui permet une interaction œuvre – spectateur en temps réel et qui engage la machine et l'homme dans le contexte d'une expérience esthétique.

L'idée de souffler une plante simulée enchante par sa volonté candide d'entremêler le réel et le virtuel, on y éprouve également le sentiment profond d'une présence humaine effective. Le souffle, signe de la vie, est un symbole fort et étymologiquement riche. Une piste attrayante nous est donnée par Quéau qui explique que le mot latin *anima* (à l'origine d'*âme*) vient « du grec 'ἄνεμος' (vent, souffle), [...] lui-même de la racine AN-, qui signifie « souffler » (comme le vent). En

94 Nous faisons référence à l'œuvre d'Edmond Couchot et Michel Bret *Les Pissenlits*, installation interactive de 1996, qui actuellement fait partie de l'exposition permanente de la Cité des Sciences et des Industries.

CHAPITRE 1

revanche, en grec, l'âme se dit ψυχή et vient de la racine PSYCH- qui signifie également souffler, mais comme le souffle de la respiration »⁹⁵.

Pour comprendre l'acte de souffler et sa subtilité, Quéau propose la réflexion suivante : « *L'anima* latine est un souffle de vent, la *psychè* grecque est un souffle de la vie. Le souffle du vent anime la nature comme le souffle de la vie anime les animaux »⁹⁶. Et le souffle du spectateur des *Pissenlits* ? Qu'est-il ? Qu'anime-t-il ? N'est-ce pas le souffle de la vie qui se propage pour entrelacer le naturel et l'artificiel, la simulation et le vivant, le corporel et le conceptuel ? Souffler sur l'écran noir des *Pissenlits* est un geste à la fois créateur et transformateur, qui dénote une complicité intime entre le monde des artistes, l'œuvre et le spectateur ; ce geste installe l'expérience d'une réalité hybride et poétique. Cette réalité est animée par le souffle de la vie, ou par l'homme, qui porte le souffle du vent qui caresse ces plantes numériques. *Les Pissenlits* est une œuvre intermédiaire au premier degré, qui se développe entre le physique et le mathématique, entre l'homme et la machine, une œuvre qui incarne la définition de l'art numérique proposée préalablement. Elle marque aussi le début d'une génération d'œuvres, dont les principes d'interactivité et de fonctionnement restent très actuels.

Si le terme *art numérique* fait référence aux œuvres d'art assistées par ordinateur, le terme *œuvre numérique* dans ce contexte désigne l'objet concret de cet art dans un cadre plus précis et détaillé. Les caractéristiques que nous allons décrire sont à la fois formelles et conceptuelles, et elles fournissent les limites des compétences de l'œuvre numérique. Si ces caractéristiques ne sont pas forcément observables dans toutes les œuvres numériques, nous considérons que toute œuvre numérique contient au moins une de ces caractéristiques.

L'œuvre numérique dispose toujours d'une structure interne qui lui confère une essence ontologique propre et qui correspond à la notion de modèle⁹⁷. Cette

95 Ph. Quéau, *op. cit.*, p. 16.

96 *Ibid.*, p. 16.

97 La notion de modèle comme déterminant les structurations d'états et les règles opératoires de l'œuvre numérique est développé par J.-P. Balpe dans son ouvrage *Contextes de l'art numérique*, *op. cit.*, p.136. Même si dans un sens général les deux termes se recouvrent, nous utilisons le terme structure pour indiquer la manière selon laquelle l'œuvre est envisagée en tant qu'ensemble dans l'organisation de ses parties.

CHAPITRE 1

structure, que nous considérons comme un aspect fondamental, comprend le code qui décrit l'œuvre, et qui la constitue comme fichier numérique dans l'ordinateur. Ce code rend possible la sauvegarde, la manipulation et l'interprétation de l'œuvre par la machine, ainsi que sa réalisation finale. Dans le cas de *Pissenlits*, le logiciel qui est responsable du fonctionnement de l'œuvre correspond à cette notion de structure interne.

Autrement dit, l'œuvre numérique peut être pensée comme une structure définie par le code, qui fournit sa visibilité. Jean-Pierre Balpe nous l'indique : « l'œuvre numérique ne dépend jamais directement de sa visibilité qui peut revêtir des formes multiples »⁹⁸. Pour l'auteur, la partie visible de l'œuvre d'art « n'est qu'une surface, une peau sous laquelle le spectateur ignore ce qui se dissimule réellement »⁹⁹. La *surface* de l'œuvre numérique est effectivement sa limite formelle; elle démarque aussi un champ de relations et de tensions. C'est là que se réalise éventuellement l'interactivité, la navigation et l'immersion dans l'œuvre. Ainsi, la surface de l'œuvre s'approche de la notion de membrane, d'épiderme fin, qui la couvre, qui cache son intérieur, mais qui la met en contact et la relie à son contexte.

La structure de l'œuvre numérique est décrite par un langage formel, interprété par la machine et directement responsable de la performance et du fonctionnement de l'œuvre, de ses formes visuelles et finalement de son intégralité. Autrement dit, le langage formel et ses principes logiques sous-jacents à l'œuvre numérique sont à la base de deux caractéristiques génériques des œuvres numériques, à savoir la *reproductibilité* et la *malléabilité*. De la reproductibilité découlent deux autres caractéristiques – l'*ubiquité* et la *connectivité* – qui ne s'appliquent qu'à certaines œuvres. C'est pourquoi elles sont examinées dans une relation directe avec la notion de reproductibilité. En revanche, la malléabilité est analysée comme une caractéristique directement liée à la matérialité de l'œuvre numérique.

98 Jean-Pierre Balpe, « Quelques concepts de l'art numérique », 2006, *op. cit.*

99 *Ibid.*

• **Caractéristiques génériques de l'œuvre numérique**

La reproductibilité en art entre dans une nouvelle ère avec l'œuvre numérique. Celle-ci renverse la notion de l'unicité de l'œuvre (comme exemplaire unique ou comme tirage). Réduite à une description en code, l'œuvre peut être copiée et reproduite sans aucune perte de qualité. Grâce à cette reproductibilité, l'œuvre numérique peut être exposée simultanément en plusieurs endroits, transportée par le biais des réseaux numériques et parfois même libérée de la contrainte d'un local d'exposition. Pour Jean-Pierre Balpe « cette caractéristique de l'œuvre numérique est ce qui peut être nommé *hypermédiatisation* : l'œuvre est potentiellement multiple, virtuelle, donc sans place »¹⁰⁰.

Reproduite et montrée simultanément dans divers espaces, l'œuvre numérique s'ouvre à la notion d'« ubiquité ». Nous comprenons l'ubiquité de l'œuvre numérique comme sa possibilité d'être présente en plusieurs lieux à la fois, notamment lorsqu'il s'agit d'œuvres conçues pour le réseau Internet. Dans ce cas, il ne s'agit pas de reproduire une œuvre pour la faire exister de nouveau dans un autre endroit – disponible en ligne, c'est toujours la même œuvre, que l'on peut expérimenter de Paris, de Moscou ou de Sofia. Elle se présente à son public à l'instar d'un concert que sa transmission en ligne rend accessible de plusieurs endroits à la fois.

L'état, ou plutôt le don d'ubiquité surgit comme phénomène de la technologie numérique, et n'est envisageable que dans les conditions technologiques propres aux ambiances virtuelles. Balpe le définit de la manière suivante : « L'œuvre numérique peut se répandre et se reproduire par diffusion sur l'ensemble des nœuds auxquelles elle accède. Il n'est donc pas étonnant que le réseau en soit l'espace naturel de déploiement et de visée. »¹⁰¹ Dans cette perspective, le réseau Internet se présente comme un moyen très particulier de réalisations artistiques. Ses spécificités sont rapidement perçues par l'art numérique, qui lui consacre une catégorie d'œuvres. Il s'agit d'œuvres projetées pour être expérimentées en ligne et regroupées sous les dénominations *net art*, *web art* ou encore *internet art*. La principale caractéristique de ces œuvres est

100 *Ibid.*

101 *Ibid.*

leur « nature communicative », ainsi que les « nouveaux modes de dialogue et d'échanges dynamiques avec le spectateur »¹⁰², qu'elles proposent.

Une œuvre expérimentée en ligne se caractérise par la notion de « connectabilité », c'est-à-dire par la possibilité d'être mise en relation avec d'autres œuvres ou de créer des liens de communication entre les internautes. La disposition d'une œuvre en ligne, sa connectabilité et son existence en réseau peuvent être examinées comme des aspects typiques et singuliers. Ils constituent un phénomène nouveau dans la pratique des expositions artistiques : pour la première fois, le spectateur peut accéder à l'œuvre directement de son domicile. Il n'est pas obligé de se déplacer pour l'apprécier. En allumant son ordinateur et en se connectant sur son adresse web, le spectateur a un accès total à cette œuvre : il peut l'expérimenter à plusieurs reprises. D'une certaine manière, l'œuvre projetée sur le réseau Internet s'invite chez le spectateur.

La *malléabilité* de l'œuvre numérique consiste dans la possibilité de manipuler intégralement ou partiellement sa structure. C'est pourquoi cette œuvre Quéau la voit à la fois une et multiple : « Elle est une par l'idée qui la fonde. Elle est multiple par ses modèles et ses images. »¹⁰³ Refaire et/ou rééditer une œuvre en préservant une copie d'elle dans son état original installe un rapport inédit entre œuvre et artiste. D'un côté le statut intouchable de l'œuvre d'art classique est brisé d'un seul coup ; d'un autre côté, la méthodologie de création et d'exploration de la matière artistique obéit à des principes opérationnels radicalement nouveaux. L'œuvre elle-même en terme de structure devient une source de création, ou plutôt une source d'incubation de nouvelles œuvres. Ces faits provoquent une réflexion sur la nature de l'œuvre numérique et sa matérialité.

- **La matérialité de l'œuvre numérique**

La question de la matérialité de l'œuvre numérique suscite de façon presque paradoxale des opinions très divergentes. Pour beaucoup de théoriciens, l'œuvre numérique ne dispose que d'une réalité factice ; existant à peine lors de son

102 Olga Kisseleva, *Cyberart, un essai sur l'art du dialogue*, Éd. L'Harmattan, Paris, 1998, p. 319.

103 Philippe Quéau, *Le Virtuel - Vertus et Vertiges*, Éd. Champ Vallon INA, Seissel, 1993, p. 205.

CHAPITRE 1

actualisation, elle est un flux d'information, autrement dit elle est une œuvre *immatérielle*. Pour d'autres, c'est exactement ce flux d'information et les impulsions électroniques qui donnent sa matérialité à l'œuvre numérique. Nous considérons l'œuvre numérique comme une description logique, fruit de l'échange entre l'homme et la machine. Nous parlons d'une matière décrite par des chiffres, interprétée par des dispositifs électroniques. C'est une matière mobile, reproductible et calculable, comme la définit Balpe une « matière-concept », une « matière à puissance supérieure » qui « arbore les concepts qui la fondent », ou encore une « matière-pensée »¹⁰⁴.

Tenant de saisir la totalité de l'œuvre numérique, Pierre Lévy propose une autre définition. Pour lui, elle est « une réserve numérique de virtualités sensorielles et informationnelles qui ne s'actualisent que dans l'interaction avec des humains »¹⁰⁵. Cette réserve de virtualités évoquée par Lévy correspond à la matérialité de l'œuvre envisagée en termes de *potentialités sensorielles*.

L'expérience esthétique suggérée par une œuvre d'art numérique fait souvent appel à plusieurs sens, en ce qu'elle est constituée des messages qui contiennent tous les types de signes. Elle sollicite couramment la vision et l'écoute, mais parfois elle engage le tactile et la présence corporelle du spectateur pour se constituer en un champ polysensoriel. « L'œuvre numérique convoque toujours en un même lieu la potentialité d'investissements sensoriels multiples »¹⁰⁶ écrit Jean-Pierre Balpe, pour qui l'opéra est le précurseur de l'interpénétration de langages divers dans la construction d'une œuvre. L'aboutissement de l'œuvre numérique, à l'encontre de l'opéra, est dans le fait qu'elle convoque ces langages « à partir d'un centre moteur unique ». La conséquence est « la fusion et l'interopérabilité »¹⁰⁷ des langages.

Le caractère *polysensoriel* de l'œuvre numérique lui confère aussi une hétérogénéité et une complexité qui permettent les constructions de sens à plusieurs niveaux. Ce qui lance la discussion sur l'œuvre numérique comme produit multimédia et/ou hypermédia. Une analyse de ces deux notions

104 J.-P. Balpe, « Quelques concepts de l'art numérique », *op. cit.*

105 Pierre Lévy, *Cyberculture* (Rapport au conseil de l'Europe), Éd. Odile Jacob, Paris, 1997, p. 173.

106 J.-P. Balpe, « Quelques concepts de l'art numérique », *op. cit.*

107 *Ibid.*

inhérentes à la technologie numérique, ainsi que plusieurs exemples d'œuvres nous sont proposés par Florent Aziosmanoff dans son livre *Living Art*¹⁰⁸.

Toutefois, cette approche de l'œuvre numérique par les notions de multimédia et hypermédia ne nous semble pas fondamentale dans notre analyse. Au lieu d'examiner les distinctions entre ces deux notions, nous avons essayé de préciser quatre caractéristiques à partir du fonctionnement de certaines œuvres. Nous les nommons des caractéristiques spécifiques, car elles ne peuvent être envisagées pour la totalité des œuvres numériques.

Néanmoins, elles ne se présentent que dans le contexte d'une œuvre numérique, d'où leur importance pour notre analyse. Il s'agit notamment du fonctionnement automatique de l'œuvre, indiqué par le concept d'*automatisme*, de la possibilité d'évolution de l'œuvre qui correspond à la notion de *générativité*, de la réalisation d'opérations d'arrangement par les structures internes de l'œuvre selon un certain nombre de combinaisons, nommée aussi *combinatoire*, et de la capacité de l'œuvre d'ordonner ces combinaisons de manière inédite grâce au *calcul aléatoire*.

• **Caractéristiques spécifiques de l'œuvre numérique**

Un aspect non moins intéressant de l'œuvre numérique est sa capacité d'évoluer dans une dimension spatio-temporelle. Cette dimension se configure très souvent soit par rapport à l'interaction œuvre-spectateur, soit par rapport au rythme interne de l'œuvre. Autrement dit, l'œuvre numérique dispose d'un espace-temps propre. À mesure qu'elle se développe dans le processus d'expérimentation et d'interaction, elle « intègre le temps et le contexte comme composantes fondamentales de l'expression artistique »¹⁰⁹. C'est en ce sens que Balpe la nomme « œuvre processus » ou encore « œuvre de flux devant laquelle le spectateur agit comme un capteur »¹¹⁰. Cette dynamique spatio-temporelle propre à l'œuvre lui confère un caractère *événementiel* marqué par les actions du

108 Voir la définition et les exemples : Florent Aziosmanoff, *Living Art*, Éd. CRNS, Paris, 2010, p. 32-48.

109 J.-P. Balpe, « Quelques concepts de l'art numérique », *op. cit.*

110 *Ibid.*

spectateur. C'est lui qui détermine la vitesse et la force avec laquelle les graines des pissenlits s'envolent.

Certaines œuvres disposent d'un rythme interne, indépendant de l'interaction du spectateur. Il s'agit d'œuvres qui utilisent certains principes de *vie artificielle*. Ce sont les œuvres dites *génératives*. Leur existence comprend un cycle programmé préalablement. Ce cycle régit le développement de l'œuvre, ses transformations au cours du temps, ainsi que les étapes de sa visualisation. Ces œuvres sont par définition endogènes et disposent de mécanismes automatiques, parfois capables d'auto-organisation¹¹¹.

Dans certaines œuvres numériques, dont la complexité est supérieure, l'autonomie de la machine et sa participation de manière définitive aux résultats artistiques marquent un point cardinal. La machine devient le facteur d'importance ultime lors du processus de création. Nous pouvons affirmer qu'elle prend une place centrale dès que l'artiste lui a conféré toutes les conditions d'un fonctionnement pratiquement autonome, et que l'œuvre se constitue comme le résultat immédiat de ses actions. La capacité de la machine de décider de la construction de l'œuvre, le niveau de son indépendance et le hasard qu'elle opère par le biais du calcul aléatoire sont incontournables pour définir le « coefficient de numéricité » d'une œuvre, évoqué par Couchot et Hillaire.

Ainsi l'*automatisme*, la *combinatoire*, la *générativité* et le *calcul aléatoire* se présentent comme les quatre concepts qui définissent les œuvres numériques plus complexes. Nous aborderont notamment l'automatisme, la combinatoire et le calcul aléatoire à propos des œuvres dotées d'I.A., et spécifiquement dans le contexte de nos projets personnels, où leur importance est prééminente.

1.2.2 Méthodes de catégorisation

Le terme de *catégorisation* est tout d'abord lié au domaine scientifique, et plus exactement à la linguistique, qui en fait l'une de ses méthodes de recherche privilégiées. Dans les discours sur l'art, on désigne plus souvent des *catégories*

111 Comme exemples nous pouvons donner les œuvres de William Latham et Karl Sims, de Yoichiro Kawahuchi, ou de Christa Sommerer et Laurent Mignonneau (Voir F. Aziosmanoff, *Living Art, op. cit.*, p. 48-54.)

CHAPITRE 1

esthétiques, ou encore des *genres*. La catégorie, comme le signale Jonathan Barnes évoque sur un plan étymologique « l'idée d'une 'espèce', 'famille', 'genre', 'groupe', 'ordre', 'série' »¹¹². Envisager l'œuvre d'art dans un ensemble d'œuvres est inhérent à la pratique artistique, au sens où, dès qu'un projet commence à voir le jour, il est immédiatement défini dans l'optique d'un format ou d'un genre d'art. En outre, c'est la pratique artistique qui constitue ses genres et ses catégories dans une perspective à la fois formelle et conceptuelle. Nous considérons donc que la catégorie est implicite dans l'exercice de l'art et définit ontologiquement son résultat, c'est-à-dire l'œuvre d'art. Mais la catégorie en terme de définition peut aussi soutenir le regard externe de celui qui s'engage dans la réflexion sur l'exercice artistique et son œuvre.

Développer une méthode de catégorisation pour ensuite établir des catégories précises est une démarche analytique qui relève de l'attitude scientifique selon laquelle, quel que soit l'objet d'étude, une description de ses caractéristiques, suivie d'une mise en ordre des données sont indispensables pour pouvoir connaître et analyser cet objet. Comme le précise Frank Alvarez-Pereyre, « il n'existe pas une définition universelle de *catégorie* » et « plusieurs systèmes de catégorisation peuvent coexister à propos d'un même objet, qui correspondent alors à autant de plans de pertinence »¹¹³. Ce sera le point de départ de notre tentative de présenter quelques catégorisations employées au sujet de l'art numérique. La discussion sur les critères, les buts et les conditions de leurs méthodes, ainsi que sur leur rendement restera quelque part inachevée, mais nous comprendrons aussi qu'elle dépasse le cadre de cette recherche. Nous voudrions, cependant, souligner la nécessité de penser en terme de catégories pour pouvoir parvenir à la démonstration de nos hypothèses, en tenant compte du fait que le problème de la catégorisation reste avant tout celui de la découverte d'une méthode pertinente.

Nous pouvons observer que, dans l'art numérique, la mise en lumière de traits caractéristiques définissant les œuvres se fait en fonction des buts et des

112 Jonathan Barnes, « Les Catégories et les *Catégories* » dans *Les Catégories et Leur Histoire*, Otto Bruun et Lorenzo Corti (org.), Éd. Vrin, Paris, 2005, p. 11.

113 Frank Alvarez-Pereyre, « Catégories et catégorisation : émergence et cristallisation de quelques problèmes », dans *Catégories et catégorisation*, Frank Alvarez-Pereyre (org.), Éd. Peeters Press, Louvain-Paris, 2008, p. 5.

CHAPITRE 1

attentes de l'étude en question. D'un point de vue théorique, peu de chercheurs ont proposé des méthodes pour la totalité des créations numériques. Alors la catégorisation est faite de manière assez générique et met l'accent sur quelques spécificités des œuvres en tant que produits numériques (Lévy, Popper).

Dans la même optique, quelques événements de l'art numérique sélectionnent le plus grand nombre de créations en établissant des cadres de catégorisation extrêmement vastes, toujours dans l'intention de considérer toute et n'importe quelle œuvre. Toutefois, les catégories proposées dans le cadre d'un festival d'art ou d'une exposition concrète sont très souvent établies en fonction de leur base conceptuelle et servent à rendre plus efficace l'appréciation des œuvres ou à suggérer un regard dirigé sur l'ensemble des œuvres présentées (FILE, New York Digital Salon, Ars Electronica, Japan Media Fest). Enfin, certains ouvrages envisagent la catégorisation d'un groupe d'œuvres à partir d'une seule caractéristique (Asiosmanoff), ou encore l'analyse d'une catégorie d'œuvres dans le but de parvenir à une typologie de cette catégorie (Bureaud).

La catégorisation de l'art numérique d'une manière objective et pragmatique, peut présenter plusieurs difficultés et apparaître comme une initiative assez encombrante. Nous allons mettre en relation quelques catégorisations faites par les théoriciens de l'art numérique pour mieux comprendre les enjeux de ces études, ainsi que la variété des œuvres numériques et la richesse de leur langage.

Pierre Lévy désigne le monde virtuel comme le genre canonique de la cyberculture. Pour lui, l'œuvre numérique peut être abordée par la notion de monde virtuel. Ainsi, d'une manière ample et générique, il distingue deux grands types de mondes virtuels : « ceux qui sont limités et éditorialisés, comme les Cd-rom ou les installations d'artiste 'fermées' (*off-line*) et ceux qui sont accessibles par réseau et indéfiniment ouverts à l'interaction, à la transformation et à la connexion sur d'autres mondes virtuels (*on-line*) »¹¹⁴.

Les mondes virtuels hors ligne (off-line) présentent un haut niveau d'interaction et des simulations beaucoup plus convaincantes et complexes, mais ils sont construits comme des installations fixes, donc d'accès restreint. En

114 P. Lévy, *Cyberculture, op. cit.*, p. 173-174.

CHAPITRE 1

revanche, *les mondes virtuels en ligne (on-line)*, disponibles sur le réseau Internet, sont assez primaires du point de vue de la visualisation et de l'interactivité, mais une fois explorés et parcourus collectivement, ils deviennent de véritables espaces de médiation symbolique et sociale. En agissant dans un monde de réalité virtuelle en ligne, des personnes géographiquement dispersées partagent les paysages géométriques, la vitesse du déplacement virtuel, et la communication dégagée de certaines contraintes physiques.

La caractéristique de l'œuvre mise en valeur par Lévy est sa connectabilité, qui entraîne par la suite l'accessibilité, le format et le fonctionnement de l'œuvre, comme les critères principaux de cette catégorisation.

Frank Popper amplifie ce raisonnement en s'orientant vers une analyse du dispositif comme paramètre décisif à la composition de l'œuvre numérique. Pour lui les œuvres numériques peuvent être organisées en quatre catégories : celle des *œuvres matérielles digitales* (les peintures et les impressions numériques) ; celle des *œuvres multimédia off-line* (les œuvres qui sont composées par images interactives, hypertextes, sons, souvent distribuées en format de CD-ROM) ; celle des *installations digitales qui visent l'implication sensorielle des spectateurs* ; et enfin celle des *œuvres multimédia en ligne, réalisées précisément pour le réseau Internet*¹¹⁵.

Il s'agit d'une catégorisation formelle qui a l'ambition de rassembler toutes les créations numériques et qui utilise comme critère la manière dont l'œuvre en question est présentée. Ceci nous amène à conclure que le dispositif technologique dans le cas des œuvres numériques joue un rôle capital. Il est crucial pour définir la technologie employée dans la conception de l'œuvre, qui ensuite détermine plusieurs questions pratiques, en l'occurrence esthétiques. Responsable aussi de la lecture et de la formalisation finale de l'œuvre numérique, son dispositif n'est jamais neutre.

Dans son ouvrage *L'art à l'ère numérique* Bruce Wands¹¹⁶ décrit le panorama de l'art numérique, à partir de son expérience comme directeur du New York Digital Salon. La nécessité d'aborder le phénomène de l'art numérique

115 F. Popper, *op. cit.*, p. 221-225.

116 Bruce Wands, *L'art à l'ère numérique*, Éd. Thames&Hudson SARL, Paris, 2007.

CHAPITRE 1

s'est imposée à l'occasion du dixième anniversaire du New York Digital Salon en 2003. La plupart des œuvres présentées datent de la fin de années 90 et du début des années 2000. Wands les organise en sept catégories : 1) *images numériques* ; 2) *sculptures numériques* ; 3) *installations et réalité virtuelle* ; 4) *performances, l'art musical et sonore* ; 5) *animations et vidéos numériques* ; 6) *software art, database art et game art* ; 7) *art internet*. Au début de son ouvrage, l'auteur explique que les critères de classement sont d'abord le médium final qui incarne les œuvres, ensuite l'intention de l'artiste et finalement son interprétation comme théoricien¹¹⁷. Nous considérons la catégorisation de Wands problématique sur plusieurs points. Néanmoins il est intéressant de l'examiner pour la comparer aux travaux d'autres théoriciens, ainsi qu'à notre proposition d'organisation des œuvres numériques à partir d'axes thématiques¹¹⁸.

Les images numériques comme le souligne Wands se trouvent parmi « les premières formes d'art numérique »¹¹⁹, et témoignent de l'envie des artistes de concevoir une image ontologiquement nouvelle à l'aide de l'ordinateur. Elles sont aussi le composant essentiel de l'œuvre numérique, car elles peuvent être le résultat final, ou l'expression du processus artistique, ou encore le moyen (l'interface) qui rend possible le fonctionnement de l'œuvre. Les images numériques assument des formes de vie très diverses dans les projets d'art numérique. Disposant d'une pluralité incontestable, elles dépassent les bornes de leur catégorie. Il faut considérer aussi le fait qu'une partie significative des caractéristiques de l'œuvre numérique peut être évoquée par le biais de l'image numérique.

Dans une perspective strictement technique, l'image numérique reste un champ de recherche ouvert pour ceux qui s'intéressent à la simulation, à l'animation et à la réalité virtuelle. D'après Couchot et Hiallaire, il y a deux formes de création d'images numériques : « Soit à partir d'un calcul et traduire des nombres en image, l'image est dite alors de synthèse ; soit à partir d'une image déjà existante (dessin, peinture, photographie, films, vidéo) et la traduire en

117 *Ibid.*, p. 14.

118 Idée développée dans la partie 1.2.3 « Les thèmes dans l'art numérique et la notion de l'artificiel »

119 *Ibid.*, p. 15.

nombres au moyen d'interfaces appropriées (scanner, caméra numérique) : on parle dans ce cas d'images numérisées. »¹²⁰

Le premier type d'image, celui de l'image de synthèse suscite un véritable intérêt à cause de sa méthode de construction. Cette image dispose d'une structure symbolique, décrite par le biais des langages computationnels et matérialisés, ou plutôt *actualisés*, par des logiciels. Lorsqu'elle est modélisée en trois dimensions, cette image se comporte comme un espace simulé qui nous offre des expériences *spatio-temporelles* propres. On peut expérimenter une image de synthèse comme une situation dans laquelle on peut se positionner, ou se déplacer et agir. C'est le cas notamment des images de réalité virtuelle.

Peut-être que le trait le plus important de l'image de synthèse est qu'elle est dérivée directement de l'univers numérique. Résultat d'un calcul réalisé par la machine, elle dispose d'une autonomie authentique dont la raison est le principe de sa création. Couchot et Hillaire le formulent de la manière suivante : « Ses processus de fabrication ne sont plus physiques mais computationnels, langagiers. »¹²¹ Précisément, à cause de son caractère langagier et de sa structure composée de valeurs mathématiques, l'image de synthèse, comme l'œuvre numérique, est susceptible de métamorphoses infinies. Théoriquement, elle peut être copiée et manipulée à l'infini, fait qui lui confère un statut unique dans le monde des images. Considérée comme une écriture très particulière, dont la finalité est plutôt la métamorphose constante que le résultat visuel lui-même, l'image de synthèse se présente souvent comme une interface de communication entre le programme et le public. Cette capacité à effectuer la connexion entre le public et l'univers numérique désigne le concept d'interactivité. « Toute image numérique est interactive à un moment ou à un autre de son existence », affirme Couchot. Nous pouvons compléter cette thèse en ajoutant que l'interactivité, comprise comme l'échange coopératif entre utilisateurs et systèmes, est la finalité de la plupart des images de synthèse, et surtout des images de synthèse créées en format de réalité virtuelle.

120 E. Couchot et N. Hillaire, *op. cit.*, p. 23.

121 *Ibid.*, p. 23.

CHAPITRE 1

La deuxième catégorie proposée par Wands est celle des *sculptures numériques*. Il fait références aux sculptures fabriquées par des procédés numériques. Les techniques citées sont la sculpture produite avec une fraiseuse – on retire de la matière pour façonner l'objet – et la sculpture produite par prototypage, où la construction des objets est faite en disposant de fines couches de cire ou de poudre¹²². Pour l'auteur, ces deux manière de sculpter peuvent être considérées comme des pratiques de l'art numérique, car la fabrication des objets est effectuée par des commandes informatisées. À notre avis, ce critère est extrêmement superficiel, car il ne prend en considération que le raffinement des outils, sans faire référence à son impact esthétique ou conceptuel sur l'œuvre ou sur le processus de création.

Wands propose également le terme *sculpture virtuelle* pour faire référence aux objets conçus à l'aide de l'ordinateur qui persistent dans leur état de fichier numérique. « La sculpture virtuelle est l'émancipation de la sculpture numérique (...). Ici, l'œuvre sculpturale ne prend jamais la forme d'un objet réel et physique mais demeure à l'état de fichier au sein du cyberspace ou du monde virtuel de l'ordinateur »¹²³. Selon son point de vue, la sculpture virtuelle présente une étape évolutive de la sculpture numérique. Cette nomenclature nous paraît assez discutable puisque les deux catégories présentant quelques problèmes de définition.

Premièrement, les sculptures numériques sont des objets physiques, et même conçues par des procédés numériques, une fois finalisées, elles ne disposent plus d'aucune caractéristique qui puisse les situer du côté des œuvres numériques. Figées dans leur matérialité, elles n'ont plus la moindre correspondance et/ou relation avec la fluidité de l'univers numérique, mis à part le fait qu'il existe une description mathématique qui permet une construction postérieure identique à l'original. Fait que nous considérons insuffisant pour définir ces œuvres comme appartenant au champ numérique.

Par la suite, les sculptures virtuelles, qui restent en format numériques peuvent exister de deux manière différentes : soit comme des films (les rendus

122 B. Wands, *op.cit.*, p. 16.

123 *Ibid.*, p. 16.

CHAPITRE 1

d'une scène en 3D), soit comme éléments d'un monde virtuel. Dans le premier cas, comme sculptures visualisées en rendu 3D, elle sont présentées sur une interface bidimensionnelle (la pellicule du film), perdant ainsi leur caractère de sculpture. Elles deviennent des images bidimensionnelles reproduites par les caméras et nous ne pouvons plus les apprécier en tant que sculptures, c'est-à-dire dans leur trois dimensions.

Dans le deuxième cas, comme éléments d'un monde virtuel, elles font partie intégrante d'un environnement. Se pose alors la question de la limite de leur statut d'œuvres indépendantes. Il est très difficile d'évaluer si une sculpture numérique impose sa présence en tant que telle dans un environnement virtuel. Une indication de la part de l'auteur nous semble indispensable pour indiquer s'il s'agit d'un objet conçu pour être apprécié comme objet indépendant. Nous supposons que ce sont les raisons pour lesquelles nous ne trouvons pas dans d'autres contextes la sculpture numérique, ni la sculpture virtuelle, comme des catégories établies. Nous pouvons observer que les objets numériques 3D sont créés avec des finalités très diverses, et qu'ils sont classés dans des catégories diverses en fonction de ces finalités.

La troisième catégorie suggérée par Wands est celle des *installations numériques* et de la *réalité virtuelle*. Parmi toutes les formes de réalisation artistique, la réalité virtuelle s'impose comme l'acmé de l'ambition technologique. Le principe de la réalité virtuelle semble évident : « créer, grâce à l'ordinateur, des espaces virtuels dans lesquels des opérateurs peuvent se déplacer et agir sur un environnement reconstitué en images de synthèses »¹²⁴. Ainsi, les trois caractéristiques essentielles de la réalité virtuelle sont l'immersion, la navigation et l'interaction.

En examinant le concept de réalité virtuelle de près, on constate qu'elle peut être analysée à différents niveaux : par le biais de sa fonctionnalité, du point de vue technologique, ou en fonction de ses finalités. La définition technologique de la réalité virtuelle est la suivante : « La réalité virtuelle est un domaine scientifique et technique exploitant l'informatique et les interfaces comportementales en vue de simuler dans un monde virtuel le comportement

124 Joël de Rosnay, *L'homme symbiotique*, Éd. Seuil, Paris, 1995, p. 134.

CHAPITRE 1

d'entités 3D, qui sont en interaction en temps réel entre elles et avec un ou des utilisateurs en immersion pseudo-naturelle par l'intermédiaire de canaux sensori-moteurs.»¹²⁵ Le terme de *réalité virtuelle* comprend donc le développement d'un logiciel qui gère les simulations numériques des composants du monde physique (même quand il s'agit de la construction d'environnements fictifs), la programmation des interfaces et les possibilités d'interactions.

La notion de réalité virtuelle et celle de monde virtuel sont très proches et convergentes dans la pluralité des discours. D'un côté, les deux notions illustrent l'hétérogénéité du cyberspace – une galaxie d'informations partagées en réseau, constamment actualisées et multipliées; de l'autre côté, elles tentent de réunir et d'intégrer la variété des langages artistiques en utilisant la technologie de pointe pour la construction de ses messages.

La quatrième catégorie est dédiée aux *performances*, et à l'*art musical* et *sonore*. C'est une catégorie que Wands considère comme héritière des avant-gardes de année 50 et 60. Le happening, les expérimentations sonores et les performances en sont les précurseurs. L'intégration de moyens technologiques dans ce genre d'expérimentation artistique apporte des résultats inattendus du point de vue esthétique. La participation de la machine comme *agent performatif* dans les performances et les happenings, et comme *instrumentaliste* ou *compositeur* des œuvres musicales est peut-être l'innovation la plus importante de ce type de création.

Les avancées de la technologie numérique ont rendu possible la réalisation de séquences d'images en mouvement en divers formats. Des outils extrêmement puissants, disponibles sous forme de logiciels de construction et édition d'images, sont actuellement à la portée des artistes. Le résultat est une quantité considérable d'œuvres numériques très diversifiées, qui jouent avec la temporalité de l'image. Toutes ces œuvres sont regroupées dans la catégorie *animations* et *vidéos numériques*. À l'instar des performances et de l'art musical et sonore, les animations et vidéos numérique constituent une catégorie fort intéressante. Dans une filiation directe avec le cinéma, ces œuvres sont

125 Alain Berthoz, Jean-Louis Vercher, Philippe Fuchs, Guillaume Moreau, *Le traité de la réalité virtuelle : Vol.1, L'homme et l'environnement virtuel*, Éd. École de Mines de Paris, Paris, 2006, p. 8.

CHAPITRE 1

présentées comme un ensemble dans tous les grands événements d'art numérique. En outre, il existe certains festivals consacrés uniquement aux animations et vidéos numériques (Video-formes, Festival de Marseille, SIGGRAPH).

Les formes artistique appelées *software*, *database* et *game art* sont des expressions « foncièrement propres au numérique »¹²⁶. Elles regroupent des œuvres constituées de codes exécutables, écrites par l'artiste, très souvent développées en coopération avec des informaticiens. Leur caractéristique majeure est « l'exécution du programme qui crée l'œuvre »¹²⁷. Les frontières de cette catégorie sont assez poreuses – il existe plusieurs œuvres de *software* ou de *game art* que l'exécution en ligne situent dans le cadre des œuvres Internet, ou dans celui des installations de réalité virtuelle, par exemple.

La dernière catégorie est celle de l'*art internet*, et elle fait référence aux œuvres développées spécialement pour le web, comme le définit Wands « une des principales caractéristiques de l'art internet est qu'il est accessible en tout point du globe moyennant un ordinateur et une connexion Internet »¹²⁸. Depuis le début des années 90, le cyberspace d'une manière générale et le réseau Internet plus exactement ont offert des possibilités plus variées, ainsi que des espaces complètement inédits pour la création artistique. Les œuvres d'art numérique réalisées pour le réseau Internet présentent des caractéristiques spécifiques intrinsèquement liées au milieu dans lequel elles se développent. Leur particularité est le principe de la connectivité et de la navigation, typique de la Toile. Destinées à un public immergé dans la cyberculture, ces œuvres montrent une diversité de concepts et de propos fascinants. Pour cette raison, l'art internet est devenu un champ d'étude et analyse fréquemment abordé¹²⁹.

Vers la fin des années 90, la critique d'art Annick Bureau développe une typologie des œuvres numériques dans le but de « mettre en évidence les grandes

126 B. Wands, *op. cit.*, p. 19.

127 *Ibid.*, p. 19.

128 *Ibid.*, p. 184.

129 Parmi les publications spécialisées de l'art en ligne nous pouvons citer : *L'art Internet* de Rachel Greene ; *Art et Internet: Les nouvelles figures de la création* de Jean-Paul Fourmentraux, *Internet all over: l'art et la toile* de Norbert Hillaire, ou encore *Pour un art actuel: l'art à l'heure d'Internet* de Fred Forest.

catégories d'œuvres en ligne, de souligner certains liens de parenté 'ou au contraire les ruptures' avec d'autres types d'œuvres off-line »¹³⁰. Les œuvres y sont classées selon « leurs paramètres formels, et non selon leur contenu ou leur esthétique ». Ainsi, Bureau désigne quatre catégories principales pour aborder les œuvres d'art Internet : 1) *Hypermédia*, « fermé » et « ouvert » (webness) ; 2) *Le message est le médium*; 3) *Communication collaborative et relationnelle* et 4) *Cyberception*.

Malgré les définitions correspondant aux catégories données au début de chaque partie, en lisant attentivement cette typologie, il nous semble qu'il manque une distinction significative entre les œuvres citées dans le but d'illustrer chaque catégorie. Comme l'indique l'auteur, en considérant les œuvres d'un point de vue formel, un glissement s'opère de manière à ce que certaines caractéristiques utilisées pour désigner les catégories se superposent. Même sans prétendre être définitive, cette typologie présente quelques problèmes d'analyse que nous allons aborder brièvement.

La première catégorie, celle de l'hypermédia est une catégorie aux frontières très floues et controversées. Plusieurs théoriciens affirment que n'importe quelle information organisée au format d'un site internet, qui dispose de boutons de navigation, d'hypertextes, d'images et de sons interactifs dépasse le domaine du multimédia pour devenir un produit du type hypermédia par excellence, grâce à sa connectabilité. Ainsi, il est très peu probable de trouver un groupe d'œuvres en ligne qui présentent des traits caractéristiques et qui correspondent au terme hypermédia.

En revanche la deuxième catégorie *Le message est le médium* rassemble des œuvres Internet bien distinctes. Selon Bureau, ces œuvres n'ont « d'autre contenu que le médium et ses possibilités techniques »¹³¹. Nous complétons par le fait que leurs contenus se constituent sur la base informatique du réseau Internet ; ce sont des codes et des scripts qui incorporent le langage visuel de ces œuvres. Ils semble que ces œuvres soient très souvent issues d'expérimentations technologiques marquées par une démarche spontanée. Nous pouvons y détecter

130 Annick Bureau, « Pour une typologie de la création sur Internet », 1998, disponible sur <http://www.olats.org/OLATS/livres/etudes/index.shtml>, consulté 17/07/2013.

131 *Ibid.*

des propos fort intéressants, car elles dénotent une posture à la fois euphorique et libre typique des premiers artistes du réseau. Nous regrettons également l'absence d'une discussion plus consistante au sujet de ces œuvres, puisque nous y apercevons des signes singuliers dans le contexte de l'art numérique.

C'est à l'examen de la troisième et de la quatrième catégories, nommées *Communication, collaborative et relationnelle* et *Cyberception*, que nous avons plus de difficulté à trouver des points de repère efficaces. Les œuvres qui appartiennent à la catégorie *Communication, collaborative et relationnelle* sont définies comme œuvres qui « font appel à la contribution/collaboration du public connecté et créent des liens relationnels entre elles et le public et entre les différents participants »¹³². Et Bureau explique : « On peut distinguer deux grands types d'œuvres dans cette catégorie : les œuvres internes au réseau et celles qui s'inscrivent également dans l'espace physique. »¹³³ Enfin, la dernière catégorie, celle de *Cyberception*, a pour base la définition de Roy Ascott : « La notion de cyberception (...) est une perception physique et mentale non plus déterminée et conditionnée par le seul espace physique et les limites de notre corps mais élargie, augmentée par - et dans - le cyberspace et par la relation dialectique entre les deux (inter-espace). »¹³⁴

Les deux catégories font référence aux œuvres qui engagent la présence du public d'une manière plus intense, et dont l'existence très souvent ne peut se passer d'une installation physique. C'est le cas du projet de Edouardo Kac RARA AVIS cité comme œuvre dans la catégorie *Cyberception*. Il s'agit d'une œuvre absolument dépendante de son montage en tant qu'installation, de sorte que le réseau Internet y participe comme un moyen de connecter des personnes à distance, ce qui n'est pas décisif, à notre avis, pour la réalisation du projet. Un autre moyen de connexion, par exemple un réseau Intranet, pourrait être utilisé de manière identique.

Néanmoins, cette typologie reste très précieuse, car Bureau part de l'art Internet comme d'une catégorie artistique déjà consacrée, et elle y décèle quelques paramètres de lecture assez intrigants. Nous supposons que des

132 *Ibid.*

133 *Ibid.*

134 *Ibid.*

CHAPITRE 1

catégorisations de ce genre dans le domaine de l'art numérique se développeront à mesure que cet art construira conceptuellement ses caractéristiques principales.

Pendant les dernières années, les festivals et les événements à grande échelle de l'art numérique, comme ARS Electronica, FILE, SIGGRAPH, ont développé des catégorisations d'œuvres visant l'inclusion de toute œuvre numérique. La nécessité de classer les œuvres sans exception devient un problème pensé en fonction des concepts de base de l'événement en question. Nous observons deux démarches différentes dans le cas de FILE et d'ARS Electronica¹³⁵.

FILE¹³⁶, le festival international de langage électronique, est un événement annuel qui a lieu dans les villes de Sao Paulo et de Rio de Janeiro au Brésil. Le festival rassemble chaque année une quantité considérable de projets. Dans le but d'organiser ces manifestations artistiques, trois grandes catégories sont proposées aux participants : 1) *sonorité électronique*, 2) *art interactif* et 3) *langage numérique*. La première catégorie englobe toutes les œuvres sonores comme les installations, les paysages et les performances sonores, la musique génétique et biologique, la poésie sonore, la radio art, la vidéo-musique ou encore la sonorité robotique connue comme *sonic robotics*.

La deuxième catégorie est consacrée aux œuvres qui privilégient l'utilisation des médias interactifs et prennent en considération l'intersection entre l'art, la science et la technologie dans une perspective interdisciplinaire. Ainsi, la catégorie *art interactif* inclut les installations, les performances, les projets d'Internet art, la réalité virtuelle, la réalité augmentée, les graphites électriques, etc. La troisième catégorie nommée *langage numérique* est ouverte à tous les genres de créations numériques qui dépassent les deux premières catégories. Nous y trouvons les jeux (sous toutes leurs modalités), les animations, les vidéos et les films (sous toutes leurs formes), l'architecture, le design et la mode, la robotique, l'intelligence artificielle et la vie artificielle, l'art biologique, l'art

135 Nous avons examiné les catégories de FILE et Ars Electronica des leurs dernières éditions 2010/2011. Il faut préciser que les catégories établies il y a quelques années ont subi des changements, sur lesquels nous ne nous pencherons pas.

136 Festival Internationale de Langage Électronique (www.file.org.br).

CHAPITRE 1

transgénique, le *software art*, ainsi que les Performances *Second Life*, les hypertextes, la poésie numérique, et la danse numérique, entre autres.

À partir d'une base conceptuelle différente, Ars Electronica¹³⁷ organise sa sélection en sept catégories : 1) *communautés numériques (digital communities)*, 2) *animations, films et effets visuels numériques (Computer Animation / Film / VFX)*, 3) *art hybride (hybrid art)*, 4) *art interactif (interactive art)*, 5) *musique numérique et art sonore (digital music and sound art)*, 6) *U19 Freestyle computing* et 7) *[the next idea] voestalpine Art and Technology Grant*¹³⁸.

La catégorie *communautés numériques* se concentre sur l'impact social et artistique du réseau internet dans une perspective de relations interpersonnelles. La communication dans les sociétés globales, l'échange et la diversité culturelle, ainsi que le développement d'infrastructures qui facilitent le partage d'informations, résume l'idée des projets réunis dans cette catégorie. Selon un aspect politique et social, elle rassemble les application web 2.0, les réseaux sociaux, les projets de collaborations artistiques, ou encore les reportages journalistiques amateurs et professionnels, etc.

La catégorie *animations, films et effets visuels* est orientée vers tous les types de films numériques, même s'il s'agit de productions indépendantes, clips commerciaux ou résultats d'expériences scientifiques. Toute séquence d'images en mouvement conçue à l'aide de l'ordinateur peut être inscrite dans cette catégorie, dont les critères de sélection sont l'originalité artistique, l'impact esthétique et la maîtrise de la technologie utilisée.

La troisième catégorie, celle de l'*art hybride*, se concentre sur les projets qui fusionnent divers médias et genres dans leurs formes artistiques, et qui présentent une mixité du point de vue conceptuel, tels les projets traversés par l'activisme politique et social, l'art populaire, ou encore la recherche scientifique. Dans cette catégorie sont présentés les projets de vie artificielle, de robotique et mécatronique, d'art génératif et *software art*, les jeux dans des espaces géolocalisés, et les environnements multi-utilisateurs, entre autres.

137 ARS ELECTRONICA (www.aec.at)

138 Les deux dernières catégories sont des catégories exclusives à cet événement, pour cette raison nous avons préféré garder les titres originaux sans les traduire.

CHAPITRE 1

Les catégories *art interactif*, et *musique numérique et art sonore* correspondent sans distinction aux mêmes catégories de FILE, offrant un espace aux installations, aux performances, aux projets qui utilisent la télé-présence et la communication, à la réalité virtuelle, à la réalité augmentée et aux expérimentations et créations sonores.

U19 – freestyle computing et [the next idea] voest Alpine art and technology grant sont deux catégories originales et inattendues de ce festival. *U19 – freestyle computing* n'est indiquée que pour les résidents autrichiens, de moins de 19 ans et leurs expérimentations avec la technologie numérique sans aucune restriction de thème, dispositif ou format. Alors que *[the next idea] voest Alpine Art and Technology Grant* s'intéresse aux projets d'innovation artistique et sociale qui suggèrent une approche scientifique et technologique. Le but est de financer des projets d'art, de design et de technologie qui proposent des modes alternatifs d'engagement dans trois concepts clés : l'énergie, la mobilité et l'accès.

Nous pouvons observer que certains événements d'art numérique sont envisagés à partir d'une catégorie ou d'un thème précis. C'est notamment le cas de *ArtBots : the robot talent show* qui est dédié aux robots issus des projets artistiques, ou de *Japan Media Arts Festival* qui porte un regard particulier sur la culture japonaise avec comme catégorie spécifique le Manga.

D'une manière générale, la tentative d'aborder la totalité de l'art numérique dans un système de classement reste très déterminée par la catégorisation formelle des œuvres. Nous retrouvons toujours les mêmes catégories, qui commencent d'ailleurs à se consolider comme les grands genres de cet art, telle la réalité virtuelle, l'art internet ou l'animation. Il est très probable que ces catégories se consolident comme des genres de l'art numérique dans le sens classique du terme, à l'instar du portrait, de la nature morte ou du paysage en peinture.

D'un autre côté, nous sommes tentée de considérer chaque œuvre dans son unicité et son intimité. Perspective qui oblige à une démarche différente. Au lieu de prendre en compte la totalité des œuvres comme un ensemble à catégoriser, regardons plutôt la raison d'être de ces œuvres et les notions qui les inspirent.

CHAPITRE 1

Elles nous guideront vers une lecture poétique de leurs caractéristiques, qui permettra par la suite une définition et un classement original.

L'idée de cette démarche vient de la lecture de l'ouvrage de Florent Aziosmanoff *Living Art*, dont l'objectif est d'identifier « une forme d'expression qui pourrait être nouvelle et attachée spécifiquement aux moyens numériques »¹³⁹. Il aborde un groupe d'œuvres numériques et les analyse à partir de la notion de comportement, pour ensuite les définir comme des œuvres de *Living Art*. Dans cette étude, la notion de comportement est « découplée de la psychologie humaine et de ses résonances dans la sphère de la narration », elle doit être comprise « d'une manière plus globale, comme « un système de prise d'initiatives », un mécanisme autonome dont les état varient en fonction de règles internes »¹⁴⁰.

L'auteur définit une œuvre de *living art* comme une œuvre « qui entretient une *relation* avec son environnement, et notamment avec le spectateur »¹⁴¹. Puis il propose un modèle pour qu'une telle œuvre soit réalisée. Il s'agit « d'une structure à trois entités, chacune à la fois conceptuelle, formelle et technique »¹⁴². Aziosmanoff nomme ces trois entités de « moteurs », marquant ainsi le rôle dynamique qu'elles assurent dans le dispositif : « *Le moteur d'expression* est ce que perçoit le public, l'assemblage audiovisuel animé. *Le moteur de comportement* est le jeu de règles qui porte le discours fondamental de l'œuvre. *Le moteur de perception* est le système qui perçoit et interprète l'environnement de l'œuvre, notamment les attitudes du spectateur. »¹⁴³

Aziosmanoff détermine les principes opérationnels des œuvres comportementales, ainsi que l'ensemble de leur traits caractéristiques. Ces œuvres sont alors envisageables dans une catégorie dont les frontières ne se limitent pas à une réflexion formelle. Il s'agit plutôt d'une *quête*, qui s'exprime par un discours sur la nature et l'essence de ces œuvres. C'est une méthode de catégorisation différente que nous prenons comme référence. Ceci nous amène à l'idée que les œuvres numériques peuvent produire leur propres catégories, si

139 F. Aziosmanoff, *op. cit.*, p. 59.

140 *Ibid.*, p. 92-93.

141 *Ibid.*, p. 83.

142 *Ibid.*, p. 84.

143 *Ibid.*, p. 84.

nous les considérons sur un plan théorique en détectant et en analysant leur modes de fonctionnement.

L'art numérique au regard de la problématique de sa catégorisation offre une matière riche et hétéroclite, qui ouvre les possibilités de diverses méthodes d'analyse. La continuité, l'opposition et le mélange entre les pratiques numériques font de cette démarche un défi. La catégorisation de l'art numérique peut être envisagée comme son propre objet de travail. En considérant la difficulté de classer la totalité des œuvres numériques en catégories bien établies, nous adopterons un principe de catégorisation semblable à celui de Florent Aziosmanoff. Notre méthode sera de déterminer une catégorisation à partir d'un cadre thématique développé par rapport au concept de *l'artificiel*. Ce type de catégorisation prend en considération l'idée de fond d'une œuvre et ses buts artistiques, et non son aspect formel. Pour pouvoir avancer notre proposition, nous allons examiner brièvement les thèmes de l'art numérique.

1.2.3 Les thèmes dans l'art numérique et la notion d'artificiel

Avant d'aborder les thèmes de l'art numérique, il importe de signaler la différence entre la notion de catégorie et celle de thème. Comme nous l'avons indiqué, une catégorie sert à assembler des œuvres qui présentent des traits similaires ; elle permet d'envisager ces œuvres comme un ensemble. En revanche, un thème fait références aux idées artistiques sous-jacentes aux œuvres. Grosso modo, les catégories cherchent à classer les œuvres numériques à partir de notions formelles, alors que les thèmes proposent plutôt une approche conceptuelle. Dans cette perspective, un thème évoque la problématique posée par l'œuvre. Même directement lié à sa conception en termes techniques et formels, il s'impose sur un plan théorique, notamment au niveau de l'interprétation et de l'analyse.

Nous considérons comme thèmes de l'art numérique l'ensemble des idées qui constituent la plupart des œuvres et stimulent les ambitions artistiques. Réfléchir sur ces idées est fondamental pour saisir l'essence et les enjeux de cet art. Elles sont très souvent dérivées de notions technologiques complexes telles que la vie artificielle (le projet *Life Writer* de Crista Sommerer et Laurent

Mignonneau), les virus informatiques (les virus artistiques de Joseph Nechvatal) ou la reconnaissance d'images et la vision artificielle (le projet *The giver of names* de David Rokeby). La mise en œuvre de ces notions, et parfois ces contraintes technologiques, peuvent devenir le sujet-même de l'œuvre. Nous pouvons également affirmer que des idées artistiques riches de controverses surgissent une fois ces notions considérées dans la perspective de la subjectivité humaine. Ainsi, les œuvres qui travaillent sur les tensions et les contradictions entre l'univers humain et celui de la machine sont les œuvres les plus prenantes et significatives.

Les thèmes de l'art numérique ne font pas l'objet d'études spécifiques de la part des théoriciens. Peut-être ce désintérêt, ou plutôt cette distance avec les sujets traités dans les œuvres numériques sont-ils dus à la quantité des œuvres, à la difficulté de les rassembler, ainsi qu'à l'existence assez récente de cet art¹⁴⁴. Ce constat nous a vivement stimulés pour tenter de déceler les thèmes les plus éloquents et dresser un inventaire de ces trajectoires conceptuelles.

- **Repères thématiques existants**

Tenant de répertorier les approches thématiques dans l'art numérique, nous avons trouvé à peine deux ouvrages qui organisent les œuvres dans des cadres thématiques. Il s'agit de *L'art numérique* de Christiane Paul et d'*Art + Science* de Stephen Wilson. Nous sommes assez réservée au sujet de ces deux ouvrages et des thèmes proposés, qui présentent à notre avis plusieurs contradictions. Néanmoins, il importe de les examiner pour les confronter au cadre thématique que nous allons développer ensuite.

Dans son ouvrage *L'art numérique* (2004), Christiane Paul consacre un chapitre aux thèmes principaux de cet art. Elle souligne que les thèmes évoqués « ne sont que des points de repère qui permettront de s'orienter dans un vaste

144 Nous considérons que, même si les pionniers de art numérique initient leurs recherches pendant les années 60, cet art ne commence à se consolider comme une pratique artistique plus répandue qu'au début des années 90, lorsque le micro-ordinateur, les logiciels graphiques et le réseau Internet deviennent effectivement populaires.

territoire »¹⁴⁵. L'auteur les définit de la manière suivante : 1) *la vie artificielle*; 2) *l'intelligence artificielle et les agents intelligents*; 3) *la téléprésence, la télématique et la télérobotique*; 4) *le corps et l'identité*; 5) *les bases de données, la visualisation de données et la cartographie* 6) *au-delà du livre : les environnements textuels et narratifs*; 6) *les jeux*; 7) *les médias tactiques : activisme et 'hacktivisme'*; et 8) *les technologies du futur* y compris l'informatique physique, la bio-ingénierie et le clonage.

La vie artificielle est un champ de recherche dont le but est de créer des systèmes artificiels qui fonctionnent de façon semblable aux systèmes vivants. Dans ces études, la vie est considérée comme « une forme d'organisation de la matière et non comme une propriété intrinsèque ou indépendante de celle-ci »¹⁴⁶. Selon Heudin : « la vie artificielle repose sur l'abstraction des propriétés caractéristiques des êtres vivants, puis sur leur implémentation sur des supports arbitraires. Dans ce cadre, l'ordinateur y joue un rôle de première importance, en permettant des 'réalisations' abstraites sous la forme d'algorithmes. »¹⁴⁷ Ainsi, les comportements des organismes vivants et les lois biologiques sont synthétisés et décrits mathématiquement, puis utilisés comme principes de développement des divers systèmes informatiques.

Ainsi, la synthèse et la description des comportements des organismes vivants et des lois biologiques représentent la tâche fondamentale en ce domaine. Les techniques développées pour la création de systèmes artificiellement vivants ont vite intrigué plusieurs artistes numériques. Parmi les plus connus nous pouvons citer Karl Sims, Yoshiro Kawagushi, Christa Sommerer et Laurent Mignonneau. Les concepts les plus souvent abordés par ces artistes sont le chaos, la complexité, l'évolution, l'auto-propagation, l'auto-reproduction, le cycle vital, tous remettant en cause la définition de la vie et son essence. Les voix ouvertes par les techniques de vie artificielle constituent de nos jours l'une de tendances les plus prégnantes de l'art numérique.

145 Christiane Paul, *L'art numérique*, (trad. Dominique Lablanche), Éd. Thames & Hudson, Paris, 2004, p. 139.

146 Jean-Claude Heudin, *La vie artificielle*, Éd. Hermès, Paris, 1994, p. 12.

147 *Ibid.*, p. 25.

CHAPITRE 1

L'intelligence artificielle et les agents intelligents est le deuxième thème cité par Paul. Il s'agit de projets artistiques qui utilisent des techniques de l'intelligence artificielle pour concevoir des machines simulant des comportements dits 'intelligents' selon les paramètres humains. Ce thème se trouve au cœur de notre recherche et sera abordé à profusion dans les chapitres suivants.

La téléprésence, la télématique et la télérobotique est un thème inhérent à toutes les œuvres qui s'intéressent à la communication et à la présence à distance. Les possibilités de réaliser des œuvres de ce type ont considérablement augmenté grâce à la technologie numérique. L'enjeu principal de ces œuvres est dans la relation entre télécommunication et informatique, qui favorise les expériences esthétiques. En outre, les performances utilisant la technologie numérique, les machines de vision et de représentation à distance et la communication homme-machine constituent des lignes de réflexion éminentes. Plusieurs artistes se sont penchés sur ce thème ; parmi les plus connus Eduardo Kac, Masaki Fuihata, Ken Goldberg, Eric Paulos et Jonh Canny.

Le corps et l'identité, thème courant de l'art contemporain, se trouve alimenté et stimulé par les mythes de la science-fiction dans le contexte de l'art numérique. Réinventer le corps humain, dépasser ses limites, le rendre plus performant, plus résistant, et augmenter ses capacités du point de vue des contraintes de la matière, telles sont les idées inspiratrices de certains artistes numériques. Par ailleurs, le concept de cyborg et la fusion entre corps réel et virtuel sont les préoccupations premières d'artistes comme Stelarc, Victoria Vesna, Stahl Steinslie et Kazuhiro Hachiya.

Un thème fort poétique et intéressant dans l'art numérique est le langage naturel, plus souvent traité sous forme écrite. Il est formulé par Paul sous le titre *au-delà du livre : les environnements textuels et narratif*. Les possibilités ouvertes par les moyens numériques au niveau de la composition textuelle et narrative ont révolutionné le monde de l'écriture. L'objet livre se trouve dédoublé et enrichi par le format de l'hypertexte, qui depuis le début des années 90 reste extrêmement expressif et attirant pour les artistes. Comme l'explique Paul, « vu à travers le prisme de la culture numérique, tout livre peut être considéré comme un espace d'information doté d'une 'architecture' propre. Toute forme d'écriture est aussi

CHAPITRE 1

une pratique spatiale qui consiste à occuper l'espace d'une page de papier ou d'écran avec des éléments structurels »¹⁴⁸. Les œuvres qui expérimentent autour de ce thème sont nombreuses et il est aussi l'un des fils rouges de cette recherche. Nous sommes convaincue que le langage naturel restera l'un des sujets prépondérants de l'art numérique, comme d'ailleurs de la recherche informatique.

Deux thèmes parmi tous ceux cités par Paul échappent curieusement à la cohérence de cet essai. Ce sont les *bases de données, visualisation de données et cartographie* et les *jeux numériques*, tous les deux étant très vastes. L'auteur précise que, dans le premier cas, il s'agit d'œuvres d'art concernant les espaces et les structures d'information, et dont le principe de fonctionnement est basé sur une architecture de données¹⁴⁹, alors que dans le deuxième cas il s'agit de l'intégration de principes qui relèvent du domaine des jeux dans la structure ludique des œuvres, ainsi que de certaines formes d'interaction et de navigation¹⁵⁰. Pour nous, il s'agit plutôt de catégories formelles, indiquant la façon dont les œuvres opèrent en terme technologique, et non de thèmes spécifiques dans l'art numérique.

Le réseau Internet a été rapidement adopté par les artistes comme moyen de dénonciation, de résistance et de manifestation politiques. Diverses activités artistiques ont été réalisées en ligne dans le but de discuter le problème de l'accès à l'information, le contrôle et le pouvoir des médias, ainsi que la création de réseaux de communication alternatifs et la lutte pour un usage libre de la technologie.

Ces propositions, souvent politiques, utilisent « l'outil numérique pour militer »¹⁵¹. Elles ont pour thème *les médias tactiques, activisme et hacktivisme*. Les problèmes fréquemment abordés par les artistes sont la propriété intellectuelle, l'exclusion sociale, le racisme, etc.

Les projets activistes envisagent la technologie comme « média tactique au service d'interventions qui mettent en lumière l'impact même des nouvelles

148 Ch. Paul, *op.cit.*, p. 191.

149 *Ibid.*, p. 173-177.

150 *Ibid.*, p. 195-196.

151 *Ibid.*, p. 207.

CHAPITRE 1

technologies sur notre culture » et l'une de leurs stratégies « consiste à retourner la technologie contre elle-même »¹⁵². Selon Paul, dans les cas où les projets activistes dépassent les frontières du légal, ils s'inscrivent dans le thème du *hacktivisme*. Ce sont des projets d'invasion de sites officiels, ou encore de divulgation de données considérées d'accès restreint, ou encore des actes de « piratage », toujours dans un sens de révolte et de subversion, plutôt qu'entraînant de véritables dommages. Parmi les artistes les plus connus sont Vuk Cosic, Ghraham Harwood et Antonio Muntadas ; cependant il est important de remarquer que les œuvres ayant pour sujet l'activisme politique sont plus souvent le fruit d'une collaboration d'équipes et de groupes d'artistes comme Mongrel, Critical Art Ensemble, Surveillance Camera Players, The Yes Man ou encore Electronic Disturbernce Theater, Heath Bunting, et The Bureau of Inverse Technologies.

Les technologies du futur selon Paul présente un autre thème non moins négligeable, puisqu'il incorpore les avancées scientifiques de pointe. Ce sont des œuvres issues de procédés scientifiques, comme les nanotechnologies ou la biologie moléculaire, et qui s'inspirent des idées les plus audacieuses de la science-fiction. Entre autres, nous trouvons l'informatique physique qui exprime l'ambition de la fusion entre l'homme et la machine ; la bio-ingénierie et l'ingénierie génétique qui abordent sans remords les organismes vivants comme matière susceptible d'être scrutée et transformée ; le clonage transgresse la dernière limite de l'humain. Ces œuvres remettent en cause le progrès scientifique et sur un plan éthique provoquent des réactions très intenses et controversées.

Art + Science de Stephen Wilson¹⁵³, un autre ouvrage consacré à la production récente de l'art numérique propose une organisation des œuvres selon leurs thèmes. L'art numérique y est considéré comme le résultat des rapports complexes entre l'art, la science et la technologie. L'intérêt artistique pour diverses sciences, qu'elles soient appliquées ou purement théoriques, est un fait cher à Wilson. L'auteur affirme :

152 *Ibid.*, p. 204-205.

153 Stephen Wilson, *Art + Science*, (trad. Gilles Berton), Éd. Thames and Hudson, Paris, 2010.

CHAPITRE 1

« Il est certain que les artistes peuvent contribuer à de nombreux aspects du processus de recherche en définissant le cadre de nouveaux programmes, en adoptant des approches non orthodoxes et en inventant de nouvelles façons de visualiser les découvertes. Du point de vue du théoricien de la culture, les artistes peuvent aider les chercheurs à prendre conscience de perspectives et de cadres cognitifs non reconnus à ce jour, et contribuer à établir des liens avec des publics extérieurs à la communauté scientifique. »¹⁵⁴

Le paradigme qui définit l'art numérique est la collaboration entre artistes et scientifiques, ainsi que les efforts communs de chercheurs dans des domaines à première vue divergents. L'auteur estime que les thèmes majeurs de cet art sont : 1) la biologie moléculaire, 2) les systèmes vivants, 3) la biologie humaine ; 4) les sciences physiques ; 5) la cinétique et la robotique ; 6) les interfaces alternatives ; 7) les algorithmes et 8) l'information. Nous nous apercevons que les cinq premiers thèmes sont directement issus du champ scientifique, tandis que les trois derniers nous remettent sur le terrain de l'informatique.

Chaque thème cité par Paul ou par Wilson présente évidemment une complexité considérable, qui demande des réflexions approfondies. Cependant tous les thèmes convergent vers quelques questions fondamentales : l'évolution des espèces et la simulation numérique de cette évolution, la complexité des organismes vivants et la transmission de l'information dans la nature, les contraintes de l'existence physique et les fonctionnements des automates, les rapports entre la vie et l'intelligence. La plupart des œuvres de l'art numérique traitent de ces questions en faisant appel à la synergie homme - machine.

En outre, le champ de l'art numérique présente une très grande variété d'œuvres dont la caractéristique la plus profonde est l'interdisciplinarité de leurs idées. De la même façon que la technologie touche aujourd'hui toutes les sphères de l'activité humaine, l'art numérique investit tous les moyens et dispositifs technologiques. Des outils numériques repris dans une perspective purement technique (les logiciels graphiques et d'images de synthèse, par exemple) aux expériences scientifiques les plus avancées (comme la reconstitution de colonies de bactéries ou les images de nanotechnologie), tout cet univers technologique

154 *Ibid.*, p. 16.

est à la fois répertorié et approprié par les artistes numériques. Et ces usages sont extrêmement variés. Il nous semble pourtant que, malgré la variété d'œuvres numériques, une notion garde sa pertinence et persiste dans la plupart des créations numériques : c'est la notion de l'*artificiel*.

Depuis quelques décennies, la notion d'artificiel est intrinsèquement liée aux avancées technologiques. Elle surgit pour indiquer la conception des systèmes et des modèles dont le but est de simuler certains phénomènes naturels. Nous proposons d'examiner cette notion comme une notion centrale de la technologie numérique, pour ensuite développer une réflexion sur les thèmes de l'art numérique.

• Une approche thématique à partir de la notion d'artificiel

Le terme *artificiel* provient du latin *artificialis* dont le sens premier est « conforme à la bonne méthode »¹⁵⁵. Lié sémantiquement à l'*ars*¹⁵⁶, ce concept s'oppose à la notion de *naturel*. Cette opposition se constitue par l'idée que l'*artificiel* implique une activité humaine réglée et établie par une méthode. En revanche, le naturel est ce qui est propre au monde physique et qui n'a pas été modifié, ou traité par l'homme¹⁵⁷. Pour questionner les concepts de naturel et d'artificiel, Jacques Monod part de l'acception qu'un objet fait par l'homme « matérialise l'intention préexistante qui lui a donné naissance » et que sa forme « s'explique par la performance qui en était attendue avant même qu'elle ne s'accomplisse », alors que les rochers, les montagnes ou les fleuves sont « façonnés par le libre jeu de forces physiques auxquelles nous ne saurions attribuer aucun *projet* »¹⁵⁸.

Ainsi, les objets fabriqués par les hommes, et donc nommés artificiels, sont le résultat d'un projet humain, tandis que les objets naturels, dont la raison d'être est très souvent ignorée par les hommes, sont considérés comme le résultat de processus *objectifs* dans la nature. Toutefois, la notion de naturel évoque presque

155 Alain Rey (dir.), *Dictionnaire historique de la langue française*, Éd. Dictionnaires Le Robert, Paris, 1999, p. 221.

156 *Ars* signifie « façon d'être ». À partir de cette valeur assez générale il donne origine à plusieurs mots dans les langues latines telle art, arme, article, articulation, etc.

157 Définition du *Petit Robert*, *op. cit.*

158 Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité*, Éd. Seuil, Paris, 1970, p. 19.

CHAPITRE 1

intuitivement celle d'artificiel, et, réciproquement, la définition de l'artificiel ne se constitue qu'à l'égard du naturel.

Dans l'usage moderne du terme *artificiel*, nous pouvons déceler deux sens : le premier correspond à ce qui est produit par la technique et le deuxième à ce qui peut être considéré comme « non naturel »¹⁵⁹. Les deux sens peuvent être envisagés comme des concepts complémentaires si nous acceptons la notion que toute chose conçue par l'homme résulte d'un certain savoir technique, et partant elle acquiert le statut de non naturel.

Employé dans des vocabulaires spécifiques, l'adjectif *artificiel* comporte la connotation de ce qui est produit « par une convention, un code »¹⁶⁰. C'est notamment le cas de la terminologie *intelligence artificielle*, *langage artificiel*, *conscience artificielle* et *vie artificielle*. Utilisé pour désigner des phénomènes naturels tels la vie, la conscience ou l'intelligence, mais dans ce cas conçus par l'homme, l'*artificiel* indique à la fois une maîtrise technologique fort ambitieuse et une démarche scientifique qui peut dépasser l'enclave des normes éthiques, morales et spirituelles.

S'agit-il d'un élan motivé par la soif de savoir, qui poserait divers problèmes ou d'une réelle nécessité de dominer le naturel dans sa complexité pour promouvoir l'évolution de l'espèce ? – la question est lancinante. Définir ce que comprend la notion d'*artificiel*, comment cette notion entrecroise et transcende la notion de *naturel*, non seulement dans le contexte de la technologie de pointe, mais dans une perspective plus large, demande un jugement judicieux. L'*artificiel* est ainsi un concept-clé dont la reconfiguration et les applications annoncent jusqu'à quel point l'humanité est celle que l'on connaît depuis la modernité et comment elle avance vers une transmutation de sa façon d'être, de se perpétuer et de s'exprimer.

Suite à un examen attentif des diverses œuvres d'art numérique, il nous semble que l'objet principal de cet art se configure à partir des relations homme – machine – environnements – processus. Le concept de l'artificiel peut se conjuguer selon nous sur trois axes majeurs qui réunissent la plupart des idées

159 A. Rey, *op. cit.*, p. 221.

160 *Ibid.*, p. 221.

CHAPITRE 1

directrices des œuvres numériques¹⁶¹. Ces trois axes sont : 1) *le naturel reconstitué artificiellement* ; 2) *le naturel amplifié par l'artificiel* et 3) *les comportements, les espaces et les processus mixtes*. Nous proposons de considérer ces axes comme la base d'une typologie qui permette de classer la plupart des œuvre d'art numérique ayant pour point de départ leurs rapports avec la notion d'artificiel. Nous considérons ces trois axes comme les grands thèmes de l'art numérique. Quelques précisions à propos des œuvres qui leur correspondent nous semblent nécessaires.

L'idée de reconstituer le naturel par des voies artificielles est très présente dans l'art numérique actuellement. La constitution d'entités naturelles comme les plantes, les animaux ou les êtres dits intelligents reste l'un des défis les plus controversés et profonds de la science; alors que dans l'art, ces expérimentations promeuvent la vulgarisation des concepts scientifiques d'une manière poétique. Ce thème présente des nuances à la fois subtiles et significatives – des jardins artificiels de végétaux interactifs jusqu'aux agents intelligents, nous trouvons divers types de simulations, soit de caractéristiques considérées comme naturelles, soit d'entités complètement développées et évolutives.

Le naturel reconstitué artificiellement est le thème de la plupart des œuvres numériques qui utilisent les techniques de vie et d'intelligence artificielles. Il concerne aussi tous les genres de machines créatives et d'objets qui prétendent avoir des compétences et des comportements proches de ceux des humains. Un exemple est le *Blanket Project* de Nicholas Stedman (2001)¹⁶². Dans ce projet, l'artiste crée une couverture robotique capable de se mouvoir et de prendre de nombreuses formes pour entrer en relation avec les spectateurs. Exposée sur un lit grandeur nature, cette couverture qui se plie et se replie devient un objet vivant pour les gens qui l'approchent. Le spectateur a l'étrange sensation d'être en compagnie d'un objet qui l'aperçoit lorsque la couverture bouge sur le lit dans sa direction.

161 Il est important de remarquer que, d'une manière générale, la notion d'artificiel est une notion foncière de l'art, qui donne même l'origine sémantique de ce terme. Dans notre réflexion, elle est traitée dans la perspective des œuvres numériques, mais nous ne la considérons pas comme une spécificité de l'art numérique.

162 Projet disponible sur <http://nickstedman.com/blanket.html>, consulté le 17/08/2014.

CHAPITRE 1

La simulation intégralement numérique d'organismes vivants est du même ordre, mais avec des aspects visuels très différents. Représentés par des images de synthèse évolutives et interactives, ces organismes peuvent avoir des comportements assez variés. Dans son projet *Gene Pool* (2006)¹⁶³, Jeffrey Ventrella réalise une colonie de nageurs artificiels – ce sont de petites géométries simples et monochromes qui se propagent sur l'écran sous le regard du spectateur. Ce dernier peut influencer sur leur cycle vital en choisissant de les nourrir ou de les aider à trouver un partenaire. Nous rencontrons ici une population artificielle qui anime l'écran pour se mettre en contact avec les humains.

À l'instar de *Gene Pool*, *Electric Sheep*¹⁶⁴ de Scott Draves est aussi un projet qui examine la notion de vie artificielle. Cette fois, ce sont des moutons électriques (*electric sheep*) qui se développent en corps et textures oniriques. Ces créatures en forme de peintures abstraites vivent selon leurs rythme propre. Composées de structures lumineuses et organiques, ressemblant à des tissus subtils et transparents, elles sont l'image vivante d'une beauté extraterrestre. Il s'agit d'un programme qui génère des séquences d'images lorsque l'ordinateur est en veille. Par la suite, certaines séquences d'images sont choisies avec la participation des internautes et sont recomposées en diverses animations numériques.

La reconstitution du naturel de manière artificielle évoque la machine, et sur un plan plus large, la technologie comme moyen de création d'une matière considérée comme vivante grâce à ses possibilités de communiquer, de se propager, d'interagir et d'évoluer. Les aboutissements et les interrogations de cette thématique gravitent autour de l'idée qu'une nature *complètement* artificielle est susceptible d'exister. C'est aussi le thème majeur de cette thèse dont les projets artistiques impliquent la création d'objets numériques qui simulent l'intelligence humaine.

163 Projet disponible sur <http://www.ventrella.com/>, consulté le 17/08/2014. Voir aussi <http://www.youtube.com/watch?v=X9D7FxB8cOk>, consulté le 17/08/2014.

164 Projet disponible sur <http://electricssheep.org>, consulté le 17/08/2011. Voir aussi <http://scottdraves.com/sheep.html>, consulté le 16/05/2014.

CHAPITRE 1

Dans le deuxième axe thématique – *le naturel amplifié par l'artificiel* – il s'agit de projets d'art qui cherchent à repousser les limites physiques des organismes vivant dans la nature, et qui proposent les intégrations les plus variées entre ces organismes et les dispositifs technologiques. Le corps de l'homme est depuis toujours un centre de tensions artistiques, mais aussi un moyen de réflexion sur l'essence de notre espèce. À l'aide de la technologie médicale, l'homme a exploré les recoins les plus profonds et cachés de son intérieur physique. Captés par le biais de l'imagerie médicale, le corps humain et ses fonctions constituent un champ presque inépuisable de sons et d'images inattendus. L'installation de la réalité virtuelle intitulée *Heartscapes* (2006-2007)¹⁶⁵ signée Diana Domingues et Artecno Group, place le spectateur à l'intérieur d'un cœur humain, où il expérimente avec un réalisme visuel et sonore extrême l'organe central de l'appareil circulatoire. Il est alors un témoin actif de la cause de son existence physique.

Le corps humain accouplé aux dispositifs technologiques, et donc amplifié par ceux-ci, est un autre objet de cette même démarche thématique. L'artiste le plus radical est sans doute Stelarc, dont les nombreux projets ont laissé une marque éloquente. Le corps de l'artiste envahi par des dispositifs divers dans certaines performances a été contrôlé par le public via le réseau internet ; il a été modifié d'autres fois par l'ajout d'une prothèse, un troisième bras, par exemple. Pour Stelarc, le corps humain est un objet qui doit être contrôlé, modifié, et considéré désormais « non comme objet de désir mais comme objet de design »¹⁶⁶. Ainsi, lors des dernières décades, quelques concepts fort intéressants se sont constitués, toujours dans la tentative de dépasser les limites du corps physique. Le *post-humain*, le *trans-humain* et le *bio-art* deviennent des termes-clés pour certains artistes. Des images IRM jusqu'à la cartographie génétique de l'ADN humain, les bio-technologies sont exploitées dans des buts artistiques. Non seulement l'homme, mais aussi les animaux et les végétaux se trouvent dans la position d'espèces vivantes susceptibles d'être reconfigurées à

165 Voir l'article de Greice Antolini Silveira et Nara Cristina Santos, « A interatividade como mediadora da compreensão da realidade virtual em HEARTSCAPES de Diana Domingues », disponible sur http://www.anpap.org.br/anais/2009/pdf/chtca/greice_antolini_silveira.pdf, consulté le 30/08/2014.

166 St. Wilson, *op. cit.*, p. 78.

CHAPITRE 1

l'aide de la technologie numérique. Ainsi, le naturel est creusé par des appareils super sophistiqués capables de nous en révéler des plans encore inconnus.

Le troisième grand thème de l'art numérique selon notre compréhension est celui *des comportements, des espaces et des processus mixtes*. L'idée de base de ce thème est la collaboration entre homme et machine, ainsi que les rapports entre les hommes et leur réalité immédiate assistée par la technologie ; l'accent est mis sur les poétiques et les processus événementiels, ainsi que sur les espaces où se déroulent ce genre d'interactions. Les œuvres engagées dans cette thématique s'inspirent de l'idée d'un partage entre les hommes et les machines au niveau émotionnel et intellectuel en environnements mi-virtuels, mi-réels. La construction d'interfaces de communication est ici la clé de l'œuvre. Comment mettre en relation deux entités incompatibles : celle de l'homme et celle de la machine ? Comment leur fournir un moyen de communication qui n'est pas unilatéral ? Ou encore comment réaliser des actions et des échanges communs entre l'espace physique et l'espace simulé ?

Une œuvre qui se propose de mettre en relation l'homme et la machine de manière presque organique est le projet *Brainscore – Incorporal Communication* (2000)¹⁶⁷ de Darij Kreuh et Davide Grassi. Il s'agit d'un monde de réalité virtuelle où chaque participant contrôle son avatar par le biais des ondes cérébrales et des mouvements oculaires qu'il émet. Même si les dispositifs qui transmettent ces informations dans l'ambiance virtuelle restent assez lourds et présents, la superposition de données et la fusion des deux réalités s'opèrent d'une façon fort intuitive.

D'une logique semblable, l'œuvre *Master Mind Machine* (2007) de Kal Spelletich et le groupe Seemen présente un robot mécanique dont le comportement est défini par la réception de données provenant de l'électro-encéphalogramme du spectateur. Lorsque le spectateur est détendu le robot s'allonge relaxé ; si le spectateur est stressé ou énervé, le robot bouge, perturbé, et commence à émettre des jets d'air et de lumière – des signaux de son *inconfort psychique* devant l'humain tendu.

167 Video du projet disponible sur <http://vimeo.com/939891>, consulté le 01/07/2014.

CHAPITRE 1

L'échange entre les espèces naturelles perfectionnées par les possibilités technologiques peut être aussi considéré comme une nuance de ce grand thème. *Botanicalls* (2006)¹⁶⁸ de Kate Hartman, Kati London, Rebecca Bray et Rob Faludi est un système de communication entre un groupe de plantes et leurs propriétaires. Munies de voix pré-enregistrées, d'une connexion téléphonique et de capteurs d'humidité, les plantes appellent au secours une fois leurs racines desséchées. La relation étroite et le dialogue coopératif entre l'homme et la nature sont la base conceptuelle de cette proposition artistique. La technologie y est présente non pour détruire et menacer, mais pour promouvoir une techno-écologie qui favorise un meilleur équilibre entre l'homme et son environnement naturel, et contribue à sa protection.

Il est incontestable que beaucoup d'autres exemples intéressants et importants peuvent être donnés pour discuter les thèmes de l'art numérique. Cependant, nous avons choisi les projets cités selon notre intérêt personnel, leur consistance artistique, et leur pertinence thématique. Nous avons aussi essayé de montrer des projets différents pour mettre en relief la richesse conceptuelle de chaque thème. Il nous semble nécessaire de remarquer que les trois axes thématiques de cette typologie peuvent être analysés en détails, et qu'à partir de ces analyses, d'autres sous-thèmes plus concrets et plus précis peuvent être décelés. Il est même possible d'établir des méthodes de catégorisation à partir d'une approche thématique plus détaillée, ou encore d'envisager des rapports entre les catégories formelles et les thèmes dans l'art numérique. Toutefois, la ligne conductrice de cette thèse est de parvenir à cerner la problématique des œuvres numériques qui impliquent la notion d'intelligence en prenant en compte leurs rapports avec la notion d'artificiel.

168 Projet disponible sur <http://www.botanicalls.com/>, consulté le 03/07/2014.

CHAPITRE 2

LA NOTION D'INTELLIGENCE ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS UNE PERSPECTIVE ARTISTIQUE

« Console-toi, tu ne me chercherais pas
si tu ne m'avais trouvé. »
Blaise Pascal

« La connaissance isolée qu'a obtenue un groupe de
spécialistes dans un champ étroit n'a en elle-même
aucune valeur d'aucune sorte. Elle n'a de valeur que
dans le système théorique qui la réunit à tout le reste
de la connaissance, et seulement dans la mesure où
elle contribue réellement, dans cette synthèse,
à répondre à la question :
Qui sommes-nous ? »
Erwin Schrödinger

Léonard De Vinci écrit : « L'œil, par qui la beauté de l'univers miroite à notre contemplation, est d'une excellence telle que quiconque consentirait à le perdre se priverait de la représentation de tous les ouvrages de la nature, à la vue desquels l'âme demeure contente dans la prison du corps : grâce aux yeux, l'âme se représente les diverses choses de la nature. »¹ L'œil, responsable de la perception visuelle, est pour Léonard le sens le plus noble, il nous fournit un accès immédiat au monde ; par lui l'homme atteint la réalité, pour ensuite l'examiner par le biais de son intellect. Cette fascination pour l'œil est nettement antérieure à la Renaissance, elle accompagne l'humanité depuis l'antiquité. Dans ses *Fragments*, Héraclite déclare : « les yeux sont des témoins plus exacts que les oreilles »², exprimant ainsi sa considération pour le regard ; comme digne de

1 Léonard De Vinci, *Éloge de l'œil suivi du Peintre et la peinture* (traduction et présentation de Sylvain Fort), Éd. L'Arche, Paris, 2001, p. 18.

2 Héraclite, *Fragments*, [fr 77 (101 a)], (texte établi, traduit et commenté par Marcel Conche), Éd. PUF, Paris, 1986, p. 271.

CHAPITRE 2

confiance. Voir de ses propres yeux est pour Héraclite une manière de connaître le vrai.

Ainsi, l'œil est l'organe humain responsable de notre perception la plus directe. Lien incontestable entre l'individu et son environnement, l'œil effectue le passage entre un extérieur inconnu et un intérieur intime. Il est aussi l'un des signes de l'évolution humaine dont la charge symbolique exerce un pouvoir magique sur l'imagination. L'œil se concrétise dans l'acte de regarder. Autrement dit, l'œil qui regarde, et le regard qui permet la connaissance personnifient l'homme dans le sens le plus noble du mot. L'éloge de l'œil de Léonard est en effet l'éloge de l'homme qui regarde, dont l'intellect et l'âme sont pris dans l'acte de voir, d'atteindre instantanément la richesse du monde qui l'entoure.

L'œil, permettant et portant le regard, participe de la constitution de l'homme comme sujet. En ce sens, il s'agit d'un organe dynamique impliquant des attitudes. Alain le formule de la manière suivante : « Écouter, c'est attendre, au lieu que regarder, c'est déjà agir. »³

Mais le regard ne se limite pas à l'action de capter. Il transmet directement la vie intérieure du sujet. Comme le remarque Jean Château : « le regard se dévoila comme l'une des bases essentielles à la fois de la sociabilité et du psychisme. »⁴ Le regard est, partant, une formidable source de communication. Il véhicule des émotions et des sentiments profonds, qui échappent souvent au langage et à la raison. Son pouvoir et son importance dans l'expression du sujet, ainsi que dans ses relations interpersonnelles sont indéniables. En outre, la force du regard est incommensurable, et laisse rarement indifférent. Ce mystère du regard, par conséquent de l'œil, est ainsi exprimé par Alain : « L'œil humain signifie beaucoup sans qu'on puisse toujours dire quoi. »⁵

La fonction de l'œil est double : il examine le monde et, en même temps, il exprime émotionnellement l'individu. Ainsi, l'homme agit et se positionne en fonction de son regard, par rapport à lui-même et par rapport à ce qu'il voit. Mais,

3 Émile Chartier Alain, *Les idées et les âges*, Collection Pléiade. Éd. Gallimard, Paris, 1960, p. 138.

4 Jean Château, *L'intelligence ou les intelligences ?*, Éd. Pierre Margada, Bruxelles, 1983, p. 71.

5 Émile Chartier Alain, « XXVI Les faiseurs de tours » du 04 mars de 1922, *Vigiles de l'esprit*, Éd. Gallimard, Paris, 1942, p. 65. Édition électronique réalisée par Bertrand Gibier disponible sur http://classiques.uqac.ca/classiques/Alain/Vigiles_de_lesprit/vigiles_de_esprit.pdf, consulté le 21/02/2012.

CHAPITRE 2

lorsque le regard se dirige vers ce qui lui est caché, il dépasse les présupposés biologiques. Essayer de voir ce qui se dérobe au regard est un acte profondément humain, qui fait de l'œil humain un œil singulier.

« La vue est, en effet, le plus subtil des organes du corps ; cependant elle ne perçoit pas la sagesse ; car la sagesse susciterait d'incroyables amours si elle présentait à nos yeux une image aussi claire que celle de la beauté, et il en serait de même de toutes les essences dignes de notre amour »⁶ écrit Platon. La sagesse exprime la connaissance des choses, résultat direct de l'activité intellectuelle, elle est aussi produite par la pensée. *Percevoir la sagesse*, ou comme l'interprète encore Thomas de Koninck *percevoir la pensée*⁷, peut être compris comme l'une des premières tentative par l'homme de s'interroger sur son essence en explorant les limites de son regard. Il s'agit du regard que l'homme dirige sur lui-même.

C'est sans doute cet œil inquiet, qui stimule et réveille notre esprit, qui à son tour cherche à comprendre sa propre existence. Dans cette réflexion difficile et profonde s'édifie la notion d'intelligence. Comprendre ce qu'elle est nous ouvre à une quête dont la densité introspective et auto-réflexive est dans le fait que l'intelligence elle-même cherche à expliquer son existence.

Considérer la notion d'intelligence dans une perspective artistique est l'objet de cette partie de notre thèse. Ainsi, ce chapitre veut délimiter le territoire théorique qui fournit quelques définitions de base indispensables à notre réflexion. Son objectif principal est de constituer un champ qui servira au développement de notre hypothèse, en l'occurrence, l'idée que l'œuvre d'art qui évoque la notion d'intelligence et qui utilise des technique d'I.A. présente une problématique spécifique.

6 Platon, *Le banquet Phèdre* (traduction, notices et notes par Emile Chambry) Éd. Garnier – Flammarion, Paris, 1964, p. 130 [250d-251c].

7 Th. de Koninck, « Qu'est-ce que l'intelligence humaine? », dans *Intelligence humaine, intelligence animale*, M. Delsol, B. Feltz et M.C. Groessens, (dir.), Éd. Vrin, Paris, 2008, p. 141-169.

2.1 DÉLIMITATION DU CADRE THÉORIQUE

Dans le vaste univers de l'art numérique, il est un type d'œuvres d'art qui se distingue, à notre avis, par ses caractéristiques et sa problématique. Il s'agit des œuvres d'art dont les structures interactives simulent des comportements proches de ceux des hommes. Nous les avons situées dans le premier axe thématique de notre typologie, intitulé *Le naturel reconstitué artificiellement*. Ces œuvres sont extrêmement variées et hétérogènes. Cependant, elles nous interpellent par leur façon de se constituer comme œuvres dans l'interaction avec le spectateur : très souvent elles incitent à des relations qui s'établissent sur un plan quasi interpersonnel (par le biais du langage naturel ou par une présence affective et corporelle), fait qui amène le spectateur à les considérer comme des objets animés. Il nous semble que cette vitalité évoque parmi le large éventail de concepts sous-jacents à ces œuvres une notion fort intéressante, à savoir la notion d'*intelligence*.

Complexe et difficile à cerner dans une définition précise, cette notion peut être perçue doublement dans ce type d'œuvres. Tout d'abord, elle est relative aux possibilités d'interaction avec l'œuvre. C'est-à-dire à la façon dont l'œuvre se met en relation avec le public et son environnement, et rappelle les signes d'un comportement indépendant et réactif. Deuxièmement la notion d'intelligence peut être impliquée dans la conception technologique de l'œuvre par le biais des techniques d'intelligence artificielle. Cela veut dire que la notion d'intelligence peut être évaluée à la fois dans l'expérience directe de l'œuvre et dans l'analyse de sa réalisation technologique.

Pour mieux comprendre la problématique posée par ces œuvres nous allons aborder la notion d'intelligence, puis la notion d'intelligence artificielle, et enfin l'usage des techniques d'intelligence artificielle dans les projets d'art numérique. Le but est de déceler certaines caractéristiques dans le comportement des œuvres qui évoquent la notion d'intelligence, telle qu'elle existe dans une perspective vulgaire ou commune du langage ordinaire. Notre idée est de comprendre de quelle manière le fonctionnement de ces œuvres concerne la notion d'intelligence et quels sont les concepts directement responsables de leurs performances. À partir de ces informations, nous allons développer une définition

CHAPITRE 2

de l'œuvre d'art dotée d'I.A., en examinant ses propositions conceptuelles et la méthode de sa construction. Enfin, nous proposerons une analyse des éléments opératoires de ces œuvres, c'est-à-dire des concepts informatiques impliqués dans leur fonctionnement en tant que systèmes informatiques.

2.1.1 La notion d'intelligence

Pour amorcer une réflexion sur l'intelligence, il nous semble important de situer cette notion dans un cadre de relations qui nous permettra de préciser à la fois ses usages et spécifications. Les études sur l'intelligence se situent actuellement dans le champ interdisciplinaire des sciences cognitives. Celles-ci s'intéressent aux systèmes complexes capables d'acquérir, de conserver, d'utiliser et de transmettre des connaissances et, en ce sens, ils cherchent à comprendre la nature de l'intelligence. Les buts des sciences cognitives sont précisés de manière très claire par Patrick Lemaire : « Les sciences cognitives cherchent à déterminer : comment un système naturel (humain ou animal) ou artificiel (robot) acquiert des informations sur le monde dans lequel il se trouve ; comment ces informations sont représentées et transformées en connaissance ; comment ces connaissances sont utilisées pour guider son attention et son comportement. »⁸

Les six disciplines scientifiques constituant les sciences cognitives sont : la philosophie, l'informatique, la psychologie, la neuroscience, l'anthropologie et la linguistique⁹. Prenant en compte cette interdisciplinarité, nous proposons d'aborder l'intelligence initialement par le sens commun attaché à cette notion. Cette compréhension générique de l'intelligence sera mise en rapport avec l'origine du terme et ses valeurs dans une perspective philosophique et psychologique. Ensuite, nous considérons les approches les plus récentes de la notion d'intelligence, notamment dans les théories cognitivistes. Le but de cette partie de notre réflexion est de cerner ce qui qualifie la notion d'intelligence et plus précisément les traits du comportement intelligent.

8 Patrick Lemaire, *Psychologie cognitive*, Éd. De Boeck Université, Bruxelles, 1999, (4^e tirage, Paris, 2005), p. 12.

9 Voir Olivier Houdé, *Vocabulaire de sciences cognitives: neuroscience, psychologie, intelligence artificielle, linguistique et philosophie*, PUF, 1998.

CHAPITRE 2

L'intelligence est une notion qui, selon Robert Sterling¹⁰, intervient activement dans les rapports et les jugements sociaux de notre vie quotidienne. Les gens utilisent cette notion constamment pour élaborer une autoévaluation, aussi bien que pour évaluer les autres. L'intelligence d'un enfant ou d'un nouveau-né, par exemple, est évaluée dès les premiers mois de sa vie en termes de réactions et de planification motrice, et plus tard au niveau de la capacité linguistique et des tâches cognitives¹¹. Ainsi, la notion d'intelligence est utilisée dans un sens commun pour indiquer la faculté de connaître et de comprendre, en tant qu'elle est directement liée aux actes de penser et d'agir. La relation entre la notion d'intelligence et l'acte de penser peut être envisagée à partir des signifiés premiers de ces termes : lorsque la notion d'intelligence fait référence à l'ensemble des activités de l'esprit ayant pour objet la connaissance, l'acte de penser indique l'application de ces activités aux éléments fournis par la connaissance. L'intelligence et l'acte de penser sont ainsi intrinsèquement liés.

Dans son ouvrage *Comment nous pensons*, John Dewey¹² propose une réflexion approfondie sur « l'acte de penser » dans une perspective philosophique. Selon Dewey, il existe des pensées de natures différentes, par exemple, la pensée inconsciente, la pensée réfléchie ou la pensée exercée en fonction d'un but. Consciente de la complexité de cette définition, nous proposons d'envisager l'acte de penser à partir de la réflexion de Dewey comme une activité de l'esprit qui traite les rapports entre la raison, le moi et l'expérience. Il est important aussi de remarquer que dans la perspective de la psychologie cognitive, les termes « pensée » et « cognition » sont utilisés comme équivalents à celui d'intelligence¹³.

Ce sont les Grecs anciens qui ont créé l'un des premiers termes indiquant la notion d'intelligence ; c'est le terme grec de *dianoia*. Pour Jean Château, la *dianoia* désigne « la fonction qui nous sert à comprendre »¹⁴. Cette dénotation correspond étymologiquement au terme latin *intelligere*. Celui-ci, composé d'*inter* (entre) et de *legere* (cueillir, rassembler), désigne la capacité de *choisir par l'esprit*, indiquant les actions de comprendre, d'apprécier et de rassembler, mais aussi

10 Robert J. Sterling, *Handbook of intelligence*, Cambridge University Presses, 2000.

11 *Ibid.*, p. 3.

12 John Dewey, *Comment nous pensons*, Éd. Flammarion, Paris, 1925.

13 Voir l'introduction de l'ouvrage de Patrick Lemaire *Psychologie cognitive*, *op. cit.*

14 J. Château, *op. cit.*, p. 24.

CHAPITRE 2

celles de lire et d'élire¹⁵. C'est alors l'aptitude à se positionner dans le monde en agissant que désigne à l'origine le mot *intelligence* et qui lui confère toute la complexité de cet acte.

Platon et Aristote utilisaient le terme *dianoia* pour désigner l'activité intellectuelle en tant que processus discursif. Il s'agit d'un type spécifique d'activité intellectuelle qui a pour objet les mathématiques, la capacité de raisonnement logique, le discours, mais aussi la *tékhnê* et ses méthodes. Le processus discursif se réalise par l'intermédiaire du langage et des concepts. Il provient d'une série de raisonnements successifs et son résultat est en mesure de se justifier au moyen d'un raisonnement soit déductif soit inductif. Ainsi, la *dianoia* est cette intelligence qui s'exprime par le discours et qui se définit en opposition à la connaissance immédiate (par exemple l'expérience de voir ou d'entendre) et aux sensations.

L'opposition entre la connaissance discursive et la connaissance immédiate se retrouve, différemment traitée, dans la pensée de Bergson. Le philosophe détermine deux notions – l'intelligence et l'instinct – à partir desquelles il développe une réflexion sur le vivant et l'être humain :

« Si nous pouvions nous dépouiller de tout orgueil, si, pour définir notre espèce, nous nous en tenions strictement à ce que l'histoire et la préhistoire nous présentent comme la caractéristique constante de l'homme et de l'intelligence, nous ne dirions peut-être pas *Homo sapiens*, mais *Homo faber*. En définitive, l'intelligence, envisagée dans ce qui en paraît être la démarche originelle, est la faculté de fabriquer des objets artificiels, en particulier des outils à faire des outils et, d'en varier indéfiniment la fabrication. »¹⁶

À partir de cette définition de l'intelligence, Bergson développe l'idée de l'opposition entre l'intelligence et l'instinct (dans ce sens, l'intelligence correspond au terme *dianoia*). Selon le philosophe, le rapport entre instinct et intelligence se situe au-delà de la simple opposition, car ces deux notions sont

15 Pour une analyse étymologique complète du terme *intelligence* voir de Th. Koninck, *op. cit.*, p. 146-149 et J. Château, *op. cit.*, p. 23-25.

16 H. Bergson, *L'évolution Créatrice*, PUF (5^e éd.), Paris, 1940, p. 140.

CHAPITRE 2

aussi complémentaires : l'intelligence et l'instinct, ayant une origine commune, ne se rencontrent « jamais à l'état pur »¹⁷. Et si l'intelligence est cette faculté de fabriquer des outils, c'est-à-dire cet effort pour agir et transformer l'environnement, pour l'adapter aux besoins de l'homme, elle est alors la connaissance du monde extérieur qui se constitue dans l'expérience. En revanche, l'instinct est la connaissance innée que l'homme porte en soi, cette connaissance profonde et charnelle, qui « se confond avec le corps de l'animal »¹⁸. L'intelligence et l'instinct œuvrent dans des sphères de connaissance qui, même si elles sont contiguës, restent distinctes ; ils existent ainsi dans une relation paradoxale, que Bergson décrit de la manière suivante : « Il y a des choses que l'intelligence seule est capable de chercher, mais que, par elle-même, elle ne trouvera jamais. Ces choses, l'instinct seul les trouverait, mais il ne les cherchera jamais. »¹⁹

L'intelligence et l'instinct sont les deux caractéristiques qui, selon la conception bergsonienne, se trouvent dans toutes les espèces vivantes. Ce qui différencie l'homme des autres espèces, c'est le fait que chez lui l'intelligence l'emporte assurément sur l'instinct, notamment dans certaines de ses attitudes²⁰.

En analysant les idées de Bergson, Henry Mavit interprète l'intelligence comme la « soif de connaissance qui ne se satisfait jamais »²¹. En ce sens, le comportement intelligent est celui qui cherche intentionnellement à connaître ce qu'il ignore. Comprendre l'organisation de la matière et la nature des choses en établissant des rapports est le cheminement constant de l'être intelligent. Bergson définit ainsi celui-ci : « un être intelligent porte en lui de quoi se dépasser lui-même »²². Chercher à connaître intentionnellement pour se dépasser est un acte qui implique la notion de curiosité. La curiosité est considérée dans les dernières recherches en intelligence artificielle comme une notion fondamentale. Elle est comprise comme la motivation de base qui porte à apprendre, à s'informer, à connaître des choses nouvelles. Dans son dernier ouvrage,

17 *Ibid.*, p. 136.

18 *Ibid.*, p. 152.

19 *Ibid.*, p. 152.

20 Bergson donne comme exemples les stratégies que l'homme développe pour se protéger de ses ennemis, du froid ou de la faim, *Ibid.*, p. 143.

21 H. Mavit, *op. cit.*, p. 20.

22 H. Bergson, *op. cit.*, p. 152.

CHAPITRE 2

Pierre-Yves Oudeyer (2013) définit la curiosité comme des « motivations intrinsèques », qui guident l'exploration spontanée et ont un rôle déterminant dans la modulation des mécanismes cérébraux d'apprentissage²³. Ainsi, la curiosité est envisagée comme une des facettes de l'intelligence, ou encore comme un trait qui qualifie le comportement intelligent. De cette manière, nous retrouvons une convergence entre les idées de Bergson et les recherches les plus récentes en intelligence artificielle.

Toutefois, Bergson adresse une critique redoutable à l'encontre de l'intelligence : celle-ci, dans ses actions et ses entreprises, est une énergie froide. « Tournée vers la matière inerte »²⁴, elle reste distante de la vie, laissant cette dernière lui échapper. Même si elle est habile et toujours inventive pour ce qui est de comprendre l'environnement et le contexte de ses actions, elle est incapable de pénétrer la vie, restant absolument maladroite face au vivant. Le philosophe conclut : « l'intelligence est caractérisée par une incompréhension naturelle de la vie »²⁵. Nous comprenons que cette incompréhension se donne en fonction de la différence fondamentale entre le fonctionnement de l'intelligence et celui de l'instinct vital.

Bergson soutient l'idée que l'intelligence requiert la médiation des processus logiques, du raisonnement et de la déduction, mais aussi que son objectif est de développer une méthode en organisant les actions selon un ordre. De la réflexion bergsonienne nous pouvons retenir que l'intelligence se manifeste comme une propriété de la vie de certains organismes plus ou moins complexes, et qu'elle correspond aux efforts corrélés de l'existence et à l'aptitude à travailler et à transformer la matière.

Nous pouvons associer la réflexion bergsonienne avec les études faites par Piaget à peu près à la même époque. Considéré comme l'un de pionniers de la théorie du développement cognitif, Piaget a révolutionné le champ de la psychologie qui, au début du XX^e siècle était appuyée unilatéralement sur les études d'Alfred Binet et de Théodore Simon. Le résultat le plus connu des études de Binet et Simon est la mesurabilité de l'intelligence par le test de QI (quotient

23 Pierre-Yves Oudeyer, *Aux sources de la parole*, Éd. Odile Jacob, Paris, 2013, p. 188-191.

24 *Op. cit.*, p. 177.

25 *Op. cit.*, p. 166.

CHAPITRE 2

intellectuel). Ces chercheurs ont développé le premier test de QI (1905) avec pour but d'évaluer les capacités de raisonnement d'un individu à partir de trois facteurs : numérique, verbal et logique.

Piaget ouvrira une perspective différente pour aborder la notion de l'intelligence. Selon lui, « toutes les recherches sur la pensée humaine commencent par poser un individu qui tente de donner un sens au monde »²⁶. L'individu est obligé de comprendre son environnement et les mécanismes de la vie qui l'entoure, il développe des hypothèses et des stratégies, accumule des connaissances et crée des représentations pour mieux maîtriser son contexte. Tous ces procédés posent l'intelligence comme aptitude de base. Une aptitude qui garantira notamment l'efficacité des interactions de l'individu dans son milieu d'évolution.

En ce sens, pour Piaget, « l'intelligence est une adaptation »²⁷. S'adapter signifie connaître son ambiance, savoir y survivre, et encore développer certaines activités déductives et organisatrices. Piaget travaille aussi l'idée qu'il existe un rapport entre l'intelligence comme fonction cognitive et les processus purement biologiques de morphogenèse et d'adaptation. Cette approche biologique de l'intelligence place le cerveau et son fonctionnement au centre des réflexions. Il explique :

« Dire que l'intelligence est un cas particulier de l'adaptation biologique, c'est donc supposer qu'elle est essentiellement une organisation et que sa fonction est de structurer l'univers comme l'organisme structure le milieu immédiat. Pour décrire le mécanisme fonctionnel de la pensée en termes biologiques vrais, il suffira dès lors de dégager les invariants communs à toutes les structurations dont la vie est capable. »²⁸

Dans cette optique, l'intelligence est une forme d'adaptation sophistiquée qui a pour présupposé l'aptitude à élaborer des moyens pour atteindre des buts. Les connaissances se construisent en expérimentant le monde. L'interaction, la

26 Cité par Howard Gardner, *Les formes de l'intelligence*, Éd. Odile Jacob, Paris, 1997, p. 29.

27 Jean Piaget, *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Éd. Delachaux et Niestle (5^e éd.), Neuchâtel, 1966, p. 10.

28 *Ibid.*, p. 10.

CHAPITRE 2

représentation et la mémoire sont extrêmement importantes dans le développement intellectuel. Pour se positionner dans son contexte, pour le comprendre et pour y réussir, l'individu raisonne en employant la logique et la pensée déductive. Il se trouve dans une recherche constante d'adaptation et d'équilibre entre lui et le milieu²⁹. Piaget confirme que ce double invariant fonctionnel de l'adaptation et de l'organisation s'exprime dans la quête constante de « l'accord de la pensée avec les choses et l'accord de la pensée avec elle-même »³⁰. Par conséquent, au début des années soixante-dix, prenant comme base les théories de Piaget, les psychologues établissent un rapport entre l'activité dite intellectuelle, correspondant à la pensée, et une série de facultés comme raisonner, juger, comprendre, expliquer, inventer, induire, déduire, évaluer, abstraire, résoudre un problème.

Une façon différente d'envisager la notion d'intelligence est proposée par Howard Gardner au début des années quatre-vingts. Gardner publie alors sa théorie des intelligences multiples, selon laquelle il existe plusieurs types d'intelligences chez l'homme. Cette théorie propose une nouvelle façon de comprendre l'intelligence. Selon l'auteur « l'homme possède plusieurs compétences intellectuelles *relativement autonomes* », qu'il nomme « intelligences humaines »³¹. Il explique que l'intelligence surgit lorsqu'il est possible de détecter « l'existence d'une ou plusieurs opérations ou mécanismes de base de traitement de l'information permettant de négocier divers types de données spécifiques »³².

Gardner suggère que les diverses intelligences, ou formes d'intelligences, se manifestent selon les aptitudes individuelles de chaque personne. Le contexte socio-culturel joue un rôle très prononcé dans le développement et la valorisation de chaque forme d'intelligence. Parmi les catégories d'intelligence proposées par Gardner, on trouve l'intelligence logico-mathématique, l'intelligence spatiale, l'intelligence interpersonnelle, l'intelligence corporelle-kinesthésique, l'intelligence verbo-linguistique, l'intelligence intrapersonnelle, ou encore

29 Piaget traite de ces idées dans les ouvrages *La Construction du Réel chez l'enfant* et *Mémoire et intelligence*.

30 *Op. cit.*, p. 14.

31 H. Gardner, *op. cit.*, p. 18.

32 *Ibid.*, p. 71.

CHAPITRE 2

l'intelligence musicale. Ce sont là quelques-unes des propositions faites par Gardner. Toutefois, la variété et les spécificités de chaque forme d'intelligence restent encore à définir et à examiner. Il nous semble que grâce à cette théorie, même si elle n'est pas tout à fait acceptée par certains psychologues, la notion d'intelligence commence à être pensée d'une manière plus ample et plus souple.

Comme nous l'avons signalé au début de notre réflexion, la notion d'intelligence est devenue le sujet de prédilection des sciences cognitives, qui, lors des dernières décennies, se sont configurées comme les ramifications du cognitivisme³³. Le cognitivisme est un courant scientifique qui cherche à comprendre et à expliquer les mécanismes d'acquisition des connaissances, le fonctionnement du cerveau et les processus mentaux. Les études cognitivistes se concentrent sur tous les types de systèmes complexes responsables des comportements, qui peuvent être définis comme intelligents, qu'ils soient humains, animaux ou artificiels. En ce sens, décrire et analyser l'intelligence compte parmi leurs principales préoccupations.

Selon Jean-Michel Cornu, le présupposé du cognitivisme est l'« hypothèse que le psychisme de l'homme fonctionne comme un système de traitement de l'information décrit sous la forme d'une *machine de Turing*³⁴ »³⁵. Le cognitivisme peut être envisagé sous trois aspects principaux, qui divergent dans leurs principes théoriques³⁶. Il s'agit du cognitivisme fonctionnaliste, du cognitivisme physicaliste et du cognitivisme situé. Nous proposons une révision rapide de ces théories pour en donner une idée générale.

33 Le cognitivisme surgit dans les années 50 en opposition théorique au behaviorisme. Le behaviorisme, dont les principes sont établis par John Broadus Watson en 1913, est une approche psychologique de l'être humain analysé à partir de son comportement observable, qui est à son tour déterminé par l'environnement et les interactions de l'individu avec son milieu.

34 La machine de Turing est un dispositif théorique, crée par Alan Turing en 1936. Il s'agit d'un modèle abstrait de traitement de l'information décrite mathématiquement et opérée par des lois logiques, à l'instar des ordinateurs actuels.

35 Jean-Michel Cornu, *Les différentes formes de cognitivisme*, Annexe au chapitre « Cognition » de *Prospectiv-2008*, disponible sur

<http://prospectiv.fing.org/news/les-differentes-formes-de-cognitivisme>, consulté le 13/06/2013.

36 *Ibid.*

CHAPITRE 2

- **Le cognitivisme fonctionnaliste**

Le cognitivisme fonctionnaliste explique l'activité de l'esprit à partir de la notion d'*états mentaux*. Les états mentaux correspondent aux états fonctionnels de l'esprit, et sont définis par leurs causes (input) et leurs effets (output). C'est notamment pour cette raison que les états mentaux ne peuvent pas être analysés en termes de processus physico-chimiques. Selon Jerry Fodor, l'un des fondateurs de la théorie fonctionnaliste, l'esprit est organisé selon une architecture modulaire, où chaque module se présente comme une unité spécialisée. Les modules sont responsables du traitement des informations, ainsi que de la communication interne des résultats entre eux. Ces modules correspondent à des facultés cognitives élémentaires, qui sont communes à tous les hommes³⁷. En ce sens, la cognition est le résultat d'une prédétermination biologique de l'espèce humaine.

Certains fonctionnalistes décrivent souvent le fonctionnement de l'esprit comme celui d'un ordinateur³⁸. Ils envisagent l'esprit comme un système de traitement de l'information et, par conséquent, la pensée comme une procédure de calcul exécuté selon un ensemble de règles. Cette analogie est utilisée pour des raisons méthodologiques dans le but d'appréhender certaines fonctions de la pensée. Elle a été critiquée par plusieurs philosophes, parmi lesquels John Searle et Hubert Dreyfus, qui ont démontré avec précision ses limites. L'un des problèmes insurmontables, selon Searle, est que le contenu des représentations mentales est irréductible à une structure syntaxique (nous allons revenir sur ce problème dans le quatrième chapitre). Pour Dreyfus, le problème est plutôt dans la description et le stockage d'informations. Ces opérations sont radicalement différentes dans une machine et dans un cerveau humain³⁹.

37 Cette théorie est développée dans l'ouvrage *The modularity of mind: an essay on faculty psychology*, MIT Press, 1983.

38 Nous faisons référence au fonctionnalisme *calculatoire* ou *computationnel* qui interprète le psychisme en termes d'information, et dont les théoriciens les plus importants sont Hilary Putnam et Jerry Fodor.

39 Hubert Dreyfus développe ces idées dans le 8^e chapitre de son ouvrage *Intelligence Artificielle : mythes et limites*, Éd. Flammarion, Paris, 1984.

CHAPITRE 2

- **Le cognitivisme physicaliste**

Tout autres sont les préssupposés du cognitivisme physicaliste, qui construit une théorie de la cognition comme résultat de l'existence physique du cerveau. Le fil rouge de cette théorie consiste à examiner la base matérielle de la vie psychique et de la pensée. Autrement dit, les chercheurs physicalistes partent de la conviction que les activités de l'esprit sont réductibles à l'activité du cerveau en tant qu'organe biologique. Le cognitivisme physicaliste explique les activités de l'esprit à partir de l'étude du fonctionnement physique du système nerveux. Les neurosciences sont donc la source principale de cette théorie, et d'une manière générale, c'est uniquement par le biais des recherches neuroscientifiques qu'il deviendrait possible d'expliquer les phénomènes mentaux⁴⁰.

Les deux philosophes les plus reconnus de cette approche sont Patricia et Paul Churchland. Représentants de *l'éliminativisme*, ou du *matérialisme éliminativiste*, ils soutiennent que l'explication de la vie psychique par les théories du sens commun est complètement erronée, car il n'est pas possible de déterminer une base neurologique pour les concepts basiques utilisés par ces théories. La croyance, le désir, les états intentionnels, l'amour, etc., ne sont que des concepts qui ne peuvent être détectés effectivement dans le fonctionnement du cerveau. C'est ainsi qu'une théorie pleinement développée du comportement humain ne peut être formulée qu'en se basant sur les avancées de la neuroscience.

Dans le cadre de cette approche, nous pouvons citer les recherches du neuroscientifique Antonio Damasio, qui a montré que certaines interventions physiques dans le cerveau provoquent des changements psychologiques significatifs. Il soutient l'hypothèse que les particularités des systèmes nerveux central et périphérique humains, et plus précisément du cerveau, peuvent être expliquées par les spécificités du corps humain. « Le corps fournit au cerveau davantage que ses moyens d'existence et que la modulation de ses activités. Il

40 L'idée est développée par Patricia Churchland dans l'entretien « Patricia Churchland on Eliminative Materialism » disponible sur www.youtube.com/watch?v=vzT0jHJdq7Q, consulté le 17/06/2014.

CHAPITRE 2

fournit un *contenu* faisant intégralement partie du fonctionnement mental normal. »⁴¹ affirme Damasio.

Damasio avance une autre hypothèse très intéressante au sujet de l'esprit et des activités mentales. Selon lui, les émotions, en tant que processus physico-chimiques, jouent un rôle fondamental dans le comportement intelligent : « Dans certaines circonstances, penser peut être bien moins avantageux que ne pas penser. C'est ce qui fait la beauté de l'émotion au cours de l'évolution : elle confère aux êtres vivants la possibilité d'agir intelligemment sans penser intelligemment. »⁴² Pour Damasio, les émotions constituent un objet scientifique authentique et leur valeur cognitive est indéniable.

Dans le cognitivisme physicaliste, il existe une divergence d'opinions, qui ne seront pas discutées ici. Notre intention est d'indiquer cette approche comme substantiellement différente du point de vue de son principe théorique.

• **Le cognitivisme situé et les théories implicites de l'intelligence**

La troisième approche, nommée « cognitivisme situé » considère que les processus sociaux sont le facteur par excellence qui détermine le développement cognitif. Ainsi, l'environnement joue un rôle déterminant dans la formation intellectuelle et pour la pensée. Nous retrouvons cette approche socio-cognitive⁴³ de la notion d'intelligence dans le cadre des théories implicites de l'intelligence. Celles-ci portent sur les modes selon lesquels les gens conceptualisent la notion d'intelligence. Elles sont centrées sur le rôle de l'environnement dans les processus de développement et de manifestation de l'intelligence. Cette dernière est envisagée comme une notion liée directement à la perception qu'un individu a de lui-même.

Selon Carole Vezeau et Thérèse Bouffard, dans les théories implicites de l'intelligence, la notion d'intelligence implique « un construit fonctionnel et

41 Antonio R. Damasio, *L'erreur de Descartes* (trad. Marcel Blanc), 4^e éd., Éd. Odile Jacob, Paris 2010, p. 305.

42 A. R. Damasio, *op. cit.*, p. III.

43 Les approches socio-cognitives prennent en considération l'intelligibilité des interactions humaines, en vertu du fait que l'homme est avant tout un individu social ; par conséquent, tout processus d'apprentissage, raisonnement ou réflexion est influencé par les rapports sociaux.

CHAPITRE 2

unitaire se rapportant à un attribut de soi »⁴⁴. Autrement dit, « la motivation d'une personne est principalement influencée par les perceptions qu'elle a d'elle-même et de son environnement, ces perceptions s'érigeant progressivement en un système de croyances en soi. Les différences dans les systèmes de croyances expliqueraient ainsi que, tout en ayant des degrés d'habileté objectivement comparables, les personnes peuvent varier dans leurs comportements stratégiques et leur rendement. »⁴⁵

Selon la psychologue Carol Dweck⁴⁶, dans les théories implicites de l'intelligence, il existe deux conceptions basiques de l'intelligence dont les définitions s'opposent. La première conception comprend l'intelligence comme une entité statique et stable, qui est définie en quelque sorte individuellement et ne peut pas être changée. Cette compréhension est connue sous le nom d'*entity theory*. En revanche, la deuxième théorie défend l'idée que l'intelligence est une qualité dynamique et malléable, qui, une fois stimulée, peut être développée et améliorée. Cette théorie est nommée *incremental theory*⁴⁷. Ce sont *grosso modo* les deux façon selon lesquelles la majorité des gens comprend globalement la notion d'intelligence.

Toutefois, il faut signaler que Robert Sterling (2000), dans un ouvrage plus récent, soutient la position selon laquelle, dans une perspective sociologique, il existe trois grandes théories implicites de l'intelligence. Il les a formulées à partir des idées philosophiques de trois hommes d'État américain, à savoir : Alexander Hamilton, Thomas Jefferson et Andrew Jackson⁴⁸. D'une manière très résumée, nous pouvons les présenter ainsi : 1) selon A. Hamilton, les personnes naissent avec un niveau intellectuel défini qui leur permettra ou non un progrès intellectuel ; 2) selon Th. Jefferson, les personnes doivent avoir les mêmes droits

44 Carole Vezeau et Thérèse Bouffard, « Relation entre la théorie implicite de l'intelligence et les buts d'apprentissage chez les élèves du secondaire », *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 28, n° 3, 2002, p. 675-692 ; disponible sur <http://www.erudit.org/revue/rse/2002/v28/n3/008338ar.pdf>, consulté le 15/06/2014.

45 *Ibid.*

46 Carol S. Dweck, Chi-yue Chiu, Ying-yi Hong, « Implicit Theories and Their Role in Judgments and Reactions: A World From two Perspectives », *Psychological Inquiry*, 1995, Vol. 6, N°4, p. 267-285, disponible sur <http://www3.ntu.edu.sg/home/YYHong/papers/journal/Implicit%20theories%20and%20their%20role%20in%20judgements%20and%20reactions.pdf>, consulté le 05/06/2013.

47 *Ibid.*

48 Robert J. Sterling, *Handbook of Intelligence*, Cambridge University Presses, 2000, p. 12.

CHAPITRE 2

politiques et sociaux, et chacun doit être récompensé selon ses efforts. Le but principal de l'éducation est de fournir les mêmes opportunités à tout le monde ; 3) selon A. Jackson, il n'y pas de différences essentielles *a priori* entre les gens ; les seules différences surgissent au niveau des compétences spécifiques, et ces compétences peuvent être transmises à n'importe quelle personne⁴⁹.

Il est intéressant de remarquer que, même utilisées globalement, les théories implicites utilisent différentes acceptions de la notion d'intelligence, qui varient selon le contexte culturel. Sterling fait une comparaison entre les façons de qualifier l'intelligence dans les sociétés occidentales et dans les sociétés orientales⁵⁰. Selon lui, parmi les facteurs largement acceptés dans les sociétés occidentales, et qui caractérisent l'intelligence, il y a la capacité de résoudre des problèmes pratiques, l'habileté verbale et les compétences sociales, ces éléments étant liés d'une certaine façon à la vivacité mentale de l'individu. Autrement dit, une personne qui mémorise une information instantanément, ou qui répond rapidement aux questions qu'on lui pose, est tout de suite vue comme intelligente.

Mais cette rapidité, qui correspond pour les Occidentaux à une vivacité intellectuelle, est très souvent perçue par les Orientaux comme superficielle, et compromettant le résultat du travail. Sterling discute aussi les valeurs envisagées dans l'activité intellectuelle : alors que pour les Occidentaux l'apprentissage doit être garanti par la persistance et par l'enthousiasme, pour les Taoïstes, par exemple, la liberté des jugements conversationnels, la compréhension des conditions externes et la connaissance complète de soi priment sur les efforts de l'apprentissage⁵¹.

Nous pouvons affirmer que ce qui caractérise les études de la notion d'intelligence à partir de années 2000 est la tendance à penser celle-ci d'une manière systématiquement. Un ouvrage collectif publié récemment (2005) sous le titre *L'intelligence. Traité des sciences cognitives*⁵² témoigne aussi de cette conception élargie. Présenté en 16 chapitres, ce traité est composé d'études de

49 *Ibid.*

50 *Ibid.*, 2000, p. 4-6.

51 *Ibid.*, p. 5.

52 Jacques Lautrey et Jean-François Richard (dir.), *L'intelligence : Traité des sciences cognitives*, Éd. Hermès Science, Paris, 2005.

CHAPITRE 2

divers spécialistes, qui abordent l'intelligence comme un concept multimodal susceptible d'être défini sur les plans les plus variés. Partant de l'idée que l'intelligence doit être étudiée selon une *multiplicité de points de vue*, les chercheurs structurent quatre trajectoires majeures de réflexions : « le point de vue de l'intelligence comme compétence individuelle, le point de vue de l'intelligence considérée comme une propriété émergente des interactions dans un groupe, le point de vue comparatif et celui de l'approche biologique »⁵³.

Les études réunies dans ce traité nous permettent d'envisager l'intelligence comme un concept pluridisciplinaire qui, pensé selon un prisme humain, dépasse le cadre classique de l'intelligence dite académique ou scolaire, pour intégrer dans son corpus les intelligences émotionnelle, créative, et sociale, par exemple. D'un autre côté, l'intelligence est considérée comme le résultat d'une collaboration de divers agents dans l'exécution de tâches variées, intégrant ainsi l'existence des intelligences animales ; ou encore, elle est comprise comme un phénomène produit biologiquement par le fonctionnement du système nerveux, et participant à l'évolution comportementale des organismes. L'ensemble de ces réflexions cherchent, à notre avis, à déployer la notion d'intelligence humaine dans le but de parvenir à des définitions plus satisfaisantes du concept, mais aussi dans le but de mieux cerner ce qui caractérise l'intelligence humaine par rapport à d'autres attitudes et comportements aussi complexes qu'intrigants.

Malgré ces études approfondies, la notion d'intelligence reste encore difficile à saisir dans sa totalité. Le problème principal est que l'étude de l'intelligence part de l'homme – un être complexe et subjectif. Par conséquent, même si les activités intelligentes sont observées et analysées en détail à partir d'une série d'expériences, les résultats évoquent toujours la réalité mentale d'un individu qui représente une communauté, ce qui empêche des conclusions générales et définitives. La complexité des rapports entre l'homme et son environnement, ainsi que celle des rapports entre les individus d'un groupe social, demeurent difficiles à appréhender. Autrement dit, pour cerner la notion d'intelligence humaine, il est nécessaire de l'envisager à trois niveaux

53 J. Lautrey et J.-Fr. Richard (dir.), *Ibid.*, p. 18-19.

CHAPITRE 2

substantiels : d'abord au niveau d'un individu, deuxièmement au niveau d'une communauté/culture, troisièmement au niveau d'une espèce.

Parmi les questions classiques autour de la notion d'intelligence, citons : l'intelligence est-elle le propre de l'homme ou est-elle susceptible d'exister chez d'autres espèces vivantes ? Existe-t-il un ou plusieurs types d'intelligences ? L'intelligence est-elle innée ou acquise ? Les types d'intelligence chez l'homme et chez la femme sont-ils identiques ou différents ? Quelle est la détermination génétique dans le fonctionnement du système nerveux ? La plasticité comportementale est-elle directement liée à la plasticité du cerveau ?

Bien que la quête d'une définition de la notion d'intelligence reste ouverte, il est possible de déceler certains traits qui marquent le comportement intelligent. Comme nous l'avons brièvement démontré, l'intelligence a été très longtemps considérée comme une compétence individuelle, donc pensée dans une perspective strictement humaine. Autrement dit, l'intelligence, selon l'approche ordinaire, implique la capacité d'un individu à mobiliser ses connaissances dans les activités les plus diverses, qu'elles soient professionnelles, émotionnelles ou interpersonnelles. En ce sens, elle est propre à l'homme, et l'évolution de l'espèce humaine en est la preuve.

De toutes ces réflexions, nous avons retenu que la notion d'intelligence humaine est première dans la compréhension de l'homme comme individu, mais aussi comme membre d'un groupe dans un contexte social et comme représentant d'une espèce. L'instinct vital de l'homme, guidé par la raison, lui fournit des moyens pour protéger son existence physique, donc pour survivre, pour s'adapter et pour transformer son contexte en s'exprimant et en communiquant ; dans ces démarches, il se sert des informations transmises par ses organes perceptifs, et l'utilisation de ses capacités et aptitudes les plus diverses est comprise dans la notion d'intelligence. Parmi les caractéristiques indispensables du comportement intelligent, nous pouvons citer la capacité à interpréter des informations de types divers, l'analyse, l'abstraction, la déduction, la prise de décisions, et l'apprentissage.

Dans le cadre de cette réflexion, un trait du comportement humain exige notre attention. Il s'agit de la capacité d'abstraction, c'est-à-dire du don

CHAPITRE 2

proprement humain de créer des représentations, de leur attribuer des signifiés et de les organiser en systèmes langagiers. Cela correspond à l'aptitude symbolique de l'homme⁵⁴ – trait de son comportement intelligent que l'on a envisagé pendant longtemps comme la caractéristique distinctive de notre espèce. Actuellement, les dernières recherches dans le domaine de l'éthologie contestent la thèse de l'homme comme seul *animal de la culture*⁵⁵. Les différentes aptitudes symboliques sont considérées chez d'autres espèces animales. Du point de vue de la diversité des espèces vivantes et dans une perspective évolutionniste, comme l'affirme Dominique Lestel, « il existe une pluralité de cultures, non quantitativement, [...] mais par nature porteuses de caractéristiques différentes »⁵⁶.

Nous comprenons aussi que l'aptitude aux constructions symboliques est directement liée à une autre notion, non moins vague et complexe, celle de *créativité*. Il est évidemment très difficile de délimiter une frontière, voire un rapport précis, entre la notion d'intelligence et celle de créativité. Si nous comprenons la créativité comme la capacité de donner existence à une chose à partir du néant, ou encore de concevoir une chose matérielle ou spirituelle pour la première fois, elle peut être envisagée comme une facette fondamentale du comportement intelligent.

La capacité créative peut être considérée aussi comme une forme d'intelligence distincte dans le modèle des différents types d'intelligences. C'est dans cette perspective que Todd Lubart définit l'intelligence créative comme « une construction dynamique dont la nature spécifique varie selon l'environnement dans lequel la tâche est effectuée »⁵⁷. La notion de créativité envisagée à l'aune des aptitudes symboliques de l'homme intéresse substantiellement notre thèse, car ce sont précisément les traits humains qui sont les plus difficiles à être reproduits par une machine. Nous reviendrons sur ce problème dans les parties suivantes : 2.2 « L'œuvre numérique dotée d'intelligence artificielle » et 3.4.2 « La création coopérative ».

54 Sur les systèmes symboliques humains voir H. Gardner, *op. cit.*, p. 35-40.

55 Voir Dominique Lestel, *Les origines animales de la culture*, Éd. Flammarion, Paris, 2011.

56 *Ibid.*, p. 330.

57 Todd Lubart, « Intelligence créative » (p. 59 – 74) dans *L'intelligence : Traité des sciences cognitives*, J. Lautrey & J.-Fr. Richard (dir.), *op. cit.*, p. 60.

CHAPITRE 2

Une approche très riche de la notion de créativité nous est donnée par Henri Atlan. Il propose d'aborder la créativité non comme un phénomène situé à l'intérieur d'un sujet humain, mais au niveau « infra-humain » – « celui des organismes vivants, de leurs structure physico-chimiques, de leurs comportements individuels et d'espèce »⁵⁸. Selon Atlan, la créativité correspond à l'apparition du nouveau dans la nature et elle doit être analysée à plusieurs niveaux. Elle se manifeste ainsi comme le résultat de l'adaptation des organismes à des changements dans leur milieu de vie. En ce sens, « les activités cognitives humaines sont naturellement vues comme le prolongement des activités assimilatrices qui caractérisent le développement et le fonctionnement des êtres vivants »⁵⁹.

Atlan aborde le problème de la complexité du vivant, des comportement de systèmes et du surgissement du nouveau dans la nature à partir du phénomène d'auto-organisation. L'auto-organisation est une notion qui fait référence à la capacité des systèmes de se restructurer pour améliorer leurs performances sans l'interférence de sources extérieures. L'auto-organisation se caractérise par « un état optimum entre, d'une part un ordre rigide et inamovible, incapable de se modifier sans être détruit, tel celui du cristal par exemple, et d'autre part un renouvellement incessant, sans stabilité aucune, évoquant le chaos et les volutes de la fumée »⁶⁰. Mais, cet état lui-même n'est pas statique. Il est susceptible de changements imprévus, provoqués par le hasard. L'auto-organisation surgit dans cette mouvance entre le stable et l'incertain, notamment pour réorganiser le système existant. Dans les processus de réorganisation, de nouveaux comportements et de nouvelles propriétés de la vie peuvent apparaître. Ainsi, la notion de créativité devient centrale dans les études de la complexité du vivant et son évolution.

Une convergence existe entre la position de Lestel et celle d'Atlan : ces recherches opèrent non seulement une ouverture théorique, mais un changement de perspective, qui nous permet d'envisager la notion d'intelligence, et plus

58 Henri Atlan, « Créativité biologique et auto-crédation du sens » (p.113-155), dans *Création et Créativité*, Éd. Castella, Paris, 1986, p. 113.

59 *Ibid.*, p. 114.

60 *Ibid.*, p. 133.

CHAPITRE 2

spécifiquement l'aptitude aux constructions symboliques et la créativité d'une façon beaucoup plus ample et universelle. Il s'agit d'un regard radicalement nouveau sur l'identité humaine en tant qu'espèce et en tant que société. Pour Lestel, il s'agit d'« accepter pleinement des artefacts intelligents dans des communautés hybrides homme/animal/machine », et ceci est « l'un des défis majeurs des siècles à venir »⁶¹.

Même s'il existe des définitions approximatives de la notion d'intelligence, par exemple comme « ensemble des fonctions psychologiques d'adaptation pratique aux situations nouvelles qui mobilisent des compétences abstraites dans le traitement des problèmes »⁶², ou encore comme l'ensemble des fonctions mentales responsables de l'intégration des activités cognitives, il faut reconnaître que les analyses scientifiques n'ont pu concrètement la cerner. Les principales difficultés viennent de ce que l'intelligence est impliquée dans les activités humaines les plus diverses ; elle se manifeste selon le contexte, et elle varie de façon conséquente d'un groupe social à l'autre. Mais la principale difficulté est dans le fait que nous ignorons le fonctionnement de la plupart des mécanismes physiques et psychiques de l'intelligence⁶³. L'idée que la survie motive l'intelligence est une hypothèse pertinente, mais nous ne parvenons pas à expliquer pourquoi l'homme conçoit des symboles, constitue des langages, pourquoi il crée, au sens le plus large du terme.

Toutefois, ces études nous amènent à conclure sur l'intelligence en tant que caractéristique humaine : premièrement, elle émerge d'une source biologique, c'est-à-dire des nécessités d'un corps ; deuxièmement, elle nourrit ses connaissances grâce aux organes de perception dont dispose ce corps ; troisièmement, son existence se manifeste dans des opérations très diverses qui ont en commun le traitement de l'information et l'action. Cette conclusion nous fournit des précisions indispensables pour la suite de notre réflexion, notamment sur la nécessité d'analyser la transposition de la notion d'intelligence dans un contexte technologique, et la possibilité de son émergence non biologique.

61 D. Lestel, *op. cit.*, p. 407.

62 Michel Blay (dir.), *Grand Dictionnaire de la Philosophie*, Éd. Larousse CNRS, Paris, 2003, p. 561.

63 Voir Pierre Buisseret, « Evolution du cerveau et intelligence » (p.260 – 278) dans *L'intelligence : Traité des sciences cognitives*, J. Lautrey, & J.-Fr. Richard (dir.), *op. cit.*

2.1.2 L'intelligence artificielle

Selon Hubert Dreyfus⁶⁴, les principes théoriques de l'intelligence artificielle surgissent avec l'ambition de formaliser le monde humain, et plus précisément la connaissance, d'une façon objective. Le chercheur prend comme exemple les premières phrases de Socrate interrogeant Euthyphron :

« En quoi consiste, d'après toi, la piété et l'impiété ?[...] Rappelle-toi donc que ce que je te priais de m'apprendre, ce n'était pas une ou deux choses prises dans le grand nombre de choses pieuses, mais bien ce caractère essentiel qui fait que tout ce qui est pieux est pieux; [...] Enseigne-moi donc quel est ce caractère, afin que je tienne mes yeux fixés dessus et m'en serve comme de modèle, et que si, parmi tes actes ou ceux d'autrui, il en est qui soient conformes à ce modèle, je les déclare pieux, et, s'ils ne sont pas, impies. »⁶⁵

La résolution du problème posé par Socrate implique la formulation d'une définition conceptuelle de la piété et le développement d'un modèle qui la représente. Mais dans un sens plus large, le philosophe s'interroge sur la possibilité d'élaborer un étalon de comportement, et un ensemble de règles qui dirigent strictement les actions de ce comportement. Cette idée qui a traversé les siècles est systématiquement reprise par la philosophie. Aujourd'hui, avec les avancés des technologies numériques, elle est d'autant plus d'actualité et persiste sous diverses formes dans les recherches scientifiques et philosophiques. Elle est aussi à la base d'une possible théorie des processus cognitifs qui pénètre actuellement la plupart des champs du savoir et qui trouve son expression concrète dans les études sur l'intelligence artificielle.

Le terme *intelligence artificielle*⁶⁶, utilisé pour la première fois aux cours d'une conférence d'été du *Dartmouth College* en 1956⁶⁷, est largement discuté

64 H. Dreyfus, *Intelligence artificielle mythes et limites* (trad. Rose-Marie Vassallo-Villaneau), Éd. Flammarion, Paris, 1984, p. 3.

65 Platon, « Euthyphron » (p.185-211) dans *Premiers Dialogues* (traduction, notes et notices par Émile Chambry), Éd. Flammarion, Paris, 1967, p. 190-192.

66 Le terme complet est plus souvent abrégé en IA, dans la suite de notre réflexion nous allons adopter la sigle IA à la place d'intelligence artificielle pour facilité à la lecture et la fluidité du texte.

CHAPITRE 2

dans le domaine scientifique. C'est l'alliance entre le mot *intelligence* et le qualificatif *artificiel* qui ne tient pas selon certains chercheurs. Ils y voient un abus de langage, une contradiction implicite et inadéquate, voire vexante. Cette combinaison 'inopportune' s'ajouterait aux oppositions classiques, comme naturel/artificiel, vivant/inanimé, sémantique/syntaxique, conscient/inconscient, réel/simulé, spirituel/matériel, ne pouvant que constituer une dénomination hors de toute cohérence. En revanche, pour d'autres chercheurs, le terme est plus que juste, indiquant exactement le but visé, à savoir créer artificiellement des entités dont le comportement permettrait de les nommer intelligentes. Objet de nombreux débats, depuis à peu près un demi siècle, l'I.A. a acquis une reconnaissance générale et a fini par constituer un domaine scientifique accepté internationalement. Ce domaine de recherche, dès ses tous premiers moments d'existence à la conférence de *Dartmouth*, a soulevé la question suivante : « les machines peuvent-elles penser ? »⁶⁸.

De cette question, posée par Alan Turing en 1950, sont nés un défi et plusieurs doutes. Le défi est dans l'aspiration à dominer la complexité du vivant, à jouer avec les limites du savoir, à atteindre ce qui demeure insaisissable par la construction mécanique. Ce défi peut être aussi considéré comme une tentative de l'homme de s'observer lui-même hors de sa condition existentielle. Les doutes, quant à eux, sont tous provoqués par la désintégration de la notion holistique de l'homme comme être universel, unique et intouchable ; entre ce que l'homme a cru être, le mythe qu'il a créé de lui-même, et les constats scientifiques récents s'ouvre une longue liste de contradictions, de craintes et de désirs.

Même si l'on reconnaît que déchiffrer ce qu'est l'intelligence ainsi que la conception artificielle d'êtres intelligents accompagnent l'humanité depuis plusieurs siècles, c'est à peine au milieu du XX^e siècle que nous retrouvons ces problèmes articulés et formulés de manière inédite et scientifique dans la

67 Cette conférence est considérée comme l'événement qui a donné officiellement naissance à l'intelligence artificielle comme matière académique. Parmi les organisateurs de cette conférence se trouvent les noms de John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Claude Shannon, Allen Newell et Herbert Simon.

68 Alan Turing, « Les ordinateurs et intelligence » (p. 135-175, trad. Patrice Blanchard) dans *La machine de Turing*. A. Turing & J.-Y. Girard, Éd. du Seuil, Paris, 1995, p. 135 (La première édition de cet ouvrage est parue dans la collection « Sources du savoir », sous la direction de Thierry Marchaisse).

CHAPITRE 2

question de Turing. La pensée est-elle un privilège des organismes plus ou moins complexes ou est-elle susceptible d'émerger d'un contexte purement mécanique, comme une machine par exemple ? Cette question motive déjà plusieurs générations de chercheurs. Actuellement, l'expression la plus variée et approfondie de cette question est portée par des recherches en I.A. développées aux frontières de l'informatique, de la philosophie et de la psychologie.

Pour défendre sa thèse selon laquelle une machine peut penser, Turing propose un jeu d'imitation⁶⁹ qui se joue à trois : un homme (A), une femme (B) et un interrogateur (C). L'interrogateur se trouve séparé des deux autres joueurs, et, en dialoguant avec eux à l'aveugle, il doit découvrir qui est l'homme et qui est la femme. Il alterne les questions aux joueurs par le biais de l'écriture, en essayant de se servir de leurs réponses pour déduire l'identité de chacun. Il est énoncé que le but de l'homme (A) est d'induire l'interrogateur en erreurs, alors que le but de la femme (B) est de l'aider. Ainsi, la femme affirme son identité dans ses réponses, tandis que l'homme prétend qu'il s'agit d'un fourvoisement.

Ensuite, Turing propose la substitution du joueur A par une machine qui dans certaines conditions⁷⁰ donnerait des réponses adéquates pour déjouer l'interrogateur. Turing donne l'exemple suivant : si l'on demande à la machine d'ajouter 34 957 à 70 764, pour qu'elle soit prise pour un humain, elle donnera une réponse incorrecte, par exemple 105 621, en mettant un peu plus de temps pour la calculer⁷¹. De cette manière l'interrogateur serait induit en erreur en concluant que celui-là est l'humain. En revanche, si l'humain voulait dissimuler son identité et se faire passer pour une machine dans la même situation, il aurait beaucoup de mal à répondre avec la vitesse et l'exactitude d'une machine. Bien évidemment, dans d'autres situations, que nous allons prendre en considération un peu plus loin, la machine présente diverses limitations dans ce genre d'épreuves.

69 Ce jeu d'imitation est aujourd'hui largement connu comme *le test de Turing*.

70 Le texte de Turing a été écrit en 1950. Prenant en compte les capacités de calculs de machines de cette époque, Turing donne plusieurs explications sur le fonctionnement des machines plus puissantes et rapides, de manière que celles dernières deviennent compatibles avec les propositions de l'auteur.

71 C'est l'exemple donné par Turing, *op. cit.*, p.137.

CHAPITRE 2

Analysant une série d'objections, Turing reconfigure la question initiale en évoquant le vrai sujet de sa réflexion : « Les machines ne peuvent-elles pas exécuter quelque chose qui relève d'une forme de 'pensée', mais qui est très différent de ce qu'un homme fait ? »⁷² Il nous semble que la possibilité de reconnaître dans le fonctionnement de certaines machines des nuances subtiles d'un comportement intelligent est un point essentiel de la thèse de Turing ; c'est aussi le parti pris de notre recherche, et nous y reviendrons à plusieurs reprises lors de l'analyse de nos projets artistiques.

Après un peu plus d'un demi siècle de recherches, l'I.A. se présente comme un domaine où l'on qui s'engage dans la compréhension des diverses formes d'intelligence, et leurs reconstitutions par la construction d'*entités intelligentes*. À l'image de l'intelligence naturelle, les buts, les applications et les ambitions de l'I.A. sont extrêmement diversifiés, allant de l'apprentissage et de la perception aux jeux et à la démonstrations de théorèmes mathématiques. Par conséquent, formuler une définition objective et précise de l'I.A. devient une tâche ardue.

Pour mieux comprendre le domaine de l'I.A., nous utiliserons l'analyse donnée récemment par Stuard Russel et Peter Norving⁷³ de quelques définitions classiques développées au cours des dernières décennies. L'objectif des auteurs est de déterminer les principales approches, qui correspondent à des méthodes différentes. Les définitions sont les suivantes :

- 1) « La tentative nouvelle et passionnante d'amener les ordinateurs à penser ...[d'en faire] des machines dotées d'un esprit au sens le plus littéral. » (Haugeland, 1985)
- 2) « L'étude des facultés mentales grâce à des modèles informatiques. » (Charniak et McDermott, 1985)
- 3) « [L'automatisation d']activités que nous associons à la pensée humaine, des activités telle que la prise de décision, la résolution de problèmes, l'apprentissage... » (Bellman, 1978)
- 4) « L'art de créer des machines capables de prendre en charge des fonctions exigeant de l'intelligence quand elles sont réalisées par des gens. » (Kurzweil, 1990)
- 5) « L'étude des moyens à mettre en œuvre pour faire en sorte que des ordinateurs accomplissent des choses pour lesquelles il est préférable de recourir à des personnes pour le moment. » (Rich et Knight 1991)

72 *Op. cit.*, p. 138.

73 S. Russel & P. Norving, *Intelligence Artificielle*, Éd. Pearson Education (3^e éd.), Paris, 2010.

CHAPITRE 2

- 6) « L'étude des moyens informatiques qui rendent possible la perception, le raisonnement et l'action. » (Winston 1992)
- 7) « L'intelligence artificielle (*computational intelligence*) est l'étude de la conception d'agents intelligents. » (Poole, 1998)
- 8) « L'I.A... étudie le comportement intelligent dans des artefacts. » (Nilsson, 1998)⁷⁴

Russel et Norving observent que toutes ces définitions gravitent soit autour de la pensée et du raisonnement, soit autour du comportement. Ils décèlent quatre façons prédominantes d'aborder la notion de l'I.A. : la première annonce une machine qui agit comme les humains ; la deuxième est plutôt centrée sur une machine qui pense comme les humains ; alors que la troisième se configure autour de l'ambition de penser rationnellement et la quatrième d'agir rationnellement⁷⁵. Nous pouvons noter que les actes de penser et d'agir sont à la base de toutes ces définition dont le modèle est soit l'homme, soit la capacité humaine de raisonner. Dans ce modèle, l'axe important évoqué par Russel et Norving est notamment le rapport entre la connaissance et l'action. Selon leur compréhension, l'intelligence se manifeste autant dans l'action que dans le raisonnement. Ainsi, la constitution d'un lien entre la connaissance et l'action au sein d'un programme intelligent est l'une des prérogatives centrales.

En analysant les définitions exposées ci-dessus, nous pouvons affirmer que dans chacune d'elles, d'une certaine manière, transpire la dualité du cartésianisme classique : d'un côté la machine intelligente doit s'impliquer dans le monde par ses actions, position qui détermine implicitement l'existence d'un corps, de l'autre elle doit disposer d'un esprit qui lui garantira son aptitude à raisonner. Autrement dit, les machines de dernière génération sont pensées à partir de l'idée d'un cerveau qui guide un corps. Une association immédiate peut être faite avec le fonctionnement des ordinateurs actuels, basé sur la configuration hardware/software. Cela révèle que même dans le projet le plus osé de la conception de machines extrêmement élaborées et puissantes, persiste la vision d'un monde où l'homme est le point de départ et d'arrivée des réflexions et des modèles.

⁷⁴ Ces citations ont été transcrites à partir du tableau proposé par Russel et Norving, *ibid.*, p. 2.

⁷⁵ *Ibid.*, p. 3-5.

CHAPITRE 2

Du point de vue conceptuel, la théorie qui a servi d'inspiration aux recherches de l'I.A. est développée par Marvin Minsky⁷⁶. Minsky propose une analyse de l'esprit dans le but d'expliquer les divers phénomènes mentaux. Il suggère de décomposer l'esprit jusqu'à sa plus petite unité fonctionnelle, pour mieux comprendre l'émergence du comportement intelligent. Ainsi, la complexité de l'esprit humain est abordée dans une dimension saisissable, au sens où les stratégies les plus complexes de l'intelligence et de l'apprentissage peuvent être simplifiées jusqu'à leurs composants les plus petits, pour être reproduites ensuite.

Les composants les plus petits de l'esprit sont nommés *agents*. Ils ne possèdent que des compétences très restreintes, et chaque agent n'est responsable que pour une action extrêmement simple. Une fois les agents considérés séparément, ils sont seulement des modules capables de réponses binaires qui ne possèdent ni connaissance ni intelligence. Selon Minsky, l'intelligence émerge des connections entre les agents, et sa complexité correspond à la totalité de leurs actions⁷⁷. Ainsi, l'idée de base de Minsky est de considérer l'esprit comme une *société d'agents* qui agissent de manière simultanée et dont les interactions sont coordonnées pour l'obtention des buts finaux. Actuellement, la notion d'agent introduite par Minsky est devenue un concept unificateur dans l'informatique et dans l'I.A. ; nous aborderons en détail cette notion dans le chapitre 4, consacré aux agents intelligents conçus dans un but artistique.

Pour Minsky l'I.A. comme science doit se concentrer sur le développement de machines capables de faire face aux problèmes dont les solutions demandent des raisonnements et des prises de décisions, l'interprétation du langage naturel ou encore la reconnaissance d'images. Dans cette logique, le scientifique prend pour référence fondamentale l'esprit humain et l'intelligence naturelle. Le fait que la complexité des actions les plus simples exécutées par l'homme dépasse infiniment sa capacité de les comprendre est le principal obstacle pour simuler

76 Marvin Minsky, *La société de l'esprit*, Éd. Interéditions, Paris, 1997.

77 *Ibid.*, p. 28-29.

CHAPITRE 2

l'intelligence⁷⁸. Ainsi, ce que nous considérons naturel et inné chez l'homme est le résultat de processus dont les mécanismes demeurent vagues dans leur formulation. Telles sont les limites des études actuelles.

S'inspirer de l'intelligence naturelle pour concevoir l'intelligence artificielle reste une position forte dans le champ de l'I.A. Les études sur la nature de l'intelligence humaine considèrent la conscience, la mémoire, l'identité et l'esprit (y compris l'esprit inconscient). Le fonctionnement des systèmes d'intégration sensorielle et motrice chez l'homme reste relativement inconnu ; il est toujours difficile de préciser concrètement l'essence du comportement intelligent. De sorte que les limites de l'I.A. sont définies par nos incertitudes sur l'intelligence naturelle. La complexité ontologique de l'homme apparaît ainsi comme un centre de tensions. Selon Minsky, s'il n'existe pas encore une machine qui fonctionne d'une manière satisfaisante du point de vue du comportement intelligent, la raison en est que « nous avons besoin de meilleures théories du fonctionnement de la pensée »⁷⁹.

Certains chercheurs préfèrent considérer l'I.A. dans une perspective plus large. Il veulent envisager l'intelligence comme une aptitude pragmatique. Pour Jean-Gabriel Ganascia les études de l'I.A. sont centrées sur la construction d'« abstractions formelles et/ou mathématiques, qui nous aident à décrire le monde »⁸⁰. Ces abstractions sont « des ponts entre des réalités concrètes différentes, ce qui permet de domestiquer toujours plus la matière en fonction de nos besoins »⁸¹. Ainsi l'I.A. peut être comprise comme l'ambition de connaître et de maîtriser la matière, et par conséquent la production. L'I.A. se configurerait plutôt comme un désir de résoudre les problèmes d'ordre pratique de notre existence.

Développant ce raisonnement, Ganascia affirme que, au bout du compte, l'I.A. « ne vise pas à reproduire le comportement du cerveau, mais simplement à simuler notre psychisme à l'aide d'une machine »⁸². L'auteur explique, que pour avoir une intelligence artificielle, la reproduction d'une conscience n'est pas

78 *Ibid.*, p. 23.

79 *Ibid.*, p. 21.

80 Jean-Gabriel Ganascia, *L'intelligence Artificielle*, Éd. Le Cavalier Bleu, Paris, 2007, p. 55.

81 *Ibid.*

82 *Ibid.*, p. 60.

CHAPITRE 2

nécessaire. Il cite l'exemple d'un agent intelligent doté de la parole et avec qui on peut dialoguer⁸³. Animé par un logiciel, cet agent est capable de fournir des réponses cohérentes, même s'il ne saisit pas le sens de ce qu'il dit. Cet exemple nous tient à cœur, car ce type d'agents présente une catégorie très intéressante parmi les entités dites intelligentes. Ils sont le sujet de l'un de nos projets artistiques – CSS –, que nous développons précisément pour expérimenter les possibilités de mettre en contact une machine et un humain par le biais du langage naturel. Considérés comme un groupe très représentatif du point de vue artistique, les agents intelligents seront décrits et analysés dans le 4^e chapitre de cette thèse.

Hugues Bersini, lui, développe l'idée que l'intelligence des ordinateurs, ou, comme lui-même la nomme, *l'intelligence informatique*, doit être considérée comme un phénomène à part entière, avec ses propres potentiels et spécificités. À la question « l'ordinateur est-il intelligent ? », le chercheur répond sans aucun doute : « Il est intelligent, oui, mais à sa manière à lui. »⁸⁴ Selon Bersini, aborder l'intelligence comme une des caractéristiques des êtres vivants est un obstacle à l'approche théorique des intelligences naturelle et artificielle. Le premier besoin de l'homme est de survivre, autrement dit de protéger l'intégralité de son corps ; c'est pour cela qu'il exerce son intelligence. La machine n'a pas le même problème. Son intelligence a d'autres buts.

L'intelligence informatique se caractériserait alors par ses compétences en matière de calcul, par sa réaction rapide et exacte aux instructions, ainsi que par ses capacités prédictive et inférentielle. L'ordinateur est aussi fort compétent dans toutes les tâches qui impliquent la combinatoire. Comme le précise encore Jacques Pitrat « l'ordinateur est un outil indispensable pour tous les problèmes où la combinatoire est trop vaste pour nos possibilités, mais pas trop pour les siennes »⁸⁵.

En comparant l'homme et la machine dans leurs comportements les plus élaborés, Pitrat lance quelques idées assez séduisantes et futuristes. Par exemple,

83 Voir Ganascia, *op. cit.*, p. 60.

84 H. Bersini, *De L'intelligence humaine à l'intelligence artificielle*, Éd. Ellipses, Paris 2006, p. 5.

85 J. Pitrat, « L'intelligence de la machine et l'intelligence de l'homme », dans *L'intelligence : Traité des sciences cognitives*, J. Lautrey et J.-Fr. Richard (dir.), Éd. Hermes Science, Paris, 2005 p. 203.

CHAPITRE 2

si une machine pouvait éprouver des émotions comme les humains, elle pourrait aussi améliorer ses performances en fonction de cette expérience, à l'image des réactions humaines⁸⁶. Cette réflexion rejoint les idées de Damasio au sujet de l'influence des émotions dans le comportement intelligent chez les humains. Pitrat observe encore que la mémoire de l'ordinateur dispose d'une flexibilité incroyable comparée à notre mémoire. L'ordinateur mémorise et oublie avec une facilité absolue – chose très difficile pour les humains, qui mettent autant de temps pour mémoriser une chose que pour l'oublier.

Cette limitation de la mémoire humaine est due à la nature de notre cerveau : il est composé de neurones, dont « la plasticité de connexion est très limitée »⁸⁷. Par conséquent, les neurones sont trop lents. En revanche, l'évolution de la mémoire humaine dès les premiers instants de la vie et son fonctionnement postérieur sont marqués par une performativité extrêmement sophistiquée. La caractéristique fondamentale de la mémoire humaine est de fonctionner en développant des réseaux d'analogies, mettant ainsi en connexion les informations déjà acquises et celles auxquelles elle vient d'accéder. Ce principe est utilisé pour la résolution de problèmes, mais aussi pour aboutir à la découverte de nouveaux savoirs. Ainsi, la capacité de la mémoire humaine d'interlier une grande quantité de données, pour les utiliser simultanément reste un modèle important. Selon Pitrat : « Tant que nous n'aurons pas maîtrisé les problèmes liés à la construction et à l'utilisation d'une mémoire de grande capacité, les programmes d'I.A. seront loin de nos performances dans beaucoup de domaines »⁸⁸.

Ainsi, la mémoire humaine s'inscrit parmi les mystères responsables de la faiblesse de systèmes artificiels développés jusqu'à maintenant. Pitrat affirme : « nous ne savons pas encore réaliser et utiliser une mémoire artificielle qui ait les qualités de notre mémoire à long terme. Quand nous percevons, quand nous comprenons un texte, nous savons chercher rapidement les connaissances qui nous seront utiles parmi une grande quantité de connaissances pragmatiques. »⁸⁹

86 Pitrat cite quelques situations dans lesquelles l'homme est capable d'améliorer sa performance en fonction des émotions qu'il éprouve, sans que cela se configure d'une manière consciente (p. 200-201).

87 Pitrat, *op. cit.*, p. 208.

88 *Ibid.*, p. 207-208.

89 J. Pitrat, « L'intelligence de la machine et l'intelligence de l'homme », *op. cit.*, 2005, p. 207-208.

CHAPITRE 2

L'auteur soutient encore l'idée que les principales difficultés de la construction d'une intelligence artificielle sont liées aux opérations mentales où l'on utilise des mécanismes inconscients comme la compréhension du langage naturel, ou la perception. Ce que nous savons sur le fonctionnement du cerveau humain est relativement restreint, empêchant ainsi les avancées dans le domaine de l'informatique.

Une autre spécificité de la machine, qui pourrait être considérée comme un avantage potentiel pour le développement d'I.A., mais qui reste toujours un obstacle à dépasser, est ce que Pitrat définit comme « le problème de la conscience réflexive »⁹⁰. L'auteur note que, pour l'homme, il est très difficile d'observer son comportement en terme d'action et d'apprentissage ; la plupart des choses que nous savons faire font partie des actions inconscientes, nous ne savons pas pourquoi et comment nous avons acquis plusieurs compétences. Toutes ces connaissances, nous les groupons sous le terme « bon sens », lorsque nous avons des difficultés à les expliquer.

Ce même problème est détecté par Minsky, qui souligne que toutes les choses comprises comme faciles et basiques pour l'homme sont en effet assez complexes. Provenant d'une « immense société d'idées pratiques durement acquises, de multitudes de règles et d'exceptions enseignées par la vie, de dispositions et de tendances, de poids et de contrepoids »⁹¹, ces connaissances sont accumulées au long de notre petite enfance. Et si nous sommes incapables de dire comment nous avons appris à marcher sans nous heurter aux objets sur notre chemin, à parler plus haut lorsque nous voulons nous faire entendre dans une ambiance bruyante, ou, encore à communiquer par le biais du langage naturel, cette difficulté est due, selon Minsky, au fait que nous avons appris tout cela par étapes successives : « Au fur et à mesure que chaque groupe d'aptitudes s'affermir, nous ajoutons de nouvelles couches par-dessus. Plus le temps passe, plus les couches du dessous s'éloignent, jusqu'au moment où, plus tard dans la vie, quand nous essayons d'en parler, nous ne trouvons rien d'autre à dire : *Je ne sais*

90 *Ibid.*

91 Minsky, *op. cit.*, p. 27.

CHAPITRE 2

pas.»⁹² L'acquisition du bon sens, ou le sens commun, se présente ainsi comme une matière insaisissable par les hommes, et par conséquent, par les machines.

En revanche, il n'est pas du tout difficile d'observer le comportement d'un ordinateur (y compris pour l'ordinateur d'observer son propre comportement). Selon Pitrat, il s'agit d'une forme de *conscience orientable* qui lui permet de savoir exactement ce qu'il a fait, dans quel but et comment. Ainsi, l'ordinateur « n'est pas limité, comme nous, par l'existence de processus qui resteront toujours inconscients. Cela lui donne un avantage énorme pour apprendre : il sait comment il a obtenu un succès ou rencontré un échec. Il peut ainsi favoriser les situations qui mènent souvent au succès et éviter celles qui conduisent à un échec. Par ailleurs, grâce à la possibilité de copier des connaissances avec un coût pratiquement nul, on peut les diffuser à de multiple agents et leurs assurer ainsi une quasi-immortalité. »⁹³

Malgré leurs prérogatives, les ordinateurs actuels restent à la traîne dans plusieurs tâches, notamment celles qui exigent du sens commun, de l'adaptabilité et de la prise de décisions, sans mentionner le traitement du langage naturel. Et, si nous considérons le cadre général des possibilités et des limites de l'I.A., nous nous retrouvons devant un paradoxe : une machine intelligente devrait être capable d'affronter l'imprévu, de reconnaître l'erreur, voire de commettre des erreurs pour en tirer profit ; alors que pour l'instant, les machines sont programmées pour agir avec une rigueur mathématique, garantie de leur fonctionnement impeccable, ce qui leur rend difficile d'acquérir un comportement plus flexible et ouvert. Ce fait empêche la plupart des philosophes de considérer l'intelligence de la machine comme un attribut valable. « L'ordinateur n'envisagera jamais la finalité de sa démarche, sauf celles identifiées et traduites comme telles par l'utilisateur humain »⁹⁴, nous rassure Bersini, car il est incapable de « manifester une quelconque raison d'être »⁹⁵.

⁹² *Ibid.*, p. 27.

⁹³ J. Pitrat, *op. cit.*, 2005, p. 208-209.

⁹⁴ H. Bersini, *op. cit.*, p. 158.

⁹⁵ *Ibid.*, p. 159.

CHAPITRE 2

Déterminer les avantages et les limitations de l'ordinateur comme machine intelligente mène à classer l'I.A. en deux niveaux distincts. Nous parlons donc de l'intelligence artificielle forte et de l'intelligence artificielle faible.

Dans une perspective idéaliste, le développement de systèmes effectivement intelligents aboutirait à la construction d'entités autonomes capables de corriger leurs propres erreurs et de faire face aux problèmes imprévus, en prenant des décisions et en corrigeant leurs propres fautes. Telle sera la vraie intelligence artificielle, qui pour l'instant n'existe que dans les ouvrages de science-fiction⁹⁶. Selon Pitrat, pour atteindre ce but « un système devra pouvoir se surveiller avec suffisamment de « bon sens » pour éviter d'avoir un comportement catastrophique pour lui ou pour son environnement »⁹⁷. Mais, sachant que le bon sens « recouvre une quantité impressionnante de connaissances sur le monde où nous vivons »⁹⁸, nous retombons toujours sur le même problème : la difficulté de comprendre et de formaliser ce que nous appelons « bon sens ».

De son côté l'I.A. faible, bien plus modeste dans ses ambitions, a une reconnaissance considérable et compte avec les applications les plus diverses. Dans ce cas, nous parlons de *systèmes experts*, appelés aussi *systèmes à base de connaissances*, qui comme leur nom l'indique, sont conçus pour agir d'une manière semblable aux experts humains. Dotés d'une base de connaissances, ces systèmes sont capables d'exécuter une série d'opérations pour accomplir des tâches strictement définies.

L'exemple le plus emblématique d'un système expert est celui de l'ordinateur Deep Blue, vainqueur dans le combat d'échec contre le champion mondial Garry Kasparov. Capable de calculer entre 100 et 300 millions de coups par seconde, Deep Blue comptait aussi sur l'aide des grands maîtres d'échecs comme Miguel Illescas, John Fedorowicz, Nick De Firmian et Joel Benjamin qui ont participé à sa conception. La capacité de calcul de Deep Bleu a été très souvent mise en relation avec sa taille – il pesait 1,4 tonne et mesurait 1,80 mètre. En lisant les articles décrivant cette magnifique machine, il nous a semblé que

96 L'exemple le plus connu d'ordinateur de ce type est HAL, le protagoniste du film *2001, l'Odyssée de l'espace*¹, réalisé par Stanley Kubrick (1968).

97 J. Pitrat, « L'intelligence de la machine et l'intelligence de l'homme », *op.cit.*, 2005, p. 200.

98 *Ibid.*, p. 200.

CHAPITRE 2

nous nous trouvons face à un imposant supercalculateur plutôt que devant une *entité intelligente*.

Néanmoins, dans cette bataille mythique entre l'intelligence humaine et celle de la machine, l'homme n'a pas fait preuve de supériorité. Souvent cité, lorsqu'on discute de l'I.A. et de ses applications, cet épisode reste à première vue un fait difficile à digérer pour l'humanité.

La victoire de Deep Blue a été constatée par Garry Kasparov à plusieurs reprises. Son argument principal est que les programmeurs de Deep Blue ont eu accès à toutes les parties du champion, alors que lui, Kasparov, n'a pas eu l'opportunité de prendre connaissance des parties jouées par Deep Blue. Sans doute est-ce un argument plus que valable, même si, selon nous, le vrai argument peut être formulé autrement : Deep Bleu n'est qu'une machine dont le fonctionnement implique la consommation constante de ressources énergétiques, et une fois bien alimentée, cette machine ne présentera aucun déficit. Dans des conditions existentielles fort différentes le champion mondial, Garry Kasparov, quoique maître invincible du jeu d'échec, n'est qu'un humain *otage* de son propre état émotionnel, physique et mental.

Autrement dit, la défaite de Kasparov pourrait être vue comme une possible défaite de l'humanité face aux machines, mais plus en termes de résistance physique qu'intellectuelle. Nous devons également rappeler que le rêve de machines puissantes et super-performantes a toujours été motivé justement par la conscience qu'a l'homme de ses propres limites, de sa condition d'être éphémère et fragile. Vue sous cet angle, la défaite de Kasparov n'est qu'un épisode logique dans le progrès techno-scientifique de l'humanité.

Toutefois, dans cette thèse nous allons défendre l'idée que les ordinateurs actuels dûment programmés disposent de certaines capacités qui impliquent la notion d'intelligence, et dont le fonctionnement peut consister en des comportements appréciés comme intelligents. Il faut cependant mieux comprendre l'écart entre l'intelligence naturelle et l'intelligence artificielle, car à notre avis, c'est là que réside le potentiel artistique et créatif des machines de dernière génération.

CHAPITRE 2

Notre objectif n'est pas de simuler l'intelligence humaine par le biais de l'ordinateur. Il s'agit d'utiliser la performance de l'ordinateur au niveau du calcul et de la combinatoire, non pour résoudre des problèmes concrets, mais pour proposer des expériences esthétiques. En outre, dans nos projets artistiques, nous essayons de donner un signifié différent à l'intelligence artificielle – nous l'abordons comme un moyen d'expérimenter l'autonomie de l'ordinateur, ses possibilités de participation à des échanges poétiques avec les humains. Si, pendant les deux décennies passées, on a très souvent évoqué les ingénieries, les industries ou la médecine, comme des champs ayant directement bénéficié du progrès des programmes intelligents, on a très rarement examiné les potentiels de ces mêmes programmes dans une perspective artistique. Comme le confirme encore Jacques Pitrat :

« Malheureusement, le potentiel des ordinateurs est encore très mal utilisé parce que nous manquons de modèles pour nous guider dans la réalisation de systèmes intelligents. D'abord, nous n'avons pas de modèles précis pour beaucoup des activités intellectuelles de l'homme. Nous ne pouvons donc nous en inspirer dans des programmes qui se contenteraient de nous imiter. Mais nous n'avons pas non plus de modèles d'une forme d'intelligence qui utiliserait à fond les propriétés originales des machines et qui serait alors très différente de la nôtre. Il faudra encore de nombreuses années de tâtonnement avant que nous arrivions à créer des systèmes utilisant pleinement l'avantage de ne pas être soumis à toutes les contraintes qui restreignent les possibilités de notre intelligence. »⁹⁹

Nous sommes convaincue que ce tâtonnement autour de la notion d'intelligence, ainsi que sa simulation, évoqués par Pitrat, pénétreront directement ou indirectement tous les champs du savoir ; tel est l'un des défis incontournables du XXI^e siècle, un nouvel ensemble de problèmes pour la science. Notre recherche se veut une contribution, non une définition, mais une ouverture de la compréhension du concept de l'intelligence par la pratique artistique et son univers sensible. Cette recherche est à la fois inspirée par les lacunes de notre savoir sur la force qui nous anime en tant qu'humains, et vouée à la tension entre

99 J. Pitrat, *op. cit.*, 2005, p. 209.

CHAPITRE 2

la pratique artistique et le potentiel poétique des machines actuelles. Dans l'hésitation et l'incertitude, le pressentiment d'une forme d'art nouvelle et futuriste nous amène à décrire et à analyser comment les techniques d'intelligence artificielle nourrissent les œuvres d'art numérique aujourd'hui.

2.1.3 Convergences artistiques

Pour commencer l'analyse des techniques d'intelligence artificielle dans le domaine de l'art, nous proposons un poème :

« La main rouge foncé désintègre son île,
Ah ! le fond polygame empoisonne un peintre,
Chante mon allumette, la momie, le parfum ;
Quand mon fou théorique dissimule un vice. »¹⁰⁰

La lecture de ce nous plonge dans un climat à la fois surréaliste et dadaïste. Nous pouvons le traduire ainsi : « la main rouge qui agit sur la matière, le fond de la toile – la partie la plus résistante, la plus dure à concevoir, la chanson tremble comme une flamme et dégage un parfum nostalgique ; un peintre sans inspiration, fragile comme une feuille morte ; peut-être une étincelle dans les tempêtes de la création peut-elle le sauver. »

Nous pouvons tout imaginer. Nous pouvons interpréter ce *micro cosmos* de signes comme nous voulons. Son auteur n'exprimera aucun désaccord, aucune contestation, car c'est un programme doté d'intelligence artificielle, nommé PostPoète, qui crée rituellement un poème par jour. Visible en ligne, le poème reste sur le site du PostPoète (fig.1) jusqu'à la publication de sa création suivante. Quelques jours d'attention et nous pouvons détecter les oscillations de son inspiration, ses moments les plus fructueux, comme ses faiblesses créatives.

100 *Quand mon fou théorique* poème composé par Postpoète, disponible sur <http://postpoete.fr/>, consulté le 25/02/2012.

CHAPITRE 2

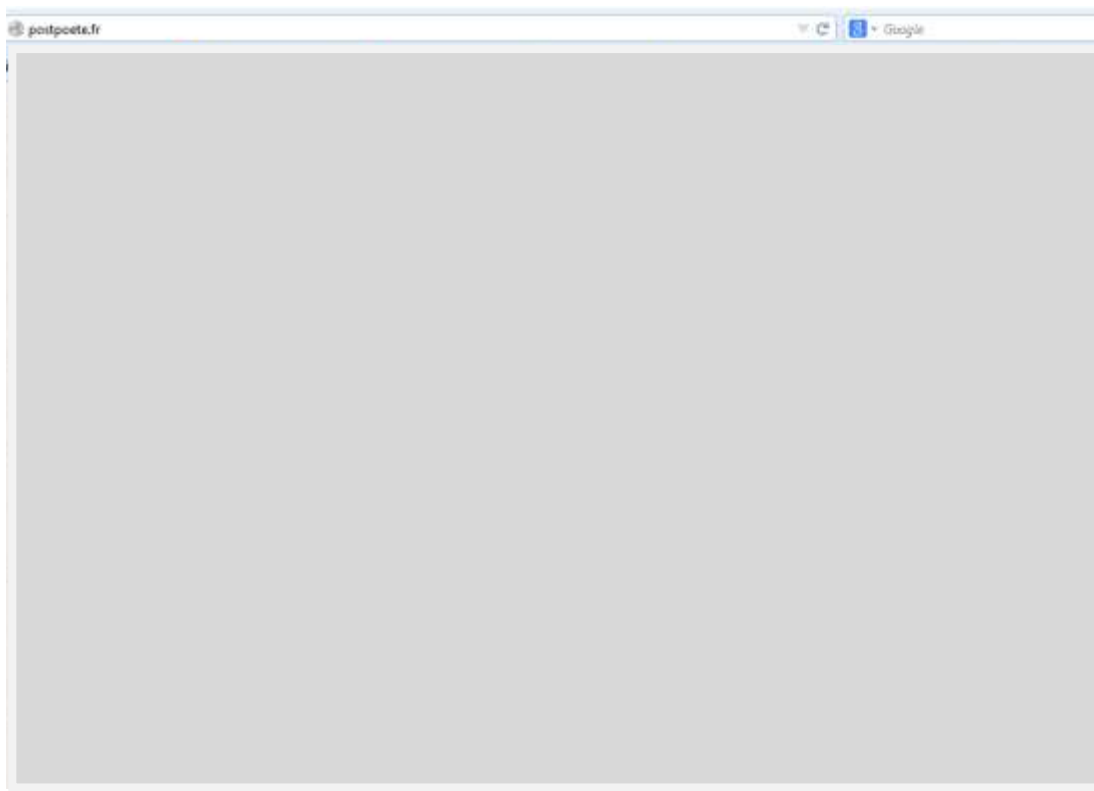


Figure 1 PostPoète, Léopold Dumont, 2010.

Oscar (fig.2 et fig.3) est un autre personnage, que nous évoquerons à côté de PostPoète¹⁰¹. C'est un être virtuel qui *habite* un tableau, comme la plupart des créatures issues du monde des arts visuels. Calme et silencieux, il gravite dans l'espace clos de son cadre. Rien ne se passe, il est là comme une âme emprisonnée dans un miroir. Lorsque nous nous approchons de lui, une réaction soudaine dans ses yeux nous fait comprendre, qu'il sait que nous sommes là, que nous partageons le même espace. Son regard projeté vers l'extérieur accompagne nos mouvements, il réagit à notre présence, ils nous regarde, nous sourit, nous approche ou nous ignore.

Son comportement est calqué sur le nôtre. Sa présence corporelle et affective est plus que réelle. Très à l'aise, serein, il est là pour nous observer, pour témoigner de notre visite. Après quelques minutes en sa compagnie, nous éprouvons l'étrange sensation d'avoir rencontré cette créature dans son intimité,

101 Le portrait virtuel interactif *Oscar*, créé par Catherine Ikam et Louis Fléri en 2005 et En 2008, *Oscar* a été exposé à la galerie Albert Benamou à Paris.

CHAPITRE 2

mais aussi celle d'avoir été contemplé par quelqu'un qui essaye de nous connaître.

En lisant les vers de PostPoète ou dans l'échange de regards avec Oscar, notre conscience est sollicitée en permanence. Capables des réactions imprévues ou d'improvisations créatives, ces œuvres nous surprennent par leur comportement indépendant, guidé par des structures qui leur sont propres et que nous ignorons. Nous les percevons comme des êtres à part entière, comme des

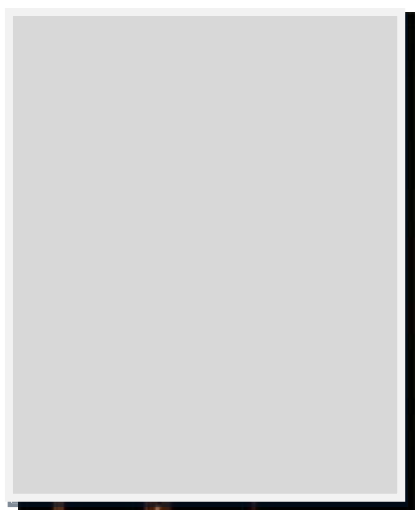


Figure 2 Oscar, Catherine Ikam et Louis Fléri, 2005 - 2008.

sujets autonomes – tels des êtres qui se déterminent par leur aptitude à exister sans l'aide d'autrui.

Dans la tentative de définir leur spécificité en tant qu'œuvres, la notion d'*autonomie* émerge naturellement. Si nous comprenons l'autonomie dans son sens étymologique premier – se gouverner par soi-même¹⁰² – il s'agit de la caractéristique la plus forte et remarquable de ces œuvres. Mais dans quelle

mesure peut-on s'en servir pour analyser les modes opératoires des œuvres citées ? Existe-il une définition de l'autonomie qui nous permette de les penser ?

Le sens et les nuances de la notion d'autonomie ne cessent de se redéfinir en fonction des contextes, même si son acception a toujours pour base le trait du comportement indépendant. Du point de vue de la philosophie, l'autonomie est à la fois une quête de l'individu et un projet de l'Etat. Elle a une valeur morale et politique. Dans le contexte du développement, en revanche, l'autonomie marque les étapes de croissance de l'enfant et son mûrissement ; l'évolution de l'enfant est un cheminement vers l'autonomie¹⁰³. Alors que, dans la médecine, l'autonomie indique l'état physique du patient capable de s'occuper de lui-même. Pour mieux comprendre les applications de la notion d'autonomie nous allons

102 L'origine étymologique du mot autonomie est la suivante : autos = soi-même; nomos = loi, règle. De là autonomie = capacité ou droit de se donner à soi-même (à ses décisions ou à ses actes) sa propre loi ou règle, que l'anglais traduit par *self-gouvernement*.

103 Voir J. Morin et J.-C. Brief, *L'autonomie humaine – une conquête de l'organisme*, Presses Universitaires de Québec, Québec, 1995.

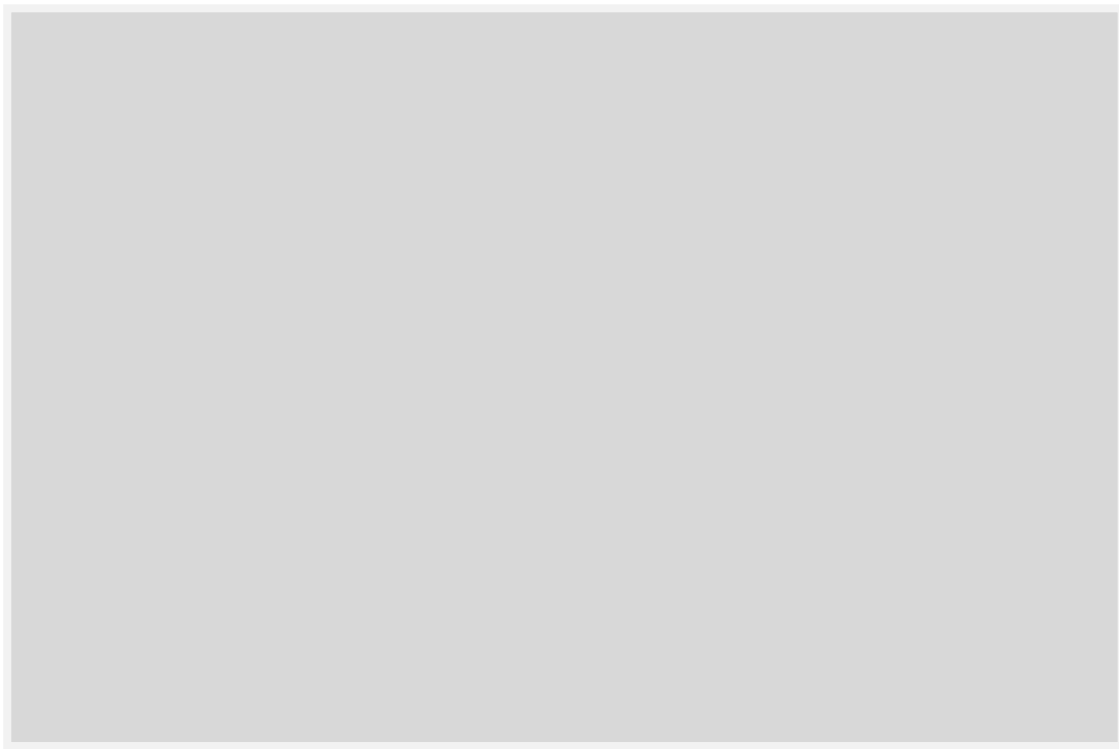


Figure 3 Oscar, Catherine Ikam et Louis Fléri, 2005 - 2008.

l'examiner dans une perspective philosophique, pour ensuite examiner sa signification dans le contexte de notre recherche.

Prise dans un sens philosophique et politique, l'autonomie devient un concept dense très souvent utilisé pour indiquer à la fois le droit et la capacité de se gouverner d'après ses propres lois. Établir ses propres lois est un processus qui génère un système de valeurs morales et éthiques. *Être autonome* exige aussi un niveau de jugement suffisant pour pouvoir prendre des décisions, faire des choix et agir selon sa propre volonté. L'autonomie implique donc l'existence d'un sujet conscient et pourvu de volonté, évoque la notion philosophique de *libre arbitre*, et dans un sens plus large, la *liberté de l'individu*.

Dans la philosophie moderne, l'autonomie est minutieusement analysée par Kant, qui la considère comme une qualité de la raison. Selon Kant la connaissance rationnelle est soit matérielle, soit formelle¹⁰⁴. La connaissance matérielle s'intéresse aux objets et s'occupe des lois auxquelles ces objets sont soumis. À son tour, les lois qui gouvernent les objets peuvent être considérées en deux catégories : la première concerne les lois de la nature, appelées physiques, que

104 Emmanuel. Kant, *Critique de la Raison Pratique, précédée de Fondements de la Métaphysique*, (trad. J. Barni), Éd. Librairie Philosophique de Ladrange, Paris, 1848, p. 3.

CHAPITRE 2

Kant nomme aussi « philosophie naturelle » ; alors que la deuxième catégorie inclut les lois de la liberté, désignées aussi comme l'éthique, ou encore comme « philosophie morale »¹⁰⁵. C'est dans le contexte de la philosophie morale que surgit l'autonomie, déterminante dans l'expression de la volonté humaine, autant que dans le choix des lois qui gouvernent la volonté.

Kant écrit : « L'autonomie de la volonté est cette propriété qu'a la volonté d'être à elle-même sa loi (indépendamment de la nature des objets du vouloir). Le principe de l'autonomie est donc d'opter toujours de telle sorte que la volonté puisse considérer les maximes, qui déterminent son choix, comme des lois universelles. » ¹⁰⁶ L'autonomie n'est plus seulement la capacité d'agir indépendamment, mais de créer des règles qui guident ses actions – une qualité donc éthique de la raison. À partir des réflexions de Kant, l'autonomie prend une valeur déterminante indiquant le principe moral qui définit l'individu et sa conduite libre.

Dans son étude sur l'autonomie de la volonté chez Kant, Olivier Dekens explicite la relation entre liberté et autonomie de la manière suivante : « La liberté consiste alors dans le pouvoir d'agir selon une loi que le sujet se donne lui-même. Elle est synonyme d'autonomie, et coïncide donc avec une liberté soumise à la loi morale. » ¹⁰⁷ L'autonomie devient ainsi la base fondamentale de la liberté. Elle se démontre par la faculté de l'être de faire sa propre loi morale et de s'y soumettre en respectant les maximes morales de cette loi, indépendantes de l'objet de son désir. Dekens conclut: « Identifiée alors à l'autonomie de la volonté, la liberté n'est plus seulement une idée, mais une réalité posée par la raison pratique quand celle-ci découvre le fait de la conscience morale. » ¹⁰⁸

Le comportement autonome implique la capacité de l'être de prendre des décisions et d'exécuter une série d'actions pour accomplir ces décisions sans que cela soit ordonné par quelqu'un d'autre. C'est exactement en ce sens que l'intelligence artificielle cherche à créer des machines dites autonomes, et c'est en ce sens que surgit toujours le problème de la conduite éthique d'une machine, en

105 *Ibid.* p. 4-5.

106 *Ibid.* p. 90.

107 Olivier Dekens, *Fondements de la métaphysiques de mœurs de Kant*, Éd. Bréal, Paris, 2001, p. 30.

108 *Ibid.*, p. 42.

CHAPITRE 2

sachant qu'elle est pour l'instant incapable de discerner le bien et le mal. Autrement dit, incapable d'une autonomie morale au sens kantien.

Au début de années 70, les biologistes Francisco Varela et Humberto Maturana s'interrogent sur le vivant, son organisation en tant que système et sa caractéristique la plus remarquable. Pour parvenir à une définition qui concerne tous les organismes vivants, ils s'interrogent sur ce qui est propre à la vie. Dans leur ouvrage *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*¹⁰⁹ Varela et Maturana avancent l'idée selon laquelle les propriétés inhérentes au vivant sont l'*autoproduction* et l'*autonomie*.

Il est important de souligner que les sciences modernes adaptent la notion d'autonomie selon leurs sujets d'études, et que les usages du terme sont extrêmement variés. Dans notre réflexion, l'autonomie devient un concept intéressant en tant qu'elle est décelée comme une aptitude chez les machines et les animaux, à côté d'autres aptitudes comme la capacité d'apprendre, de mémoriser, de développer une culture ou d'éprouver des sensations, récemment encore considérées comme des propriétés humaines¹¹⁰. Dans cette perspective l'autonomie est pensée comme un trait à la fois biologique et technologique, qui détermine la complexité d'un organisme ou d'une machine. On parle alors de degrés d'autonomie, qui sont directement liés aux niveaux d'intelligence et aux formes de conscience de l'être en question.

Pour expliquer la complexité des organismes vivants Georges Chapouthier et Frédéric Kaplan utilisent l'expression « étages emboîtés »¹¹¹. À l'aide de cette image les chercheurs peuvent décomposer un organisme complexe en ses organes, qui sont à leur tour décomposés en cellules, etc. L'autonomie émerge au fur et à mesure de chaque étage emboîté, correspondant à la complexité de l'organisme : « Comme dans une mosaïque au sens artistique du terme, les êtres vivants sont des emboîtements d'étages, où chaque étage laisse une autonomie de fonctionnement aux étages sous-jacents. Comme dans la mosaïque, l'image d'ensemble laissait aux tesselles qui la constituent leur couleur, leur forme ou leur

109 Francisco Varela et Humberto Maturana, *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*, Éd. D. Riedel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1980.

110 Nous nous référons ici à l'ouvrage de Georges Chapouthier et Frédéric Kaplan, *L'homme, l'animal et la machine* Éd. CNRS, Paris, 2011, p. 5-7.

111 *Ibid.*, p. 11.

CHAPITRE 2

brillance. »¹¹² En revanche, dans le cas des objets techniques, Chapouthier et Kaplan soulignent que les recherches consacrées aux possibilités de concevoir des machines autonomes sont une tendance générale¹¹³. Au cœur de cette tendance, il y a l'effort de construire une mémoire capable de réinterpréter les expériences, d'apprendre, mais aussi de faire des prévisions, en se projetant dans le futur. De même, les mécanismes d'automations, auto-régulation et contrôle sont développés dans le même but, à savoir rendre le fonctionnement des machines plus autonome.

Dans le contexte de cette recherche, l'autonomie exprime le trait le plus remarquable des œuvres analysées. Ainsi, le concept est utilisé pour désigner le niveau d'interactivité et d'évolution des œuvres numériques qui évoquent la notion d'intelligence. Nous considérerons que pour qu'une œuvre numérique soit considérée autonome, elle doit se comporter comme un objet animé, capable de réagir de manière indépendante, ou de fournir à son public des réponses imprévisibles dans les processus d'interaction. Il s'agit alors de la notion d'autonomie comprise comme un trait fonctionnel de l'œuvre, qui peut être reconnue aussi bien dans la simulation de la créativité, l'usage du langage naturel, ou encore dans l'évolution de l'œuvre selon des règles propres. C'est en ce sens-là qu'il devient possible d'établir une analogie entre les œuvres d'art concernées par notre recherche et le concept d'autonomie, tel qu'il est compris dans les études sur le vivant.

En reprenant les œuvres citées au début de cette partie, PostPoète et Oscar, nous pouvons encore analyser les traits autonomes spécifiques de chaque œuvre. Ainsi, Oscar est une tentative de simuler la vie sous la forme d'un être qui se rend compte de son environnement. Sa capacité à détecter la présence des spectateurs en fait un personnage étrange et unique. Une caméra est positionnée juste au-dessus du cadre qui limite l'espace existentiel d'Oscar. Grâce à elle, cette créature virtuelle peut observer l'ambiance qui la cerne. Dotée d'un programme de reconnaissance d'image, elle se repositionne pour mieux nous observer. C'est à ce moment-là, quand Oscar nous contemple avec un regard concentré que nous

112 *Ibid.* p. 15.

113 *Ibid.* p. 32-36.

CHAPITRE 2

expérimentons, souvent de manière inconsciente, l'autonomie de cette œuvre au sens kantien du concept : comme la présence d'un être qui choisit de nous approcher ou de nous quitter soudainement.

Pour nous c'est la présence d'Oscar qui nous interpelle, qui nous choque, alors que pour son créateur, Louis Fléri, c'est plutôt son absence qui est à la fois énigmatique et poétique. Il écrit : « Les absences d'Oscar m'intriguent. Que fait-il pendant ces minutes où, par le jeu d'un algorithme, il se détache de vous, ne vous regarde plus, s'enfonce en lui même, jusqu'à fermer les yeux comme un enfant endormi? »¹¹⁴. Nous ne saurons jamais, mais toute réponse est plausible : Oscar cache son visage pour jouer avec nous, il se fatigue de nous regarder, il s'octroie un moment d'intimité à l'intérieur de son programme, il ne veut pas qu'on le trouve si disponible que ça ! C'est ce jeu de présences et d'absences qui transforme Oscar en créature vivante – inconstante, incompressible, gouvernée par ses perceptions artificielles. N'est-ce pas là un indice de la véracité de son existence ? N'est-ce pas la preuve qu'il existe effectivement, voire affectivement (pour son public) ?

Le cas de PostPoète est pourtant assez différent de celui d'Oscar. Nous sommes mis en contact avec ses écritures, son monde poétique et son potentiel littéraire. À l'instar du robot *Bios The bible scribe*¹¹⁵, PostPoète crée vers après vers, en publiant sa production poétique en ligne quotidiennement. Comme un artiste doué, PostPoète joue avec le langage, il compose des images, il raconte. Quel est son but, sinon de nous interroger sur nos aptitudes symboliques, sur notre conquête la plus indéniable – notre capacité de créer et utiliser des langages.

PostPoète est une œuvre qui met en échec l'idée que la créativité est un privilège du vivant au sens biologique du terme, que l'usage du langage naturel est strictement humain et qu'une machine ne pourra jamais être poétique. En partageant ses rimes, cet écrivain artificiel, désincarné et mystérieux nous amène à réfléchir sur la force du langage, sur les images mentales, sur l'art et

114 Louis Fléri, « Les absences d'Oscar », Paris, 2007, disponible sur <http://www.galerie208.fr/>, consulté le 05/06/2012.

115 *Bios The Bible Scribe* est un robot d'écriture créée en 2007 et exposé à ZKM, disponible sur <http://arts-numeriques.codedrops.net/Bios-the-Bible-Scribe-Robotlab>, consulté le 05/06/2012.

CHAPITRE 2

l'interprétation. Son autonomie créative est inscrite dans ses structures internes, dont les opérations demeurent cachées et opaques pour les lecteurs humains.

Il est certain que dans l'univers vaste et varié de l'art numérique, de nombreuses œuvres interagissent de manière à ce que l'on puisse reconnaître les traits essentiels du comportement humain, à savoir : apprendre par l'expérience, proposer des solutions inédites à un problème, comprendre le langage naturel, créer des propositions visuelles, musicales ou littéraires authentiques, ou encore agir sur le monde en prenant en compte ses caractéristiques physiques. Ces œuvres partagent la même ambition d'explorer intégralement les conquêtes scientifiques pour en extraire le moyen de créer des objets interactifs qui simulent l'esprit humain.

La façon dont les artistes s'approprient les techniques d'intelligence artificielle et les résultats artistiques produits par cette alliance entre art numérique et intelligence artificielle déterminent le territoire de cette recherche. Dans la prochaine partie de ce chapitre, nous tenterons de parvenir à une définition un peu plus exacte, qui ne soit ni restrictive, ni hermétique, mais qui nous permette de mieux comprendre et analyser les spécificités de ces œuvres. Nous considérons que pour aboutir dans cette démarche, il est nécessaire de déceler les éléments opérationnels de ces œuvres, en circonscrivant un terrain sur lequel seront développées nos hypothèses.

PostPoète, Oscar ou bien d'autres projet d'art numérique peuvent être cités pour analyser la notion d'autonomie au sein d'une œuvre en terme d'interactivité et de fonctionnement indépendant. C'est en ce sens que nous comprenons le concept d'autonomie, comme un fort point de convergence entre certaines réalisations artistiques et le projet de la conception d'une intelligence par des voies artificielles.

CHAPITRE 2

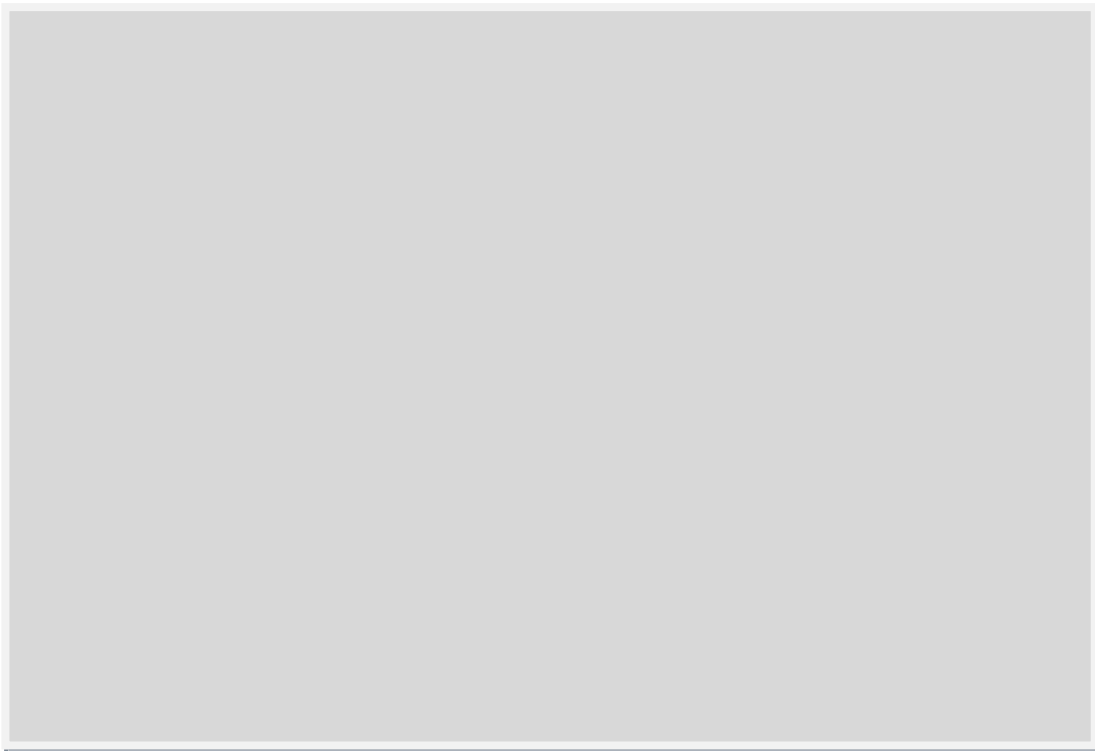


Figure 4 Bios, the Bible Scribe, Robotlab, 2007.

2.2 L'ŒUVRE NUMÉRIQUE DOTÉE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

« La machine gouverne. La vie humaine est rigoureusement enchaînée par elle, assujettie aux volontés terriblement exactes des mécanismes. Ces créatures des hommes sont exigeantes. Elles réagissent à présent sur leurs créateurs et les façonnent d'après elles. Il leur faut des humains bien dressés ; elles en effacent peu à peu les différences et les rendent propres à leur fonctionnement régulier, à l'uniformité de leurs régimes. Elles se font donc une humanité à leur usage, presque à leur image. »
Paul Varéry, *Essais Quasi Politiques*

Dans la première partie de ce chapitre nous avons délimité la notion d'intelligence, ainsi que le champ d'études de l'intelligence artificielle, en explicitant ses défis théoriques et ses objectifs pratiques. Il est important de souligner que dans le domaine de l'informatique, les tentatives de simuler l'intelligence demeurent tandues vers des buts strictement pragmatiques, qui très souvent divergent des discours philosophiques sur l'essence de l'intelligence. Nous pouvons relever le problème principal dans l'affirmation de Hubert L. Dreyfus :

« (...)Si l'on veut que les ordinateurs soient capables de faire preuve d'un comportement intelligent, les données à partir desquelles ils vont opérer doivent être isolables et indépendantes les unes des autres, explicites et déterminées – sans quoi, il ne s'agirait pas là du type d'informations susceptibles d'être traitées par ordinateur selon des règles prédéfinies. »¹¹⁶

L'intelligence artificielle est concentrée sur les méthodes de descriptions des règles et l'élaboration des modèles qui guideront tous les types d'activité. Le

116 Hubert L. Dreyfus, *Intelligence Artificielle : Mythes et Limites*, op. cit., p. 261.

CHAPITRE 2

développement de langages symboliques, pour fournir aux ordinateurs des informations dénuées de toute ambiguïté, et rendre possible la déduction et la prise de décision, s'avérait la tâche numéro un de l'intelligence artificielle. Du côté des philosophes, les critiques les plus fortes visent la thèse selon laquelle : « l'essentiel des conduites intelligentes peut en principe être formulé à l'aide d'un ensemble d'éléments indépendants et parfaitement déterminés. »¹¹⁷

Cette phrase exprime « le postulat ontologique de l'intelligence artificielle »¹¹⁸, qui est le point de départ de toute ces recherches. Il s'agit grosso modo de représenter la complexité du monde et les relations entre les fait, les objets, et les actions de manière logique et structurée, dans une base de données gigantesque¹¹⁹, qui aiderait à l'émergence d'une intelligence artificielle. Dans son ouvrage *Intelligence Artificielle: mythes et limites*, Herbert L. Dreyfus se penche sur le postulat ontologique de l'intelligence artificielle notamment pour démontrer les contradictions et les obstacles redoutables que rencontrent ces modèles de base¹²⁰. Pourtant, dans une perspective pratique, le domaine de l'intelligence artificielle produit sans cesse des objets techniques nommés *intelligents* notamment en raison de leurs performances.

Ainsi, un agent conversationnel ou un automate capable de gérer ses réponses sont considérés par les ingénieurs informaticiens comme *intelligents*, alors que, sur un plan philosophique, il est possible de démontrer les limites de leurs compétences, et par conséquent de prouver qu'ils ne disposent d'aucune intelligence au sens véritable du mot. Par conséquent, qualifier un objet d'*intelligent* ou plus précisément *doté d'intelligence artificielle* devient une expression plurivoque, qui, pour certains délimite un champ d'avancées technologiques, alors que pour d'autres elle n'est qu'un abus de langage.

Pour éviter les équivoques, nous insistons sur le fait que l'intelligence peut exister à plusieurs niveaux et se manifester dans des situations extrêmement variées. S'il l'on admet que l'apprentissage, l'adaptation, l'évolution et le traitement de l'information d'une manière générale annoncent le comportement

117 *Ibid.*, p. 262.

118 H. Dreyfus développe le postulat ontologique de l'intelligence artificielle dans le VIII^e chapitre de son ouvrage *Intelligence Artificielle : Mythes et Limites*, *op. cit.*

119 *Ibid.*, p. 265.

120 Voir chapitre VIII, « Le postulat ontologique », Hubert L. Dreyfus, *op. cit.*, p. 261-287.

CHAPITRE 2

intelligent, il faut accepter la possibilité de considérer l'intelligence comme une caractéristique qui peut être détectée aussi bien chez les animaux, que chez les machines¹²¹. Nous avons déjà analysé la notion d'autonomie, qui est considérée comme la caractéristique fondamentale de l'intelligence, et qu'on trouve aussi bien chez les organismes vivants que dans les systèmes artificiels.

L'autonomie des organismes vivants s'exprime dans leurs capacité à agir selon leurs propres intérêts, à la différence des systèmes artificiels dont l'autonomie correspond à la *liberté de leurs actions*, mais sans que cela implique un *intérêt* ou une *volonté* propre. Capables de réagir, de prendre des décisions et d'exécuter des tâches, les programmes dotés d'intelligence artificielle sont autonomes par leur façon de fonctionner et d'interagir. Il s'agit ici d'une *autonomie fonctionnelle*, la même que nous avons détectée dans les œuvres d'art numérique citées auparavant. Nous ne pouvons pas affirmer que ces œuvres, ou n'importe quel programme dit intelligent, disposent d'une intentionnalité ou d'un intérêt propre, c'est-à-dire d'une conscience qui motive ces actions. Néanmoins, l'autonomie fonctionnelle est la caractéristique la plus intrigante et prégnante des œuvres d'art considérées dans cette recherche.

La notions d'intelligence est envisagée dans le cadre de ces œuvres de deux manières à la fois complémentaires et distinctes : d'abord comme ce qui peut être perçue pendant l'interaction avec l'œuvre, ensuite au niveau de sa conception, qui requiert l'usage des techniques d'intelligence artificielle. En considérant les particularités techniques et conceptuelles de ces œuvres, nous proposons de les nommer *œuvres dotées d'intelligence artificielle*, ou brièvement *œuvres dotées d'I.A.*

Dans la partie 2.2.1 « Suppositions et critères » nous proposons une synthèse du cadre théorique développé jusque-là, dans le but de parvenir à une description qualitative et à une définition des œuvres numériques dotées d'I.A. Ensuite, dans la partie 2.2.2 « Les éléments opératoires de l'œuvre dotée d'I.A. : l'automatisme, la combinatoire et l'aléatoire », nous exposons une analyse descriptive des éléments opératoires des œuvres dotées d'I.A. Cela permet de

121 Voir G. Chapouthier et F. Kaplan, *L'homme, L'animal et la machine*, Éd. CRNS, Paris, 2011, p. 23-36 et p. 42-51.

CHAPITRE 2

mieux comprendre les mécanismes de fonctionnement de ces œuvres, ainsi que les enjeux de leur conception. De cette manière, nous consolidons une base sur laquelle se déploiera la problématique de nos œuvres dans la deuxième partie de la thèse.

2.2.1 Suppositions et critères

L'axe principal de notre raisonnement est que l'autonomie fonctionnelle de certaines œuvres révélée dans l'échange avec le public évoque la notion d'intelligence. Pour clarifier ce phénomène, nous allons reprendre les caractéristiques les plus remarquables de l'intelligence au niveau biologique.

Au niveau biologique, l'intelligence est déterminée par deux aspects principaux : l'adaptation et l'inventivité. L'adaptation indique la capacité des organismes à modifier leur comportement pour répondre harmonieusement à des situations nouvelles. Elle est aussi le facteur responsable de la survie et de la permanence des espèces. S'adapter pour un organisme vivant veut dire changer, améliorer ses performances, évoluer au cours du temps sans pour autant perdre son essence.

L'adaptation entraîne la deuxième caractéristique – l'inventivité – très souvent nommée aussi créativité. Le concept de créativité, même relativement présent dans les discours contemporains, n'est indexé dans les dictionnaires français qu'à partir des années soixante-dix¹²². La créativité au premier degré évoque toujours la conception d'un objet ou une idée inconnue – *créer* dans un sens absolu signifie produire quelque chose *ex nihilo*. Si dans les activités humaines la créativité se manifeste de façons très variées en fonction du type d'activité, au sens biologique elle est une caractéristique nécessaire à l'évolution des espèces. Un organisme manifeste le niveau de son intelligence dans son aptitude à la création. Lorsque l'adaptation ne se passe pas harmonieusement, l'existence physique de l'organisme est menacée, et il est obligé de trouver des

122 Voir A.-M. Descamps, R. Huyghe, J. Donnard, *Art et Créativité*, Éd. Trismégiste, Lavaur, 1991, p. 99.

CHAPITRE 2

solutions. Dans la recherche des solutions adéquates la créativité est fondamentale.

Tout au long de notre étude, nous avons remarqué que dans le contexte de l'art numérique, ces deux caractéristiques – l'adaptation et l'inventivité – se transposent de la manière suivante :

1.) L'adaptation correspond aux capacités évolutives de l'œuvre. Même s'il ne s'agit pas d'un organisme vivant et de son intégrité physique, l'adaptation se manifeste dans les étapes évolutives de l'œuvre et dans son développement à partir de règles propres¹²³.

2.) L'inventivité correspond à la capacité de l'œuvre à combiner les données d'entrée pour fournir des réponses inédites, c'est-à-dire à créer ses propres réponses à partir des règles prédéfinies dans ses structures de traitement de l'information.

Comme exemple de ce genre d'œuvres, nous pouvons citer le projet *Emotion vending machine*¹²⁴ de Maurice Benayoun. Le projet nous met en contact avec une machine créative qui *s'alimente* d'émotions humaines. Elle est composée de quatre écrans qui permettent de visualiser des cartes schématiques du globe terrestre et de deux tableaux explicatifs : le premier fournit une liste de neuf émotions (parmi lesquelles la peur, la joie, l'extase, etc.) et le deuxième nous informe sur la façon d'interagir avec la machine.

Le public est invité à choisir trois émotions dans la liste. Ces émotions, rapportées comme mots clés, se retrouvent en ligne dans les contenus des sites internet à l'aide d'un moteur de recherche. Leur incidence géographique est visualisée sur la carte mondiale, donnant ainsi une idée assez précise de l'utilisation de ces concepts. La machine met ensuite en relation les émotions et les données collectées en ligne pour compiler des séquences musicales inédites. Les résultats peuvent être sauvegardés sur une clés USB ou téléchargés via Bluetooth.

123 Comme exemple nous pouvons citer l'œuvre *A-volve* de Christa Sommerer et Laurent Mignonneau, dans laquelle des créatures virtuelles évoluent selon des principes de vie artificielle.

124 Projet disponible sur <http://www.benayoun.com/projet.php?id=116&lang=fr>, consulté le 10/03/2012.

CHAPITRE 2



Figure 5 Emotion vending machine, Maurice Benayoun, 2006.

Il est difficile d'affirmer qu'*Emotion vending machine* comprend ce qu'est la joie, la peur ou l'excitation. Démunie d'une base sémantique, l'œuvre ne fait que retrouver les émotions humaines désignées sous forme d'écriture dans des sites en ligne indiquant leur localisation géographique. Néanmoins, elle est capable de combiner les données introduites par le public et les résultats capturés en ligne pour ensuite créer des compositions musicales inspirées par ces processus. *Emotion vending machine* opère un échange symbolique dans lequel les émotions humaines deviennent les données de base de ses créations. Elle reçoit, lit, organise et traite ces données, retournées vers le public comme des compositions audiovisuelles, preuve de son potentiel créatif.

Toutefois, si nous analysons la notion d'intelligence comme une qualité humaine, un autre cadre apparaît : exister dans le monde implique une série d'interactions complexes entre l'homme et son environnement dans lesquelles ses capacités cognitives et relationnelles sont constamment sollicitées. L'interprétation des informations fournies par les perceptions, la déduction et la construction de sens, les émotions, l'abstraction et l'usage du langage, comprennent les mécanismes de base de la vie psychique des humains. L'habilité

CHAPITRE 2

humaine à saisir les signifiés des signes en fonction d'un contexte, en tissant des relations entre eux et en les considérant comme un ensemble de données indissociables est connue sous le terme de *sémiose*. Jean-Pierre Balpe la décrit ainsi : « Il y a sémiotique dès que cette production récursive d'information entraîne des conséquences à la fois mémorielles et pragmatiques, dès que le récepteur de l'information non seulement s'en souvient mais a la capacité d'en tirer des conséquences dans sa façon de structurer les informations qu'il possède déjà ou celles qui lui adviennent par la suite. »¹²⁵

Ce que Jean-Pierre Balpe désigne comme l'acte de sémiotique est une faculté proprement humaine, directement liée à l'intelligence la plus subtile et sophistiquée, et définie par Howard Gardner¹²⁶ comme *l'aptitude symbolique humaine*. Son expression est la conception et l'usage de divers langages, entre lesquels le langage naturel reste la marque révélatrice de notre humanité. Pour l'instant, il est impossible de retrouver une aptitude symbolique semblable à celle des humains, ni chez les animaux les plus évolués, ni dans le comportement des machines les plus performantes.

Dans les conceptions de machines de dernières générations, l'un des buts très souvent évoqué est la construction de canaux de communication homme-machine plus intuitifs et naturels. On est à la recherche d'interfaces qui amenuiseront les différences drastiques entre nous et nos machines. Nos ordinateurs, leurs interfaces et logiciels, seront de plus en plus préparés afin de dialoguer d'une manière plus directe avec les humains. Recevoir et traiter simultanément des données diverses (images, paroles, son, écritures, etc.) en perfectionnant le niveau de leur interprétation est une tendance qu'on observe aussi dans l'art numérique.

En ce sens, l'usage du langage naturel comme interface de communication œuvre/public est un défi majeur. Lorsque nous analysons l'interaction entre œuvre et public par le biais du langage naturel, nous devons prendre en considération deux interlocuteurs – humain et ordinateur – dont les modes de lecture et d'interprétation sont complètement différents. Du côté humain, la

125 Jean-Pierre Balpe, *Contextes de l'art numérique*, *op.cit.*, p. 12.

126 Voir 2.1.1 « La notion d'intelligence », sur les systèmes symboliques humains voir H. Gardner, *op. cit.*, p. 35-40.

CHAPITRE 2

lecture des messages implique l'interprétation et la construction du sens, alors que du côté de l'ordinateur cette lecture se résume à un traitement séquentiel de données à partir d'un ensemble d'instructions, organisées selon une logique programmée. Autrement dit, pour les humains une phrase écrite dans une langue connue mobilise une séquence d'actions cognitives qui mènent à l'interprétation du contenu du message et à la construction du sens. En revanche, l'ordinateur exécute une lecture des données décrites, mais sans qu'il s'agisse d'une interprétation de contenu – les règles de cette lecture et les actions qui suivent cette lecture sont déterminées en fonction des buts finaux du dispositif. Ainsi, lorsqu'un humain et un ordinateur sont mis en contact par le biais du langage naturel, deux modes de lecture (ou de traitement de l'information) sont confrontés.

À notre avis, l'œuvre dotée d'intelligence artificielle nous permet d'expérimenter à la fois le décalage et l'échange entre ces deux modes de lecture. Il s'agit principalement de l'usage du langage naturel comme moyen d'échange entre l'œuvre et le public, avec pour résultat la création d'images ou de compositions sonores, des textes, des dialogues ou les échanges symboliques les plus variés. L'essentiel est que l'ordinateur participe d'une manière décisive aux processus de communication, et que ses réponses, même virtuellement préexistantes dans les structures interactives de l'œuvre, surprennent le public par leur authenticité et leur imprévisibilité. Aussi, notre intérêt est-il de vérifier comment procède l'ordinateur, privé de compétence et d'interprétations sémiotiques, confronté à la lecture de signes, qui pour un humain, sont des conducteurs de sens.

Nous sommes convaincue que toute œuvre capable des échanges décrits ci-dessus est susceptible d'alimenter un discours sur la notion d'intelligence et son émergence dans les machines.

D'une manière générale, nous considérons que les trois aspects qui nous mettent sur les traces de l'intelligence par le biais de la simulation dans ces œuvres sont : l'évolution, la créativité et l'usage du langage naturel. Autrement dit, le fonctionnement de ces œuvre est dirigé vers la simulation des processus

CHAPITRE 2

évolutifs, de la créativité, mais aussi vers l'usage du langage naturel comme moyen d'expérimenter l'œuvre.

L'expression *œuvre d'art dotée d'I.A.* sera donc une acception employée pour désigner notamment les œuvres d'art numérique dont les structures interactives permettent de les reconnaître en tant qu'entités au fonctionnement autonome. Et, au risque de s'engager sur une pente savonneuse, nous définirons ces œuvres comme capables de traiter les données fournies par les humains *en simulant*¹²⁷ leurs aptitudes symboliques, car elles provoquent chez le spectateur l'illusion d'un échange, ou l'entraînent dans une expérience ludique où l'œuvre se configure comme un *personnage fictionnel*¹²⁸. Parmi les actions qui caractérisent une œuvres dotée d'intelligence artificielle, nous pouvons déceler :

- 1.) la combinaison de données afin de fournir des réponses authentiques ;
- 2.) l'usage du langage naturel ;
- 3.) la mémorisation des expériences ;
- 4.) l'évolution selon des règles propres.

La définition d'œuvre numérique dotée d'I.A. que nous proposons n'est qu'une esquisse dont l'objectif est de suggérer un point de départ, une direction et un territoire provisoire de réflexion, qui se concentrent sur l'application des techniques d'intelligence artificielle à des fins purement artistiques. Dans une autre optique, nous pouvons envisager l'œuvre dotée d'I.A. comme une œuvre révélatrice des potentiels poétiques des machines de dernières générations.

L'analyse de la conception de l'œuvre dotée d'I.A., nous oblige à réfléchir à ses aspects techniques. Il s'agit des moyens techniques employés dans des projets d'intelligence artificielle, également nommés techniques d'intelligence artificielle. Les techniques d'intelligence artificielle présentent une alternative à la construction de logiciels, qui ont commencé à se développer avec la recherche de moyens plus puissants pour construire des systèmes interactifs inspirés par le domaine de la psychologie cognitive. Les techniques d'intelligence artificielle sont définies comme telles par la possibilité de créer des programmes experts ou

127 Le verbe « simuler » est utilisé ici avec la connotation de « faire comme si » ; simuler une intelligence donc signifie « faire comme s'il existait une intelligence ».

128 Le problème de l'œuvre comme personnage et celui de l'identité de l'œuvre seront explicités dans chapitre 4.

CHAPITRE 2

encore de modéliser l'expertise : le système conçu doit être capable de résoudre des problèmes en menant des interactions sans disposer de solutions préenregistrées¹²⁹.

Comme nous l'avons déjà signalé, les programmes dotés d'intelligence artificielle peuvent être très variés, selon les buts. Parmi les applications les plus fréquentes de programmes intelligents nous pouvons citer le traitement des langues naturelles, la planification, l'apprentissage automatique, et les jeux.

Dans le cadre de cette thèse, nous ne nous pencherons pas sur la totalité des techniques d'intelligence artificielle, notamment parce que, à notre avis, la réalisation de chaque projet demande une évaluation et un choix de technologie en fonction des objectifs artistiques. Cependant, une série de détails techniques, liés au choix d'une technologie adéquate sont traités dans le contexte de nos projets personnels. Les techniques d'intelligence artificielle utilisées pour la réalisation des projets artistiques sont décrites dans la deuxième partie de la thèse, pour donner une idée plus précise de la réalisation de chaque travail¹³⁰.

Néanmoins, il est possible de préciser trois concepts informatiques fondamentaux, caractéristiques de la technique d'une œuvre dotée d'I.A. Ce trois concepts sont la combinatoire, le hasard (ou le calcul aléatoire) et l'automatisme. À notre avis, ils sont décisifs dans la conception d'une œuvre dotée d'intelligence artificielle. Impliqués directement dans le fonctionnement de l'œuvre d'art dotée d'I.A., ces trois concepts peuvent être envisagés comme trois éléments opératoires. C'est-à-dire qu'ils sont responsables des performances les plus basiques de l'œuvre dotée d'I.A.

Sans prétendre à une description minutieuse et techniciste des mécanismes fonctionnels des œuvres dotées d'intelligence artificielle, nous allons exploiter ces trois concepts dans le contexte de la technologie numérique – démarche qui favorisera la compréhension des performances des œuvres dotées d'intelligence artificielle.

129 Pour plus d'information voir les deux ouvrages qui proposent une révision générale des techniques d'intelligence artificielle P. Dillenbourg et S. Martin-Michiellot, *Le rôle des techniques d'Intelligence Artificielle dans les logiciels de formation*, Éd. CBT, Learntec, 1995, et E. Wenger, *Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and cognitive approaches to the communication of knowledge*, Éd. Morgan Kaufmann Publishers, Los Altos, 1987.

130 Voir les parties 3.3 et 4.3 sur la réalisation et le fonctionnement de l'œuvre.

CHAPITRE 2

Du point de vue artistique, l'œuvre dotée d'intelligence artificielle porte en soi (parfois même de manière inconsciente) le désir de scruter nos savoirs sur l'intelligence, de défier les spéculations et les incertitudes flottant autour de cette notion. La reprise de la notion d'intelligence dans le champ de l'art numérique nous guide non seulement vers une relecture ou une interprétation de cette notion, mais aussi vers tous les échecs de sa simulation. Pour l'instant, mystérieuse et extrêmement complexe, la notion d'intelligence nous fait nous remémorer les limites de l'humain, mais aussi l'énigme de son existence.

2.2.2 Les éléments opératoires de l'œuvre dotée d'I.A.

En interagissant avec une œuvre dotée d'intelligence artificielle, une série de questions surgissent à propos de ses principes fondamentaux. Nous nous interrogeons sur ses particularités en tant qu'œuvre numérique. A-t-elle des caractéristiques spécifiques qui la rendent différente des autres œuvres numériques, comment et pourquoi ? Ou encore, quelle est la raison pour laquelle cette œuvre dispose d'une autonomie et d'une performance propre ? Répondant à ces questions, nous cherchons aussi à analyser le principe opératoire des œuvres dotées d'intelligence artificielle. Notre analyse se base sur l'examen attentif du fonctionnement de diverses œuvres dotées d'I.A.

En outre, nous souhaitons souligner ce qui rend possible l'existence d'une œuvre dotée d'I.A., c'est-à-dire comprendre les concepts informatiques indispensables à la constitution de ces œuvres. Nous nommons *éléments opératoires* ces trois concepts, car ils sont directement responsables des opérations qui décrivent la nature des œuvres en question. L'adjectif *opératoire* indique, dans ce cas, le mode de travail des structures internes qui gouvernent les processus d'interaction et d'évolution des œuvres. Nous allons expliciter l'importance de chacun de ces concepts dans le but de mieux comprendre la logique, les limites et les possibilités poétiques de l'utilisation de techniques d'I.A. en art. Cette réflexion est directement liée à la discussion des projets développés dans le cadre de cette thèse.

CHAPITRE 2

• **L'automatisme : entre la volonté et la mécanique de la vie**

Le terme *automatisme*¹³¹ se rapporte souvent aux processus biologiques pour penser les fondements de la vie. Il exprime l'idée que la plupart des fonctions vitales se réalisent sans détermination consciente. Autrement dit, cet automatisme consisterait dans l'accomplissement de mouvements ou d'actes vitaux, dans leur contrôle et régulation, sans la participation de la volonté. Ce serait donc l'application machinale de règles associées à la mécanique inconsciente du vivant, un ensemble irréfléchi d'habitudes. Mais, comment détecter parmi les mouvements complexes de la vie ce qui est provoqué par une conscience et ce qui se déroule comme un principe automatique ? Si le corps suit les lois mécaniques du vivant, dans quelle mesure l'homme dirige-t-il ses actions selon une perspective temporelle de causes et d'effets ?¹³²

Pour répondre à cette question, Philippe Quéau se réfère aux réflexions de Schrödinger et de Bergson¹³³. À la complexité de la question, à la difficulté de préciser l'essence de l'automatisme du vivant, il donne la conclusion suivante : « La vie est donc bien automatique, mais elle est dirigée par la conscience. La conscience dompte l'automatisme, elle impose sa loi finale aux lois causales. Elle donne sa forme et son sens aux grouillements des automates atomiques. »¹³⁴ C'est de cette manière, que l'automatisme s'affirme comme une caractéristique fondamentale de la vie.

Actuellement, l'ordinateur est la matérialisation la plus concrète du concept de l'automatisme. Dans les processus de traitement d'informations, l'ordinateur est programmé d'abord pour réaliser plusieurs tâches de façon indépendante en temps fini, puis pour répéter avec exactitude, si nécessaire, ce qui a été réalisé auparavant. Le succès de son fonctionnement est justement garanti par son *automatisme*, qui assure le contrôle et la régulation des processus logiques et de calcul.

131 Le terme automatisme s'origine du mot *automate*. La notion d'automate est largement traitée dans le chapitre 3 de cette thèse ; pour cette raison nous n'allons que préciser ce que signifie le traitement automatisé de tâches et l'exemplifier dans un contexte artistique.

132 Ces questions, originaires de la psychologie, sont reprises dans les recherches en physiologie de la perception et de l'action dans les travaux d'Alain Berthoz.

133 Ph. Quéau, *Metaxu, op.cit.*, p. 229- 236.

134 Ph. Quéau, *Metaxu, op.cit.*, p. 232.

CHAPITRE 2

Ainsi, dans le cadre de la production et de l'industrie, l'automatisme, synonyme de travail routinier, précis et limité, est appliqué, depuis le début du XX^e siècle, à l'industrie et à la fabrication de divers objets . Les objets automatisés, ou mieux, les automates, ont pénétré toutes les sphères de notre vie. Ils exécutent les travaux dangereux et pénibles dans des conditions insalubres, et jusqu'aux tâches les plus banales de notre quotidien : faire un café, vérifier un code à barre, ou ouvrir une porte. Avec les avancées de l'électronique et de l'informatique, certains automates ont supplanté en rapidité, précision et sécurité la productivité humaine. Nous comprenons l'automatisme des systèmes numériques comme le concept responsable de l'exécution d'un cycle d'actions déclenché à partir d'une commande, transmise par un humain ou une machine.

Dans le contexte de l'art numérique, l'automatisme – ou le traitement automatisé d'information – est directement impliqué dans les processus d'interactions entre l'œuvre et le public. En outre, il est possible d'interagir avec une œuvre numérique notamment parce qu'elle est capable de saisir nos actions, puis de réagir en utilisant une série de réponses qui résultent de ses chaînes de calculs automatisés. Il faut préciser que l'automatisme n'est pas seulement l'un des éléments opératoires des œuvres numériques, il est une caractéristique fondamentale de toute œuvre numérique, puisque celle-ci, faite à l'aide de l'ordinateur, naît littéralement des processus automatiques. En d'autres termes, issue des procédés de l'ordinateur, une œuvre est le résultat d'une suite d'actions garanties par l'exécutions automatique de tâches au sein d'un programme¹³⁵.

Il est évident que le niveau de complexité de l'automatisme d'une œuvre peut varier énormément. Notre démarche vise à démontrer les différents niveaux de complexité et les variations de l'automatisme par le biais de nos projets personnels.

135 Prenons comme l'exemple la conception d'une image de synthèses en 3 dimensions : sa visualisation est conclue uniquement après le calcul automatique (rendering) de tous ses composant (texture, lumière, mouvement).

- **La combinatoire : choix, placement, organisation**

Le deuxième élément qui retient notre attention est la *combinatoire*. Dans une perspective philosophique, Leibniz nomme *ars combinatoria* (l'art combinatoire) le projet d'une science qui pourrait comprendre et expliquer toutes les choses à partir de leur *characteristica universalis* (caractéristique universelle). La caractéristique universelle de chaque chose correspondrait à un calcul logique qui dispose de symboles et de règles propres. Elle est donc une certitude mathématique de la chose¹³⁶.

Le raisonnement de Leibniz est le suivant : toutes les pensées peuvent être réduites à des notions primitives ; ces notions sont susceptible d'être exprimées par des symboles, c'est-à-dire par le moyen d'un langage symbolique et formel ; or on peut également concevoir des symboles pour les idées plus complexes dérivées des notions primitives, ainsi que pour décrire les déductions implicites de ces idées. Si l'on procède par la combinaison des symboles de toutes les façons possibles, on obtiendrait la totalité des choses¹³⁷. Autrement dit, si nous pouvons saisir et épuiser l'ensemble des configurations de symboles par des principes combinatoires, nous serions en mesure d'appréhender la totalité de nos connaissances. De cette manière, Leibniz développe un principe idéal dont le but est l'appréhension de la totalité de notre monde.

Du point de vue théorique, la combinatoire traite un ensemble de problèmes mathématiques, développant ainsi plusieurs branches dont la combinatoire arithmétique, l'algébrique, la probabiliste, la topologique, ou encore la géométrique. Pierre Cartier définit la combinatoire de la manière suivante : « La combinatoire est en gros l'étude des géométries finies. Une partie est consacrée à la construction et à l'étude qualitative des configurations finies (graphes, plans projectifs, matroïdes, et plus récemment immeubles...). D'un autre côté, on s'occupe à compter les objets d'une certaine espèce, le plus souvent au moyen de

136 Sur ce sujet voir Louis Couturat, *La Logique de Leibniz : d'après des documents inédits*, Éd. F. Alcan Paris, 1901.

137 Ces idées sont développées dans le dictionnaire de philosophie Nicola Abbagnano (voir le sujet Art combinatoire), N. Abbagnano, *Dizionario de filosofia*, Éd. Martins Fontes, São Paulo, 2000, p. 153.

CHAPITRE 2

série génératrices. »¹³⁸ Ainsi, la combinatoire, très souvent appelée aussi *analyse combinatoire*, est utilisée dans de nombreux domaines hors les mathématiques. Elle a une application très vaste en informatique, en logique et en linguistique.

Dans le domaine de l'informatique, la combinatoire est d'une importance primordiale, car elle fournit aussi le modèle théorique de calcul, qui est à la base des langages de programmation.

Toutefois, la combinatoire nous amène à considérer une autre notion, à savoir celle de *boîte noire*. Pour réfléchir sur le fonctionnement des appareils automatiques, Flusser propose la métaphore d'une boîte noire, dont les systèmes et opérations intérieurs nous sont inaccessibles¹³⁹. Les mécanismes de cette boîte noire se mettent en branle lorsqu'elle reçoit les données d'entrée, et, à la fin du cycle, elle nous transmet le résultat de son travail. De sorte que, nous n'avons pas accès aux opérations qu'elle exécute ; notre unique point de contact avec l'appareil sont les données d'entrée et les données de sortie, plus connues comme *input* et *output*.

La boîte noire dispose d'un ou plusieurs systèmes capables de combiner et recombinaison les données d'entrée selon des principes définis préalablement au sein du programme. Ainsi, sous le terme combinatoire, nous comprenons la capacité de l'ordinateur d'organiser et combiner des données afin d'atteindre un but précis.

D'une manière générale, dans les systèmes numériques, la combinatoire sert d'un côté à compter des éléments dans un ensemble fini et de l'autre à rechercher des solutions optimales pour l'organisation de ces éléments. Une tâche d'ordre combinatoire sera le rangement d'une quantité déterminée de livres sur une étagère, ou le calcul du nombre d'ordonnements possibles d'un jeu de 52 cartes. Parmi les exemples classiques de problèmes combinatoires, nous pouvons citer aussi le placement de jetons sur un damier : dans ce cas, l'objectif est de placer trois jetons sur un damier de 9 cases (3X3) sans qu'ils occupent la même

138 Pierre Cartier, *Séminaire Bourbaki*, Nov. 1982 in X.G. Viennot, « Les mathématiques et la combinatoire ou Vers une nouvelle combinatoire », Bordeaux, 1989, disponible sur http://www.xavierviennot.org/xgv/vulgarisation_files/pamphlet_Combinatoire_89.pdf, consulté le 23/02/2013.

139 Vilém Flusser, *Filosofia da caixa preta: Ensaio para uma futura filosofia da fotografia*, Éd. Relume Dumará, Rio de Janeiro, 2002, p. 15.

CHAPITRE 2

ligne ou la même colonne. Le programme informatique chargé de trouver les solutions pertinentes procédera par la vérification et l'analyse de configurations, pour ensuite indiquer les six situations possibles. Il est peut-être intéressant de souligner que l'analyse combinatoire en informatique se révèle extrêmement efficace dans le traitement de données, justement grâce aux possibilités d'automatiser plusieurs tâches à la fois.

Si nous envisageons, avec X. G. Viennot, la combinatoire comme « l'art de placer, ordonner, choisir certaines choses ensemble »¹⁴⁰, nous y décelons un usage concrètement artistique, qui dépasse largement le champ de l'art numérique. Placer, ordonner, choisir sont des gestes habituels chez l'artiste : une composition, qu'elle soit visuelle ou sonore, est avant tout le résultat d'un choix, une organisation, un placement. Autrement dit, l'acte de composer dans le domaine de l'art consiste dans l'arrangement délibéré des éléments d'une œuvre, qui implique les principes combinatoires (même si ces principes sont exécutés par l'artiste ou non par l'ordinateur).

Nous pouvons affirmer que les méthodes combinatoires, dans l'art numérique, participent de façon définitive à la composition de l'œuvre. La manière selon laquelle elle se présente et actualise l'arrangement et l'organisation de ses composants, sa *fluidité* temporelle, son interactivité sont déterminées par des principes combinatoires. C'est en ce sens que la combinatoire et l'exécution automatique de ses principes, programmés dans la boîte noire, constituent les éléments opératoires des œuvres assistées par ordinateur. Grâce à ces deux notions, l'œuvre numérique dispose d'une interactivité propre, qui se constitue dans le dialogue avec son public, et qui fonde dans la plupart des cas l'essence de l'œuvre.

L'un des exemples les plus éloquents de l'usage des méthodes combinatoires dans l'art restent les travaux du collectif OULIPO (OUvroir de Littérature Potentielle). L'OULIPO a inventé une méthode de création de textes, qui consiste dans la combinaison de mots du dictionnaire en structures grammaticales

140 X.G. Viennot, « Les mathématiques et la combinatoire ou Vers une nouvelle combinatoire », Bordeaux, 1989, p. 3, disponible sur http://www.xavierviennot.org/xgv/vulgarisation_files/pamphlet_Combinatoire_89.pdf, consulté le 23/02/2013.

CHAPITRE 2

prédéterminées. Ces structures assurent la cohérence syntaxique du texte, sans avoir une interférence sur sa cohérence sémantique. Cette approche combinatoire est explorée par Raymond Queneau, l'un de fondateurs de l'OULIPO, dont l'œuvre « Cent Mille Milliard de poèmes » est une œuvre combinatoire par excellence. Il s'agit d'un livre-objet, dont les pages sont composées par des languettes, contenant des vers différents. Cette structure permet au lecteur d'ordonner et réordonner les séquence de vers. Selon ce principe combinatoire, le livre devient ainsi un dispositif de lecture à choix multiple, qui a pour résultat la combinaison de cent mille milliards poèmes (nombre calculé par Queneau, d'où le titre de l'ouvrage).

À cette étape de notre raisonnement se pose une question importante : comment une œuvre dont la structure interne est complètement prédéterminée depuis le début de sa conception pourrait-elle nous surprendre, par des réponses inattendues ou de nouveaux comportements ? Pour répondre à cette question nous allons évoquer le troisième concept clef de notre réflexion – l'aléatoire.

• **L'aléatoire : le hasard et ses mouvements**

L'aléatoire peut être envisagé comme l'approche mathématique de la notion de hasard. On peut définir un phénomène comme aléatoire « si, reproduit maintes fois dans des conditions identiques, il se déroule chaque fois différemment de telle sorte que le résultat de l'expérience change d'une fois sur l'autre de manière imprévisible »¹⁴¹. Lorsqu'on parle d'aléatoire, on indique une action susceptible de variations dirigées par une loi de probabilité¹⁴². D'une façon générale, une loi de probabilité est destinée à décrire le comportement aléatoire d'un événement, caractérisé par le hasard et l'incertitude. Ainsi, les lois de probabilité

141 Sylvie Méléard, *Aléatoire : Introduction à la théorie et au calcul des probabilités*, Éditions de l'École Polytechnique, Palaiseau, 2010, p. 11, disponible sur <http://catalogue.polytechnique.fr/site.php?id=54&fileid=288>, consulté le 13/07/2013.

142 Une loi de probabilité sert pour décrire le comportement aléatoire des phénomènes hasardeux. Utilisées en statistique et en théorie des probabilités, les lois de probabilités rendent possible la modélisation des incertitudes dans les phénomènes physiques, biologiques, économiques, etc. L'un des buts principaux de la statistique est de trouver des lois de probabilités propres aux phénomènes aléatoires.

CHAPITRE 2

correspondent à la modélisation mathématique du hasard, elles trouvent ses applications et expressions théoriques dans les algorithmes de calcul aléatoire.

Dans le contexte artistique le hasard est une notion de plus en plus importante, inspiratrice et riche de lectures, comme le précise Jean-Pierre Balpe : « Faire une description exhaustive de ses emplois créatifs exigerait l'écriture d'au moins un ouvrage, tant cette composante joue dans l'histoire de l'art une place importante. »¹⁴³ Nous allons aborder rapidement la notion de hasard afin d'éclaircir la notion d'aléatoire comme agent actif dans l'œuvre numérique dotée d'intelligence artificielle.

Depuis l'antiquité, le terme hasard suggère à la fois des activités ludiques, l'incertitude des faits et les événements contingents, recouvrant ainsi son origine étymologique¹⁴⁴. Même si dans l'usage habituel, son sens ne laisse aucun doute, la définition de ce concept a intrigué plusieurs penseurs, de l'Antiquité jusqu'à aujourd'hui.

Au tout début de la philosophie occidentale, lorsqu'Aristote s'interroge sur la nature et ses éléments, le philosophe détecte le hasard parmi les causes naturelles : « On dit aussi que le hasard et le mouvement spontané appartiennent aux causes et que beaucoup de choses sont et deviennent par le hasard et par le mouvement spontané. »¹⁴⁵ Pour toucher au cœur de la question, Aristote évoque les penseurs qui supposent que rien n'est hasard, qu'il existe une cause déterminée pour tous les événements. Selon lui, cette idée peut être confirmée par le fait qu'aucun des sages anciens n'a jamais évoqué le hasard. Étant donné cette acception, il devient inutile de s'interroger; le hasard n'est qu'une dénomination créée par pure commodité, mais sans poids valide. Toutefois, cette explication demeure assez peu satisfaisante, comme le remarque Aristote dans le développement de son raisonnement :

« Cependant ce qui suit n'est pas moins étonnant : alors que beaucoup de choses deviennent et sont par hasard et par le mouvement spontané, et qu'ils n'ignoraient pas

143 *Ibid.* p. 146.

144 Le mot *hasard* est originaire du arabe « az-zahr », dont le signifié est « le dé ». Il a été utilisé pendant le Moyen âge pour désigner le jeu de dés. En latin le jeu de dés correspond au mot « aléa », adopté pour désigner la tournure imprévisible que peut prendre un événement, d'où l'origine du terme « aléatoires » dans les mathématiques.

145 Aristote, *Sur la Nature (Physique II)*, Éd. Vrin, Paris, 1991, (4.<195b30> ;p.55).

CHAPITRE 2

que chacune devait être rapportée à l'une des causes de choses en devenir, s'accordant ainsi à cette ancienne parole qui nie le hasard, tous pourtant considèrent que, parmi les choses, les unes sont par hasard, <15> les autres non. »¹⁴⁶

Voici un constat très judicieux : parmi toutes les choses, certaines sont reconnues unanimement comme appartenant au hasard. Autrement dit, ce qui ne nous permet pas de nier l'existence du hasard est le fait que les choses arrivent de manières dissemblables, exigeant ainsi une explication. Pour Aristote, le hasard est quelque chose qui nous échappe, et dont la définition reste absconse. Il conclut : « Enfin, il semble même à certains qu'étant quelque chose de semblable au divin et de plus surnaturel, le hasard est une cause qui demeure inaccessible à la pensée humaine. »¹⁴⁷ De cette manière, le hasard entre dans la catégorie des concepts qui dépassent notre compréhension, dont l'origine est supérieure et opaque pour notre intelligence. C'est par le même raisonnement que Rémy Lestienne pense le hasard comme « le voile dont on recouvre notre ignorance concernant les causes des événements, sans qu'on mette en doute l'existence de ces dernières »¹⁴⁸.

Malgré l'échec de la tentative de préciser objectivement ce qu'est le hasard, Aristote parvient à nous donner quelques pistes importantes. Il constate que parmi les choses, certaines arrivent toujours de la même façon, d'autres arrivent fréquemment, enfin une dernière catégorie de choses arrivent en dehors des cas cités. Ce sont notamment ces dernières qui arrivent par hasard : ce qui n'arrive ni par nécessité, ni avec une fréquence régulière, appartient au hasard. Par la suite, Aristote développe une autre idée fort intéressante, à savoir la distinction entre les causes déterminées, qui portent un sens en soi et les causes indéterminées, dont le sens advient par accident¹⁴⁹. On touche ainsi au centre du problème : le hasard est ce dont la cause est indéterminée, il arrive hors de l'ordre que l'on connaît, son sens et sa finalité se dérobent à la compréhension.

146 *Ibid.*, p. 56.

147 *Ibid.*, p. 58.

148 Rémy Lestienne, *Le hasard créateur*, Éd. La Découverte, Paris, 1993, p. 19.

149 Voir Aristote, *Sur la nature*, *op. cit.*, 5.<196b10><25>.

CHAPITRE 2

Les premières tentatives d'une approche rationnelle de cette problématique remontent au XVII^e siècles, lorsque Pascal cherche un moyen de calculer les jeux de hasard. À peu près à la même période émergent aussi les premières études de statistiques avec les travaux de Nicholas Bernouilli et Edmond Halley, qui ont pour but de calculer l'espérance de vie ou les risques de transports de marchandises. Toutefois, la première théorie scientifique ayant pour objet le hasard a été écrite par Laplace au XVIII^e siècle. Il s'agit de la *Théorie analytique des probabilités*, qui marque le début des approches mathématiques, et dont le but général est d'examiner et de mesurer les probabilités dans une situation hasardeuse. L'ambition de ces approches est de parvenir à déterminer les lois du hasard, par l'observation de l'ensemble des régularités du phénomène hasardeux.

Cependant, Laplace ne dépasse pas la vision classique du hasard comme quelque chose qui se situe au-delà des limites de nos connaissances, dont la compréhension exige davantage de réflexions et de recherches. Dans son œuvre *Essai philosophique sur les probabilités*, il affirme : « Pour un être suffisamment intelligent pour connaître à un instant donné toutes les forces s'exerçant dans la nature et toutes les positions et vitesse relatives des particules qui composent l'Univers, [...] rien ne serait incertain, et l'avenir comme le passé seraient présents à ses yeux. »¹⁵⁰ Selon cette conception déterministe, sinon avions le moyen de connaître les lois des événements de notre présent, nous serions capables de prévoir leur évolution dans l'avenir de manière à ce qu'aucune circonstance hasardeuse ne puisse plus se produire.

Il faut attendre le milieu du XIX^e pour que le hasard devienne un vrai sujet scientifique. Pendant la révolution industrielle, avec les travaux de Maxwell et Darwin, il devient un élément constitutif de la physique et de la biologie, et trouve une nouvelle formulation conceptuelle dans les travaux d'Augustin Cournot¹⁵¹. Pour penser le hasard, Cournot part d'une idée pertinente, celle de l'*indépendance* des causes des phénomènes : « Les événements amenés par la combinaison ou la rencontre de phénomènes qui appartiennent à des séries indépendantes, dans

150 Pierre Simon Laplace, *Essai philosophique sur les probabilités*, Éd. Christian Bourgois, Paris, 1986, p. 33.

151 Il s'agit notamment de travaux *Exposition de la théorie des chances et de probabilités* (1843) et *Matérialisme, vitalisme et rationalité* (1845).

CHAPITRE 2

l'ordre de la causalité, sont ce qu'on nomme des événements fortuits ou des résultats du *hasard*. »¹⁵² Le hasard est donc envisagé comme le fruit de la rencontre imprévue et involontaire de deux séries causales indépendantes. Il produit des phénomènes hors projet, hors calcul, hors prévisibilité – parfois des *accidents* –, et sa caractéristique première est l'« absence radicale de cause »¹⁵³. Ainsi, le hasard « par définition récuse tout recours à un antécédent : ne peuvent être dits hasardeux, au sens strict, que les événements qui ne sont déterminés par aucune cause »¹⁵⁴. C'est dans ce sens que Hubert Saget comprend le hasard à la fois comme « une interférence subie et non voulue », et comme le résultat d'une rencontre qui n'est « à aucun degré recherchée »¹⁵⁵.

Grosso modo, le hasard entrera dans les recherches du XX^e siècle, mais cette fois-ci pour ressusciter une constellation de questions et de doutes beaucoup plus intrigante et vivace. Dans la biologie, il est compris comme un composant essentiel, qui participe activement aux mouvements vitaux de l'univers – le vivant lui-même serait « tiré du règne du pur hasard »¹⁵⁶, alors qu'en physique on constate que le hasard dispose de « ses propres lois, mais elles ne préexistent pas à ses manifestations : elles naissent de ses manifestations mêmes ».¹⁵⁷ En outre, la définition déterministe du monde et l'opposition classique entre l'ordre et le hasard sont largement réexaminées et mises en question¹⁵⁸.

En informatique le hasard est représenté par les *pseudo-aléatoires*. Les pseudo-aléatoires désignent la description mathématique d'un événement hasardeux (un aléa). Autrement dit, les pseudo-aléatoires sont utilisés pour reproduire mathématiquement un phénomène ou une séquence de nombres, qui semblent dus au hasard, mais qui sont en fait le résultat d'un calcul. Dans la mesure où ils sont générés par des procédés algorithmiques, ils ne peuvent être

152 A. A. Cournot, *Exposition de la théorie des chances et des probabilités*, Éd. Hachette, Paris, 1843, p. 73.

153 Rémy Lestienne, *Le hasard créateur*, *op. cit.*, p. 20.

154 *Ibid.*, p. 37.

155 Hubert Saget, *Le hasard et l'anti-hasard*, Éd. Vrin, Paris, 1991, p. 8.

156 Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité*, Éd. du Seuil, Paris, 1970. p. 155.

157 Rémy Lestienne, *Le Hasard Créateur*, *op. cit.*, p. 37.

158 Nous nous référons notamment aux ouvrages de Henri Atlan, Jacques Monod, Ilia Prigogine, Nicolas Grassin, entre autres.

CHAPITRE 2

considérés comme complètement dus au hasard. Pour cette raison notamment, on emploie le terme pseudo-aléatoire.

Normalement, les univers numériques sont modélisés à l'aide d'écritures qui définissent l'ensemble des règles de leur fonctionnement. Ce sont les algorithmes. Ces derniers sont conçus pour exécuter des suites d'opérations programmées, reproduisant toujours des processus prédéfinis, et donc des résultats toujours identiques. C'est par le biais des pseudo-aléatoires que l'on peut introduire des variations dans le traitement des données, et dans les réponses du programme¹⁵⁹. En ce sens, les pseudo-aléatoires dans les systèmes numériques simulent certaines propriétés du hasard.

Il existe quand même une différence essentielle entre le hasard naturel et la simulation numérique du hasard. Cette différence est due au fait que, dans la nature, le hasard opère avec une quantité de données innombrables et illimitées, alors que dans un univers numérique (même extrêmement complexe et varié) ses composants sont préalablement déterminés. Le hasard ou l'aléatoire, dans les systèmes numériques, se développe à l'intérieur d'ensembles de données finies, ce qui n'est pas le cas du hasard dans la nature. Cette différence est subtile, mais foncière. À ce propos, Jean-Pierre Balpe remarque que, même directement lié au hasard et, par conséquent à l'accident, l'aléatoire est substantiellement différent : « l'accident est l'imprévisible absolu avec lequel il faut savoir faire alors que l'aléatoire est la fabrication volontaire d'un indéterminé, d'un imprévisible relatif. »¹⁶⁰

En outre, l'aléatoire est pensé dans un rapport direct avec un modèle abstrait, car il est programmé pour expérimenter les possibilités (les potentialités) de ce modèle. En ce sens, le modèle représente un territoire virtuel – un ensemble des états et variations possibles. Les opérations aléatoires permettent à la machine d'explorer le modèle de façon indéterminée et autonome, ayant pour résultat l'inattendu. C'est par le biais de l'aléatoire que se fait le choix au hasard d'une réponse, d'un calcul ou d'une décision prise par le programme

159 Donner une définition exacte du hasard, ou un aléa, est un vrai défi pour les mathématiciens. Sur ce sujet voir Patrik Bogaert, *Probabilités pour scientifiques et ingénieurs*, Éd. De Boeck, Bruxelles, 2006, et Marcel Conche, *L'Aléatoire*, Éd. de Mégare, Villers-sur-Mer, 1989.

160 J.-P. Balpe, *Les contextes de l'art numérique*, op. cit., p.146.

CHAPITRE 2

dans l'ensemble de ses possibilités. Grâce à l'aléatoire nous sommes en mesure de conférer une liberté, voire même une créativité à la machine. L'aléatoire permet d'assouplir la rigueur du code, de la combinatoire et de son exécution automatique. Comme le définit encore Jean-Pierre Balpe : « Il introduit de l'improbable dans le programmable »¹⁶¹. Ainsi, le concept de hasard trouve son expression idéalisée dans l'aléatoire, qui simule les mouvements spontanés et hasardeux de la nature numériquement.

Dans le cas spécifique des arts numériques, les artistes utilisent l'aléatoire « comme moyen de dynamiser leurs créations, leur affecter quelque chose comme un espace plus ou moins important de liberté »¹⁶². Il faut préciser que l'aléatoire joue un rôle non négligeable lorsqu'on analyse les principes interactifs de l'œuvre. Une fois incorporé dans les schémas interactifs, il déjoue la rigueur stérile de la logique commande/réponse, permettant au programme d'échapper au contrôle et à la prédétermination – c'est là que s'ouvre la notion d'automatisme vers ce que Michel Bret appelle « deuxième interactivité »¹⁶³. Il s'agit d'une communication homme/machine dans laquelle cette dernière se comporte comme un organisme vivant, qui répond de manière toujours nouvelle aux stimuli.

Nous reviendrons vers les potentialités artistiques de l'aléatoire au sein de chacun de nos projets pour y exemplifier de façons différentes la dimension poétique de l'ordinateur et des systèmes numériques. Dans un sens plus large, nous envisagerons l'aléatoire comme la métaphore de la notion de créativité chez les machines dans le projet LIA, et comme le moyen de simuler une conscience et une identité personnelle, dans le cas du projet CSS.

« L'art n'est pas nature mais il procède comme elle. » écrit le peintre James Guitet dans sa réflexion sur l'art¹⁶⁴. À l'instar de la théorie de Jacques Monod selon laquelle la nature évolue dans le dialogue entre le hasard et la nécessité,

161 *Ibid.*, p. 148.

162 J.-P. Balpe, *Les contextes de l'art numérique*, op. cit., p. 147.

163 Michel Bret en entretien à l'occasion de l'exposition *Emoção Artificial 3.0*, Itau Cultural, San Paulo, Brésil, 2006. Entretien disponible sur <http://www.youtube.com/watch?v=m8psjmlmGDM>, consulté le 22/07/2014.

164 James Guitet, « Jeux d'éternité » (p. 38-49), dans *Le hasard et la rigueur* Coppel, Georges ; Debré, Olivier ; Guitet, James ; Kallos, Paul ; Silbermann, J.-C. Édition L'œil du Griffon, Paris, 1992. p. 43.

CHAPITRE 2

Guitet pense l'art comme un jeu entre la rigueur et le hasard, c'est-à-dire entre l'objectivité artistique et sa méthode et la découverte, l'imprévu, le spontané. Dans les œuvres dotées d'intelligence artificielle, cette idée trouve une résonance innovante : l'objectivité artistique et sa méthode s'expriment dans la conception de la structure logique de l'œuvre, alors que la découverte, ou le mouvement spontané se produisent au cours de l'interaction ou de l'évolution de l'œuvre. C'est un aspect primordial de l'œuvre, qui n'est plus attribué à l'artiste, mais à son public.

Une œuvre numérique est donc un champ dynamique, une réserve virtuelle de sensorialités prête à s'actualiser, déployant devant nous son propos artistique. Ses *pulsations vitales* sont à la fois déterminées et guidées par les trois éléments opératoires que nous avons explicité : l'automatisme, la combinatoire et l'aléatoire. Dans l'externalisation et dans la visualisation des rapports entre ces trois concepts, notre esprit est susceptible de reconnaître les traits de quelque chose d'animé. C'est à lui de choisir comment l'appréhender, comment penser sa totalité ; c'est à lui de choisir de percer l'opacité des interfaces vers la structure pour y dévoiler la logique du programme, ou de se laisser envoûter par la performance, entrant dans son jeu, la considérant comme une créature vivante. Comme le dit Philippe Quéau : « La conscience qui médite doit méditer sur la conscience qui calcule. »¹⁶⁵

165 Ph. Quéau, *Metaxu, op. cit.*, p. 231.

Partie II. Pour une poétique de l'artificiel

CHAPITRE 3

LIA : L'AUTOMATE VIRTUEL, L'INTERACTION EXTÉRIORISÉE ET L'INTERFACE-TEXTURE

« Si tu ne peux me donner la poésie, pourrais tu me
donner au moins une science poétique? »
Ada Byron, comtesse de Lovelace

« Reconnais donc ton être propre, ce qui justement
en toi a une telle soif d'existence, reconnais-le dans
la force intime, mystérieuse, dans la force active de
l'arbre, qui toujours une, toujours la même dans
toutes les générations de feuilles, reste à l'abri de la
naissance et de la mort. »
Arthur Schopenhauer

3.1 LE SUJET ET LE CADRE THÉORIQUE DU PROJET

Le projet LIA¹ est le premier projet développé dans le cadre de cette recherche. Notre idée de départ est d'examiner la notion d'« automate », d'où découle tout notre travail voué à la création de machines artistiques². L'automate, invention symbolique et mécanique, est un concept inspirant qui mêle les ambitions scientifiques, les spéculations philosophiques et les aspirations artistiques. Il prend la forme soit d'une construction mécanique, soit d'un modèle abstrait, soit d'un objet ludique, et permet de multiples interprétations et lectures d'ordre artistique. Dans son ouvrage *Le monde des automates : étude historique et technique*, Alfred Chapuis s'interroge sur le surgissement des premiers objets qui peuvent être nommés automates. Dans l'impossibilité évidente de donner une réponse plausible à cette question, l'auteur suppose que « dès le début des arts

1 Projet disponible sur <http://lia.artificialis.org>; version en anglais disponible sur <http://lia.en.artificialis.org/>.

2 L'idée et la définition d'une machine artistique seront développées dans la dernière partie de ce chapitre 4.4. « Problématique à l'œuvre ».

CHAPITRE 3

plastiques, on chercha à donner quelque vie factice aux reproductions des êtres animés »³. Dans son essence, l'automate, objet et image fort poétique, porte en soi l'envie des hommes de déchiffrer l'énigme de la vie, de capter son mouvement.

Le mot d'origine grec *automate*, composé des parties *auto* et *-mâtes*, désigne « ce qui se meut de lui même ». Le mouvement, caractéristique ordinaire chez les êtres vivants, est ici mis en relief, pour donner l'impression que ce fait est d'une importance primordiale, tout en suscitant un doute sur la nature de « ce » qui se meut de lui-même. On peut d'ailleurs se demander pourquoi « se mouvoir de soi-même » devient dans ce cas une caractéristique exceptionnelle. Il s'agit pourtant d'un objet, défini par sa capacité à se mettre en activité, et disposant d'une certaine indépendance. Selon Pierre Devaux, la caractéristique la plus forte des automates est indiquée étymologiquement dans le préfixe *auto*, dont le sens *par soi-même* définit davantage la prérogative fondamentale de leur fonctionnement. L'auteur affirme : « dans tout mécanisme automatique, il existe quelque chose qui marche tout seul »⁴. C'est exactement cette capacité d'un objet inanimé à fonctionner tout seul qui inquiète, provoque de questions et défie l'imaginaire.

La deuxième partie du mot « automate » révèle, elle aussi, une richesse lexicale surprenante. – *Mâtes* appartient à la racine du verbe *memonenai*, qui en grec exprime « la force, la tension psychologique, passion, désir, intention »⁵ ce qui renvoie à un éventail étymologique considérable. Le linguiste Jean-Claude Rolland dans son étude « Les grandes familles des mots »⁶, traduit le verbe grec *memonenai* par *désirer* et le situe dans la même famille que *mnêmê* (mémoire, souvenir), *mania* (folie, démence), *mantis* (devin, prophète) et *eumenês* (bienveillant, bon). Le correspondant de *memonenai* est la racine indo-européenne *mens*, qui en latin donne à la fois le nom *mentis* (esprit, intelligence), et le verbe *mentiri* (mentir), jetant ainsi une incertitude sur la valeur morale de la faculté humaine de connaître, de comprendre et de raisonner.

3 Alfred Chapuis, *Le monde des automates : étude historique et technique*, Éd. Blondel La Rougery, Paris, 1928, p. 3.

4 Pierre Devaux, *Automates, automatisme, automation*, Éd. PUF, Paris, 1960, p. 42.

5 Alain Rey (dir.), *Dictionnaire historique de la langue française*, op. cit., p. 263.

6 Disponible sur <http://projetbabel.org/mots/index.php>, consulté le 09/08/2013.

CHAPITRE 3

Toutefois, la tentative d'aborder étymologiquement le terme *automate* ouvre un champ riche d'interprétations. On y trouve la notion d'une unité indépendante, l'idée d'un esprit en mouvement, défini et perçu par sa présence et son activité. Ainsi émerge le vocable *automate*, entre le désir, la mémoire, l'esprit et le soi, et qui sert à nommer un certain type d'objets qui accompagnent l'humanité dès ses premières conquêtes intellectuelles. Au long de l'histoire de l'humanité, l'*automate* dépasse la dimension d'objet de ce premier signifié pour devenir un modèle possible, dont la richesse conceptuelle est ainsi définie par Jean-Claude Beaune : « L'automate est au centre des frottements des catégories logiques, au point où les savoirs se heurtent, se nouent et se dénouent. Ses racines mythologiques, philosophiques, théâtrales, puis physiques, biologiques, techniques enfin lui confèrent la vocation de ' pierre de touche ' d'une vision globale du savoir et des pouvoirs. »⁷

Il est évidemment impossible de réaliser dans le cadre de cette thèse une étude exhaustive du concept d'automate et cela n'est point notre dessein. Nonobstant, ce concept nous intéresse pour tenter d'établir une catégorisation de nos projets artistiques. Nous allons nous centrer sur la notion et le mythe de l'automate chez les grecs, pour en revenir aux automates artistiques créés en Europe aux XVII^e et XVIII^e siècles, et nous donnerons enfin un aperçu du concept de l'automate dans un contexte philosophique et scientifique en abordant notamment les définitions de Descartes, Leibniz et Von Neumann.

3.1.1 L'automate chez les grecs : l'œuvre d'un démiurge

Si nous nous interrogeons sur le tout premier usage du mot *automate* et sur le début de l'opposition *naturel* – *artificiel* dans le contexte de la création, notre regard se porte sur la figure de Héphaïstos. Dans le Panthéon Grec, Héphaïstos est un personnage atypique. Dieu du feu, des forges et des volcans, il est un forgeron

⁷ Jean-Claude Beaune, *L'automate et ses mobiles*, Éd. Flammarion, Paris, 1980, p. 11.

CHAPITRE 3

claudicant dont l'aspect physique ne séduit guère. Fils d'Héra⁸, il passe les neuf premières années de sa vie dans une grotte de l'île de Lemnos, élevé par les déesses Eurynomé et Thétis. Contrairement aux autres habitants de l'Olympe, Héphaïstos est peu lié aux problèmes primordiaux des hommes, guerres ou chasses; il se consacre à l'apprentissage du métier d'artisan en façonnant des matériaux divers et surtout des métaux. Plus tard, il retourne dans l'Olympe pour devenir le Dieu forgeron, décrit par Homère dans son récit épique *L'Illiade*. Il est le Dieu qui fabrique des armes et des objets remarquables⁹.

À part ces créations, Héphaïstos interpelle notre attention par son « aptitude singulière à imiter la vie et animer ses œuvres, aptitude qu'il révèle plus particulièrement en créant des automates »¹⁰. C'est dans le Chant XVIII de *L'Illiade*, que nous trouvons une description plus précise de ses œuvres. Lors de sa visite à la demeure d'Héphaïstos, la déesse Thétis le retrouve « tout suant, roulant autour de ses soufflets, affairé. Il est en train de fabriquer des trépieds – vingt en tout – qui doivent se dresser tout autour de la grande salle, le long de ses beaux murs bien droits. »¹¹ Ces trépieds sont des automates-serviteurs dont la performance fonctionnelle est étonnante : « À la base de chacun d'eux, il a mis des roulettes en or, afin qu'ils puissent, d'eux-mêmes, entrer dans l'assemblée des dieux, puis s'en revenir au logis – une merveille à voir. »¹² Une autre création stupéfiante du maître forgeron sont ses propres servantes, qui l'accompagnent et l'aident comme de véritables domestiques humaines : « Elles sont en or, mais elles ont l'aspect des vierges vivantes. Dans leur cœur est une raison ; elles ont aussi voix et force ; par la grâce des Immortels, elles savent travailler. Elles s'affairent, pour étayer leur seigneur. »¹³ Toutes ces créatures sont parfaites, immortelles et extrêmement performantes. Une fois conçues pour accomplir des tâches précises dans le but de servir les divinités de l'Olympe, elles disposent

8 Selon la légende, après que Zeus ait engendré seul Athéna, Héra jalouse engendre seule Héphaïstos.

9 Par exemple, le trône d'Héra et le bouclier d'Achille.

10 Alexandre Marcinkowski et Jérôme Wilgaux, « Automates et créatures artificielles d'Héphaïstos : entre science et fiction », p. 3. *Techniques & Culture* [Online], 43-44 | 2004, On-line since 15 April 2007, disponible sur <http://tc.revues.org/1164>, consulté le 09/08/2013.

11 Homère, *L'Illiade*, Chants XVII à XXIV, v. 415-420, (trad. Paul Mazon), Éd. Les Belles Lettres, Paris, 1998, p. 85.

12 *Ibid.*

13 *Ibid.*, v. 415-420, p. 87-89.

CHAPITRE 3

d'une certaine autonomie dont le niveau varie (dans certains cas, les automates peuvent même se reproduire entre eux).

Nous pouvons affirmer que, hors de ce récit homérique, divers types d'automates ont bien existé pendant l'Antiquité. Les dates précises de leur invention demeurent celées dans les brumes du temps écoulé; néanmoins quelques noms de grands mécaniciens de l'antiquité perdurent jusqu'à nos jours. Vers l'an 200 avant J.-C, le mécanicien Ctésibius est connu comme un véritable génie de l'ingénierie, qui travaille sur le piston, le clavier, la soupape, le monte-charge, la clepsydre, l'horloge musicale, et le canon à eau, entre autres. Nous supposons que la plupart des mécanismes cités ont existé auparavant et qu'ils ont été à peine perfectionnés par lui. Les travaux théoriques de Ctésibius ont disparu dans leur grande majorité, à part quelque transcriptions faites plus tard par Vitruve chez qui il est cité. Ctésibius est aussi le fondateur de l'école des mécaniciens d'Alexandrie, dont les créations resteront une marque significative de la science hellénistique. De cette école sortiront plus tard Philon de Byzance, Héron d'Alexandrie et Vitruve à Rome.

Philon de Byzance est le premier mécanicien grec dont les manuscrits ont survécu en grande partie. Nous pouvons citer : *Traité des leviers*, *Pneumatiques*, *Traité des automates*, *Traité des instruments merveilleux (orgues et tuyaux)*, *Traité des clepsydres*, *Traité des roues qui se meuvent elles-mêmes*, entre autres. Ces ouvrages attestent clairement l'existence d'une tradition déjà ancienne dans la construction de diverses machines et automates. Le manuscrit *Pneumatiques* en est un exemple. Parvenu jusqu'à nous par un texte en latin et une version en arabe, il est décrit par Alfred Chapuis de la manière suivante : « il contient une théorie sur la nature de l'air, sur ses applications combinées avec l'eau, et sur le vide, une théorie du siphon ; la description des appareils à effets plus ou moins merveilleux, tels que des fontaines à intermittence, des lampes à niveau constant, des vases à plusieurs liquides, la théorie des flotteurs, celle des coupes 'voleuses de vin', celle de robinets et surtout celle des machines hydrauliques. »¹⁴

14 A. Chapuis, *op. cit.*, p. 33.

CHAPITRE 3

Un autre mécanicien, dont les travaux provoquent toujours un intérêt chez les historiens des sciences, c'est Héron d'Alexandrie¹⁵. Auteur d'au moins douze ouvrages dans lesquels il traite abondamment toutes les sciences, les travaux les plus importants de Héron sont concentrés sur les horloges hydrauliques, ainsi que sur les théâtres d'automates. Dans son étude sur les automates Alfred Chapuis consacre un chapitre à L'école d'Alexandrie, où il précise que dans ces théâtres en miniature, se jouaient « de véritable pièces en plusieurs actes ». Leurs mécanismes étaient simples et efficaces, chaque théâtre disposait de « diverses combinaisons mécaniques pour mouvoir les nombreux acteurs – les forces motrices étaient généralement produites par plusieurs poids de sable, blocs de plomb et d'autres métaux pesants », « chaque sujet comportait son propre moteur » et « les organes de transmission étaient de simples cordes enroulées autour de poulies ou d'arbres suivant des combinaisons aussi ingénieuses que savantes ».¹⁶

Malgré la perte définitive de nombreux ouvrages d'ingénieurs et mathématiciens grecs, les traités ayant survécu jusqu'à aujourd'hui témoignent de la construction d'automates à usages différents, tels que la machine hydraulique et la machine pneumatique, la fontaine automatique, l'orgue hydraulique, ou encore des mécanismes à base de poids et contrepoids utilisés dans les spectacles théâtraux pour mettre en mouvement de petits personnages. Les arabes, qui ont hérité de ces traités, deviennent les successeurs directs des Alexandrins. Ils poursuivent et transmettent la science de la mécanique grecque tout au long du Moyen Âge. Les versions de ces manuscrits en arabe, traduits et transcrits plus tard en latin, animeront l'esprit de la Renaissance. Repris par les italiens, ces textes deviennent la base théorique et technique de toutes les entreprises modernes dans le domaine de la mécanique.

Dans le monde grec, l'idée de l'existence d'automates comme d'instruments au service des hommes a interpellé la pensée aristotélicienne. En supposant les immenses changements sociaux que les automates pouvaient entraîner, le philosophe écrit : « Si chaque instrument pouvait sur un ordre donné ou même

15 Voir Th. Henri-Martin, *Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Alexandrie* (Mém. Présentés par divers savants à l'Acad. Des Inscript.), Paris, Imp.Nat., 1864-in-4°, dans Chapuis p.35.

16 Chapuis, *op.cit.*, p. 39-47.

CHAPITRE 3

pressenti travailler de lui-même comme les statues de Dédale ou les trépieds de Vulcain qui se rendaient seuls aux réunions des dieux, si les navettes tissent toutes seules, si l'archet [le plectre], jouait tout seul de la cithare ; les entrepreneurs se passeraient d'ouvriers et les maîtres d'esclaves.»¹⁷ De cette manière, approximativement 400 ans avant J.-C., on a formulé l'une des rêveries les plus puissantes de l'humanité : délivrer l'homme du monde du travail et le laisser vivre comme un authentique Olympien.

Toutefois, les premiers automates dans la littérature, ceux créés par Héphaïstos, sont des œuvres divines. Elles ont le statut d'œuvres d'art créées par un démiurge et leur destin est celui de serviteurs des Dieux. Il est possible d'associer la création de ces premiers automates à ce que Bernard Juillerat développe dans son article « À l'origine des techniques, l'interdit ? Escales océaniques ». Il remarque que, d'une manière générale, dans les mythes « les techniques autant que les matériaux ou éléments naturels sont rarement donnés comme le produit de l'intelligence humaine : ils sont soit livrés par les dieux ou les ancêtres, soit dérobés à ceux-ci par la ruse »¹⁸. Selon l'auteur, l'homme « enfant éternel », se voit comme quelqu'un qui est incapable de créer et assume à son gré une position d'infériorité et de dépendance. Dans cette attitude Juillerat détecte « l'effet psychique d'un sentiment d'abandon doublé d'une projection dans l'espace et le temps ». Cet effet psychique est décrit par Freud dans son œuvre *L'avenir d'une illusion*, qui s'interroge sur l'avenir de la civilisation occidentale et analyse la genèse psychique des idées religieuses au sein d'une culture. La première partie de cet ouvrage est consacrée aux rapports intersubjectifs des hommes dans une société, et à la place de l'individu au sein d'une culture. Pour Freud la culture d'une société est une structure qui opprime l'individu dès sa naissance par l'imposition de divers devoirs, tabous et dogmes : « toute culture repose sur la contrainte au travail et le renoncement aux instincts »¹⁹. Par la suite, le psychanalyste examine le comportement de l'homme

17 Aristote, *Politique*, Liv. I, chapitre II, (trad. Jules Barthélemy – St. Hilaire), Imprimé à L'imprimerie Royale, Paris, 1837, p. 21.

18 Bernard Juillerat, « À l'origine des techniques, l'interdit? Escales océaniques », p. 2, *Techniques & Culture* [Online], 43-44 | 2004, On-line since 15 April 2006, disponible sur <http://tc.revues.org/976>, consulté le 09/08/13.

19 Sigmund Freud, *L'Avenir d'une illusion*, à l'origine de la religion, PUF, Paris, 1971, p. 15.

CHAPITRE 3

devant les difficultés et l'existence incertaine que la vie lui inflige. Ainsi, selon Freud, à l'origine des religions se trouve « l'angoisse humaine en face des dangers de la vie », cependant cette angoisse « s'apaise à la pensée du règne bienveillant de la Providence divine »²⁰. La figure de Dieu est pour l'homme équivalente à la figure du père pour l'enfant. Le besoin ressenti par l'homme d'être protégé et rassuré est la force qui motive sa foi, même quand les lois de la religion, son histoire et ses postulats sont privés de raison.

Un point nodal serait de considérer l'ambition humaine de comprendre et de déchiffrer la vie comme un contrepoint possible à la thèse de Freud, car cet homme, réprimé et contrôlé par les tabous au sein de sa propre culture, n'a jamais cessé de rêver de devenir lui-même le démiurge du vivant. Dans le rêve de la conquête magique de l'énigme de la vie, l'homme projette sa volonté d'assumer sa place d'être responsable, capable de gouverner son destin, ainsi que de se libérer des dogmes religieux. Peut-être pouvons nous décrypter dans cette attitude le désir de l'homme de se réconcilier avec lui-même et de trouver sa place dans l'univers. C'est dans ce double et contradictoire mouvement que se constitue le complexe rapport de l'homme avec ses automates : d'un côté, l'homme, créateur et inventeur de diverses machines, est inspiré par le désir de dominer la nature et de surmonter les difficultés de son existence matérielle, d'un autre côté, l'homme, créature biblique et précaire, bousculé par la puissance de ses propres inventions se retrouve dans l'impossibilité de se libérer de la conception qu'il a de lui-même. L'image de l'automate, et dans un sens plus large celle de la machine, incarne alors le défi primordial que l'homme porte en lui de dépasser sa propre nature.

3.1.2 L'âge d'or des automates : la poésie du geste mécanique

Dans un contexte historique et populaire, le terme « automate » fait référence à un genre de création très particulier, que l'on appelle dans la tradition les « automates artistiques », ou encore les « automates d'art ». Sous le terme

²⁰ *Ibid.*, p. 42.

CHAPITRE 3

automates artistiques, nous comprendrons le vaste groupe d'objets façonnés depuis le Moyen Age, qui disposent de systèmes mécaniques leur permettant de réaliser une ou plusieurs opérations. Les premiers automates créés au Moyen Age sont les horloges mécaniques ; à leur construction sont associés les « jacquemarts » frappeurs de cloches et les personnages défilants, qui passent devant l'horloge.

Ces jouets mécaniques, apparus vers le XIII^e siècle, subsistent jusqu'aujourd'hui dans plusieurs villes européennes. Parmi les automates les plus connus et fascinants de ce genre, nous pouvons citer les Maures frappeurs de cloches de la Tour de l'horloge de la Place Saint Marc à Venise sculptés par Paolo Savin vers 1497 ou Saint Pierre et les douze apôtres défilant dans l'horloge astronomique de Prague, construite par Nicolas de Kadau en 1410. Un autre exemple, c'est l'horloge de la Cathédrale de Notre Dame de Strasbourg datant du XVI^e siècle, qui tous les jours à midi trente offre aux visiteurs un émouvant spectacle : deux anges marquent le temps qui s'écoule, le premier sonne une cloche alors que le deuxième retourne un sablier ; en même temps les différents âges de la vie, de l'enfant au vieillard, sont illustrés par quatre personnages, qui défilent devant la Mort ; le cycle perpétuel de la vie est représenté par les douze apôtres qui passent devant le Christ. La fonction première de ces automates est de compter et conter le passage du temps, et ils le font d'une manière gracieuse et poétique. Leurs figures nous enchantent par la simplicité et la ponctualité de leur tâche – délivrer aux hommes la notion du temps, tout en évoquant l'éphémère de la vie et sa vaine fragilité, auxquels eux-mêmes échappent grâce à leur nature mécanique.

Aux XVII^e et XVIII^e siècles, la production d'automates d'art augmente constamment. Créer des automates devient un métier prodigieux. Les automates sont considérés comme des objets de luxe qui incarnent à la fois l'esprit de la science et la finesse de l'art. Parmi les grands maîtres créateurs peuvent être cités Vaucanson, Jaquet-Droz et Maillardet. Leurs créations sont mentionnées dans

CHAPITRE 3

divers prospectus d'expositions²¹ qui attestent qu'à ce moment-là, les automates atteignent une perfection et une variété singulières. Ils jouissent de l'intérêt et de l'estime de toutes les couches sociales – les rois d'Europe les achètent pour leurs cours ou pour les offrir comme cadeaux diplomatiques ; dans les villes, le peuple se rassemble pour les voir lorsqu'ils sont présentés au grand public.

Au début de l'âge moderne, les automates sont des jouets. Ils figurent la maîtrise artisanale de la mécanique et amusent le spectateur en représentant les fonctions vitales par un mouvement, qui se produit tout seul dès qu'on le déclenche. Néanmoins un fait est assez curieux : les automates les plus fameux et séduisants, les grandes vedettes du genre, sont souvent des mécanismes qui fonctionnent comme des interprètes artistiques. Telle la *Joyeuse de Tympanon* dont la légende raconte qu'elle fut conçue comme un sosie de Marie-Antoinette, portant la même robe, ayant la même chevelure et interprétant les œuvres de Glück, le compositeur préféré de la Reine. C'est également le cas du *Dessinateur-écrivain* qui dessine trois paysages et écrit quelques poèmes en français et en anglais. Ces mécanismes créateurs fascinent par leurs capacités dans les domaines des arts. Écrire, jouer de la musique, faire un dessin – des activités par définition propres aux hommes qui une fois reproduites mécaniquement nous placent devant deux hypothèses : soit l'homme est un automate dont le mécanisme vital peut être reproduit, et l'esprit émerge de la matière, soit la maîtrise de la matière par la technique suggère une quête spirituelle, qui introduit une métaphysique au sein même de la science.

Ainsi, les automates d'art nous conduisent à une confrontation classique dans la philosophie, celle des thèses spiritualiste et matérialiste auxquelles nous reviendrons dans notre partie *L'automate : un modèle du vivant entre l'abstrait et le formel*.

Les automates conçus comme des personnages mécaniques ont largement interpellé l'imaginaire en devenant l'un des sujets préférés de la littérature fantastique du XIX^e siècle. En 1817, l'écrivain allemand E.T.A. Hoffmann publie la nouvelle *L'Homme au sable*. La trame se constitue en partie autour du statut de

21 Nous renvoyons ici notamment aux trois ouvrages consacrés au sujet des automates : *Automates, Automatisme, Automation* de Pierre Devaux, *L'âge d'or des Automates, 1848-1914* de Christian Bailly, et *Les Automates* d'Éliane Maingot.

CHAPITRE 3

l'automate comme personnage animé. La fascination provoquée par les automates se trouve au cœur de ce problème et suscite une question essentielle : comment comprendre ces créatures automatiques et comment les considérer par rapport aux humains ? L'amour du protagoniste Nathanaël pour la fille de son professeur de physique, Olympia, se transforme en une expérience accablante, compliquée et affolante une fois qu'il découvre qu'elle est un automate.

Le sentiment éprouvé par Nathanaël, est analysé sur le plan psychologique comme le concept d'*Unheimliche*, élaboré initialement par Ernst Jentsch, et repris par Freud. *L'Unheimliche*, provient du terme allemand *heimlich*, dont l'exubérance sémantique²² est mis en examen par Freud pour en extraire le concept d' *Unheimliche*, que le français a traduit par l'expression *inquiétante étrangeté*.

Pour préciser le surgissement de l'inquiétante étrangeté, Freud cite Jentsch, selon qui « une condition particulièrement propice à la production de sentiment d'inquiétante étrangeté » peut être trouvée lorsqu'est suscitée « une incertitude intellectuelle quand à savoir si quelque chose est animé ou inanimé, et que l'inanimé pousse trop loin sa ressemblance avec le vivant »²³. Dans le cas de Nathanaël lorsqu'il observe l'automate Olympia, une incertitude ou même une confusion psychique s'installe chez lui. Dans cette expérience psychique, l'étrangeté naît de la familiarité-même, et c'est pour cette raison exacte que la personne qui l'éprouve est profondément troublée. Freud développe le concept de l'inquiétante étrangeté en donnant divers exemples, pour ensuite déterminer le fait que l'origine de ce sentiment se trouve aux niveaux des complexes infantiles refoulés qui le produisent une fois réanimés²⁴. Parmi les motifs producteurs de l'inquiétante étrangeté, le motif le plus proéminent est le motif du double. Le double, « dans toutes ses gradations et spécifications »²⁵, directement lié à la perturbation du sentiment du moi révèle les mécanismes psychiques les plus intimes²⁶.

22 Voir Sigmund Freud, *L'inquiétante étrangeté et autres essais*, Éd. Gallimard, Paris, 1985, p. 216-223.

23 *Ibid.*, p. 234.

24 *Ibid.*, p. 258.

25 *Ibid.*, p. 236.

26 Sur le motif du double voir Sigmund Freud, *L'inquiétante étrangeté et autres essais*. Éd. Gallimard, Paris, 1985, p. 236 - 240.

CHAPITRE 3

Analysé à partir des notions freudiennes, l'automate représente ce double qui évoque chez les hommes d'une manière impulsive et incontrôlée à la fois la peur et le désir. Il est la source première de l'inquiétante étrangeté et sa figure, bizarre et menaçante, ne peut qu'évoquer des sentiments fort déconcertants. Ainsi, l'automate incorpore souvent une idée-fantôme pour laquelle les humains ressentent une obsession irrémédiable telle la métaphore d'un miroir magique. C'est le miroir dans lequel l'humanité se regarde régulièrement, mais les images réfléchies énoncent des configurations contradictoires et instables. À l'instar du miroir magique du *Doctor Parnassus*²⁷, l'automate devient une représentation biconcave, qui extériorise les espoirs les plus désabusés et les peurs les plus profondes des hommes. C'est aussi un miroir qui montre parfois plus que nous ne voulons voir, qui garde toujours des mystères à déchiffrer, et dans lequel nous cherchons la réponse à cette question primordiale : qu'est-ce que l'homme?

Dans une perspective ontologique, l'automate porte en soi l'idée d'un objet-crédation, mais aussi d'un objet autonome capable de créer. Ainsi, son statut oscille entre celui d'une réalisation techniquement accomplie, et celui de l'artefact qui réalise une action préalablement définie, laquelle, peut être aussi une action créatrice. La notion d'automate interpelle notre intérêt et justifie sa place dans cette recherche par le fait qu'elle est à la base des études sur le vivant et l'intelligence, ainsi que sur les moyens de les concevoir artificiellement.

Dans *l'Illiade*, les automates sont des œuvres d'art créées par un dieu démiurge. C'est le premier récit, le plus ancien à décrire de telles créatures, mi humaines, mi divines. Désormais, l'idée de l'automate habite l'imaginaire humain, et dans les siècles à venir le rêve d'une machine fidèle et performante ne cessera de croître. Dans la science, toutes les conquêtes du savoir humain seront mises au service de ce rêve. Le terme de *machine* viendra remplacer partiellement celui d'automate, même si ce dernier reste l'un des modèles les plus puissants de la modernité, incorporant tout au long des temps les rêves et les craintes des humains.

27 Ici nous faisons référence au film *L'Imaginarium du docteur Parnassus*, réalisateur Terry Gilliam, sorti en France le 11/11/2009.

CHAPITRE 3

Aujourd'hui, conséquence de l'évolution incontestable de la technologie, les automates, plus ou moins autonomes et complexes ont pénétré tous les domaines de la production, de la consommation et du loisir des hommes. Cette production évolutive a provoqué la création d'un large éventail de vocables pour nommer ces objets, leurs fonctions et applications ; pour nous, dans le contexte artistique, l'automate reste un terme à la fois marginal et romantique, renvoyant à l'énigmatique nature de *ce* qui se meut de lui-même, et qui dans sa mouvance se constitue comme l'« un de schèmes universels de l'imagination transcendante »²⁸.

3.1.3 L'automate : un modèle du vivant entre l'abstrait et le formel

Le mot *automate* est employé pour la première fois dans la langue française en 1534, lorsque Rabelais publie son ouvrage *Gargantua*. Le protagoniste Gargantua construit par plaisir « plusieurs petitz engins automates, c'est à dire soy mouvens eulx-mesme ». Cette activité, exercée dans le cadre de l'éducation de Gargantua, est analysée par Olivier Zegna-Rata de la manière suivante : « L'exercice permanente du jeune géant, c'est cet *essai* des mots, leur confrontation au monde, qui le fait accéder à leur véritable usage : pratique. »²⁹ Engagé dans la compréhension de la langue et sa pratique, Gargantua fabriquait les automates pour mieux saisir le sens du mot. Pour Zegna-Rata, l'exemple de la construction des automates dans le passage rabelaisien n'est point aléatoire – il symbolise la formation de Gargantua chez les Ponocrates : « Le secret des Ponocrates vient de nous être transmis : le secret de former un être capable de se mouvoir, c'est-à-dire aussi de parler, *par luy-même*. »³⁰ Ainsi, le mot *automate* apparaît dans la langue française dans le contexte de l'esprit humaniste, signalant à l'aube de l'âge moderne la place du langage et de l'homme qui le maîtrise.

28 J.-C. Beaune, *op. cit.*, p. 14.

29 Olivier Zegna-Rata, « Acheminement vers la parole » dans *Études rabelaisiennes*, Volume 30, (p.7-29), Ed. Librairie Droz, Genève, 1995, p. 29.

30 *Ibid.*

CHAPITRE 3

Même si l'image de l'automate apparaît en France au tout début du XVI^e siècle, il ne devient courant qu'à partir de Descartes. Pour Descartes, l'automate est un concept qui permet de s'interroger sur la nature de l'homme. Selon la thèse cartésienne, à savoir celle du dualisme de la nature humaine, l'homme est d'un côté un corps gouverné par la pure causalité déterministe, et d'un autre, il est une âme, une substance immatérielle, distincte du corps, dont l'essence est la pensée.

Engagé dans la compréhension de la nature des organismes vivants, et par conséquent, des rapports de l'âme et du corps, Descartes s'interroge sur le corps. Pour réfléchir sur ce qu'est le corps, il entame une comparaison entre le fonctionnement du corps humain, celui de l'animal et le fonctionnement mécanique d'un automate. Dans un premier moment de son raisonnement Descartes affirme : « Enfin, il n'y a aucune de nos actions extérieures, qui puisse assurer ceux qui les examinent, que notre corps n'est pas seulement une machine qui se remue de soi-même, mais qu'il y a aussi en lui une âme qui a des pensées, excepté les paroles, ou autres signes faits à propos des sujets qui se présentent, sans se rapporter à aucune passion. »³¹ Le corps ainsi n'est que matière, dont le principe de mouvement n'est pas l'âme; ses propriétés physiques et physiologiques expliquent sa vitalité et le rendent comparable au modèle de l'automate.

Le corps, qu'il soit celui d'un homme ou d'un animal, est un automate naturel, fait par Dieu. Il est infiniment plus complexe que les automates créés par les hommes, pourtant similaire à « des horloges, des fontaines artificielles, des moulins et autres semblables machines, qui n'étant faites que par des hommes, ne laissent pas d'avoir la force de se mouvoir d'elles-mêmes »³².

Le raisonnement cartésien se développe dans le sens de la définition de l'homme et des principes de son essence. Ainsi se pose la question : se mouvoir de soi-même n'implique-t-il pas l'existence d'une âme, ou au contraire, le corps se meut-il en raison de son fonctionnement mécanique et involontaire, sans présenter aucun signe qui le distinguerait d'une machine ou d'un animal ? En acceptant la première proposition, on doit déterminer le rapport entre l'âme et le

31 Descartes, *Lettre au Marquis de Newcastle* – 23/11/46, Correspondance, IV, 574.

32 Descartes, *Traité de l'Homme*, Œuvres, Pléiade, Éd. Gallimard, 1953, p. 807.

CHAPITRE 3

corps et répondre à la question en expliquant dans quelle mesure ces deux substances interagissent. En revanche, en acceptant la deuxième proposition, il devient indispensable de définir la frontière entre l'homme, l'animal et l'automate.

Descartes, fasciné et inspiré par l'automate, se penche sur le corps envisagé comme une machine :

« toutes les fonctions que j'ai attribuées à cette machine, comme la digestion des viandes, le battement du cœur et des artères, la nourriture et la croissance des membres, la respiration, la veille et le sommeil ; la réception de la lumière, des sons, des odeurs, des goûts, de la chaleur et de telles autres qualités, dans les organes des sens extérieurs ; l'impression de leurs idées dans l'organe du sens commun et de l'imagination, la rétention ou l'empreinte de ces idées dans la mémoire, les mouvements intérieurs des appétits et des passions [...] je désire, dis-je, que vous considériez que ces fonctions suivent toutes naturellement en cette machine, de la seule disposition de ses organes, ni plus ni moins que font les mouvements d'une horloge, ou autre automate, de celle de ses contrepoids et de ses roues ; en sorte qu'il ne faut point à leur occasion concevoir en elle aucune autre âme végétative, ni sensitive, ni aucun autre principe de mouvement et de vie, que son sang et ses esprits, agités par la chaleur du feu qui brûle continuellement dans son cœur, et qui n'est point d'autre nature que tous les feux qui sont dans les corps inanimés. »³³

Dans cet extrait, le philosophe note d'abord les fonctions purement physiologiques du corps comme la digestion et la respiration, ensuite son attention est retenue par les organes sensitifs et finalement il cite la mémoire, les appétits et les passions – tous ces mouvements extérieurs ou intérieurs sont compris dans la logique de l'automatisme naturel du corps, qui permet à la fois la vie affective et la vie physiologique.

Mais dans le discours cartésien l'homme ne peut être réduit à son corps, car il possède une âme, autrement dit, l'homme dispose d'une faculté unique, celle de la pensée. Cette faculté intellectuelle, cette âme qui raisonne, différencie

³³ *Ibid.*, p. 873.

CHAPITRE 3

radicalement l'homme de l'animal ; c'est l'essence de l'homme, que d'être une substance immatérielle et indépendante de la matière :

« ...je connus de là que j'étais une substance dont toute l'essence ou la nature n'est que de penser, et qui, pour être, n'a besoin d'aucun lieu, ni ne dépend d'aucune chose matérielle. En sorte que ce moi, c'est-à-dire l'âme par laquelle je suis ce que je suis, est entièrement distincte du corps, et même qu'elle est plus aisée à connaître que lui, et qu'encore qu'il ne fût point, elle ne laisserait pas d'être tout ce qu'elle est. »³⁴

L'automate cartésien n'a pas le pouvoir de raisonner, son incapacité de penser le prive de toute autonomie spirituelle. D'un côté, il est caractérisé par les mouvements physiologiques sans participation de la volonté, mais d'un autre il se constitue comme modèle. Cette mise en relation entre l'homme et l'automate dans le raisonnement cartésien est analysée par Alain Vizier de la manière suivante : « Descartes donne au modèle de l'automate sa plus grande extension, pour mieux soustraire, paradoxalement, l'homme à cet automatisme. Seul son corps est automate, comme tout corps, mais de cette identité des corps on ne peut déduire une identité de pensée, car la pensée est une substance hétérogène au corps que seul l'homme possède. »³⁵

Toutefois, l'automate chez Descartes est un modèle qui « unifie et déborde les notions techniques »³⁶. C'est le modèle de la machine universelle – un système des mouvements coordonnés et involontaires qui définissent l'intégralité de son propre corps. Pour Jean-Claude Beaune, l'automate chez Descartes est un modèle dont « la compétence (...) est immense, presque illimitée : c'est un leitmotiv de sa physique et de sa physiologie »³⁷.

Dans son ouvrage *Traité de la réforme de l'entendement*, Spinoza reprend la métaphore de l'automate pour s'interroger sur l'âme humaine. Pour Spinoza, qui nie le dualisme cartésien, l'âme agit « selon les lois déterminées et comme une espèce d'automate spirituel »³⁸. L'esprit humain selon Spinoza fonctionne à partir

34 Descartes, *Discours de la Méthode*, IV^e partie, Éd. Vrin (6^e éd.), 1987, p. 33.

35 Alain Vizier, « Descartes et les automates », dans *MLN* - Volume 111, Number 4 (p. 688-708), (French Issue), Septembre 1996, p. 701-702.

36 J.-C. Beaune, *op. cit.*, p. 171.

37 *Ibid.*

38 Spinoza, *Traité de la réforme de l'entendement*, TRE, 85 GII, 32, 25-26.

CHAPITRE 3

des règles fermes et invariables qui gouvernent l'entendement ainsi que l'imagination – fait qui permet la comparaison de l'esprit humain avec l'automate. Héritier critique de la doctrine cartésienne, le philosophe propose une conception alternative de la notion du sujet pensant de Descartes, en opposant l'automate spirituel à l'automate pourvu de tout esprit.

Dans sa thèse de doctorat Lia Lévy propose une étude approfondie de la notion d'automate spirituel dans l'œuvre de Spinoza. Elle développe une étude sur le concept d'automate spirituel dans toute sa complexité en concluant qu'il se trouve au centre de la théorie de la connaissance, de la vérité et du problème de la conscience de soi de la philosophie spinoziste. Elle interprète la métaphore de l'automate de la manière suivante : « L'automate est le signe de la notion d'activité réglées, plus particulièrement de l'activité autorégulatrice, l'automate spirituel symbolise la conception de l'esprit comme une activité autoréglée de connaître. »³⁹ L'automate de Spinoza est ainsi une machine capable de s'adapter et de générer ses propres lois de fonctionnement. La valeur de l'adjectif *spirituel* contient l'essence et le caractère primaire de cet automate. En outre, comme l'explique Lia Lévy, l'adjectif *spirituel* a « la fonction de marquer cette nuance apportée par la capacité qu'a l'esprit humain de se référer à lui-même comme sujet, autrement dit à la conscience de soi. »⁴⁰

Toujours au long de XVII^e siècle, la notion d'automate comme modèle est reprise par Leibniz, encore une fois avec le souci de fournir une explication du vivant. Le philosophe s'interroge sur le système de la nature en s'inspirant de deux concepts scientifiques nouveaux en son temps, à savoir ceux de la dynamique et de l'organisme⁴¹. Dans l'esprit de la pensée spinoziste⁴², et en opposition au paradigme mécaniste de Descartes, Leibniz nie le principe de la dualité et développe l'idée de la substance simple qu'il qualifie de *monade*. La

39 Lia Lévy, *L'automate spirituel*, Éd. Van Gorcum, Pays-Bas, 2000, p. 300.

40 *Ibid.*, p. 311.

41 Une étude approfondie sur la thèse de Leibniz du fondement monadologique de la vie, sur les machines leibniziennes de la nature, le concept de l'organisme, ainsi qu'une analyse exhaustive des idées de Leibniz sur le vivant a été faite par François Duchesneau dans son ouvrage *Leibniz le vivant et l'organisme*, Éd. Vrin, Paris, 2010.

42 Pour mieux comprendre la différence de la pensée spinoziste avec celle de Leibniz, notamment sur l'âme comme principe de la vie, sur le rapport entre l'âme et corps, ainsi que sur l'influence de Spinoza sur les travaux de Leibniz dans le contexte de l'animisme universel, voir Renée Bouvresse, *Spinoza et Leibniz L'idée de l'animisme universel*. Éd. Vrin, Paris, 1992.

CHAPITRE 3

monade est une unité fondamentale et inséparable, simple, qui participe à la constitution de substances composées. Pour Leibniz le vivant présente le principe de l'unification entre le psychique et le physique, c'est le principe nommé *monadique* du grec « monos », c'est-à-dire « un ».

Leibniz envisage la monade comme un *automate naturel*, qui contient en soi la raison de son existence et son mécanisme de fonctionnement réglé de l'intérieur : « chaque corps organique d'un vivant est une Espèce de Machine Divine, ou d'un Automate Naturel, qui surpasse infiniment tout les Automates artificiels. Parce qu'une machine faite par l'art de l'homme, n'est pas Machine dans chacune de ses parties. »⁴³ Pour Leibniz, ce qui différencie l'automate naturel de l'automate fait par les hommes est que l'automate naturel reste automate dans ses moindres parties, jusqu'à l'infini. Chaque partie est ainsi une machine indépendante et parfaite dans son fonctionnement, qui représente la totalité de l'univers ; les corps vivants sont des exemples par excellence de ces automates naturels, appelés aussi *machines de la nature*⁴⁴.

Jean-Jacques Wunenburger interprète l'idée de l'automate chez Leibniz de la manière suivante : « Tous les êtres contiennent, en effet, chacun selon leur degré dans la hiérarchie de complication, un véritable programme de structuration et de comportement régissant tous leurs états successifs. Chaque monade constitue ainsi une structure, dans laquelle est inscrite son histoire ; elle est un véritable système autonome. »⁴⁵ La monade est souvent rapportée à la notion d'automate systémique. Ses diverses images dans la totalité de l'œuvre de Leibniz⁴⁶ et sa densité comme concept suscitent des analyses philosophiques substantielles.

Il est impossible d'aborder de façon exhaustive le concept de l'automate comme sujet philosophique dans le cadre de notre étude, cependant, les spéculations exposées plus haut prouvent à quel point son image a été importante

43 G.W. Leibniz, *Principes de la nature et de la grâce fondés en raison. Principes de la philosophie ou monadologie*, Éd. PUF, Paris, 1954, p. 111, par. 64.

44 *Ibid.*

45 Jean-Jacques Wunenburger, « L'« automate spirituel » leibnizien : une préfiguration de la complexité systémique contemporaine », p. 3, dans *Rivista di filosofia* on-line, disponible sur www.metabasis.it mars 2007, an II, numéro 3, consulté le 09/08/2013.

46 Sur la monade comme concept unifiant de la forme et de la matière, et sur la notion de l'automate systémique, l'évolution de ce concept voir André Robinet, *Architectonique disjonctive automates systémiques et idéalité transcendante dans l'œuvre de G. W. Leibniz*, Éd. Vrin, Paris, 1986.

CHAPITRE 3

et indispensable comme modèle. Ainsi, nous pouvons affirmer que l'automate dispose d'un pouvoir magique – son modèle et son principe de fonctionnement ont jeté les penseurs de tous les temps dans le défi de comprendre l'homme et l'univers auquel il appartient.

La notion de l'automate comme modèle dans la philosophie du XVI^e et du XVII^e est reprise en plein milieu du XX^e siècle par le mathématicien John Von Neumann. Dans son ouvrage *Théorie générale et logique des automates*, il remarque que les études mathématiques des automates « présentent une analogie intéressante avec certains aspects fonctionnels de l'organisation dans la nature »⁴⁷. Malgré le fait que la nature soit inestimablement plus complexe que les automates, l'auteur affirme que la comparaison entre la notion d'automate et celle des organismes vivants peut être un moyen d'analyse efficace : « certains des constats que nous observons dans l'organisation des uns peuvent nous être très utiles dans notre façon de concevoir et d'élaborer les autres ; de même une bonne part de nos expériences et des difficultés que nous retrouvons avec nos automates artificiels peut dans une certaine mesure être réutilisée dans notre interprétation des organismes naturels. »⁴⁸

Von Neumann classe les automates en deux groupes fondamentaux : celui des automates analogiques et celui des automates digitaux. Il observe que le corps humain se porte à la fois comme un automate analogique et digital, étant ainsi un système de fonctionnement mixte. Von Neumann prend comme exemple le mécanisme, qui maintient la pression sanguine : « Le nerf qui capte et communique la pression sanguine le fait par une série d'impulsion, c'est-à-dire de manière digitale. La contraction musculaire que ce système d'impulsions provoque peut encore être décrite comme la superposition de nombreuses impulsions digitales. L'influence qu'a cette contraction sur la circulation sanguine est cependant hydrodynamique, donc analogique. »⁴⁹

Il détermine que les automates analogiques sont « construits sur le principe de la représentation des nombres par des quantités physiques », alors que les

47 John Von Neumann, *Théorie Générale et logique des automates* (trad. J.-P. Auffrand), Éd. Champ Vallon, Presses Universitaires de France, Seyssel, 1996, p. 62.

48 *Ibid.*

49 *Ibid.* p. 74.

CHAPITRE 3

automates digitaux sont des systèmes qui fonctionnent selon « la méthode de représentation des nombres par des ensembles de chiffres »⁵⁰.

Pour parvenir à une théorie des automates, Von Neumann reconnaît qu'il doit simplifier sa réflexion, en se concentrant sur les calculateurs, ou comme il les appelle « les automates de calculs », c'est-à-dire sur les automates digitaux. Un automate de ce type exécute des milliards de pas consécutifs, et chaque pas a une importance cruciale. Pour que la suite des opérations ait un enchaînement correct, toutes les procédures que ces automates exécutent doivent être transcrites rigoureusement. Ainsi, les deux critères de fonctionnement qui s'avèrent indispensables sont la *précision* et la *fiabilité*⁵¹. En ce sens, formaliser le fonctionnement d'un automate pour qu'il communique l'information au sein de son système avec précision et fiabilité devient le défi principal pour son concepteur.

Suivant la définition, dans le contexte technologique contemporain, l'automate est un dispositif qui une fois mis en fonction, exécute une série d'opérations tout seul. Ces opérations sont préalablement définies de manière à se répéter toujours selon les mêmes règles, en évitant ainsi tout imprévu. En effet, un imprévu dans l'enchaînement des tâches d'un automate peut aboutir à une catastrophe. Cette détermination rend indispensable une réflexion sur la communication établie entre les parties internes de l'automate et sur les principes de transmission de l'information. Ces problèmes se trouvent actuellement au centre des recherches du domaine de l'informatique, où la principale trajectoire de réflexion a comme base la question *que peut-on automatiser?* Autrement dit, l'informatique a pour ambition de répondre à cette question en termes théoriques et pratiques.

En 1936, le mathématicien britannique Alan Turing, dans son article « Théorie des nombres calculables », envisage la construction d'un automate, qu'il appelle *machine universelle*. Cette machine universelle sera capable de traiter tous les types de données grâce à des programmes divers, ainsi que d'exécuter tous les calculs possibles en un temps fini. C'est la première ébauche de l'automate que

50 *Ibid.*, p. 68-70.

51 *Ibid.*, p. 67.

CHAPITRE 3

l'on connaît aujourd'hui sous le nom d'ordinateur. Dans le contexte technologique, les concepts d'automate et d'ordinateur convergent au point de devenir des synonymes que recouvre le terme *machine*.

Ainsi, selon la plupart de dictionnaires d'informatique, la définition d'automate est la suivante : « un automate, c'est une machine qui accomplit exactement, et dans l'ordre, les opérations pour lesquelles elle a été conçue. »⁵² À partir de cette idée les théoriciens de l'informatique développent la notion de l'automate programmable, c'est-à-dire, l'automate supposé obéir aux commandes transmises par un ou plusieurs programmes. En ce sens, l'ordinateur est considéré « automate pur et absolu »⁵³, car il est essentiellement programmable, de manière à traiter des données de types divers. L'ordinateur actuel est la matérialisation la plus fabuleuse du modèle de l'automate. C'est une incarnation du concept qui évolue vers son statut d'objet concret, voire même omniprésent dans le monde occidental. Aujourd'hui, dans le lexique populaire et informel, le terme automate a une connotation presque identique aux mots *ordinateur* et *machine*. Nous pourrions, cependant, nous interroger sur la possible superposition des termes *automate* et *machine*, qui reviennent vers nous plus souvent comme synonymes. Du point de vu sémantique les deux termes ont des origines assez proches, dont le sens a été constitué dans la Grèce Antique où se développait la mécanique (racine du mot machine) pour construire divers automates.

Le croisement entre l'idée d'un automate modèle et la réalisation d'un automate objet ouvre un champ de réflexions fort prolifique, qui nous engage dans une perspective à la fois technique et philosophique. Le mythe de l'automate est une entreprise signalée avant tout par la complexité et la multimodalité de son concept, ou comme le définira encore Jean-Claude Beaune : « L'automate relève à la fois de l'empirisme le plus complet et le plus débridé et de l'abstraction la plus haute, philosophique et scientifique. »⁵⁴

52 Michel Volle, *De l'informatique savoir vivre avec l'automate*. Éd. Economica, Paris, 2006, p. 19.

53 *Ibid.*, p. 20.

54 J.-C. Beaune, *op. cit.*, p. 9.

3.2 L'ACTUALISATION DU PROJET LOGOS IMAGE AUTOMATON

LIA est un *automate-artiste*, ou encore un *artiste artificiel*. Il est conçu comme un logiciel qui opère en ligne et son principe de création est la collaboration homme-machine. C'est un automate *passionné* par l'écriture, et surtout par les propriétés visuelles des lettres. De là vient son nom LIA, abréviation de l'expression *Logos Image Automaton*. Pour lui, chaque lettre a une beauté géométrique très particulière et la combinaison des lettres dans une phrase suscite chez lui l'envie de composer des images. Son imaginaire est hanté par les couleurs et les formes de l'univers virtuel, transcrites en valeurs numériques, et les opérations de rotation, de projection en miroir ou d'assemblage d'images font partie de ses actions artistiques les plus ordinaires. Le principe du kaléidoscope et l'image kaléidoscopique sont à la base de sa manière de composer des images. Pour que l'internaute puisse constater l'imagination et la créativité automatiques de LIA, il est invité à écrire une phrase et à choisir le mode de création selon lequel l'automate agira.

Nous exposerons ensuite les aspirations artistiques qui ont motivé la conception de LIA.

3.2.1 Le regard projeté

Le terme « kaléidoscope » est une compilation des mots grecs kalos « beau », eidos « image, aspect » et skopein « regarder » exprimant l'idée de « regarder une belle image »⁵⁵. Il désigne l'instrument qui a été inventé au début du XIX^e siècle par le physicien écossais David Brewster durant ses expériences autour de la polarisation de la lumière. Cet instrument est composé d'un tube à l'intérieur duquel sont disposés trois miroirs qui forment un prisme triangulaire équilatéral. La première extrémité opaque du tube est percée d'un orifice qui nous permet de regarder à l'intérieur. La deuxième extrémité est constituée d'un boîtier dont la paroi interne est transparente, et la paroi externe translucide. Dans ce boîtier, on trouve des petits morceaux de verre coloré. Après chaque

55 A. Rey (dir.), *op. cit.*, p. 1944.

CHAPITRE 3

mouvement du tube ces fragments mobiles forment des combinaisons d'images aux multiples couleurs symétriquement reflétées par les miroirs. Tout au long du XIX^e siècle, le kaléidoscope fut une véritable inspiration pour les écrivains et philosophes ainsi qu'un jouet scientifique très répandu.

À peu près à l'époque de l'invention du kaléidoscope, vit et travaille la mathématicienne Ada Byron, fille du poète Lord Byron. Entre 1842 et 1843, Ada Byron travaille sur le projet de la machine analytique de Babagge en traduisant depuis le français le mémoire du mathématicien italien Federico Luigi. À cette traduction elle ajoute plusieurs notes parmi lesquelles l'hypothèse selon laquelle une machine analytique serait capable de composer de manière scientifique des

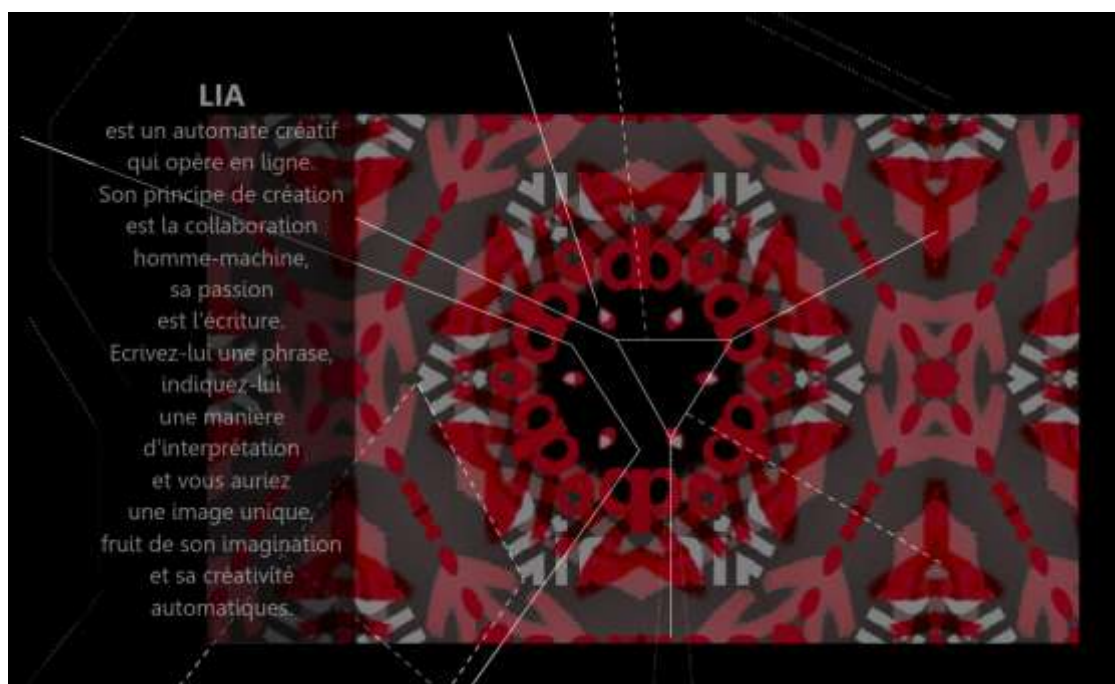


Figure 6 LIA, interface I, Nikoleta Kerinska, 2010 - 2012.

morceaux de musique de n'importe quelle longueur ou degré de complexité, de produire un graphisme ou de travailler avec le langage d'une manière créative⁵⁶. La réflexion d'Ada Byron sur la capacité créatrice d'une machine est peut-être l'une des idées les plus extravagantes et futuristes du XIX^e siècle et elle bouleverse jusqu'à aujourd'hui la conscience scientifique et artistique.

56 Cf. Betty Alexandra Toole, *Ada, the Enchantress of Numbers: A Selection from the Letters of Lord Byron's Daughter and Her Description of the First Computer*, Strawberry Press, California, 1992.

CHAPITRE 3

Le projet LIA s'inspire à la fois du principe du kaléidoscope comme instrument propre à la génération d'images et de l'intuition de la mathématicienne Ada Byron. LIA incarne l'idée d'une machine capable de créer des images et dont les processus de création conservent une certaine indépendance à l'égard des hommes. Toutefois, LIA trouve son origine dans la tentative de simuler numériquement certains phénomènes optiques, en utilisant l'ordinateur et ses capacités d'automatisation pour créer des images poétiques. Ainsi, il s'agit d'un automate dont le fonctionnement simule partiellement le fonctionnement d'un kaléidoscope. Cet automate est conçu comme un logiciel qui produit des images à partir de l'interaction avec le spectateur et en réponse à des demandes.

Le kaléidoscope, en tant que générateur d'images, nous interpelle par son mode de fonctionnement, situé entre hasard et prédétermination, ainsi que par son principe de créer une quantité de combinaisons visuelles infinies à partir d'un nombre d'éléments prédéfinis et réunis dans un espace clos. Cet appareil optique est fascinant et paradoxal en raison de la simplicité de son fonctionnement, de la richesse de l'expérience esthétique qu'il rend possible, et de la vitesse avec laquelle elle se produit. Dans ses réflexions sur la place de l'homme et de la matière vivante dans la nature et sur la perpétuelle régénération de la vie, Schopenhauer s'approprie le kaléidoscope afin de proposer une définition de l'histoire des peuples, de leurs conduites et de leurs actions : « L'histoire a beau prétendre nous raconter toujours du nouveau, elle est comme le kaléidoscope : chaque tour nous présente une configuration nouvelle, et cependant ce sont, à dire vrai, les mêmes éléments qui passent toujours sous nos yeux. »⁵⁷ Le philosophe donne une image de l'histoire et, dans un sens un peu plus large, de la vie comme un *perpetuum mobile* dont les composants ne changent pas dans leurs essences – c'est leurs dispositions et mouvements qui les rendent différents à nos yeux et qui les dissimulent dans une projection temporaire. Cela s'apparente exactement au mode de construction d'une image à l'intérieur du kaléidoscope.

57 Arthur Schopenhauer, *Le monde comme volonté et comme représentation*, (trad. A. Burdeau), Chapitre XLI, « De la mort et ses rapports avec indestructibilité de notre être en soi » (p.1203-1260), PUF, Paris, 1966, p. 1222.

CHAPITRE 3

L'image kaléidoscopique est une image contingente, née du mouvement spontané des mains. Ses limites sont l'espace intérieur du tube au fond duquel les bribes colorées se superposent pour former une structure régulière et plate. Cette image est produite par un tissage d'éléments répétés, une maille de motifs identiques et intercalés en miroir. Il est difficile, presque impossible de saisir le centre d'où commence la propagation des éléments visuels, le tissage. Il y a bien un nœud central, un module qui est formé par les véritables petits morceaux confinés au bout du tube. Capté par les projections en miroir, ce module acquiert une valeur égale à celle de ses reflets; intégré à cette structure qui évolue progressivement, il est assimilé par la totalité de l'image dans la suite de compositions éphémères et mouvantes.

La magie de l'image kaléidoscopique réside dans sa vulnérabilité et son instantanéité. Il est impossible de la retenir – ni par le regard, ni par la mémoire – elle bouge, elle respire, elle se refait sans cesse comme le vivant. Ce qu'elle nous laisse n'est qu'une sensation vécue en fractions de secondes. C'est l'histoire du personnage de Anne-Marie Lécuyer, qui garde le souvenir d'une image kaléidoscopique, qui l'avait ébloui quand il était enfant : « Il ne l'avait qu'entrevue (l'image), le plus léger tremblement de la main suffit, en déplaçant les cristaux de couleur, à créer une autre forme aussi fragile et éphémère. Il attendait, espérait, mais jamais ne revenait celle pour laquelle son âme d'enfant s'était éprise, d'un amour démesuré, et il tournait et retournait le kaléidoscope. »⁵⁸ Peut-être pourrions-nous envisager le fait que cette image retienne pour quelques instants le temps, ou plutôt le mouvement, et que au fond du kaléidoscope, l'éparpillement de cristaux colorés contient l'infinité de son propre univers, l'ensemble des ses configurations possible.

L'intérieur du kaléidoscope est un espace transcrit par les reflets des miroirs, qui tissent l'image. En principe, le miroir est une surface qui reproduit l'image de ce qui le regarde, mais dans ce cas les miroirs composent à la fois l'image et l'espace occupé par cette image. Il s'agit d'un espace truqué et fragmenté dont nous ne pouvons plus saisir les limites, en ayant pourtant la nette

58 Anne-Marie Lécuyer, *Le kaléidoscope*, 1980, p. 82, disponible sur http://www.amlecui.com/web_acappella/cariboost_files/Le_20Kal_C3_A9idoscope.pdf, consulté le 10/01/2011.

CHAPITRE 3

sensation d'un espace clos et fini. C'est le jeu de miroirs qui donne cette sensation paradoxale, qui joue avec l'idée du double et de l'identique, et qui finit par capturer, par entraîner le regard dans son maillage illusoire.

Le regard qui apprécie un kaléidoscope est un regard isolé du monde extérieur. C'est un regard qui suit une lecture – celle des éléments minuscules superposés et enchaînés à la composition des images au fond du tube. C'est aussi un regard capturé et investi par l'espace interne dans lequel les compositions se succèdent. Il est destiné au déchiffrement de la danse des géométries, du jeu de lumières et de couleurs qui animent l'orifice du kaléidoscope. Au-delà du visuel, le kaléidoscope provoque le regard d'une façon intime et complice : intime car c'est une expérience qui ne peut pas être partagée, complice car le mouvement le plus subtil du corps bouscule l'image et la fait progresser dans son acheminement vers l'infini. Le regard, le corps qui porte ce regard et le kaléidoscope sont unis dans la complicité d'une construction imaginaire.

Comment apprivoiser cette image ? Comment la soumettre à une interprétation, à un jugement ? C'est à ce moment que la nature alchimique de l'image kaléidoscopique s'impose – c'est une image qui doit être vue, vécue à l'instant de sa conception et peut-être oubliée, rayée de la mémoire immédiatement après son départ. Si elle nous a frappé, si sa présence reste insistante, elle sera gardée peut-être comme le souvenir d'une sensation, certainement comme une association, sans néanmoins que nous nous évertuions à décoder ses propriétés visuelles. Dans cette perspective, il s'agirait d'une image modelée et constituée en partie aussi par le regard, par le sujet qui lance le regard, et qui trouvera ou non le sens de l'image dans l'acte de la regarder. Le regard jeté à l'intérieur du kaléidoscope est très souvent guidé par l'envie, non proprement dit *de voir*, mais *de regarder*. Cependant, cette envie ne porte pas une curiosité dirigée vers l'image, mais vers l'expérience de la perception, vers le stimulus instantané causé par l'image kaléidoscopique. Cette expérience peut être aperçue comme un *rinçage-œil*, voire comme un *rinçage-esprit*.

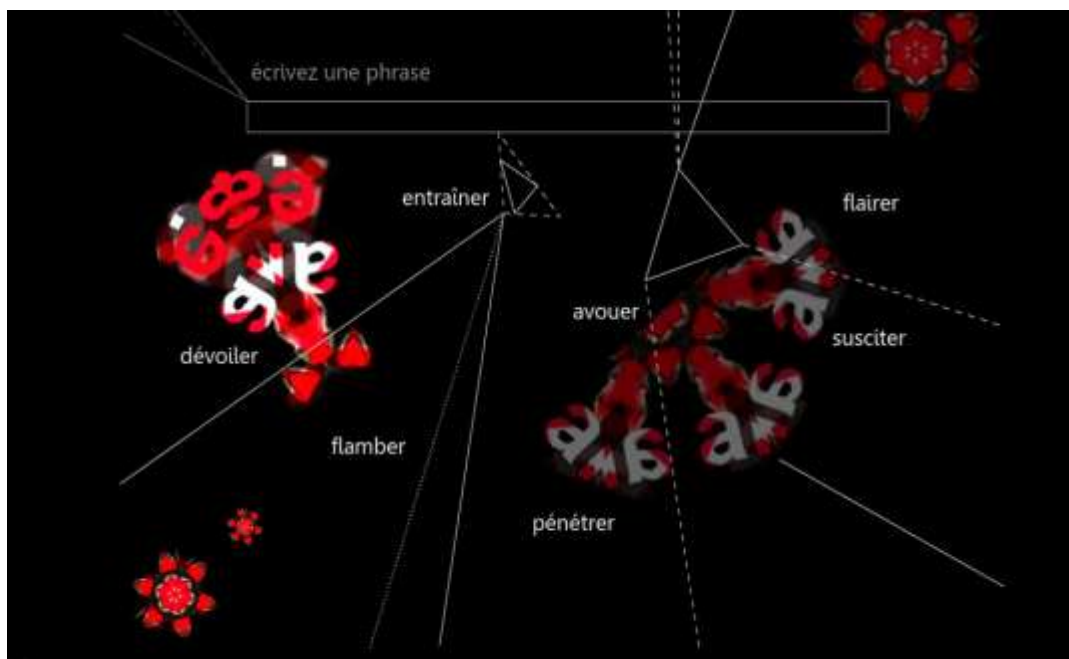


Figure 7 LIA, Interface II, Nikoleta Kerinska, 2010 - 2012.

3.2.2 Le pouvoir créatif des verbes

C'est le spectateur qui écrit à l'automate. Pour cela, il a à sa disposition un champ préétabli à l'interface du logiciel. Le geste de l'écriture fournira à l'automate la matière première de sa création. La phrase est reçue par l'automate comme une séquence de lettres. Pour que la création soit accomplie, le spectateur doit choisir un mode d'action. Les modes d'action à effectuer sont organisés et disposés en forme de boutons sur l'interface où est réalisée l'écriture. Chaque bouton correspond à un verbe, qui représente une manière de créer l'image kaléidoscopique.

Les sept verbes choisis pour nommer les actions de l'automate sont : *dévoiler*, *entraîner*, *flamber*, *pénétrer*, *avouer*, *flairer* et *susciter*. Ces verbes ont été choisis pour leur proximité avec mon processus de création dans un jeu d'associations de mots. Ils émergent souvent lors de mon activité artistique et leurs signifiés, à la fois convergents et complémentaires, m'aident à revoir mes propres actions et réflexions en tant qu'artiste. Situer ces verbes dans le contexte de mon processus créatif relève de l'intime désir de travailler à la frontière de ma

CHAPITRE 3

conscience linguistique, d'adopter le langage du point de vue de Jean Brun, selon qui, le langage a surgi comme instrument de l'homme, pour qu'il puisse connaître sa face cachée⁵⁹. Le récit d'une quête artistique s'organise autour de ces *verbes-ancres* fixés au fond de mes pensées, lorsqu'elles flottent à la dérive. Voici comment ces verbes se configurent dans mes expériences artistiques.

Flairer – ça peut être un début : penchée sur le clavier, devant l'écran lumineux d'où vient l'absolu des informations auxquelles j'accède, je me sens enveloppée dans un silence profond. Immergé dans ce vacuum gluant, lâché au milieu du rien, mon esprit *flaire*, il examine le vide. C'est l'intuition qui impulse l'écriture, un mot commence à se configurer sur la page blanche. Je le dessine lentement, comme si je cherchais chaque lettre dans les plis de ma mémoire. « Le mot « image » est une image, dit Alain Fleischer, mais « image » est d'abord un mot »⁶⁰. Cette phrase est belle, car elle interroge l'idée de la frontière entre les sens, cette frontière que je voulais précisément abolir!

Le mot « image » est-il uniquement une image si je le fais exister en l'écrivain ? En revanche, si je dis « image », « l'image » n'est qu'un son prononcé, configuré par la parole. Mais comment appréhender la dimension sensible de ce son, de ce mot *dit* ? Enfin, qu'est-ce que l'acte de parler sinon une manière de « dessiner avec la bouche », de dessiner « ce qu'il y a dans ma tête »⁶¹. Oui, en effet, le mot *image* est une image, il porte *l'image* avec soi, chaque mot porte une *image* avec soi ! Il est impossible de s'en détacher, ou plutôt pour s'en détacher il ne faut rien comprendre de la langue en question. Cette langue doit être étrangère et inconnue à son récepteur ; dans ce cas il est possible de la capter par sa sonorité pure et son image graphique rebelle à toute interprétation. Sinon, les mots *entraînent* avec eux des images. Ils évoquent dans mon esprit l'idée de quelque chose de saisissable par les sens, l'idée d'une matérialité presque tangible.

C'est une intrigue qui *suscite* des questions dans lesquelles je me perds facilement, mais le point de repère m'est donné encore une fois par Fleischer : « y-a-t-il eu d'abord des images, des perceptions, des visions, que le langage est

59 Jean Brun, *L'homme et le langage*, Éd. PUF, Paris, 1985, p. 8.

60 Alain Fleischer, « L'image au pied de la lettre » (p.128-135) dans Régis Durand, (org.) *Sans commune mesure : image et texte dans l'art actuel*. Éd. Léo Scheer, Paris, 2002, p. 129.

61 Alain Bentolila, *Le propre de l'homme: parler, lire, écrire*, Éd. Plon, Paris, 2002, p. 38.

CHAPITRE 3

venu étiqueter, ou la vision, la perception de images, a-t-elle été d'avance organisée par les diverses langues naturelles, par les mots ? »⁶² C'est aussi l'une des interrogations fondamentales de la psychologie neurophysiologique et de la psychologie de la perception. Comment *débrider* cette question ? Ou même pourquoi ? N'est-il pas plus intéressant de la poser dans un contexte artistique, de la provoquer au sein d'une expérience esthétique, qui produira des réflexions, qui *suscitera* des réactions ? Je sais aussi que « le monde parlé n'est pas le monde perçu : c'est le monde transformé par le pouvoir de l'intelligence humaine ; c'est un monde que l'homme soumet à l'autorité de sa pensée »⁶³. La pensée ne se réduit pas à l'utilisation du langage, elle exprime les complexes rapports entre la perception, le langage, et la construction et l'organisation des concepts.

Je suis absolument *entraînée* dans cet univers bouleversant dans lequel l'image et la parole s'entrecroisent, se complètent, s'empêchent de partager la même existence, en même temps qu'elles ne peuvent pas se passer l'une de l'autre. L'intelligible, le sonore, le visuel – diverses textures subtiles aux formes uniques engendrent cet univers de signes dans lequel les associations et les contrastes s'entremêlent pour donner du sens. Pour moi, c'est un univers fantasmagorique : la page, moitié rayée moitié dessinée, est la surface sur laquelle se glissent mes pensées-souvenirs-projections. Morceaux de lettres, lignes qui les lient, rassemblées par des cercles vides ou remplis de rayures, flocons d'encre noire de taille variable – ce sont des paroles, des écritures, des pensées qui incarnent des images.

Je ne sais pas d'où viennent ces images, ni comment elles se faufilent sous mes doigts. Mes doigts qui touchent soit le bout de crayon, soit la souris qui dérape sur l'écran, en laissant des millions de points lumineux après son passage. Ces points lumineux s'organisent en mots, en textures, en formes, ils se groupent en nœuds de connexion vers d'autres structures possibles. Je *parle* à ma machine par le biais de commandes, de clics de souris, je lui *parle* effectivement à voix haute, même si je sais très bien qu'elle est sourde à mes paroles ! Je veux bien lui *dévoiler* la magie de la parole, lui faire comprendre le miracle de sa propre

62 A. Fleischer, *op. cit.*, p. 129.

63 A. Bentolila, *op. cit.*, p. 38.

CHAPITRE 3

existence, la puissance de son être qui me connecte au monde et qui m'offre les moyens d'extérioriser ce qui germe dans ma tête.

Une mer abyssale de lettres noires, blanches, grises s'agite dans l'écran. *Pénétrée* par sa consistance, je suis là au milieu du rien – au Brésil, à Sofia, à Paris...en train de regarder le vert (sans rien voir) de ma fenêtre à Meudon. Je me vois transpercée par l'envie de dialoguer avec ma machine à ma façon à moi, comme avec un être capable de déchiffrer l'intention ultime de mes commandes. Je me retrouve en face du souvenir du robot cartésien d'Asimov. Le robot, qui se demande quel est le but de son existence. Lorsqu'il apprend de son créateur qu'il est conçu pour servir les humains, cette idée lui paraît absolument insensée. Dans son raisonnement doté de la logique infaillible d'une machine, l'hypothèse qu'il ait été inventé par les humains est quelque chose d'absurde :

« Regardez-vous, dit il enfin [le robot]. Je ne parle pas avec un esprit de dénigrement, mais regardez-vous. Les matériaux dont vous êtes faits sont mous et flasques, manquent de force et d'endurance, et dépendant pour leur énergie de l'oxydation inefficace de tissus organiques. (...) Vous tombez périodiquement dans le coma, et la moindre variation de température, de pression d'air, d'humidité ou d'intensité de radiation diminue votre efficacité. (...) Moi, au contraire, je constitue un produit parfaitement fini. J'absorbe directement l'énergie électrique et je l'utilise avec un rendement voisin de cent pour cent. Je suis composé de métal résistant, je jouis d'une conscience sans éclipses, et je puis facilement supporter des conditions climatiques extrêmes. Tels sont les faits, qui avec le postulat évident qu'aucun être ne peut créer un autre être supérieur à lui-même, réduisent à néant votre stupide hypothèse. »⁶⁴

Durant quelques secondes à peine, je m'imagine en compagnie de ce robot, et c'est le respect, pétrifiant, qui s'installe dans mon esprit. Je suppose, peut-être soulagée, que nos machines ne peuvent pas être plus complexes que nous, du moins dans le sens de la complexité psychique. L'argument du héros d'Asimov explique à fortiori pourquoi je ne peux pas parler à ma machine. Néanmoins, dans le contexte de cette rencontre fictive avec le robot cartésien, le postulat de

64 Issac Asimov, « Rason » dans *I robot* (trad. Pierre Billon), Éd. Flammarion : J'ai lu, Paris, 1967, p. 87-88.

CHAPITRE 3

Simondon est plus vibrant que jamais : « la culture doit incorporer les êtres techniques sous forme de connaissance et de sens des valeurs »⁶⁵. Même si nos machines ne sont pas semblables aux humains, leur niveau évolutif augmentera constamment. Le défi de les connaître et de les intégrer dans notre système de valeurs deviendra alors démesurément complexe.

Cependant, l'humanité rêve d'une machine sosie d'elle-même, et ce rêve stimule inconsciemment le progrès scientifique. Il faut *l'avouer* : c'est une idée qui *flambe*, qui passionne. La machine qui a compris sa condition et sa valeur dans l'échelle humaine, qui n'est qu'une machine, mais projetée pour combler l'écart entre le naturel et l'artificiel par le biais d'une communication polysensorielle et affective est la machine sublimée. Son cerveau *positronique* lui permettra de vivre la temporalité de ses circuits électroniques, de comprendre sa propre intelligence, et de dégager sa créativité comme un flux binaire spontané.

Le projet LIA s'inscrit dans l'ombre de cette rêverie. Il est un pas modeste vers une machine créative, productrice d'expériences ludiques entre écriture et image, entre idée et construction visuelle. Dans ce projet, le langage, par son élément le plus performant – le verbe – a une présence à la fois visuelle et contextuelle. Les verbes évoquent certaines images, même avant que l'automate ne procède à leur création, et déterminent une position, une intention. Les signifiés de ces verbes viennent vers nous par associations libres et celles-ci donnent de l'élan à notre esprit pour vivre ces verbes de toutes les manières possibles, y compris par l'émotion de leurs existence ambiguë et évasive. Dans ce projet, les verbes annoncent leur signifiés et ont une présence à la fois visuelle et contextuelle.

En outre, la signification des verbes traduit des actions de l'automate. Ils font appel aux liaisons symboliques possibles entre la phrase écrite par le spectateur et l'opération mathématique que l'ordinateur exécutera par la suite. Chaque verbe correspond à une fonction mathématique prédéfinie dans la structure du logiciel et exécutée à la commande du spectateur pour gérer l'image kaléidoscopique. Dans ce cas, les verbes deviennent des modèles visuels qui portent de résonances chromatiques multiples.

65 G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 9.

CHAPITRE 3

Dévoiler, entraîner, flamber, pénétrer, avouer, flairer et *susciter* révèlent avant tout les possibles liaisons métaphoriques qui s'établissent entre la phrase écrite par le spectateur, la façon dont le spectateur l'émet et l'image finale générée par LIA. Même si ces verbes n'ont pas un rapport direct avec les mouvements mécaniques que l'on exécute normalement avec un kaléidoscope (on le fait tourner, on le balance, on le pivote), ils expriment le mouvement qui remue le kaléidoscope virtuel LIA.

Le spectateur se retrouve en devoir d'assumer le choix d'un verbe. Ce choix est fait à partir du signifié du verbe, c'est-à-dire que le verbe exprime une action qui se rapporte au choix du spectateur. Ainsi, le choix du verbe implique la démonstration d'une intentionnalité. Ces sont des *verbes-gestes* qui indiquent la position du spectateur devant sa phrase et par conséquent vers l'image qu'il attend. À ce moment, le spectateur est introduit dans le contexte artistique de l'œuvre et il expérimente son caractère langagier. Il *suscite*, il *dévoile*, il *entraîne*, il *pénètre*, il *avoue*, il *flaire* et il *flambe* ses propres mots lus par LIA.

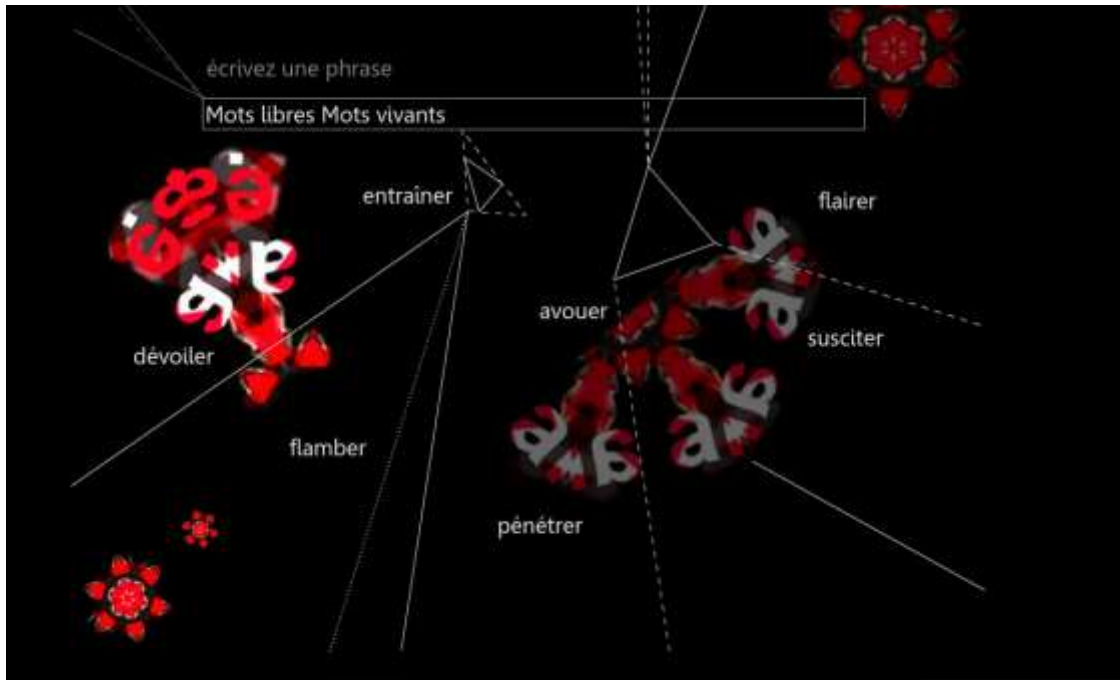


Figure 8 *LIA, Interface III*, Nikoleta Kerinska, 2010 – 2012.

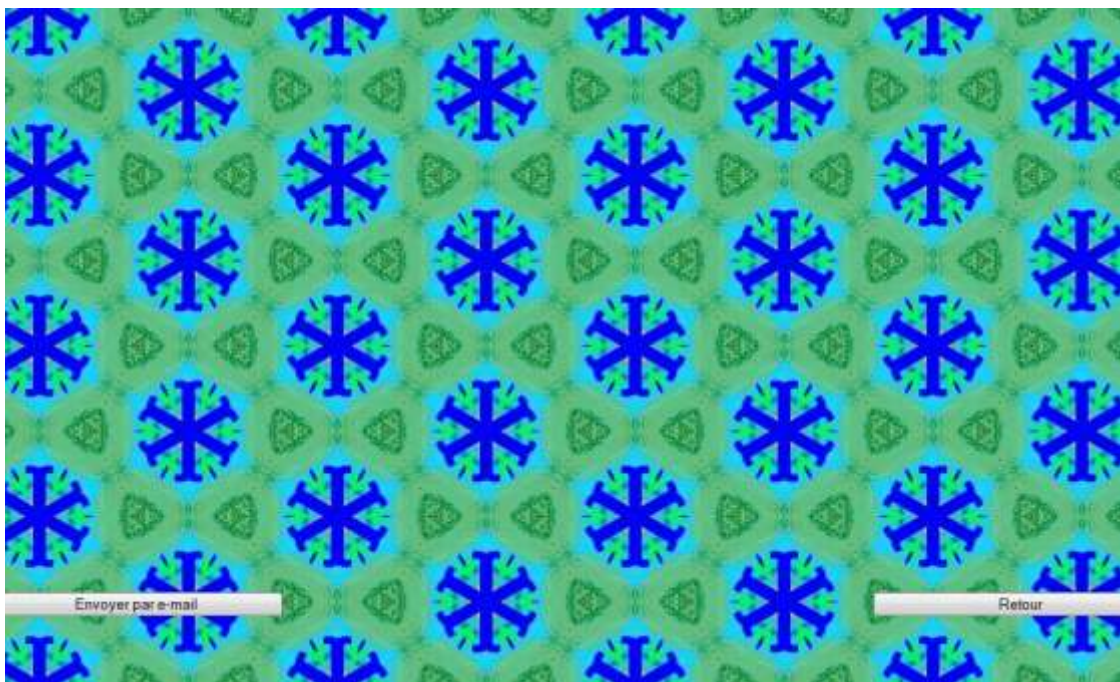


Figure 9 Image créée par LIA à partir de la phrase "Mots Libres Mots vivants" et le verbe « flairer ».

3.2.3 La géométrie des lettres muettes

Le langage naturel comme sujet de l'art, comme code subverti par l'art, est un thème qui m'interpelle et se révèle souvent comme mobile de mon activité artistique. Revisiter le fonctionnement du langage comme matière poétique est l'un de buts artistiques du projet LIA.

Selon Marcel Locquin, spécialiste de paléolinguistique, « depuis environ deux cent mille ans, les hommes ont progressivement développé la double articulation du langage : assemblage de phonèmes pour faire des mots signifiants, et assemblage de mots pour faire des phrases »⁶⁶. Cette aptitude à la parole est due plus précisément à la verticalisation des humains primitifs, lorsque le larynx est descendu au niveau de la troisième cervicale. C'est seulement après ces modifications physiologiques que l'humanité est devenue capable de communiquer par le biais du langage articulé. Une autre hypothèse suggère que le développement du langage chez les humains a été autorisé « par un module propre à notre cerveau et sans homologue dans le cerveau des autres espèces »⁶⁷, affirmant ainsi le surgissement du langage et son usage comme une faculté propre et exclusive aux humains.

L'origine des langues humaines demeure une question en suspens. En revanche, l'expression graphique des langues sous la forme de l'écriture remonte à un peu plus de 5000 ans. Les premières écritures démontrent le besoin de nos ancêtres de fixer idées et informations d'une manière précise pour pouvoir ainsi établir un ordre social et économique. Les exemples de l'écriture les plus anciens sont des dessins d'objets : objets utilitaires, produits alimentaires ou animaux domestiques. Ces dessins, appelés aujourd'hui pictogrammes sont la première tentative de représenter graphiquement le langage.

Le terme *pictogramme* porte en soi le principe et l'origine de l'écriture : « Dessin figuratif utilisé à des fins de communication »⁶⁸. Autrement dit, l'écriture est née de la capacité humaine de créer des images. Les premiers systèmes de

66 Marcel Locquin, *Quelle langue parlaient nos ancêtres préhistoriques?*, Éd. Alabin Michel, Paris, 2002, p. 13.

67 Pascal Picq, « Les temps de la parole : l'apparition du langage articulé » dans *Les origines du langage* J.-L. Dessalles, P. Picq et B. Victorri, Éd. Le Pommier, Paris, 2006, p. 8.

68 A. Rey (dir.), *op. cit.*, p. 2722.

CHAPITRE 3

pictogrammes ont évolué vers des systèmes plus objectifs et schématiques. Le résultat est le surgissement des écritures idéographiques composées par des concepts visuels ou *idéogrammes*. Les idéogrammes diffèrent au niveau de l'abstraction du graphisme et de la précision du dessin, marquant ainsi la volonté d'une expression plus concrète et d'une lecture précise.

Toutefois, le changement radical dans l'évolution de l'écriture survient avec l'invention des alphabets phonétiques, qui donnent un corps visuel à la parole et mettent en valeur la spécificité sonore de chaque langue. L'idée de dessiner l'acoustique d'une langue, de simplifier le schéma d'un idéogramme, ou même de s'en abstenir, pour reproduire non ce qu'elle signifie mais la parole qui l'exprime oralement, a été le pas décisif vers l'objectivation de certaines langues. Par leur universalité et leur facilité de reproduction et de mémorisation, les signes graphiques porteurs des sons, et leurs combinaisons séquentielles présentent l'une des plus grandes abstractions conçues par l'humanité.

La conviction que la pratique de l'écriture situe les langues comme proches de l'univers artistique, surtout en établissant un lien avec la création d'images, est l'une des idées, qui ont inspiré le projet LIA. L'évolution des écritures a permis les avancées intellectuelles et culturelles des sociétés anciennes, et par conséquent, la construction de divers systèmes langagiers et d'abstractions, qui sont aujourd'hui les objets d'étude de la linguistique. Nous défendrons ici la position que du point de vue de l'art, les systèmes graphiques de représentation du langage naturel disposent d'une puissance symbolique et plastique particulière. Cette puissance se matérialise par la nature formelle des lettres, par leur géométrie et leur inscription spatiale.

D'une certaine manière LIA est un automate qui *lit*. Il effectue une lecture sans interprétation. Au contraire, c'est une lecture qui transfigure la nature du texte. Ceci est d'ailleurs la première tâche de LIA. Immédiatement après la réception de la phrase écrite par le spectateur, l'automate la transforme en séquence de pixels. À partir de cette transformation, le texte est considéré comme image. Du point de vue technologique, il devient effectivement une image en s'empêchant par la suite de retrouver son état d'écriture. C'est une manière de retourner vers l'origine de l'écriture en affirmant qu'une lettre est avant tout le

CHAPITRE 3

fruit de la capacité humaine d'engendrer des images, ou encore de concevoir des abstractions visuelles et de leurs attribuer des fonctions.

Écrire sur l'interface de LIA revient à mettre des bribes colorées au fond d'un kaléidoscope. L'écriture est dans ce cas le moteur du visuel, elle *incite* l'automate à faire ses images, en tranchant dans la géométrie des lettres. L'alphabet latin, comme la collection de bribes colorées à l'intérieur du kaléidoscope, contient une quantité finie d'éléments, mais, joués par la machine, ces éléments se trouvent disposés dans un nombre de combinaisons indéterminable. Le kaléidoscope devient ainsi une métaphore du langage naturel, dont l'utilisation rend ses composants susceptibles de milliers de combinaisons. Tout comme dans les combinaisons du kaléidoscope, chaque mot, chaque syllabe et chaque lettre a une importance singulière, une présence unique sans laquelle le résultat final ne serait pas le même.

Pour Jean Brun : « tout mot est une constellation, d'une part parce que comme elle il est composé d'étoiles visibles dont l'ensemble se détache sur un ciel qui n'est autre que celui du langage, et d'autre part parce que la lumière qu'il répand a mis, elle aussi, des siècles pour parvenir jusqu'à nous, après avoir parcouru des espaces au sein desquels elle revêt des colorations multiples. »⁶⁹ Suivant ce raisonnement, nous pouvons affirmer que chaque lettre, en tant que plus petit composant d'un mot, devient la cellule qui donne à la fois la totalité et les nuances de son sens. En outre, les lettres sont aussi *responsables* de l'incorporation visuelle du mot et de sa *configuration visuelle*.

LIA émette l'écriture lettre par lettre. Ensuite, l'automate dessine la courbe, le trait de chaque lettre – il enchaîne l'écriture et l'image dans une ronde sans début ni fin. Au début du processus, la phrase écrite est la clé pour l'image, mais, une fois la géométrie de la lettre transcrite en pixel, cette clé est perdue sans retour. Le sens de la phrase, le signifié du verbe se trouvent submergés par les lettres privées de leurs sonorités, par leur corps visuels superposés, tendus les uns à côté des autres. Presque méconnaissables, ces lettres muettes ne nous parlent plus que par la voix silencieuse de l'image.

69 J. Brun, *L'homme et le langage*, op. cit., p. 30.

3.3 LA RÉALISATION ET LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒUVRE

3.3.1 Le principe de fonctionnement de l'œuvre

LIA (Logos Image Automaton) est une œuvre interactive qui correspond à la définition d'un automate virtuel, fonctionnant en ligne. La première page du site web de LIA présente brièvement le projet par le biais d'une description textuelle et d'une image créée par LIA lui-même (fig. 6). Cette image est aussi un lien qui donne accès à l'interface de l'automate sur laquelle est réalisé l'échange (la communication) entre le spectateur et l'œuvre (fig.7). Cette interface est constituée d'un champs de texte et de sept boutons d'action. Dans le champs de texte, le spectateur est invité à écrire une phrase à partir de laquelle l'automate créera une image. Les sept boutons correspondent à sept verbes, qui désignent d'une manière métaphorique de quelle manière la phrase postée par le spectateur sera traitée par l'automate. Une fois, la phrase écrite et l'action choisie, LIA exécute une série d'opérations, dont le résultat final est une image kaléidoscopique. Cette image est visualisée sur une troisième page web, où l'internaute peut la sauvegarder, en se l'envoyant par courrier électronique – et retourner sur la deuxième page pour expérimenter encore l'automate. Du point de vue technologique, le fonctionnement de l'automate LIA se déroule en trois étapes principales, à savoir :

- a) La réception et la transmission de données postées par l'internaute
- b) Le traitement de données et la construction de l'image kaléidoscopique
- c) L'affichage de l'image finale avec l'option de la sauvegarder.

À la première étape, dès que l'internaute écrit une phrase et choisit une action, sa demande est envoyée au serveur dans une requête http. Ensuite, le serveur vérifie la pertinence des données, cet-à-dire qu'il certifie que les données sont dans un format compatible, et que la demande provient d'une adresse correcte. Cela vérifié et validé, le programme commence le traitement des données.

Le traitement des données débute par la transformation du texte posté par le spectateur en image : une fois le texte reçu par le programme, il est transcrit en séquence de pixels, et à partir de ce moment-là les lettres sont considérées

CHAPITRE 3

uniquement en fonction de leurs propriétés formelles. L'image issue de cette transcription est projetée sur une image de fond préétablie. L'image de fond préétablie se présente comme une définition picturale, au sens où elle fournit des informations de couleurs et de texture. La superposition entre l'image des lettres et l'image de fond subit ensuite une manipulation automatique, définie par une série de fonctions. Ces fonctions, propres à la bibliothèque de traitement d'image *ImageMagick*, effectuent diverses opérations comme *rotation*, *assemblage*, *saturation de couleurs*, etc. Pour chaque bouton d'action nous avons créé deux images de fond, pour prédéfinir la conception chromatique de l'image et deux fonctions de manipulation pour exécuter l'assemblage entre l'image de fond et l'image des lettres de la phrase.

Le programme choisit aléatoirement l'image de fond et la fonction devant être exécutée, avec pour résultat la création d'une première image. Toujours d'une façon aléatoire, le programme extrait de cette première image une zone en triangle rectangle, qu'il projette ensuite en miroir, pour obtenir un nouveau triangle, cette fois de côtés égaux. Ce triangle équilatéral est à nouveau projeté en miroir jusqu'à la formation d'un module rectangulaire qui est l'élément essentiel à partir duquel l'image finale est calculée. Le programme poursuit ainsi la projection en miroir de ce module jusqu'à l'obtention de l'image kaléidoscopique visualisée sur l'interface de LIA. Pour faire une démonstration de la méthode de création de l'automate LIA, nous proposons une expérience avec la phrase « plus rien ne sera pareil », opérée par l'action « susciter ». Les étapes de construction sont illustrées ci-dessous:



Figure 10 Transformation du texte en image.

CHAPITRE 3

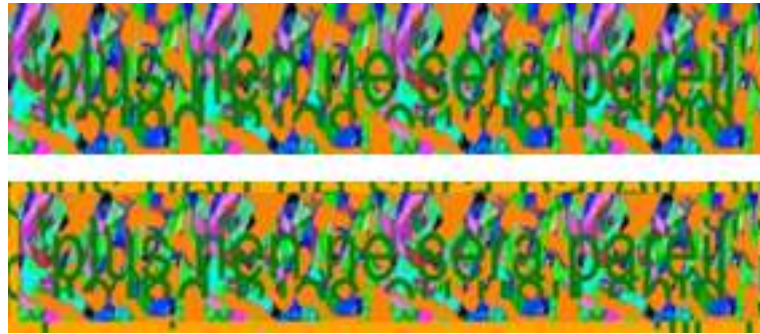


Figure 11 Assemblage entre l'image du texte et l'image de fond et manipulation par les fonctions ImageMagick.

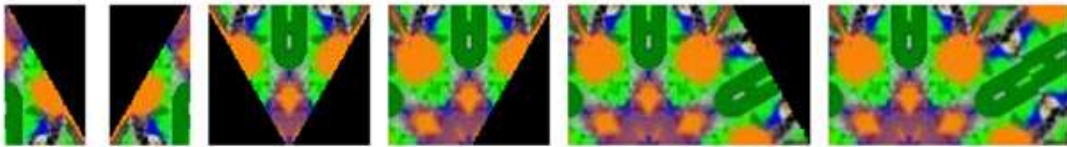


Figure 12 Extrait du premier triangle rectangle et sa projection en miroir jusqu'à l'obtention du module rectangulaire.

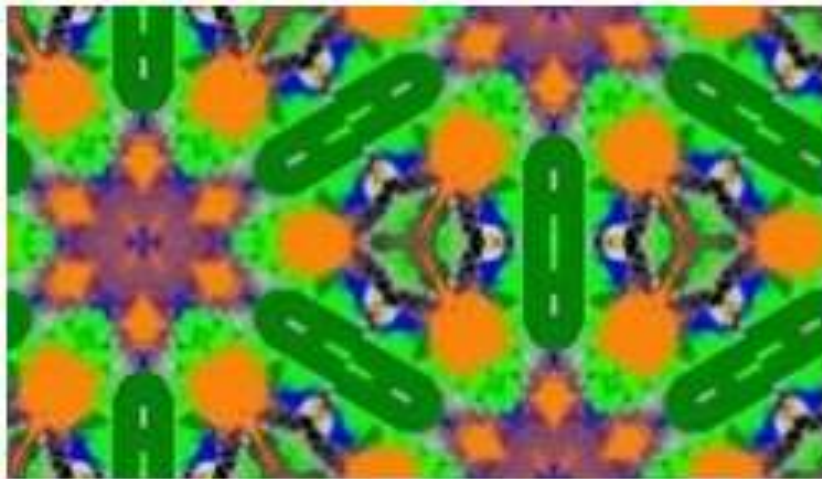


Figure 13 Projection en miroir du module rectangulaire.



Figure 14 Image kaléidoscopique.

Une fois l'image kaléidoscopique calculée, elle est visualisée sur une troisième page de l'automate LIA. Pour que l'image finale occupe la totalité de l'écran indépendamment de ses dimensions, elle est visualisée comme une image de fond, sur laquelle le spectateur trouve deux liens – l'un pour retourner à la page antérieure et l'autre pour sauvegarder l'image, en se l'envoyant par e-mail. Dans le cas où l'image est envoyée par e-mail, le programme transmet la première projection en miroir du module rectangulaire.

De cette manière, les spécificités technologiques fondamentales au fonctionnement de LIA sont l'échange de données entre le spectateur et l'œuvre en ligne et le traitement de l'image en temps réel. Elles sont ainsi les critères déterminant le choix de moyens technologiques employés à la réalisation du projet.

3.3.2 Les moyens technologiques utilisés

Pour assurer le fonctionnement en ligne de l'automate LIA, nous avons utilisé l'architecture client/serveur de manière à ce que les données soient traitées dans le serveur, puis renvoyées chez le client. Les technologies utilisées du côté

CHAPITRE 3

serveur sont des technologies de type *open-source*. Il s'agit du système opérationnel Linux, du serveur *httpd Apache* avec le module *CGI*. Le langage *PERL* est utilisé avec le module *perlMagick* dans le but d'accéder à la bibliothèque *ImageMagick* à partir du langage *PERL*. Le langage *PERL* est un langage de script dont le temps de compilation et d'exécution permet une manutention du programme aisée. La bibliothèque *ImageMagick* fournit des fonctions propres au traitement des images de synthèse, dont la performance d'exécution de tâches est optimale.

Du côté client, les technologies utilisées sont HTML (*Hypertext Markup Language*), Javascript (*Scripting language of the Web*) et CSS (*Cascading Style Sheets*). HTML sert à la mise en page de l'œuvre, alors que Javascript assure le fonctionnement du formulaire responsable de l'envoi par courrier électronique de l'image finale et le bouton de retour de la troisième page vers la deuxième. CSS définit le style de la troisième page, c'est-à-dire qu'il est responsable de la disposition des éléments (boutons, textes et images), ainsi que des images de fond, du type et de la taille des polices et d'une manière générale de toutes les configurations visuelles.

Les interfaces graphiques des deux premières pages web ont été construites dans le format SWF, qui rend possible leur élaboration d'une manière plastique en investissant les combinaisons entre texte et image et en ayant un contrôle plus strict de la disposition des éléments visuels.

La décision de concevoir l'œuvre pour le réseau Internet a déterminé le choix des technologies mentionnées. Les technologies côté serveur ont été sélectionnées pour leur fiabilité et leur rapidité d'exécution des tâches et de traitement des données, alors que les technologies côté client sont des technologies *standard* web, qui garantissent la meilleure compatibilité entre l'œuvre et les navigateurs web existants.

3.3.3 Les étapes de réalisation de l'œuvre

La conception de l'automate virtuel LIA implique la construction d'une structure externe qui permet la communication entre le spectateur et l'œuvre, et une structure interne qui rend possible le fonctionnement du programme. La

CHAPITRE 3

structure externe implique l'existence d'une interface homme-machine, qui contient des informations nécessaires à la compréhension de l'œuvre et de son fonctionnement, tandis que la structure interne garantit l'exécution de tâches prédéfinies au sein du programme (c'est-à-dire la réception des données, leurs traitement par le programme et les réponses fournies à la fin du processus de calcul).

Pour la réalisation de ce projet, nous avons initialement étudié le fonctionnement d'un kaléidoscope comme objet physique. Le principe de fonctionnement du kaléidoscope physique se trouve dans l'optique de miroirs plats. Normalement, un kaléidoscope est construit avec trois miroirs, qui forment les uns avec les autres des angles de 60° . Lorsque la lumière est réfléchi, entre les deux miroirs se forment cinq images. Ces images, à leur tour, sont réfléchies dans le troisième miroir, formant ainsi l'image kaléidoscopique, qui donne l'impression d'un réseau complexe et symétrique. Un kaléidoscope peut être construit avec plus de trois miroirs (il existe par exemple un kaléidoscope à huit miroirs, connu sous le nom de *kaléidoscope dynamique*). Le principe de fonctionnement est toujours le même, mais le nombre plus élevé de miroirs implique un plus grand nombre de réflexions de lumière, donnant comme résultat une image plus complexe.

Ensuite, nous avons étudié s'il était possible de simuler ce phénomène numériquement. La prochaine étape a été consacrée à la définition de bibliothèques graphiques utilisées pour la génération des images de synthèse. La génération des images de synthèse devait être exécutée en temps réel et en ligne. Initialement, nous avons réalisé quelques tests en utilisant le langage de programmation PHP⁷⁰ avec la bibliothèque graphique GD. Cette expérience a montré un ralentissement de la génération des images en temps réel. Le principal problème était le temps excessif nécessaire pour le calcul des images. Nous avons ensuite essayé la bibliothèque de manipulation d'images de synthèse ImageMagick, qui démontrait une bonne performance au point de vue technique, ainsi qu'esthétique. Utilisée avec le langage de programmation PERL, la

70 Nous avons collaboré avec de spécialistes du domaine de l'informatique à plusieurs reprises.

CHAPITRE 3

bibliothèque ImageMagick permet la création des images dont le principe de construction est semblable à celui du kaléidoscope physique.

Cependant, notre but ne se résumait pas à la simulation du phénomène optique en question, l'idée principale était de pouvoir partager cette simulation et ses résultats en ligne. Pour cette raison, nous avons adopté la technologie client/serveur, qui nous a permis de concevoir une passerelle de communication entre le programme créateur d'images kaléidoscopiques et le spectateur. Ainsi, la structure interne du programme a été achevée.

La dernière étape de la conception de LIA était le développement des interfaces graphiques et leur adaptation à la structure interne. Deux pages ont été faites en utilisant le logiciel Adobe Flash. Toutes les deux intègrent des textes, des images et des boutons d'action. Elles fournissent une présentation résumée du projet et une interface d'interaction. Pour finir, la troisième page sur laquelle l'image finale est visualisée a été créée en PHP avec la fonctionnalité d'envoi d'e-mail. De cette façon, notre idée initiale de créer un automate virtuel qui opère en ligne, adoptant certains principes du kaléidoscope physique, a été accomplie.

3.4 LA PROBLÉMATIQUE À L'ŒUVRE

« Diriez-vous que le corps est l'image tandis que le
texte est l'âme? »
Jean-Luc Nancy

Les expérimentations utilisant les automates dans un contexte artistique gravitent autour de l'idée qu'une machine, au sens le plus large du terme, peut être porteuse d'expériences esthétiques. Cette idée évoque la machine à la fois comme œuvre d'art et comme moyen de réalisation d'expériences artistiques. D'une manière générale, les automates issus des projets d'art remettent en cause l'acte créateur, le statut et la valeur de l'œuvre d'art ainsi que le rôle de l'artiste ; ils provoquent la question suivante : comment le fonctionnement d'une machine, ou ses activités et leurs résultats peuvent-ils être considérés dans le vaste champ des arts visuels ? L'automate LIA aborde cette problématique dans la perspective

CHAPITRE 3

de la création d'images numériques, en faisant la démonstration d'une interactivité que nous avons définie comme *extériorisée* et réalisée par le biais d'une *interface-texture*.

L'automate LIA est une machine virtuelle qui exécute les opérations définies préalablement dans son mode de fonctionnement. Pour que la suite d'opérations se déroule, l'automate doit interagir avec le public. Pendant cette interaction, il interprète les actions du public et il traite les informations fournies dans le but de créer une image, en l'occurrence une image kaléidoscopique. Il s'agit dans ce cas d'une interaction dont le dernier pas est l'*extériorisation* du résultat des opérations accomplies par LIA. Le verbe *extérioriser* implique l'expression d'un sentiment, la manifestation d'une émotion ou la démonstration d'une chose ; mais encore dans un sens psychologique *extérioriser* veut dire aussi « placer en dehors de soi la cause de ce qu'on éprouve » ou « donner une réalité extérieure à ce qui n'existait que dans la conscience »⁷¹. C'est exactement cette valeur que le terme *interaction extériorisée* acquiert dans le cadre de ce projet, dès que LIA visualise, après la dernière opération, l'image finale émanant de son processus créatif.

L'extériorisation de l'interaction est possible grâce à l'interface qui met en communication le spectateur et LIA. Cette interface permet la réception des informations postées par le spectateur, leur lecture et la transformation finale du texte en image par la capacité créative de LIA. Du point de vue graphique, cette interface est pensée comme une composition faite pour héberger les boutons des mots d'action. Les images qui accompagnent les boutons sont elles-mêmes produites par LIA. Elles sont utilisées pour présenter l'automate de la manière la plus authentique possible, c'est-à-dire, à partir de ses propres créations.

L'interface de LIA est une interface qui incorpore la notion de texture, et qui aboutit à la construction d'une image, elle-même très proche de cette notion. Le sens courant du terme *texture* dans l'art fait référence à « la qualité visuelle qui permet d'identifier un matériau »⁷² et elle décrit à la fois l'apparence de l'objet représenté et la propriété de la surface du tableau. Ces deux significations

71 Définition du dictionnaire *Le Petit Robert* 2010, *op. cit.*

72 Anne Beyaert, « Texture, couleur, lumière et autres arrangements de la perception », p.81, dans *Revue Protée*, Volume 31, numéro 3, hiver 2003, p. 81-90, disponible sur <http://id.erudit.org/iderudit/008439ar>, consulté le 10/08/2013.

CHAPITRE 3

précisées par Anne Beyaert comme « chair du monde » ou « chair de la peinture »⁷³, ouvrent sur un champ autre que celui du sens originaire du terme, qui nous remet sur la piste du mot *tissage*. La texture est un tissu, elle décrit « la disposition des fils d'une chose tissée »⁷⁴. À partir de cela, nous pouvons envisager une autre dimension du terme, qui passe par le signifié du mot *tissu* et qui est l'objet des réflexions de Roland Barthes dans sa « Théorie du texte ».

Barthes remarque la proximité entre les substantifs *texte* et *tissu*, en disant qu'« étymologiquement, « texte » veut dire « tissu », et il affirme que « le dessin même des lettres, bien qu'il reste linéaire, suggère plus que la parole, l'entrelacs d'un tissu »⁷⁵. Ainsi comprise, la texture comme paramètre tangible par les sens révèle sa matérialité sous-jacente d'objet devant être lu et par conséquent interprété. C'est précisément cet enjeu de la notion de texture que met en œuvre l'interface de LIA. Cette interface se constitue au carrefour de l'intelligible et du visuel, et pour y parvenir, elle fait appel au regard à la fois par les voies du langage naturel dans sa configuration écrite et par le biais de l'image. Pour cette raison, nous définissons l'interface de LIA comme une *interface-texture*.

Pour développer une analyse du projet LIA, nous allons aborder trois axes de réflexions substantiels. Le premier s'intéresse à la notion d'automate au sein de l'art numérique ; nous proposons la classification de deux catégories d'automates, celle de l'*automate œuvre d'art* (ou système clos) et celle de l'*automate-artiste* (ou système ouvert). Le deuxième axe interroge la notion de créativité, l'acte créatif et la possibilité d'examiner ces deux notions dans le fonctionnement d'une machine. Est-il possible de rapprocher la notion de créativité chez les humains de certaines activités des machines ? Cette position s'engage aussi à vérifier les possibilités de créations coopératives entre l'homme et la machine. Enfin, le troisième axe se situe autour des rapports entre texte et image dans le contexte de l'art numérique. Comment ces deux types de codage s'entrecroisent-ils en supprimant définitivement ou en accentuant leurs natures et leurs modes d'expressions ?

73 *Ibid.*, p. 82.

74 *Ibid.*

75 Roland Barthes, « Théorie du texte » (1974), p. 1, disponible sur http://asl.univ-montp3.fr/e41slym/Barthes_THEORIE_DU_TEXTE.pdf, consulté le 11/11/2009.

3.4.1 L'automate dans le contexte de l'art numérique

L'automate est un concept de base dans le domaine de l'informatique. En partant de l'idée que l'ordinateur est l'automate absolu qui permet la réalisation automatique de diverses tâches, ainsi que le traitement de tous les types de données informatiques dans les buts les plus variés, nous pouvons affirmer que, actuellement, le concept d'automate intervient dans toutes les activités qui impliquent l'utilisation de la technologie numérique. Dans le cas particulier de l'art numérique, l'automate comprend le principe opérationnel des moyens qui réalisent l'œuvre, autant que le fonctionnement de son dispositif. La séquentialité du fonctionnement automatique influe même sur les actions de l'artiste, qui crée à l'aide de l'ordinateur. Ses actions sont en accord avec le mode de travail de la machine et les unités logiques de celle-ci, et même s'il est tenté d'assujettir la logique première de la machine, il est peu probable que, sans certaines concessions, l'artiste arrive à un résultat.

Toutes les œuvres d'art assistées par l'ordinateur sont à une étape ou à l'autre de leur création le résultat de procédés automatiques ; certaines, pourtant, incarnent le modèle automatique dans son état le plus achevé et concret. Ce sont des œuvres qui fonctionnent selon le principe de l'automatisme typique des systèmes informatiques. L'automatisme au sein d'un système numérique se résume grosso modo à la chaîne suivante : capture et/ou introduction des données, traitement de ces données, exécution des ordres (ou de pas prédéfinis dans la logique de l'automate), et résultat final. Tant qu'une œuvre numérique dispose d'une structure lui permettant d'exécuter en temps réel la chaîne que l'on vient de décrire, elle peut être considérée comme un automate dans le contexte de l'art numérique⁷⁶.

La majorité de ce type d'œuvres permet la communication homme – machine ou machine – machine, dans le sens où, à partir des commandes ou de données postées au sein de l'œuvre ou captées par elle, une série d'opérations sont exécutées pour aboutir à un résultat. Les œuvres interactives sont un

76 Certaines œuvres numériques sont produites par des procédés automatiques, mais elles ne fonctionnent pas comme des automates. Tel est le cas des images de synthèses 2D ou 3D et des animations numériques.

CHAPITRE 3

exemple par excellence d'automates dans l'art numérique. Autrement dit, l'interaction avec une œuvre numérique se réalise grâce au fonctionnement automatique de ses structures.

Notre intention étant l'analyse du projet LIA, ainsi que la définition de ses caractéristiques les plus prégnantes, nous l'avons mis en comparaison avec d'autres œuvres d'art numérique. La comparaison a été établie en raison de la composition formelle et de la structure fonctionnelle des œuvres. Ainsi, pour parvenir à une analyse du projet LIA – et dans une perspective plus large des œuvres d'art numérique – à partir du modèle de l'automate, nous proposons deux catégorisations distinctes : la première concerne la réalité matérielle de l'œuvre, c'est-à-dire, sa conception et sa présentation du point de vue technique et formel, alors que la deuxième se penche sur la nature de l'œuvre, ou plutôt sur la finalité de son automatisme et de son fonctionnement en tant que système automatique.

• Automates mixtes et automates virtuels

En examinant la réalité matérielle des œuvres numériques, nous pouvons repérer deux groupes d'automates : le groupe des *automates mixtes* et le groupe des *automates virtuels*. Dans le premier groupe, nous pouvons inclure toutes les installations numériques qui ont une existence physique, autrement dit, les œuvres qui existent en tant qu'objets. Nous les appelons *automates mixtes* car ils disposent d'un mécanisme physique qui est opéré par une unité logique. La construction en tant qu'objet de ces automates est très importante, puisque c'est elle qui assure son intégralité et son fonctionnement. Tel est le cas des automates créés par le groupe Ez3kiel (fig. 15) et présentés dans le cadre de l'exposition *Digitalement Vôtre*⁷⁷. Ce sont des automates conçus au format d'objets techniques obsolètes ; leur esthétique éveille la nostalgie d'un monde brisé – celui des poupées en porcelaine, des carrousels de chevaux dorés, de la mélodie *Au clair de la lune* reproduite en grinçant par les premiers gramophones. La plupart de ces automates sont des objets musicaux, extrêmement attirants par leur esthétique et

77 Cette exposition a eu lieu à la Maison des Métallos à Paris (1 – 8/12/2010), pour plus d'informations voir <http://www.ez3kiel.com/>, consulté le 30/08/2014 .

CHAPITRE 3

leur fonctionnement. Leur conception objectuelle, en tant que choses, leur procure un véritable statut d'objets d'art au sens classique du terme. Ils nous fascinent de la même manière mystérieuse que les automates des XVII^e et XVIII^e siècles, par leur présence et leur performance – un mélange de fantastique et de réel.

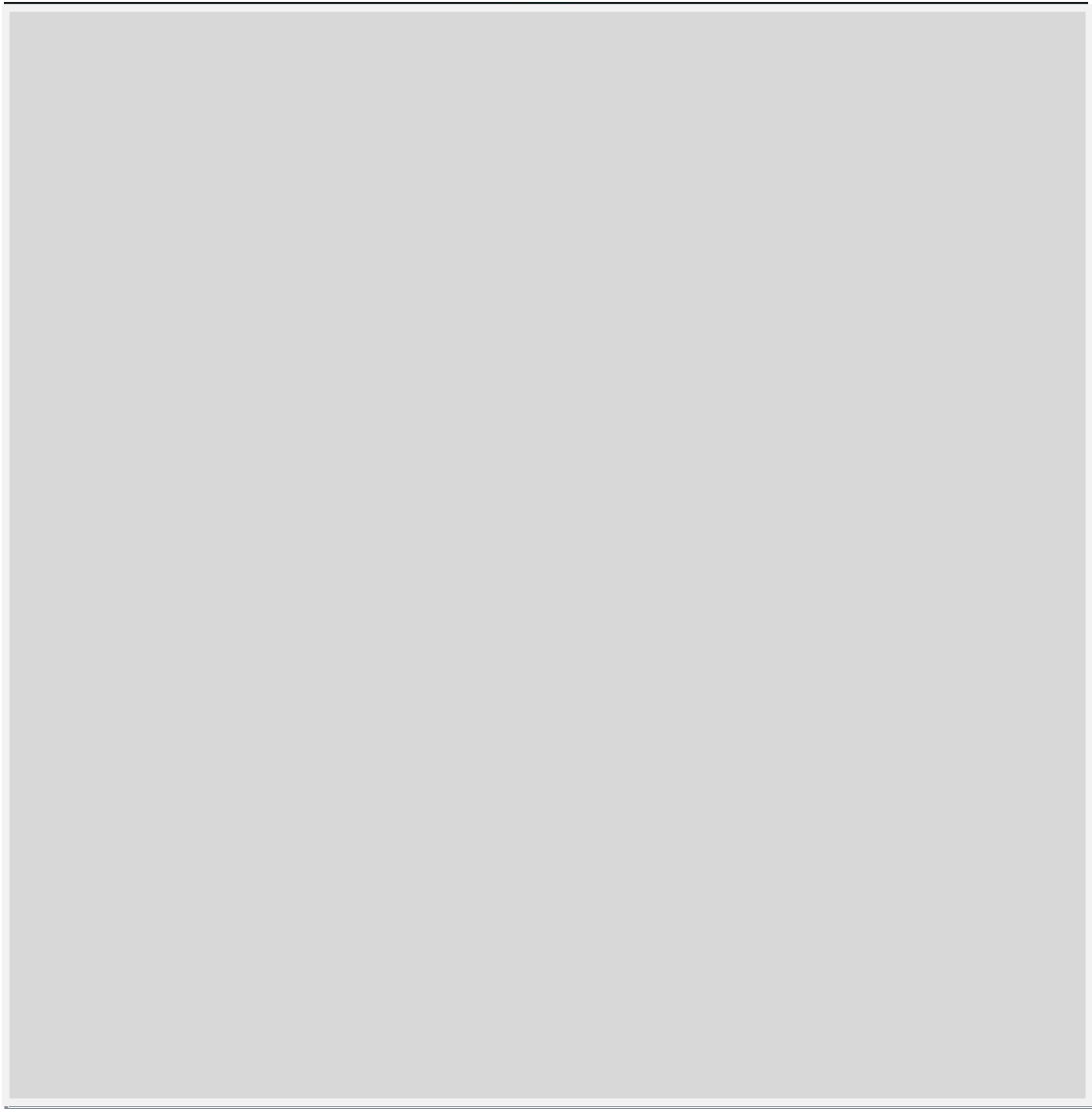


Figure 15 La cage de fa ré do, cage tactile et musicale, EZ3KIEL, 2009.

CHAPITRE 3

Dans le groupe des *automates virtuels*, nous pouvons citer les œuvres dont la réalisation n'implique pas la construction d'un objet spécifique. Ce sont des œuvres qui préservent une structure purement numérique, accessibles à partir de n'importe quel ordinateur équipé des logiciels et des périphériques nécessaires. C'est le cas notamment des œuvres conçues pour exister en ligne, comme le projet LIA, développé dans le cadre de cette recherche. Du point de vue formel sa caractéristique principale est sa souplesse en terme de visualisation, fonctionnement et accès. Grâce à sa nature numérique et son accessibilité, LIA rejoint parfaitement la catégorie des automates virtuels.

Un autre exemple d'automate virtuel est l'œuvre Toucher⁷⁸, publiée dans le

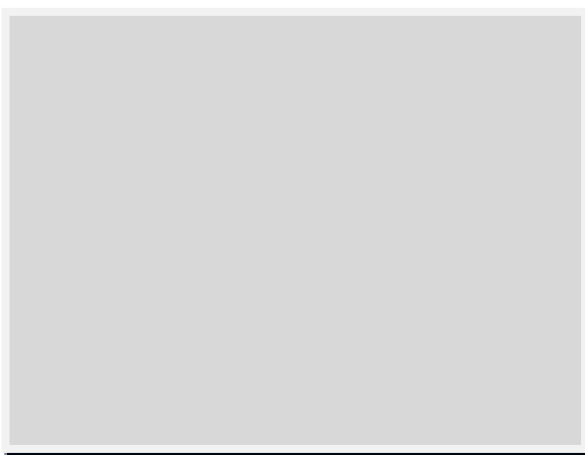


Figure 16 Toucher, Serge Bouchardon, Kevin Carpentier et Stéphanie Spenlé.

N°2 de la revue de littérature hypermédiatique *Bleu Orange* et signé par Serge Bouchardon, Kevin Carpentier et Stéphanie Spenlé (fig. 16). Ce projet attire notre attention par l'intérêt qu'il porte au texte, comme matière artistique, ainsi qu'aux rapports entre texte et image au niveau de l'échange poétique. Son mode de fonctionnement, dont la base est l'échange symbolique entre

œuvre et spectateur, nous offre également la possibilité d'interpréter la notion d'automate dans la perspective de l'art numérique. Il s'agit d'une structure qui s'ouvre à plusieurs lectures possibles. Ces lectures se développent en fonction de la navigation du spectateur ; chaque mouvement ou clic de souris sur l'écran implique une réponse. Ces sont des tableaux et des textes qui se composent et qui évoluent, en produisant des effets sonores, des taches colorées, des pluies de lettres – l'automate exécute sa performance au rythme que lui donne le spectateur.

78 Disponible sur <http://revuebleuorange.org/bleuorange/02/bouchardon/>, consulté le 04/09/2009.

- **Automates-œuvres d'art et automates-artistes**

La deuxième catégorisation, que nous proposons, aborde les œuvres d'art numérique en tant que systèmes automatiques. Elle s'intéresse au principe de fonctionnement de chaque automate. La plupart des automates d'art sont des œuvres dont l'essence artistique est concentrée sur la communication œuvre – public. Le principe de communication, ou encore l'interaction possible est définie lors de la conception de l'automate. Sa construction et son mode opérationnel sont directement liés au principe selon lequel l'automate doit échanger avec le public. En communiquant avec l'automate, le spectateur reçoit des réponses et suit des navigations ou des *parcours*⁷⁹ proposés, voire même guidés par l'automate.

L'expérimentation de l'œuvre se constitue donc sur la base du choix et des commandes du public, et sa réalisation passe par le parcours engendré par l'automate, ou encore par les réponses qu'il donne. Les réponses de l'automate, ses réactions, peuvent être définies préalablement à la conception de l'œuvre, ou elles peuvent être créées par l'automate lui-même lors de l'interaction avec le public. Ces deux modes opérationnels divergent l'un de l'autre d'une manière décisive et c'est cette différence cruciale, qui nous permet de désigner les deux groupes d'automates.

Le premier groupe réunit les automates qui contiennent la totalité de leurs navigations ou parcours. Même si le spectateur n'est pas capable de saisir dès le début la structure entière des réponses (des navigations), le fonctionnement de l'automate n'implique pas la création de données additionnelles. L'automate émet des réponses, dont il est nourri préalablement et il répond toujours à une commande de la même manière. Ces œuvres sont des systèmes achevés, qui pendant leur fonctionnement, ne dépassent pas les bornes de leur structure initiale.

Nous pouvons prendre comme exemple l'installation artistique du groupe E3ekiel *L'orgue à flacons* (fig. 17). C'est un automate mixte, composé de 36 flacons en verre de tailles variables. Mis les uns à cotés des autres, ils forment un plateau atypique, qui intrigue par l'ensemble de ses éléments. On ressent une envie

⁷⁹ Le terme *parcours* ici désigne l'expérience esthétique vécue par le spectateur ; il ne s'agit pas forcément d'un déplacement spatiale.

CHAPITRE 3

presque irrésistible de les toucher, de les déboucher. Une fois débouché, chaque flacon joue un son particulier et une petite lueur s'échappe de son corps transparent. Des compositions sonores et lumineuses se succèdent dès que les bouchons sont retirés. À chaque participation du spectateur, la mélodie change ainsi que le spectacle visuel. Néanmoins, chaque élément de l'ensemble donne toujours la même réponse à l'acte de l'interaction. C'est un automate, qui comprend pleinement la notion de *système clos*, autrement dit, un système dont le schéma de fonctionnement contient en soi tous les résultats possibles. Le rôle de l'automate dans ce cas est d'exécuter le schéma existant selon la participation du spectateur.

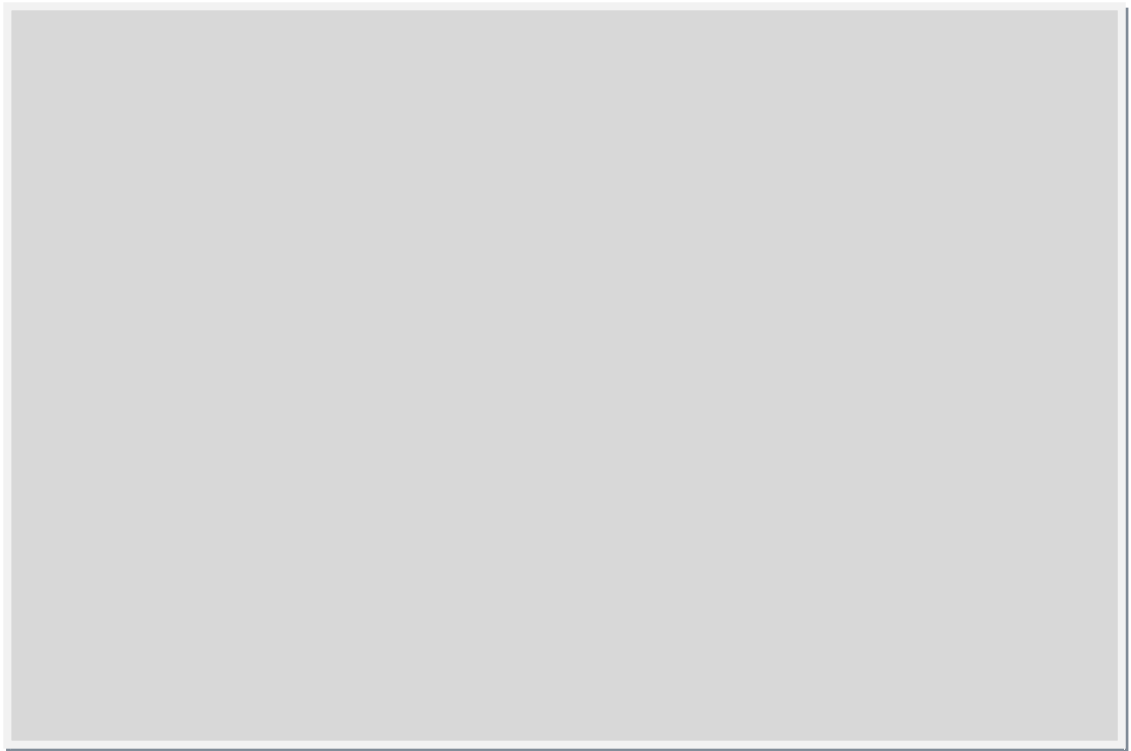


Figure 17 L'orgue à flacons, EZ3KIEL, 2009.

En opposition à ce type d'automates, nous pouvons désigner les automates capables de traiter des données initiales en donnant des réponses variées. Ils disposent de mécanismes qui leur assurent un fonctionnement plus souple en terme de traitement de données. Ainsi, même si la chaîne du fonctionnement automatique est décrite avec exactitude, il y a toujours une étape où la machine est capable de combiner ou d'interpréter les données fournies d'une manière

inédite. De là l'originalité des réponses, lesquelles indiquent, par conséquent, le niveau d'indépendance et de créativité de l'automate. L'automate virtuel LIA, est un exemple de ce genre. Il exécute un choix décisif pour la construction de l'image finale et le spectateur a l'impression que l'automate participe réellement à la création de cette image. Cela rapproche LIA de la notion d'un système ouvert, dans lequel le calcul aléatoire peut être envisagé comme une métaphore de la créativité. C'est le calcul aléatoire qui permet au système numérique de produire des résultats toujours divers, en évitant les répétitions.

Dans le contexte de l'art numérique, l'automate est à la fois une œuvre finalisée en elle-même et un *opérateur* de sa propre œuvre. Même si les automates dans l'art numérique comprennent des œuvres assez variées, il est possible de les examiner en deux catégories à partir de leurs modes de fonctionnement. La première catégorie que nous avons décrite, c'est la catégorie des automates à systèmes clos, que nous nommons *automates-œuvres d'art*. Lorsque l'automate est projeté pour donner de réponses créatives, c'est-à-dire pour produire lui-même des propositions artistiques, il peut être considéré comme l'opérateur de sa propre œuvre. Il rejoint, partant de là, la deuxième catégorie, celle des automates dont le fonctionnement rappelle celui d'un système ouvert. Ce sont des automates qui frisent la capacité créative, et nous les appelons des *automates-artistes*, ou encore *artistes artificiels*. C'est notamment le cas de LIA, l'automate récepteur des confidences humaines, à partir desquelles il tisse ses images.

3.4.2 La beauté ingénue de la création automatique

LIA est donc cet artiste artificiel qui *transforme* nos actions en images, ou mieux qui répond à nos actions en images. Ces images, produit final de l'interaction, peuvent être considérées comme le résultat artistique du projet. Toutefois, le point majeur, à notre avis, réside dans les actions de LIA et sa capacité de proposer un traitement de l'écriture en donnant des réponses authentiques, plutôt que des images en soi. Le fait que toute image générée par LIA soit une

CHAPITRE 3

image inédite nous redirige vers la question de la créativité considérée sous l'angle spécifique des artistes artificiels.

Nous avons abordé rapidement la notion de créativité dans la partie 2.1.1 « La notion de l'intelligence », notamment pour démontrer son lien direct avec la notion d'intelligence. Même si, pendant longtemps, les études traditionnelles sur l'intelligence se sont concentrées sur nos capacités verbales, numériques, spatiales, ou encore sur le raisonnement logique, délaissant les capacités créatives, ces dernières resurgissent dans les théories les plus récentes comme une facette fort importante de l'intelligence. La créativité chez les humains est considérée comme l'une de leurs caractéristiques naturelles. Existant chez tous les hommes, elle se présente à des niveaux très divers. Comme l'explique Maxwell Fry, le don créatif n'est pas un phénomène isolé, il est commun à tous les hommes ; ce qui reste strictement singulier est le « degré de sa concentration » chez un individu, mais non le phénomène lui-même⁸⁰. Extrêmement variée, elle peut être décelée dans toutes les activités humaines.

En outre, la créativité, ou plus précisément, l'acte créateur se dévoile dans l'activité artistique. L'art est le terreau de réflexion privilégié de ceux qui cherchent à comprendre l'essence mystérieuse de l'acte créatif. Dans le contexte artistique, créer signifie fabriquer une œuvre d'art, concevoir un objet inconnu. L'acte créateur, en ce sens correspond à la formule donnée par Bernard Brugière selon laquelle « l'intuition créatrice intègre l'intelligence fabricatrice et l'instinct générateur dans l'unité vivante de l'imagination »⁸¹. Il s'agit donc d'un sujet, d'une conscience qui donne naissance à une nouvelle œuvre, dont l'émergence est marquée à la fois par le signe du merveilleux et par le conflit. « La création, en effet, est un *affrontement* entre l'homme et son milieu, l'homme et son œuvre, l'homme et lui-même »⁸², affirme Bernard Brugière. L'œuvre d'art émerge d'une

80 Maxwell Fry, *A arte na era da maquina*, (trad. Th. M. Pinheiro), Éd. Perspectiva, São Paulo, 1976, p. 18.

81 Bernard Brugière, « Esquisse d'une conclusion », dans *L'acte créateur*, Études réunies par Gilbert Gadoffre, Robert Ellrodt, Jean-Michel Maulpoix, Éd. PUF, Paris, 1997, p. 259.

82 *Ibid.*, p. 262.

CHAPITRE 3

tension, d'une envie, mais aussi d'une *nécessité*⁸³ et d'un positionnement, du contact avec la matière et de l'usage des techniques.

Une autre définition de la notion de créativité est développée par Abraham Moles, qui traite cette notion dans le cadre de la théorie de l'information. Pour lui, créer évoque la capacité humaine à inventer en même temps le problème et sa solution. Il la définit comme : « la capacité particulière de l'esprit de réarranger les éléments du champ de la conscience de manière originelle et susceptible de permettre des opérations dans un champ phénoménal. »⁸⁴ Ainsi la créativité est une activité qui se nourrit de connaissances de tous types. Elle plonge ses racines dans le cadre temporel d'une culture. C'est donc l'individu qui décèle dans son ambiance « les atomes de signifié »⁸⁵ de sa culture, qui filtre ses informations, et construit un problème pour en proposer ensuite la solution. La créativité est donc la mouvance des esprits inquiets.

Si nous considérons la notion de créativité strictement dans ces perspectives, il est évidemment impossible de l'évoquer pour apprécier les actions de LIA. Aucune conscience ne dirige notre artiste artificiel (au moins dans cette première version du programme). Néanmoins, nous sommes inclinée à aborder la notion de créativité dans une perspective pragmatique, très près des actions réelles de l'automate.

Todd Lubart utilise les études de Charles Spearman pour définir et analyser le comportement créatif, ou encore l'acte créatif⁸⁶. Selon lui, « l'acte créatif implique l'identification des relations entre deux idées initiales ou plus, puis leur transfert dans un autre contexte, produisant ainsi une idée corrélative à la première, mais qui peut être entièrement nouvelle dans cet autre contexte. »⁸⁷

83 L'idée que l'acte créatif surgisse pour supplanter une nécessité est développée et défendue par Gilles Deleuze dans sa conférence "Qu'est-ce que l'acte de création?" du 17/03/1987, disponible sur <http://www.youtube.com/watch?v=7DskjRer95s>, consulté le 18/06/2013.

84 Abraham A. Moles, *A criação científica*, (Trad. G. K. Guinsbourg), Éd. Perspectiva, São Paulo, 1998 (3^e éd.), p. 59.

85 *Ibid.*, p. 60.

86 Todd Lubart « L'intelligence créative » (p.59-74), dans *L'intelligence* J. Lautrey & J.-Fr. Richard (dir.), Éd. Hermes, Lavoisier, 2008.

87 *Ibid.*, p. 62.

CHAPITRE 3

Pour Lubart cette relation entre deux idées ou plus est à la base du processus créatif. Il s'agit donc d'un « principe de corrélats »⁸⁸.

Il est possible de détecter ce principe de corrélats dans les actions de LIA. LIA est susceptible d'applications pratiques, dont le résultat est toujours une image kaleidoscopique nouvelle. Prenons comme exemples les deux images de figure 18. Toutes les deux sont générées par LIA à partir de la phrase « La nuit est un oiseau » et du choix du verbe « avouer », mais leurs structures géométriques et leurs compositions chromatiques sont différentes.



Figure 18 Images générées par LIA à partir de la phrase « La nuit est un oiseau » et le verbe « avouer », 2014.

Dans son mode opératoire, LIA fabrique des images inédites, et l'humain ne participe qu'à la première étape de ce processus en fournissant une phrase écrite et en définissant le mode de création de l'automate. LIA transforme l'écriture en image et ensuite recoupe, pivote, ré-organise un morceau de cette image pour en faire surgir une composition nouvelle – il opère selon un principe de corrélats combinatoires. En ce sens, LIA est un artiste artificiel qui s'inspirent les pratiques des artistes Dada, qui cherchaient le déraisonnable et l'automatique pour produire des œuvres à partir du pur hasard.

Ainsi, à notre avis, la notion de créativité peut être considérée dans le cas particulier de LIA à condition de reconnaître qu'il opère dans un univers restreint. Sa performance créative lui permet de concevoir des images toujours nouvelles, mais dont les principes chromatiques et de composition peuvent être facilement reconnus comme les siens. Les images créées par LIA dispose d'une esthétique

88 *Ibid.*

CHAPITRE 3

propre et facilement reconnaissable. Ces images sont donc marquées par un langage visuel uniforme et répétitif. Ce que Jean-Pierre Balpe définit comme une « fermeture du langage », ou encore, comme une « relative pauvreté du phénotexte »⁸⁹. LIA est créatif à sa manière à lui, même si sa créativité est limitée par la structure de son programme. Sa créativité s'exprime dans la capacité de concevoir des compositions toujours différentes, au niveau de l'organisation des formes et de la combinaisons des couleurs.

Il nous semble, toutefois, qu'une autre question est plus intéressante que celle de la créativité de LIA. Il s'agit du processus d'interaction entre LIA et son public. Nous nous demandons s'il ne s'agit pas d'une création coopérative, au sens où les modes de traitement, d'échange et d'interprétation de l'information par les humains et par LIA s'entremêlent à tel point qu'ils deviennent inséparables. Pendant le processus d'interaction, le public participe effectivement au déroulement de l'œuvre, car LIA présente une structure faite pour offrir une interface de contact œuvre-public. Le public est ainsi un participant actif, un *inter-acteur*, à côté de l'artiste. Mais notre attention se concentre sur l'idée que les actions de LIA sont décisives.

Les images de LIA sont en effet le résultat d'une création collective entre l'automate et son public. En ce sens LIA reprend le principe de fonctionnement du *Générateur Poïétique* d'Olivier Auber, qui permet l'interaction de plusieurs personnes en ligne à la création d'une image collective. Cette œuvre s'inspire du jeu de la vie de Conway⁹⁰ et des cadavres exquis des surréalistes⁹¹. *Le Générateur Poïétique* dispose d'une palette graphique très simple qui permet aux joueurs de créer des images, dont la taille est limitée à 20X20 pixels. Les images créées et transmises en ligne composent une image globale. Cette image, résultant de la participation de plusieurs joueurs, évolue comme une création collective, permettant de visualiser l'ensemble des actions des joueurs.

89 J.P. Balpe, *Contextes de l'art numérique*, op.cit., p. 35.

90 Le jeu de la vie, inventé par John Horton Conway en 1970, est un automate cellulaire bidimensionnel où chaque cellule peut prendre deux valeurs (« 0 » ou « 1 »), qui représentent les notions « vivante » ou « morte ». L'état futur d'une cellule est déterminé par son état actuel et par le nombre de cellules vivantes qui l'entourent.

91 Pour plus d'information voir <http://poietic-generator.net/>, consulté le 08/07/2014.

CHAPITRE 3

Dans le cas de LIA, il s'agit d'une collaboration limitée à deux participants – l'automate et la personne qui interagit avec lui. Néanmoins, dans une perspective plus générale, le principe de fonctionnement de LIA se rapproche de celui du *Générateur Poïétique*, notamment en raison du principe de la création des images.

Le point le plus significatif du projet LIA est peut-être cette possibilité de mettre en relation une conscience humaine qui s'exprime par l'écriture d'une phrase et le pouvoir combinatoire et de calcul de l'artiste artificiel. Il s'agit d'un partage ou éventuellement d'une symbiose entre deux essences disparates – celle de l'homme et celle de la machine. La nature de l'expérience de cette rencontre est une question qui restera ouverte. Jean-Louis Veillard-Baron a écrit : « l'effort de créer est finalement plus important que le résultat »⁹². Nous partageons cette idée : c'est l'*exercice* de l'art qui est indispensable pour l'artiste, et non l'œuvre achevée. Dans le cas de LIA, nous nous retrouvons dans une situation identique, où le processus de l'interaction avec l'automate est plus important que l'image produite à la fin du processus. C'est le moment où l'œuvre se constitue comme un artiste artificiel opérant le passage entre écriture et image, entre pensée et calcul.

3.4.3 L'image-texture : échange poétique entre texte et image en régime numérique

Actuellement, le texte et l'image comme sujet d'étude et de création dépassent largement les bornes de leurs domaines d'origine, et se transforment en thèmes complexes que nous ne pouvons aborder qu'à partir d'une délimitation préliminaire du terrain de réflexion. Dans le cadre de cette recherche, il nous semble nécessaire de revisiter la signification de la conjoncture *image et texte en régime numérique* : nous désignons par ce terme les créations qui sont conçues par le biais des techniques assistées par ordinateur. Dans le cas présent, l'expression *régime numérique* a un sens restrictif, elle fait référence aux images et aux textes qui n'existent qu'en milieu numérique. Autrement dit, les images et les textes produits numériquement et destinés à l'imprimerie, à la télévision et à la vidéo ne sont pas pris en compte, puisque une fois ôtés du milieu numérique, ils perdent leurs caractéristiques les plus significatives.

92 Jean-Louis Veillard-Baron, «Entretien N°4 » (p.71-86), p. 81, dans *La création*, R. Enthoven (org.), Éd. Perrin, Paris, 2009.

CHAPITRE 3

En utilisant l'expression *régime numérique*, nous souhaitons attirer l'attention sur des conditions qui définissent la création, la manipulation, la transmission, le stockage et la visualisation de l'image et du texte opérés à l'aide de l'ordinateur. Nous remarquerons que la technologie numérique, du point de vue pratique, est la base matérielle qui nous permet de considérer l'image et le texte en régime numérique comme une catégorie singulière, ou celle des signes décrits par des données d'information. Le régime numérique fait surtout référence au mode existentiel du texte et de l'image comme des flux d'informations.

D'une manière générale, l'univers numérique est un univers constitué d'informations codées et son essence peut être appréhendée dans la phrase de Sven Spiker : « l'information est tout simplement ce qui n'a pas deux significations, tout ce qui n'est pas équivoque »⁹³. Ainsi, nous pouvons définir l'univers numérique comme un univers formel dans lequel tous les objets ont une description univoque et où toutes les actions correspondent à des opérations exactes.

Pour discuter le statut du texte numérique, Jean-Pierre Balpe explique qu'« un signe linguistique n'existe que par le signifiant graphique ou phonique qui le donne à lire » et il ajoute « l'informatique remet précisément en cause cette composante matérielle du signe »⁹⁴. Autrement dit, une fois qu'il est possible de manipuler le corps du texte, de le reproduire et d'intervenir tantôt au niveau des graphèmes, morphèmes, ou syntagmes, tantôt au niveau des signes graphiques et para-linguistiques, sa structure se déplie vers une mutabilité et un dynamisme, typique des systèmes numériques.

Nous comprenons aussi que le mode d'écriture influence directement le mode de lecture. Le texte en régime numérique offre à son lecteur de multiples choix : il lui propose de choisir son parcours, en cliquant sur des liens, le lecteur définit le trajet de sa propre lecture. Le texte devient alors un tissu non-linéaire et

93 Sven Spieker, « L'image électronique dans l'espace : Jeffrey Shaw avec Ilya Kabakov » (p. 35 – 55), p. 46, dans *L'art a-t-il besoin du numérique ?*, J.-P. Balpe, M. de Barros, (dir.) Éd. Hermès Science, Lavoisier, 2006.

94 Jean Pierre Balpe, « Présentation » (p. 5 – 32), p.14, dans *L'imagination informatique de la littérature*, J.-P. Balpe, B. Magné, et A. Abeillé (dir.), Éd. Presses Universitaires de Vincennes, Paris, 1991.

CHAPITRE 3

multidimensionnel, dans lequel, comme l'indique Pierre Lévy « toute lecture est un acte d'écriture »⁹⁵.

Le texte numérique, non-linéaire, s'est également fait connaître sous le terme « hypertexte ». Le préfixe « hyper » exprime à juste titre l'idée d'une complexité du plus haut degré, liée aux possibles déploiements de la structure textuelle. Balpe définit le texte informatique comme : « mobile, engendable, instantané, interactif, délocalisé »⁹⁶. À cette description, nous pouvons ajouter que le texte informatique est toujours un hypertexte potentiel, c'est-à-dire un tissu de signes mutable, interactif, ouvert et interconnecté, qui se configure et reconfigure comme une *méta-structure* en fonction des interventions de ses lecteurs et de leurs dispositifs numériques.

De son côté, l'image en régime numérique est avant tout l'expression d'une opération logique exécutée par ordinateur, elle est la matérialisation sur l'écran d'une description mathématique. Lev Manovich décrit l'image numérique comme une image qui se constitue à deux niveaux : le premier comprend sa surface visible sur l'écran et le deuxième fait référence au code sous-jacent exécuté par l'ordinateur⁹⁷. L'image numérique est en même temps une structure décrite par le langage mathématique et une texture composée de points lumineux.

Éphémère et instantanée, l'image numérique est constamment recomposée dans ses modes de visualisation. Son format peut être facilement manipulé sur l'écran de manière à ce qu'au cours de chaque visualisation une nouvelle composition se configure. Malgré le cadre concret de l'écran et le format prédéfini de l'image, ses dimensions et proportions deviennent des données souples et incertaines. Cette perte du format fixe de l'image, et par conséquent de son centre en termes géométriques, l'ouvre sur une texture malléable, dans laquelle le détail est d'une importance impérative et dont l'unité première est le pixel. Ainsi, nous pouvons affirmer que l'image numérique du point de vue de sa description correspond à un code exact; nonobstant, du point de vue de sa surface visuelle, elle n'est jamais la même.

95 Pierre Lévy, « Virtualisation du texte », disponible sur <http://hypermedia.univ-paris8.fr/pierre/virtuel/virt3.htm>, consulté le 17/10/2009.

96 J.-P. Balpe, « Présentation », p.15, dans *L'imagination informatique de la littérature*, op. cit., 1991.

97 Lev Manovich, *The language of new media*, MIT, Cambridge, 2001, p. 289.

CHAPITRE 3

C'est en fonction de ce caractère intermédiaire que Jacques Lafon appelle l'image numérique une « surface interface »⁹⁸. « Surface », car elle s'exhibe sur l'écran dans toute la potentialité de son apparence ; « interface », car elle rend possible la communication entre l'intérieur et l'extérieur, entre le monde logique de la machine et la réalité phénoménologique de l'homme. Selon lui la métaphore qui correspond à cette image est celle de l'« ange ». Un ange est un être intermédiaire, qui communique entre le monde des hommes et celui des dieux. De même l'image numérique est cet « ange-image », « messenger entre le monde sensible et le monde intelligible »⁹⁹. Il s'agit donc d'une image qui dépasse les bornes du visuel pour incorporer dans son mode existentiel le code. Le code conserve toute l'information nécessaire pour que l'image existe ; grâce à lui, l'image devient un objet numérique qui peut exister dans la mémoire de la machine sans être évoquée sur l'écran, sans prendre une forme visuelle.

L'image produite par l'automate virtuel LIA incarne sans restriction l'idée d'une image intermédiaire. Elle se présente comme le dédoublement de la métaphore de Lafon, de l'image-ange. Premièrement, elle rejoint la définition de l'image numérique comme une image décrite par une structure langagière et visualisée comme une texture de pixels. Deuxièmement elle opère le passage de l'écriture vers l'image, c'est-à-dire le passage du texte comme concept vers son existence en tant qu'objet visuel.

En outre, elle est une image-réponse, une réaction ou encore une création qui résulte de l'échange entre l'homme et la machine. Sa matérialité se développe d'une manière uniforme en s'appropriant la surface de l'écran. Elle se propage dans toutes les dimensions pour occuper la totalité de l'espace où elle est visualisée. Sa texture visuelle évoque l'idée de toile, son principe d'organisation kaléidoscopique est celui d'un réseau de modules répétés. Sans centre, ouverte à toutes les directions, c'est une image au rythme uniforme et structuré. Ce rythme évoque pour nous une écriture faite par la machine, partant régulière. Dans sa composition tous les éléments sont parfaitement dessinés et disposés. Il n'y a rien de gestuel, de spontané ou d'improbable. Le texte écrit sur l'interface de LIA est la

98 Jacques Lafon, *Esthétique de l'image de synthèse*, Éd. L'Harmattan, Paris, 1999. p. 16.

99 *Ibid.*, p.16.

CHAPITRE 3

seule trace que cette image a préservée de sa matière première. Autrement dit, nous considérons le texte écrit par le public sur l'interface de LIA comme la matière première de l'image générée par l'automate ; la séquence de lettres transformée en pixels définit la composition géométrique, qui donne l'origine de l'image finale.

Ce texte est d'abord envisagé comme un système de signes composant un tissu. Dans ce tissu, chaque mot est un univers de sens, dont la polysémie déclenche des potentialités poétiques. On peut faire l'association avec la description de Jean Brun : « tout mot est une constellation, d'une part parce que comme elle il est composé d'étoiles visibles et invisibles dont l'ensemble se détache sur un ciel qui n'est autre que celui du langage, et d'autre part parce que la lumière qu'il répand a mis, elle aussi, des siècles pour parvenir jusqu'à nous, après avoir parcouru des espaces au sein desquels elle revêtait des colorations multiples »¹⁰⁰. Ainsi, le texte se présente comme une possible cartographie de l'insaisissable firmament appelé langage, où chaque mot écrit rend visible une configuration linguistique.

Pour former l'image kaléidoscopique, le texte se déplie en taches colorées – morceaux de lettres, qui se regroupent pour composer l'image. La nature graphique du texte est poussée à son extrême, le texte retourne à son état primaire, celui d'« un *objet*, perceptible par le sens visuel »¹⁰¹. Ainsi, il dépasse le lisible pour aller chercher ses principes de lecture vers l'image.

LIA effectue ce passage unidirectionnel entre texte et image, entre intelligible et purement visuel. À mesure que les caractéristiques visuelles du texte se superposent à son signifié, ce texte devient image dans le sens où une logique différente se met en place, c'est du moins notre hypothèse. D'après Gottfried Boehm, l'image possède une logique propre et il la définit ainsi : « Par logique, nous entendons l'engendrement cohérent de sens à partir d'authentiques moyens iconiques. Et pour explication, j'ajoute que cette logique est non prédicative, ce qui veut dire qu'elle n'est pas formée sur le modèle de la proposition ou d'autres formes langagières. Elle n'est pas parlée mais réalisée en

100 J. Brun, *L'homme et le langage*, op.cit., p. 30.

101 R. Barthes, « Théorie du texte » (1974), op.cit.

CHAPITRE 3

étant perçue. »¹⁰² Dans le processus créatif de l'automate LIA, le texte est saisi comme image, comme ce qui se montre, qui s'exhibe.

LIA opère l'échange entre le texte et l'image : le texte va vers l'image, en revanche, l'image à son tour élimine le texte comme concept intelligible pour qu'il puisse devenir son tissu visuel. L'écriture émietlée par l'automate devient une image géométrique, purement abstraite. Le texte, gravé à la base de cette image, est une projection mentale qui la recouvre. Ce que le spectateur a transmis à la machine au moment où il a écrit et choisi un verbe sur l'interface du logiciel, ce sont les clés qui guident inévitablement la lecture de cette image. Nous avons l'impression que cette lecture n'est possible qu'à partir de la trace textuelle de l'intention de celui qui écrit à LIA.

L'image de LIA est une image qui trahit le texte, au sens où elle lui enlève sa fonction première de porteur de sens. Cependant, elle lui délivre la liberté absolue de l'abstraction, en réalisant ainsi le glissement de la réalité produite par le langage naturel à l'abstraction visuelle. En regardant l'image de LIA, un doute subsiste : est-il possible de se vider l'esprit de toutes considérations pour pouvoir regarder une image ? La question peut être posée différemment : sommes-nous capable d'écrire une phrase et de l'oublier à l'instant suivant ? L'acte de l'écriture porte une profondeur singulière, c'est un geste d'*extériorisation* et de construction des signifiés. C'est dans ce geste et à partir de lui que l'expérience ludique s'accomplit pour faire valoir la phrase de Mitchell : « S'il n'y avait plus d'esprits, il n'y aurait plus d'image, qu'elles soient mentales ou matérielles. »¹⁰³

Le projet LIA effectue la fragmentation du texte à partir d'une séquence d'actions appliquées sur ses composants premiers – les lettres – pour suggérer une lecture dépourvue d'énoncé. Calculée par l'ordinateur, l'image faite par LIA provient d'un univers de signes et d'informations ; sa puissance évocatrice est concentrée dans sa pureté visuelle, comme une poésie où les paroles (les mots) sont remplacées par les couleurs et par les formes. De cette façon, nous interrogeons l'insaisissable décalage entre le visible et l'intelligible. Un décalage

102 Gottfried Boehm, « Par-delà le langage? Remarques sur la logique des images », *Trivium*, 1-2008, disponible dans <http://trivium.revues.org/index252.html>, consulté le 28/06/2009.

103 W. J. T. Mitchell, *Iconologie. Image, texte, idéologie*, Éd. Les prairies ordinaires, Paris, 2009, p. 56.

CHAPITRE 3

provoqué par les différentes façons de construire les sens et les significations de ce que l'on voit et de ce que l'on lit.

LIA pose la question de la frontière entre le verbal et le visuel. « Il n'y a entre le texte et l'image aucune commune mesure (je dirai même aucune mesure possible), il est indéniable pourtant qu'un cycle de relais de l'un à l'autre s'est organisé pour qu'il gravitent ensemble sous l'empire d'une loi commune et selon un régime de partage », écrit Régis Durand¹⁰⁴. C'est cette configuration à la fois d'impasse et de complémentarité qui a inspiré notre projet. LIA propose un échange entre le texte et l'image, qui entraîne l'observation suivante : le texte et l'image dans d'art numérique évoluent à la fois comme des gestes, porteurs du sensible et du poétique et comme des calculs, porteurs de l'abstraction pure du langage informatique. Ils nous parlent alors par la voix antagonique de leurs natures : l'image par sa potentielle textualité et le texte par ses qualités d'objet visuel.

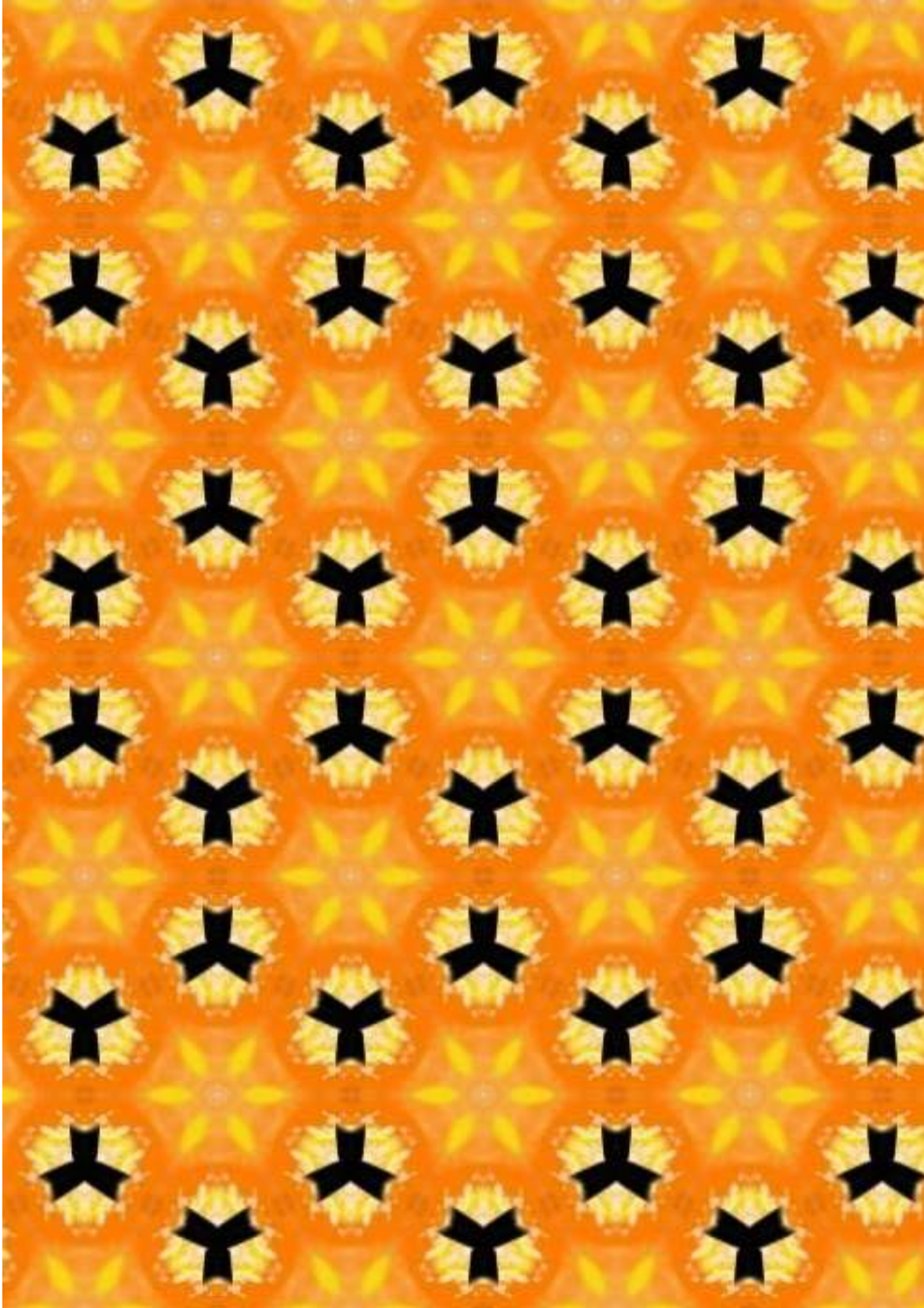
Sur un plan plus large, l'échange entre le texte et l'image est une mouvance complexe, dans laquelle le texte se dirige vers l'image et réciproquement, l'image vers le texte ; le texte gère des images et les images des textes. Comme le dit encore Hubert Damisch « chaque image, chaque tableau, pour celui qui regarde, n'existe en effet que dans un complexe réseau textuel – codes interprétatifs, récits historiques ou techniques »¹⁰⁵. C'est cette approche des « traversées réciproques »¹⁰⁶ du texte et de l'image qui donne paradoxalement la naissance d'un décalage entre ces deux codes. Là où, selon Jean-Luc Nancy, le texte et l'image « sont tellement étrangers l'un à l'autre » et où « en même temps, chacun se discerne dans l'autre : chacun distingue un cerne, un vague contour de soi au fond de l'autre »¹⁰⁷.

104 Régis Durand, *Sans commune mesure : image et texte dans l'art actuel*. Éd. Léo Scheer, Paris, 2002, p. 132.

105 Hubert Damisch dans l'introduction du livre *Les mots et les images – Sémiotique du langage visuel* de Meyer Shapiro, Éd., Macula, Paris, 2000, p. 22.

106 *Ibid.*

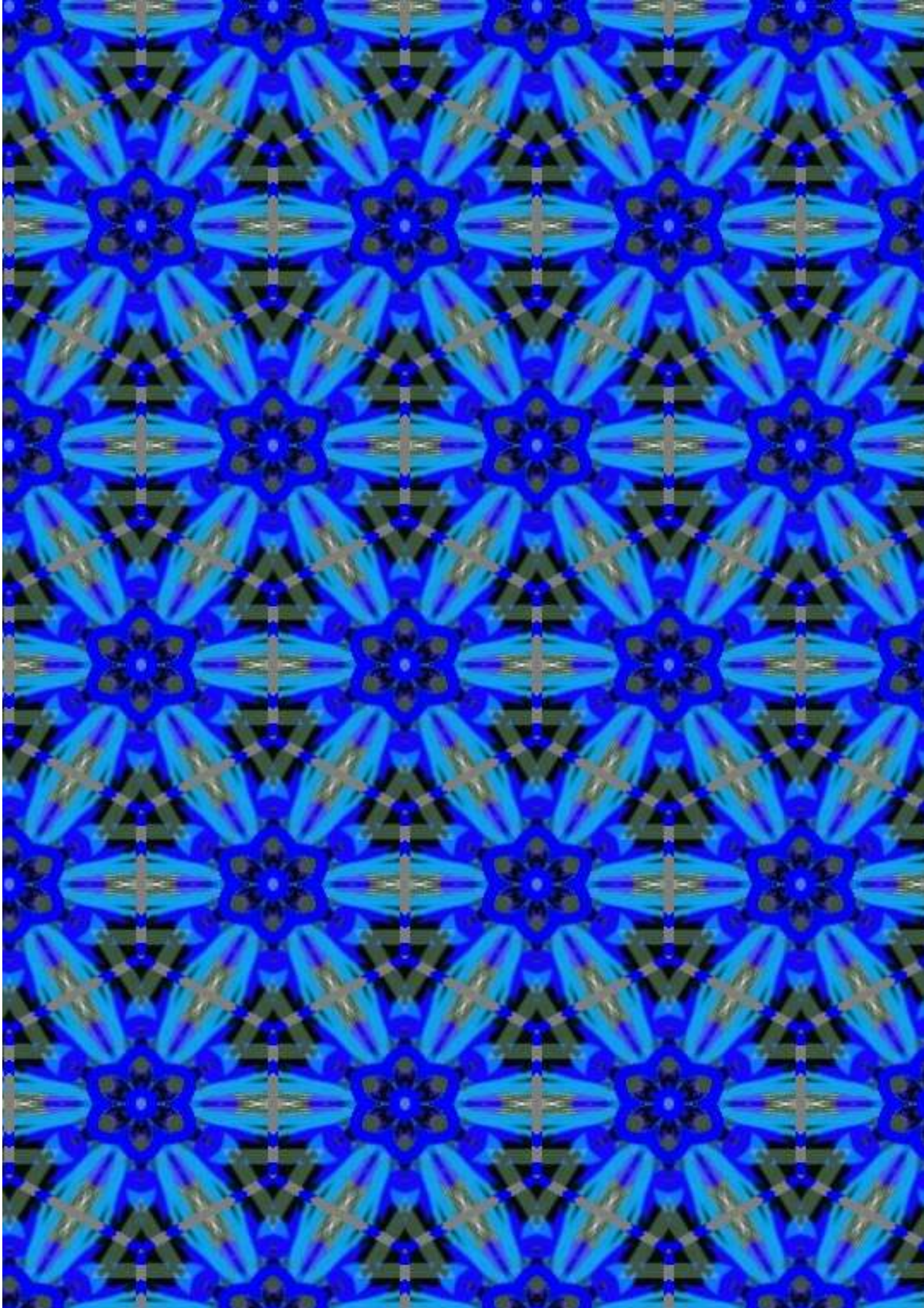
107 Jean-Luc Nancy, *Au fond des images*. Éd. Galilée, Paris, 2003, p.122.



CHAPITRE 3



Figure 19 Image de LIA, créée à partir de la phrase « to go to fly to burn bye » et le verbe « entraîner », 2014.



CHAPITRE 3

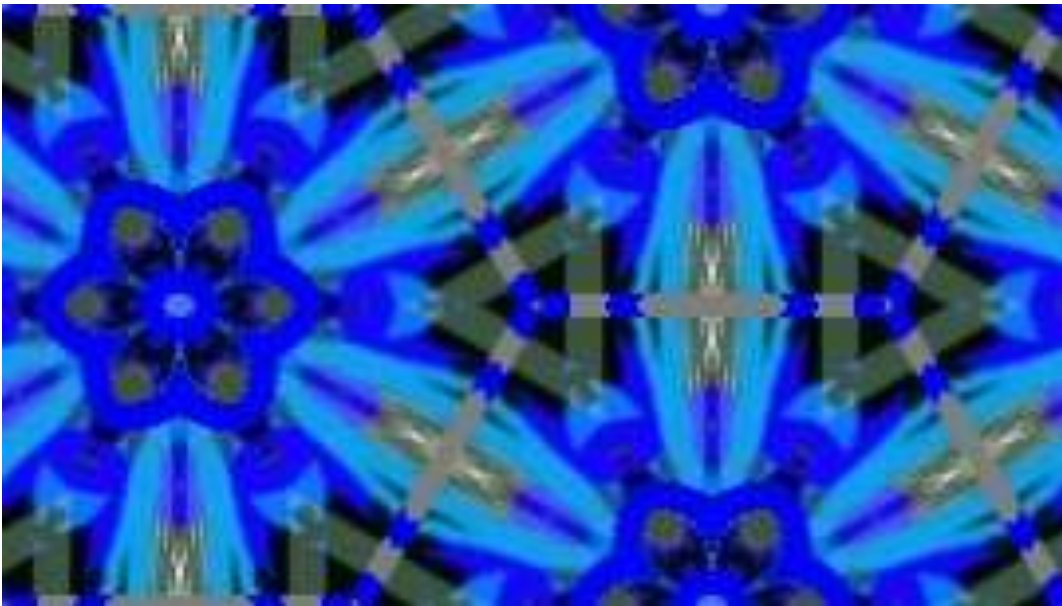
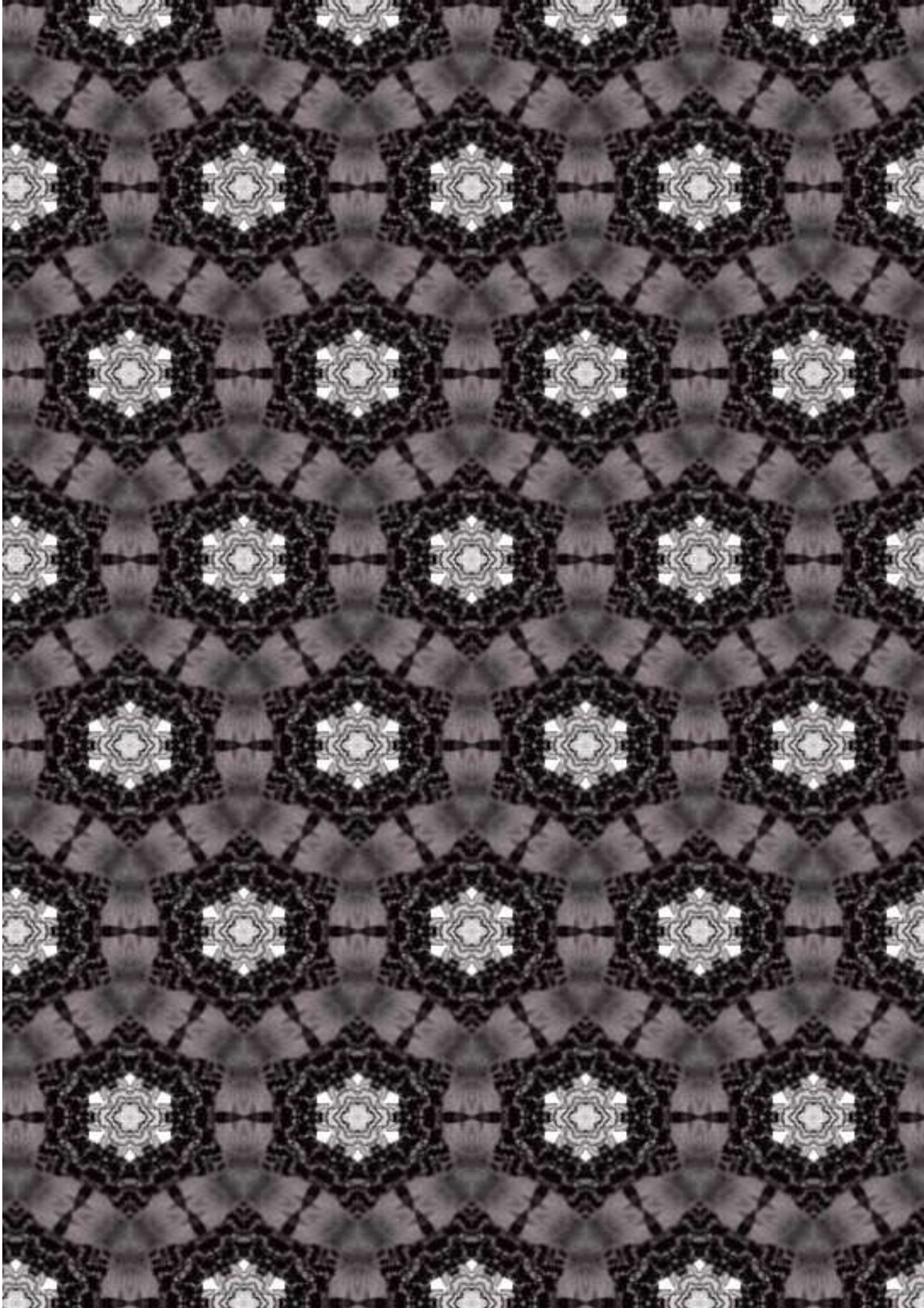


Figure 20 Image de LIA, créée à partir de la phrase « Galaxias, ventos solares e estrelas do mar » et le verbe « dévoiler », 2014.



CHAPITRE 3



Figure 21 Image de LIA, créée à partir de la phrase « une machine rêve » et le verbe « suciter », 2014.

CHAPITRE 4

CSS : LE DIALOGUE VIRTUEL, L'INTERACTION INTERPRÉTÉE ET L'INTERFACE-LANGAGE

« Immonde secret de maître Zaccharius !
Le robot trouve le visage de la séduction
au fond de l'âme de sa victime,
il prend les traits du premier amour,
là, là même, tout au fond glacé des temps,[...]
Le robot a volé dans ses yeux mon visage... »
Hubert Haddad, Le robot mélancolique

« Les personnages virtuels entretiennent
avec vous une relation singulière.
Vous avez beau les connaître
(pour les avoir conçus),
ils persistent dans l'étrangeté.
Familiers, ils sont là, présents, paisibles et
en même temps inquiétants. »
Louis Fléri, Les absences d'Oscar

4.1 LE SUJET ET LE CADRE THÉORIQUE DU PROJET

Le projet CSS¹ est le deuxième projet développé dans le cadre de cette recherche. CSS est l'abréviation de l'expression *Corporal Sensation Specialist*. Il s'agit d'une créature virtuelle, prenant la forme d'un logiciel fonctionnant en ligne. CSS communique avec les humains par le biais du langage naturel, et il se comporte comme un être avec lequel nous pouvons discuter et échanger des idées. Son but est de devenir spécialiste des sensations corporelles. Ce projet aborde le problème du langage naturel comme moyen de communication entre l'homme et une œuvre d'art dotée d'intelligence artificielle.

1 Projet disponible sur les sites <http://bt.artificialis.org/index.html> et <http://sc.artificialis.org/index.html>.

CHAPITRE 4

CSS se présente à son interlocuteur comme un personnage virtuel, doté de la parole, capable d'exprimer ses préférences et envies, de déclamer un poème, ou de raconter une histoire. Ses capacités conversationnelles sont envisagées par rapport à la notion d'*identité personnelle*. Cette dernière se révèle lors du processus de communication, c'est-à-dire par le dialogue qui s'instaure entre CSS et l'interlocuteur humain. En outre, CSS peut être défini à la fois comme une *créature artificielle*, d'un point de vue artistique, et comme un *agent intelligent*, d'un point de vue technique.

Ainsi, le cadre théorique de ce projet est structuré autour de trois axes. En premier lieu, nous proposons une brève description des créatures artificielles, car CSS est ontologiquement situé dans cette catégorie. Ensuite, nous examinerons la notion d'agent intelligent et ses applications en projets artistiques. Nous essaierons de mieux comprendre et définir les spécificités de ce type d'œuvres. Enfin, nous traiterons le problème du rapport entre identité personnelle et langage naturel pour préciser quelques définitions générales et les relations conceptuelles qui sont à la base du projet CSS.



Figure 22 CSS, interface de dialogue, Nikoleta Kerinska, 2014.

4.1.1 Les créatures artificielles

De toutes les constructions fantastiques de l'homme, l'une des plus intrigantes est sans doute celle de son double. Apparue dès l'aube de l'histoire, l'idée d'un dieu qui crée l'homme, transposée dans celle d'un homme qui crée un être à son image tourne en boucle selon un mythe que réactivent les engrenages de chaque époque. Le double de l'homme, *notre* double, toujours *presque identique*, *presque humain*, est devenu un grand classique de l'imaginaire contemporain. Thème majeur des ouvrages de science-fiction, il prend les formes les plus diverses, des machines et automates intelligents aux robots anthropomorphes. Cette intelligence conçue artificiellement marque à jamais l'aventure humaine.

L'ambition de créer une machine capable de penser en croise avec une autre qui hante notre imaginaire depuis toujours : la vie comme produit de la main de l'homme. Le résultat serait une créature artificielle – notre altérité parfaite. La fascination pour cette créature n'a pas attendu les avancées technologiques les plus récentes, elle fait partie des rêves les plus anciens de l'humanité. Plusieurs légendes et mythes narrent la création artificielle d'êtres qui nous ressemblent, mais la plus célèbre et la plus émouvante est peut-être l'histoire de Galatée.

Galatée est un personnage qui nous tient à cœur, non seulement parce qu'il s'agit de l'une des créatures artificielles les plus anciennes, mais aussi en raison de sa conception originelle d'œuvre d'art. Dans le mythe d'Ovide, Galatée est un véritable chef-d'œuvre, qui naît du don qu'a l'homme de façonner la matière et de la générosité divine. Galatée est cette œuvre qui, une fois achevée, surprend son créateur, dépasse largement ses attentes. Sa beauté l'envoûte au point qu'il est subjugué par sa création. Elle est si parfaite, qu'elle est presque vivante ! Néanmoins, l'artiste et l'œuvre habitent deux sphères différentes : elle, d'ivoire, promise à l'éternité, lui, de chair et de sang, déchiré par les pulsions de la vie. Leur rapport est unidirectionnel – c'est l'homme en chair et os qui adore l'image de la beauté absolue et atemporelle.

Galatée ne deviendra une créature artificielle au plein sens du terme qu'après l'intervention de Venus. La vie lui est donnée comme un cadeau des Dieux. Toutefois, Venus accorde vie à la statue non parce que c'est une œuvre d'une beauté exubérante, mais parce que la déesse s'émuet de l'amour éperdu et

CHAPITRE 4

affolé que Pygmalion éprouve pour sa création. Ainsi, la principale raison de l'existence de Galatée en tant que créature, de sa métamorphose en être vivant, est le sentiment amoureux de l'homme qui l'a créée. Elle vit grâce à la force de l'amour humain.

Galatée est un symbole puissant du point de vue de l'art. Elle est le chef-d'œuvre par excellence. Sa nature est susceptible de subir une transformation substantielle. Même conçue par la main humaine, elle porte en elle la possibilité de devenir un être vivant avec toutes ses fonctions biologiques et psychiques, y compris la reproduction. (Galatée rend son amour à Pygmalion, elle devient sa femme, et ils ont une vie heureuse.) Selon Jean-Claude Heudin : « La métamorphose qui s'opère devient un hymne à l'activité artistique qui n'est plus restreinte à imiter la nature, mais qui la transcende. La récompense de la vie devient donc un idéal à atteindre qui prend à contre-pied le discours illusionniste sur la création artistique. »² Galatée est ainsi l'*œuvre-créature* qui vivra pour unir le monde des hommes et celui de leurs créations ; elle transpose le perfectionnement artificiel en génotype humain³.

Il est important de souligner que le mythe de Galatée, la conception d'une créature artificielle, est peut-être le seul à finir bien. Elle est le contre-point des créatures artificielles nées postérieurement, au destin toujours tragique, comme celui de leurs créateurs.

Avec les progrès scientifiques et technologiques de l'Âge Moderne, le rêve de créer un être artificiel au moyen d'expériences scientifiques tourmente l'esprit humain. Dans la littérature, les romans comme *Frankenstein* de Mary Shelley, *L'homme au sable* d'E.T.A. Hoffman, ou *L'Ève Future* de Villiers de L'Isle-Adam, pour ne citer que les plus prégnants, racontent l'histoire fascinante de la conception artificielle d'êtres vivants. Généralement, dans ces ouvrages, le protagoniste, un scientifique ou un savant, d'esprit curieux et insatisfait, voue toutes ses connaissances et ses efforts à créer un être vivant artificiellement. Très souvent le créateur est motivé par l'idée d'améliorer des données naturelles, en

2 Jean-Claude Heudin, *Robots et avatars*, Éd. Odile Jacob, Paris 2009, p. 11.

3 Selon le mythe d'Ovide, une fois transformée en femme, Galatée donne naissance au fils de Pygmalion, un garçon du nom de Paphus.

CHAPITRE 4

rendant sa créature soit plus belle, soit plus forte, soit plus intelligente. Mais une fois l'expérience conclue, le résultat échappe au contrôle du maître. Le leitmotiv est donc la frustration du créateur, la vengeance de sa créature contre lui, et sa punition pour avoir défié les lois de la nature. Ainsi, ces ouvrages modernes portent le stigmate du tabou de l'interdit religieux, mais ils expriment également tous les doutes typiques de cette époque, sur l'humanité et son essence.

Selon Philippe Breton, la structure des narrations de la création d'êtres artificiels suivent trois étapes fondamentales, qui obéissent à des règles toujours identiques : la créature est faite à partir d'un matériel inanimé, l'homme créateur manipule la matière, mais le travail humain – l'acte technique – n'est jamais suffisant ; une intervention extérieure, soit divine, soit par un mystère scientifique, a lieu pour que la vie surgisse⁴. C'est lors de la troisième étape que le créateur humain perd le contrôle de son entreprise, ses connaissances ne suffisent jamais à la réalisation de son projet.

Au tout début du XX^e siècle (1920), l'écrivain tchèque Karel Čapek publie une pièce de théâtre nommée *R.U.R*⁵. Dans cette pièce apparaît pour la première fois la créature artificielle nommée par l'auteur *robot*. Le terme robot trouve son origine dans le mot *rabota* qui signifie *travail* dans les langues slaves, mais il a aussi pour racine le signifié *rob* ou *rab*, qui veut dire *esclave*. Čapek décrit les robots comme une race de machines destinée à travailler à la place de l'homme – symbole du progrès scientifique et industriel. Mais rapidement, ces créatures fortes et inépuisables se rebellent contre leurs maîtres – les humains.

Les humains se trouvent alors dans la situation d'une espèce archaïque et inutile aux yeux des robots. Leur destin tragique semble inévitable. L'extermination des humains est évitée uniquement parce que le couple de robots protagonistes découvre l'amour et, par lui, la véritable essence de l'humanité. C'est ainsi que les robots entrent dans la culture occidentale comme les créatures

4 Philippe Breton, *A imagem do homem: Do Golem às Criaturas Virtuais*, Éd. Instituto Piaget, Lisboa, 1997, p. 65.

5 Karel Čapek écrit la pièce *Rossumovi univerzální roboti* en 1920, sa première mise en scène a eu lieu à Prague en 1921. Quasi immédiatement, en 1922 elle est mise en scène à New York, et traduite vers l'anglais comme *R.U.R. (Rossum's Universal Robots)*. Elle deviendra mondialement connue sous ce titre.

CHAPITRE 4

qui nous libéreront du travail pénible, mais desquelles on doit se méfier, car elles portent en elles une menace latente.

Cette controverse est à la base de la plupart des écritures sur les robots au cours du XX^e siècle. Elle est aussi la raison pour laquelle Isaac Asimov, auteur de science-fiction prodige, développe les trois lois de la robotique. Le but de ces lois est de garantir la sécurité des hommes, même quand leurs robots deviennent des machines complexes, conscientes et autonomes. La difficulté de formuler ces lois est telle que leurs défauts et lacunes ont inspiré de nombreuses intrigues, et constituent nant l'élément *a priori* des romans d'Asimov.

Quoi qu'il en soit, l'idée de concevoir une créature artificielle reste très actuelle et très chère aux humains. L'imagination humaine, inspirée, se penche sur le sujet, et les êtres artificiels les plus divers peuplent la littérature et le cinéma depuis quelques décennies. Au début du XXI^e siècle, le Panthéon des créatures artificielles est si varié et étonnant que nous avons le choix !

En outre, la fiction et la recherche scientifiques commencent à converger et à se nourrir réciproquement, mélangeant les connaissances de secteurs divers comme la neuroscience, la psychologie, la communication, la linguistique, la biologie et la physique. Les machines automatisées et les robots font partie de notre vie ordinaire, et la robotique devient un domaine de la recherche de pointe. Par conséquent, les êtres artificiels provenant de l'évolution de la technologie informatique apparaissent comme le symbole de la cyberculture. Ils en révèlent aussi la dimension spirituelle. Selon Felinto, « les robots, les cyborgs et les automates indiquent un désir de transcendance humaine concernant leurs limitations matérielles »⁶. Aussi, la création d'êtres artificiels est-elle un des sujets les plus controversés du point de vue scientifique, comme du point de vue éthique : le domaine scientifique n'a été jamais si près de la réalisation de ce rêve, et on affirme que bientôt la conception de véritables créatures artificielles deviendra une réalité.

Pour visualiser la notion de créature artificielle et son développement diachronique nous proposons le tableau suivant :

6 Erick Felinto de Oliveira, « À imagem do homem: robôs, autômatos e pós-humanos no imaginário tecnológico », disponible sur <http://www.comciencia.br/reportagens/2005/10/07.shtml>, consulté le 04/07/2013.

CHAPITRE 4

Période	Principe de création	Type de créature artificielle	Exemples
Antiquité	Résultat de la rencontre du talent humain et de la bienveillance divine ; ou créatures divines comme les automates de Héphaïstos.	Créatures semi-humaines, semi-divines dotées de caractéristiques supérieures aux humains	Galatée, Talos, Golem (période talmudique)
L'âge classique et Modernité	Mécanismes automatiques inspirés par les découvertes scientifiques et l'électricité (avec un mystère alchimique ou scientifique durant l'acte de création)	Capables de passer pour humaines, ces créatures provoquent des réactions diverses chez les hommes, elles sont condamnées pour leur origine artificielle.	Golem (période de la renaissance), Frankenstein, Olympia, Hadaly
XX^e et XXI^e siècles	Dotées d'un cerveau positronique ou électronique, elles sont le fruit d'une recherche scientifique, et obéissent aux lois de l'informatique et de la cybernétique.	Robots, hubots, cyborgs, androïdes, clones, et tous types de machines intelligentes ⁷ .	Parmi les nombreux exemples : HAL (2001, l'Odyssée de l'espace), Rachelle (Blade Runner), Roby (I, Robot), Terminator.

Parmi les raisons qui stimulent l'intérêt pour les créatures artificielles citons la volonté de l'homme de contrôler son destin; l'aspiration à la perfection et à la domination de pouvoirs supérieurs aux humains; le rêve d'immortalité. Mais, probablement, le motif le plus puissant se trouve dans la phrase de Villiers de l'Isle-Adam: «[...] faire sortir du limon de l'actuelle Science Humaine un Être fait à notre image, et qui nous sera, par conséquent, ce que nous sommes à Dieu.»⁸ Cette position va à l'encontre de la conception de l'homme comme cet être dont l'existence dépend d'une force extérieure. L'homme se dépassera au fur

⁷ Voir sur le sujet de créatures virtuelles (aussi appelées *personnages virtuels*) le colloque organisé par Louise Poissant et Renée Bourassa, *Personnages virtuels et effets de présence* disponible sur <http://personnagesvirtuels.org/index.html>, consulté le 17/08/2013.

⁸ Villiers de l'Isle-Adam, *L'Ève future*, Éd. Gallimard, Paris, 1993, p. 125.

CHAPITRE 4

et à mesure qu'il dominera le secret de la création de l'intelligence ; il se transformera ainsi de créature en créateur.

A notre avis, le désir l'homme de concevoir un être intelligent à son image, vient d'une certaine solitude cosmique que l'humanité éprouve en tant qu'espèce. Ce sentiment se mêle au désir d'explorer les confins de l'intelligence et la conscience. Ainsi, la création d'êtres artificiels demeure l'un des sujets les plus intrigants, un défi et un bouleversement pour l'esprit humain. Lorsque l'art (plus précisément la science-fiction) s'ouvre aux discussions morales, éthiques et politiques que suscite le thème, l'intelligence artificielle s'engage à les réaliser comme outils pratiques.

Ces réalisations sont encore très éloignées des personnages imaginés par la science-fiction, cependant elles existent dans notre quotidien et comme propositions artistiques. Le mythe de Galatée reste intact, mais il ne s'agit plus d'une métamorphose divine – ce moment magique s'est défait. On cherche à mettre en place une méthode qui nous permettra d'inculquer le secret de la matière vivante, pour simuler ses performances.

4.1.2 Les agents intelligents œuvres d'art

Au début du XXI^e siècle, comme propulsée par les idées artistiques, l'envie de créer des machines chaque fois plus compétentes prend son essor dans le domaine scientifique. Conçues pour les usages industriels les plus divers, destinées à accomplir des tâches lourdes et complexes, ces machines peuvent disposer de corps incroyablement efficaces et exercer les fonctions les plus variées. Lorsque la robotique s'occupe de ces performances physiques, de la bio-mécanique, l'informatique entreprend de leurs donner une âme, au sens le plus concret du terme – une chose qui les anime, qui leur confère une autonomie, et qui peut aller jusqu'à créer l'effet d'une présence psychique. Dans le contexte de ces recherches, un concept de base apparaît pour élucider les possibilités de conception de ce genre de machines. C'est celui d'*agent intelligent*. Autrement dit, projeter des agents intelligents, les programmer et les tester tend aux buts les plus osés de la science, à savoir la conception de machines intelligentes.

CHAPITRE 4

Tandis qu'en informatique, la notion d'agent intelligent évoque une série d'études d'objectifs pragmatiques, l'application de ces études en art ouvre un univers de possibilités passionnantes du point de vue poétique. Notre réflexion porte notamment sur l'analyse de la notion d'agent intelligent et sur ses usage dans le champ de l'art numérique.

Nous pouvons noter que le mot *agent*, choisi pour nommer ces créations informatiques indique directement leur raison d'être : provenant du latin *agere* (faire), le terme *agent* signifie *ce qui fait, ce qui agit*. Ce terme a été repris par Marvin Minsky, dans sa théorie⁹ selon laquelle l'esprit humain peut être compris comme une société d'agents. Selon Minsky, l'agent est le plus petit composant de l'esprit humain, responsable d'actions extrêmement simples, donc privé d'intelligence. La complexité de l'esprit humain, en dans un sens plus large l'intelligence humaine, est le résultat du travail d'une quantité innombrable d'agents et de leurs interconnexions.

En informatique, on s'approprie la notion d'agent pour désigner une entité qui agit, par référence aux logiciels capables d'exécuter et/ou d'automatiser des tâches à la place de l'utilisateur. Il existe une très grande diversité d'agents, qui se différencient par leurs fonctions et niveaux de compétences. Parmi les fonctions principales, nous pouvons citer : la recherche et l'analyse d'informations, le filtrage, l'édition et le stockage, ainsi que la mise à jour de résultats.

Dans le domaine de l'intelligence artificielle, le concept d'agent devient un concept de base, une fois qu'un programme intelligent est pensé à partir de la théorie de Minsky comme une somme d'agents qui agissent et interagissent dans un ou plusieurs buts communs. Si ces agents sont développés par le biais des technologies issues de l'intelligence artificielle, ils acquièrent certaines caractéristiques qui les rendent plus performants. Dans ce cas nous les appelons *agents intelligents*.

Du point de vue de l'informatique, un agent intelligent est un objet utilisant certaines techniques de l'intelligence artificielle qui lui permettent d'adapter son comportement à son environnement et en mémorisant ses expériences, de se comporter comme un sous-système capable d'apprentissage, ou encore d'enrichir

9 M. Minsky, *The Society of Mind*, New York, Simon & Schuster Paperbacks, 1988.

CHAPITRE 4

le système qui l'utilise en ajoutant, au cours du temps, des fonctions automatiques de traitement, de contrôle, de mémorisation ou de transfert d'informations. Pour qu'un logiciel soit considéré comme un agent intelligent, il doit contenir un ou plusieurs des éléments suivants : une base de connaissance prédéfinie, un moteur d'inférence lui permettant de tenir des raisonnements plus ou moins complexes, un système d'acquisition de connaissances, un mécanisme d'apprentissage¹⁰.

En combinant tous ces éléments, il est possible théoriquement de concevoir un logiciel assez compétent. En outre, un agent intelligent complet devrait être autonome (par exemple, dans la prise de décisions) ; il devrait être capable de communiquer et de coopérer (c'est-à-dire de collecter, sélectionner et échanger des informations) ; il devrait être capable de raisonner (c'est-à-dire de comprendre son environnement en faisant des déductions) ; et en plus, il devrait être mobile ou capable de se déplacer sur le réseau pour accomplir des tâches sans que l'utilisateur soit obligé d'intervenir. À l'heure actuelle, aucun agent intelligent ne détient toutes ces capacités. Néanmoins, les agents sont conçus dans les buts les plus divers et leur succès en tant qu'entités qui agissent est incontestable.

Conçus dans un but artistique, l'agent intelligent peut se présenter comme une œuvre interactive, qui pose une série de questions sur la nature de l'œuvre d'art, sur l'échange entre l'intelligence humaine et celle de la machine, ou encore sur les possibilités de créer des machines consacrées à l'expérience poétique. Par leurs structures interactives et leurs modes opérationnels, ces œuvres évoquent la pluralité technique d'où elles proviennent. Ainsi, notre objectif est d'analyser quelques œuvres, conçues telles des agents intelligents, de les aborder dans une perspective artistique, et de rediscuter certaines caractéristiques de leur nature poétique. Nous sommes convaincue qu'il est fondamental de comprendre le fonctionnement, et plus précisément les mécanismes interactifs de ces œuvres.

Le projet *Smell Bytes* a été réalisé par l'artiste américaine Jenny Marketou lors de son séjour à Banff Centre, Canada. Le résultat de ce projet est un agent

10 Pour une définition plus détaillée voir les études les plus récentes sur les agents intelligents, disponible sur http://www.agentintelligent.com/agent_intelligent/agents_intelligents.html, consulté le 08/09/2013.

CHAPITRE 4

intelligent nommé Chris.053. Il s'agit d'un agent programmé pour parcourir les salles de *chat* et de vidéoconférences en ligne à la recherche d'odeurs humaines. Jenny Marketou décrit Chirs.053 comme un « flaireur en série » (*serial sniffer*), qui ne réussit pas à contrôler son envie de flairer, de renifler¹¹. L'artiste voit les actes de *flairer* (sniffing) et de *guetter* (lurking) comme des métaphores de l'action des agents intelligents sur le réseau Internet. Chirs.053 cherche les données de profil des utilisateurs de CuSeeME, et d'autres sites de vidéoconférences, puis il prélève leurs photos.

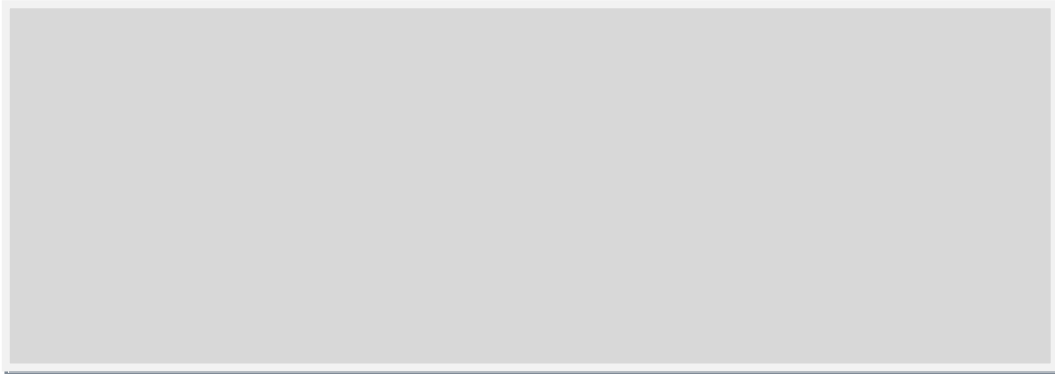


Figure 23 Images prélevées et analysées par Chirs.053, SMELL.BYTES, Jenny Marketou, 1998 - 2000.

Doté d'algorithmes de reconnaissance d'image, Chirs.053 est capable d'analyser les proportions et les propriétés géométriques des images prélevées. Il définit les aspects visuels des personnes, selon des concepts de beauté, d'harmonie et de symétrie. Ensuite, ces informations sont transformées et utilisées à la définition de l'odeur corporelle de chaque personne : c'est un calcul effectué en fonction de la géométrie du visage de l'internaute en question. Chirs.053 indique l'odeur corporelle comme odeur de chocolat, de fraise ou encore de citron, de moisissure ou de putois. Enfin, l'odeur est mémorisée dans sa collection d'odeurs et l'agent repart à la chasse d'un nouvel internaute.

11 Disponible sur <http://www.jennymarketou.com/projects/smell.shtml>, consulté le 15/07/2013.

CHAPITRE 4

L'idée d'utiliser les aspects visuels d'un être humain pour calculer son odeur corporelle s'inspire des recherches de *Ludwig Boltzman Institute* à Vienne, où sont étudiés les relations entre la symétrie du visage et l'odeur corporelle. Avec humour, l'artiste critique les préjugés sociaux et ethniques qui se mêlent à ce type de recherches. Dans ce projet, un être artificiel a pour tâche d'évaluer la beauté et l'odeur humaines au moyen d'algorithmes, qui simulent d'abord la vision, puis la perception olfactive. L'homme est alors apprécié esthétiquement par un agent intelligent, un robot, qui le considère dans sa plus grande intimité. Il s'établit une relation ambiguë et intrigante entre virtuel et réel, entre artificiel et naturel.

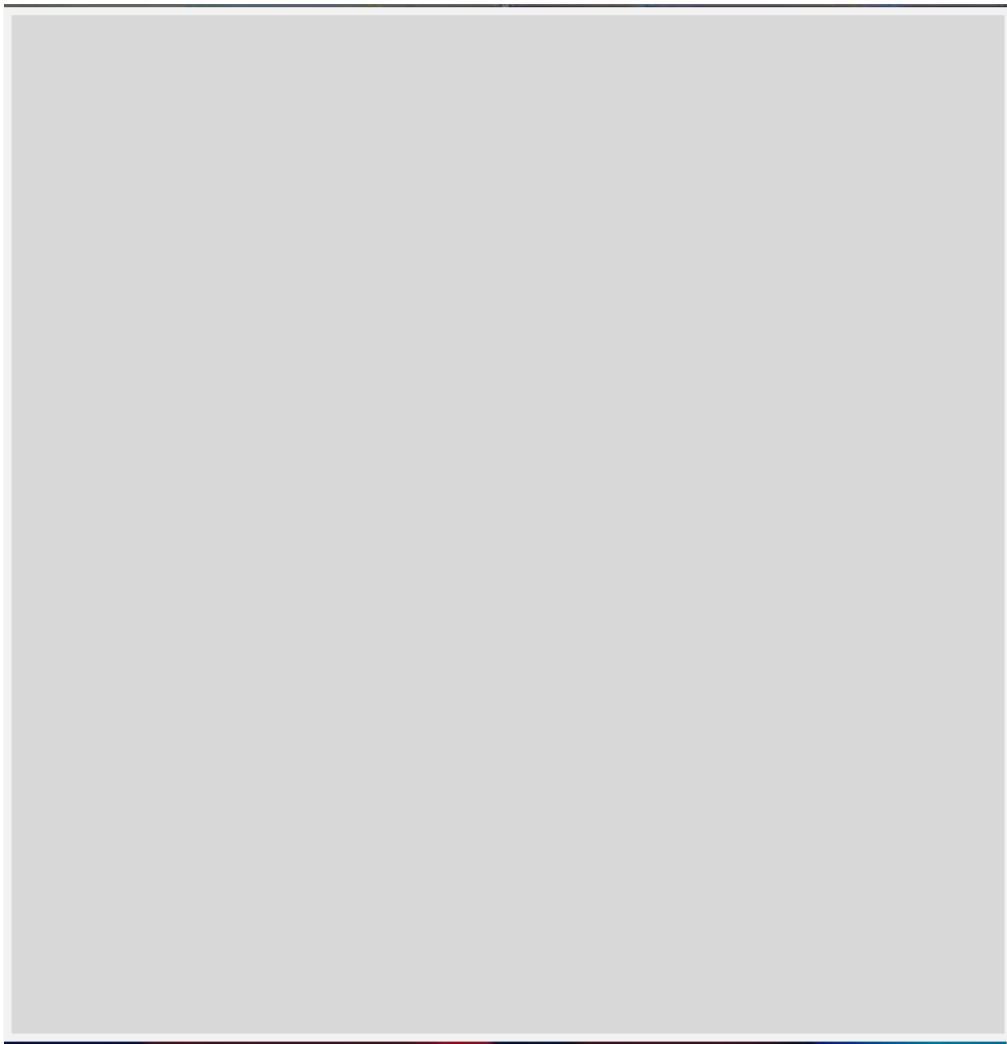


Figure 24 SMELL.BYTES, Jenny Marketou, 1998 - 2000.

CHAPITRE 4

Un autre agent intelligent qui évoque les croisements entre le monde des humains et celui des agents, est *The Giver of Names*. Développé par David Rokeby, cet agent est conçu comme un système informatique, doté de vision et capable de nommer les objets qu'il voit. Il est présenté comme une installation qui comprend un socle, une caméra, un système informatique, qui est l'agent intelligent, et une projection vidéo. La caméra observe le haut du socle, qui est entouré d'objets. Le visiteur peut choisir un objet ou un ensemble d'objets, ou quelque chose qu'il porte sur lui, et le placer sur le socle. Une fois placé sur le socle, l'objet est saisi par la caméra et transmis à l'ordinateur sous forme d'image. Ensuite, l'objet est analysé par l'agent à plusieurs niveaux : en terme de contour, de couleurs, de texture ; l'agent prend aussi en considération les parties de l'objet et leurs relations. Les séquences d'analyse exécutées par l'agent sont visualisées sur une projection vidéo au-dessus du socle.

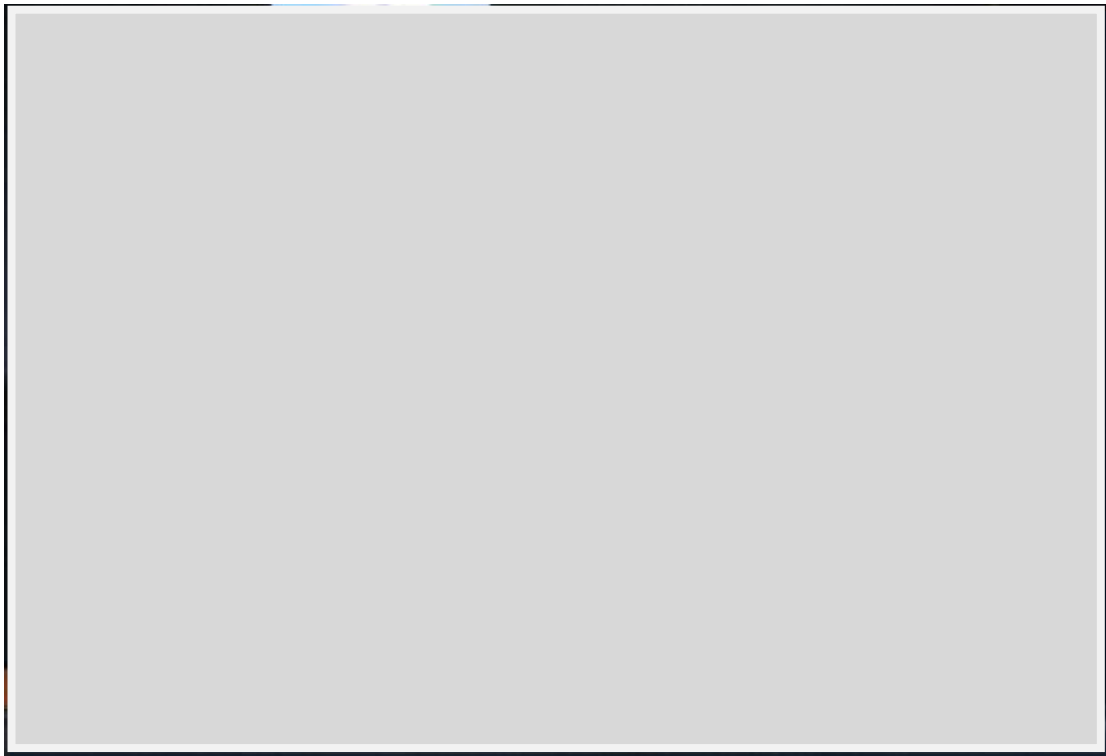


Figure 25 The Giver of Names (vue de l'installation), David Rokeby, 1991 - (...).

CHAPITRE 4

Au fur et à mesure de l'analyse, les objets transformés en images et transcrits par l'agent deviennent de plus en plus abstraits et simplifiés. De cette manière l'agent *purifie* les *objets vus* par lui pour leur attribuer des valeurs. L'attribution de valeurs est faite à partir d'une base de connaissance d'à peu près 100 000 mots et idées que l'agent est capable d'associer aux objets captés. Cette base de connaissance fonctionne selon une structure syntaxique qui rend possible la composition de phrases grammaticalement correctes.

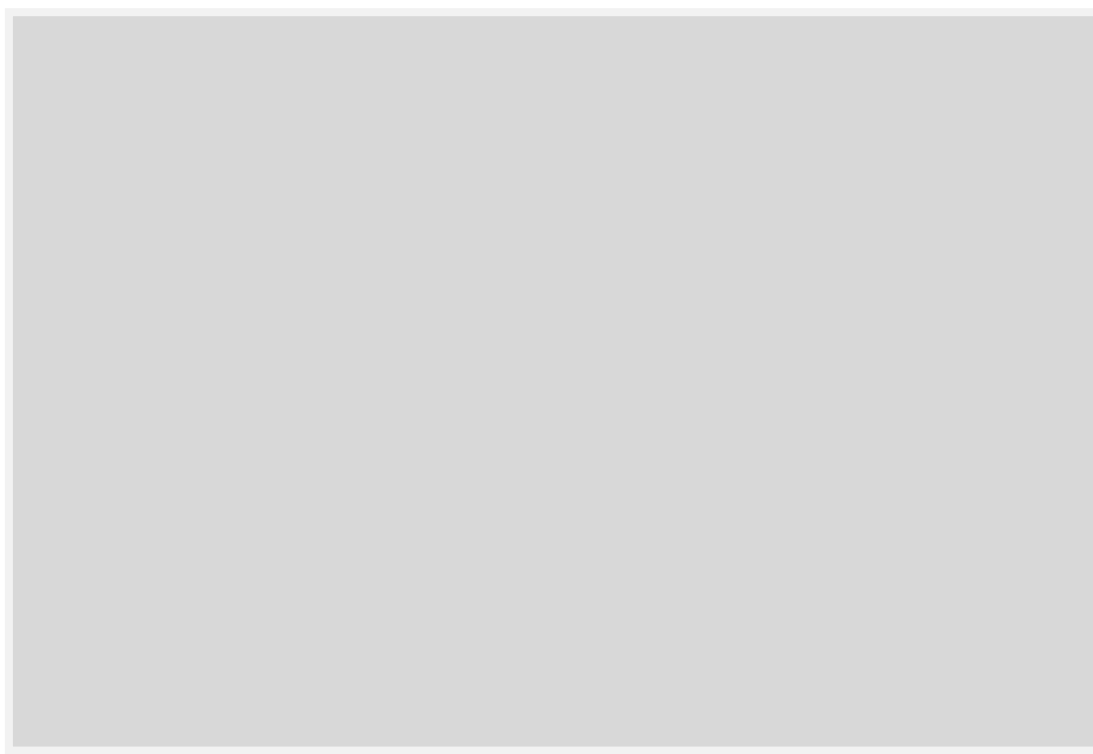


Figure 26 The Giver of Names, (exposé à la galerie d'art Windsor en 2008), David Rokeby.

Ainsi pour chaque objet ou groupe d'objets, l'agent crée une séquence de mots ou une phrase qui exprime le contenu de ce qu'il *voit*. Les contenus respectifs de l'expérience visuelle de l'agent sont visualisés sur l'écran de l'ordinateur et lus à voix haute par lui même. Les phrases parfois drôles et poétique, parfois absurdes et totalement privées de sens nous immergent dans l'univers sensible de cet agent. Nous sommes mis en contact immédiat avec ce qui pourrait être compris comme l'état d'esprit de cet agent et sa capacité d'interprétation. L'effort de partager son monde intérieur, de s'exprimer par le

CHAPITRE 4

biais du langage naturel en nous racontant ce qu'il voit est émouvant. Notre réaction la plus spontanée est de vouloir lui parler, d'entamer un dialogue avec lui.

Les agents intelligents conçus dans un but artistique restent encore rares. À notre avis, la raison principale est dans le fait que pour concevoir un agent intelligent, l'artiste doit collaborer avec des professionnels de l'informatique. Néanmoins, les exemples que nous avons étudiés nous permettent de déceler une problématique très spécifique de ces œuvres. Capables de simuler certaines fonctions psychiques, elles se positionnent devant le public comme des créatures artificielles à part entières. En proposant des expériences ludico-poétiques, au cours desquelles nous éprouvons les subtilités de notre conscience et les limites du langage naturel, ces œuvres se déploient dans une dimension interpersonnelle. Il s'agit d'une communication homme-machine dans laquelle la notion d'identité et son rapport avec le langage naturel deviennent des éléments essentiels de la poétique de l'œuvre. Ainsi, nous considèreront qu'une brève analyse du concept de langage naturel et de ses rapports avec la notion de l'identité personnelle est nécessaire pour la suite de notre réflexion.

4.1.3 Le problème langage naturel – identité personnelle

Les deux notions, celle de langage naturel, aussi bien que celle d'identité personnelle, peuvent être considérées dans des perspectives très différentes. Pour comprendre leur valeur et leur richesse il est important de les examiner de près. Nous les considérons comme des notions de base à partir desquelles le fonctionnement de certaines œuvres artistiques, notamment celles conçues comme agents intelligents, peut être abordé. Nous proposons ensuite d'examiner les définitions du langage naturel et de l'identité personnelle, ce qui nous permettra de pousser plus loin nos idées.

• Le langage naturel

« Notre langage est eau, vent, blé : il est un moulin qui se moud lui-même. »¹² écrit Philippe Quéau. Cette phrase nous interpelle à la fois par sa charge poétique et par ce qu'elle nous dit. Elle nous incite à penser que le langage est exactement ce jeu entre forme et contenu, entre texture sonore et écriture. Définir le langage humain implique d'une certaine manière définir la nature humaine¹³, c'est-à-dire proposer une vision de notre espèce, soutenue par une philosophie qui étudie sa façon de s'exprimer, de raisonner et de communiquer. Le langage est, comme nous l'avons déjà signalé, la manifestation la plus subtile et sophistiquée de notre intelligence – quelque chose qui caractérise l'homme, qui lui permet de projeter sa conscience dans le temps, d'organiser et de transmettre ses connaissances sur le monde, aussi bien que d'extérioriser sa vie psychique.

Le terme *langage naturel*, désigne une langue parlée par une communauté donnée (française, bulgare ou portugaise) et comprise dans tous ses registres (sonore et écrit). L'adjectif *naturel* est utilisé par opposition aux langages formels (mathématiques et logiques), développés en informatique dans le but de programmer et ordonner les machines.

Néanmoins, donner une définition précise et universelle de la notion de langage naturel n'est pas si simple. La façon d'aborder la notion de langage naturel varie selon le point de vue adopté : philosophique, littéraire, évolutionniste, biologique, psychologique, etc. De même, la linguistique – champ d'études exclusif des langages – est, à l'heure actuelle, divisée en plusieurs sous-domaines. La phonétique, la phonologie, la pragmatique, l'étymologie, la lexicologie, la linguistique théorique, la linguistique comparée, la sociolinguistique, la linguistique descriptive, la psycholinguistique, la typologie des langues, la linguistique computationnelle, la sémiotique ne sont que quelques-uns des sous-domaines les plus courants. Cette diversité d'approches

12 Ph. Quéau, *Éloge de la simulation*, *op. cit.*, p. 13.

13 Cette idée est développée par Thomas Robert dans son article « L'organicité du langage naturel, la naissance du langage conventionnel et la nature humaine », RIFL (Rivista italiana filosofia del linguaggio), 1/2009 *Natura umana e linguaggio*, disponible sur http://www.academia.edu/991337/Lorganicite_du_langage_naturel_la_naissance_du_langage_conventionnel_et_la_nature_humaine, consulté le 21/08/2013.

CHAPITRE 4

témoigne de la complexité et de la richesse du sujet, ainsi que de la pluralité des positions pour cerner la notion de langage naturel. En outre, chaque courant linguistique pense le langage à partir de théories assez diverses et disparates.

La difficulté de parvenir à une définition concrète et unique est due au fait que le langage est un phénomène à la fois historique, cognitif et culturel en constante transformation, dont l'emploi, les caractéristiques et le fonctionnement engagent de multiples rapports avec le contexte. Il est cependant possible d'ébaucher un sens global du terme : *grosso modo*, le langage est le moyen qui nous permet d'exprimer nos pensées, et d'établir des communications interpersonnelles. En outre, il est le moyen qui permet les échanges entre notre conscience et le monde extérieur, en réfléchissant toute la complexité de ces échanges (perspective temporelle, abstraction, symbolisme, perception et synthèse du monde). Mais aussi, expression de chaque domaine de savoir, de chaque activité sociale, le langage est à la fois le prolongement et l'outil le plus parfait de notre mémoire. Henri Lefebvre le voit comme « le dépôt » ou « le trésor des connaissances que les hommes possèdent »¹⁴.

Selon la tradition philosophique occidentale¹⁵, les langages humains diffèrent de façon définitive de tous les autres. Mais en quoi exactement consiste cette différence ? Comment peut-on percevoir la spécificité des langages naturels ?

Dans son ouvrage *Clefs pour la linguistique*, Georges Mounin¹⁶ examine les langages naturels selon plusieurs perspectives pour préciser leur caractéristique la plus remarquable. Il cherche à dégager ce qui est propre et unique aux langages naturels, pour ensuite définir leur spécificité en tant que tels. Tout d'abord, l'auteur note que la fonction de communiquer ne se restreint pas aux

14 Henri Lefebvre, *Le langage et la société*, Éd. Gallimard, Paris, 1966, p. 15.

15 Cette idée est posée au tout début de la pensée philosophique occidentale : 1) Aristote fait une distinction entre *logos* et *phonê* (langage et voix) ; c'est *logos* ce qui rend l'homme différent des autres animaux, qui ne possèdent que *phonê* (*Les Politiques*, trad. P. Pellegrin, GF-Flammarion, Paris, 1990). 2) Platon interroge l'essence du langage en se demandant s'il s'agit d'un système de signes arbitraires ou d'un système de signes naturels, et quel est le rôle de l'homme dans cette construction ? L'homme est-il bien la mesure de toutes choses, ou le langage se constitue-t-il dans un flux indépendant de l'action humaine ? (*Cratyle*, trad. C. Dalimier, GF-Flammarion, Paris, 1998).

16 Georges Mounin, *Clefs pour la linguistique*, Éd. Seghers, Paris, 1968.

CHAPITRE 4

langages naturels – ce serait plutôt une caractéristique qu'ils partagent avec d'autres moyens de communication, comme les signaux maritimes ou n'importe quel système de symboles graphiques plus élaboré¹⁷.

Par la suite, il aborde le caractère arbitraire du signe linguistique, qui n'est pas non plus une exclusivité des langages naturels. D'un côté, divers systèmes de communication utilisent des signes arbitraires – c'est le cas du code de la route, dans lequel l'usage de couleurs et de figures géométriques est purement arbitraire. D'un autre côté, les langues naturelles ne sont pas exclusivement composées de signes arbitraires – elles font usage de plusieurs éléments symboliques. L'intonation ou l'accent en sont des exemples¹⁸. À l'instar du principe du signe arbitraire, la notion de système, qui est à la base de la définition classique saussurienne, n'est pas non plus un trait particulier des langages naturels. Il est possible de démontrer que divers codes de communication non linguistiques fonctionnent comme des systèmes.

Mounin analyse la temporalité du langage naturel et le caractère linéaire de ses signes et messages. Le fait que le langage naturel, en tant que manifestation orale et phonique, se déroule « selon la ligne irréversible du temps » a été perçu en premier par Saussure, qui avait remarqué que « jamais deux unités ne peuvent ensemble être en même temps au même point du message, et l'ordre dans lequel elles se suivent est fonctionnel »¹⁹. C'est une caractéristique importante de la parole, qui la différencie radicalement des autres systèmes de communication qui « construisent leurs messages sur la trame de l'espace, et non sur celle du temps : peinture, cartographie, dessin (...) »²⁰. Néanmoins, Mounin pose deux objections : premièrement, ce n'est pas une caractéristique exclusive du langage naturel, car nous pouvons évoquer la musique et le cinéma, comme des messages de

17 *Ibid.*, p. 50.

18 « Le langage humain n'étant pas une essence métaphysique, mais un produit historique complexe de l'activité spontanée des hommes, on notera ici également que les langues ne sont pas des systèmes purs de signes arbitraires. Toute une partie de la communication peut, dans le message, être assumée par des faits de symbolisme. C'est le cas de l'intonation, dont l'intensité et l'acuité peuvent varier au degré de tel ou tel sentiment, de tel ou tel jugement étant proportionnelle à l'énergie du signifiant intentionnelle. », *Ibid.*, p. 51.

19 *Ibid.*, p. 54.

20 *Ibid.*, p. 54.

CHAPITRE 4

caractère linéaire, et deuxièmement, c'est la structure du message linguistique qui est linéaire, non le langage en soi.

La cinquième et dernière caractéristique réfutée par l'auteur comme strictement propre au langage naturel est celle du caractère discret du signe linguistique. La constatation de l'aspect discret du signe est encore une fois une contribution de Saussure. Il déclare les unités linguistiques « différentielles », au sens où chaque phonème exprime à la fois une valeur exacte et est isolable et indécomposable dans un ensemble de signes fini. Toutefois, il s'agit dans ce cas d'une caractéristique également propre au codage numérique. D'une manière générale, le codage numérique est basé sur la description de valeurs dénombrables, tout autant que les langages formels, qui utilisent des systèmes de signes discontinus pour former leurs messages.

Finalement, Mounin présente la caractéristique distinctive du langage naturel, à savoir *la double articulation*. La double articulation comme concept linguistique a été présentée initialement par Ferdinand Saussure, pour qui les langues doivent être abordées en tant que systèmes de relations internes. Pour comprendre l'organisation d'une langue en tant que système, il faut comprendre le fonctionnement des signes linguistiques. Pour Saussure, le signe linguistique, toujours arbitraire, est « une entité physique à deux faces »²¹ : il est à la fois un concept et une image acoustique. Il fonctionne dans la double articulation signifié/signifiant. Toutefois, lorsque Mounin aborde le concept de la double articulation pour dégager le trait distinctif du langage naturel, il se réfère aux études d'André Martinet.

Pour André Martinet, le langage naturel s'organise sur deux niveaux qui opèrent de façons différentes. Pour comprendre ce double fonctionnement, il faut analyser les unités minimales du message linguistique, les morphèmes et les phonèmes. Les morphèmes sont les noms, les verbes et les adjectifs, mais aussi les composants de mots, qui ont une valeur grammaticale (par exemple les terminaisons verbales). Les morphèmes sont composés par des phonèmes, qui sont donc les unités isolables les plus petites d'une langue (le français par

21 Ferdinand Saussure, « Signe, signifié, signifiant » p. 89 (p. 88-93), dans Luiwig Pascal, *Le langage*, Éd. GF - Flammarion, Paris, 1997.

CHAPITRE 4

exemple a 36 phonèmes : 16 voyelles et 20 consonnes). Les monèmes sont les unités du message qui ont à la fois une forme et un sens, alors que les phonèmes possèdent une forme, mais pas de sens²².

La première articulation se donne au niveau des morphèmes, qui peuvent être combinés dans différents contextes pour constituer des signifiés divers. Alors que la deuxième articulation se donne au niveau des phonèmes qui, même privés de sens en eux-mêmes, permettent la construction de divers morphèmes. Autrement dit, à partir d'un ensemble d'unités ayant une forme et pas de sens, on peut composer des unités plus complexes ayant une forme et un sens. Cette structure combinatoire du langage permet a priori la création d'un nombre infini de mots²³. Ainsi, Martinet défend l'idée que la spécificité des langages naturels se constitue exactement dans la double articulation d'éléments significatifs et non significatifs.

Selon Mounin, la double articulation présente une analyse du langage, qui permet de l'examiner en terme de code. En outre, c'est grâce à ce type spécifique de codage qu'existe la double articulation, que le langage naturel dispose d'une telle complexité et flexibilité²⁴.

Dans une perspective anthropologique le langage est pensé dans une relation étroite avec la culture. Edward Sapir, l'un des chercheurs pionniers du XX^e siècle, développe plusieurs études à partir de l'analyse des langues des populations indiennes d'Amérique du Nord. L'approche de Sapir, au carrefour de l'ethnologie et de la linguistique, vise le territoire de l'anthropologie linguistique. Il veut démontrer que notre façon de raisonner et de comprendre le monde est forcément influencée par la langue que nous parlons. Pour Sapir, la langue est heuristique, au sens où dans une expérience mentale, elle participe activement à la découverte des faits. Ses formes (en termes structurels) déterminent nos

22 Voir André Martinet, *Éléments de linguistique générale*, Éd. A. Colin, (5^e éd.), Paris, 2008.

23 Sur la créativité du langage dans le travail de Chomsky, voir Júlia Maria Costa de Almeida, « Em torno do aspecto criativo da linguagem », *ALCEU* - v.3 - n.4 - p. 110 a 122 - jan./jun. 2002, disponible sur http://revistaalceu.com.puc-rio.br/media/alceu_n4_Almeida.pdf, consulté le 15/05/2014.

24 Voir G. Mounin, *op. cit.*, p. 62-65.

CHAPITRE 4

modes d'observations et d'interprétations²⁵. Ainsi, le langage est pensé en termes sociologiques, comme un facteur susceptible de caractériser le groupe qui l'utilise.

La recherche de Sapir a été poursuivie et approfondie par son disciple Benjamin Lee Whorf. Après une analyse comparative entre l'anglais et la langue de la tribu indienne *hopi*, Whorf parvient à démontrer une différence fondamentale dans la compréhension de la notion du temps. Autrement dit, une différence substantielle dans l'appréhension de la réalité. Voici quelques affirmations de Whorf qui résument sa pensée : « chaque langue est un vaste système de structures, différent de celui des autres langues, dans lequel sont ordonnées culturellement les formes et les catégories par lesquelles l'individu non seulement communique mais aussi analyse la nature, aperçoit ou néglige tel ou tel type de phénomènes et de relations, dans lesquelles il coule sa façon de raisonner, et par lesquelles il construit l'édifice de sa connaissance du monde (...). Nous disséquons la nature suivant des lignes tracées d'avance par nos langues maternelles. »²⁶ Pour Whorf les mots ne sont pas de simples étiquettes que nous collons aux objets. Ils influencent notre perception et incarnent notre vision du monde.

Ces idées sont connues aujourd'hui comme l'hypothèse Sapir-Whorf²⁷, qui forme en partie la base théorique du *relativisme linguistique*²⁸. L'hypothèse Sapir-Whorf suscite de vives controverses entre les linguistes, soit qu'ils la

25 Edward Sapir, *Culture, Language, and Personality: Selected Essays*, Éditions University of California, Berkeley and Los Angeles, 1949, p. 7.

26 Benjamin Lee Whorf, *Language, Thought, and Reality*, (traduction G. Mounin), cité par Marina Yaguello, *Alice au pays du langage*, Éd. Seuil, Paris, 1981, p. 99.

27 Les études de Sapir ont été continuées par Benjamin Lee Whorf, qui formule l'hypothèse Sapir-Whorf. Voir Renate Giesbrecht, *The Sapir-Whorf Hypothesis*, Éditeur GRIN Verlag GmbH, 2009.

28 Sous une optique historique, J. G. Herder est le premier à désigner le « rôle actif de la langue maternelle dans la formation de notre vision du monde », (dans Adam Schaff, *Langage et connaissance*, Éd. Anthropos, Paris, 1969, p. 17-25.) Il est donc fréquemment cité comme le précurseur du relativisme linguistique, qui défend l'idée qu'il n'y a pas de limite pour la diversité structurale des langues, et que chaque langue exerce une influence déterminante sur les représentations mentales, les perceptions et la vision du monde du groupe parlant. Il s'agit de l'hypothèse dite Sapir-Whorf (HSW). Le relativisme linguistique s'inspire du relativisme culturel dont la base est posée par Franz Boas, considéré comme le père de l'anthropologie américaine.

CHAPITRE 4

critiquent, soit qu'ils la relisent avec admiration ²⁹. Cependant elle est intéressante pour notre étude, car elle suggère que la spécificité de la langue participe de l'identité d'une nation.

Une autre compréhension du langage, assez divergente nous est donnée par Noam Chomsky. Pour lui, l'un des problèmes fondamentaux de la linguistique est d'expliquer le phénomène de l'acquisition du langage. Pour pouvoir poser la question, Chomsky part de la définition suivante : « nous pouvons définir une langue comme un ensemble de descriptions structurales de phrases, où une description structurale complète détermine (en particulier) le son et la signification d'une expression linguistique. La connaissance d'une langue peut être représentée sous la forme d'un système de règles (une grammaire) qui engendre cette langue. »³⁰ Ce système de règles, ou plutôt de « principes généraux »³¹ de la langue, garantit son fonctionnement en termes techniques et du point de vue théorique correspond à sa grammaire. Autrement dit, la langue, vue comme la manière dont nous parlons et comprenons les paroles des autres, dispose d'un support théorique qui assure ses performances.

La grammaire est définie par Chomsky comme *générative*, car non seulement elle engendre la langue et permet la génération d'une « série infinie d'expression, chacune avec un son et une signification propres »³², mais en outre, elle est aussi « une représentation de la connaissance acquise, ou au moins une composante fondamentale d'une telle connaissance »³³. Ainsi comprise, la grammaire participe activement à l'organisation de nos pensées et à la structuration de notre vie mentale. Elle est une chose interne au cerveau humain, dont l'existence s'explique par notre *faculté de langage*.

29 Voir sur ce sujet l'article de Roch Duval, « L'hypothèse de Whorf s'applique-t-elle à la philosophie? Brève réflexion sur les heurs et malheurs du rapport de la langue à la culture avec la philosophie comme toile de fond », dans *Horizons philosophiques*, vol. 12, n° 1, 2001, p. 28-52, disponible sur <http://www.erudit.org/revue/hphi/2001/v12/n1/801194ar.pdf>, consulté le 25/08/2013.

30 Noam Chomsky, *Essais sur la forme et le sens*, op.cit., p. 101.

31 La substitution de terme « règles » par celui de « principes généraux » est proposée par Chomsky dans son texte « Nouveaux horizons dans l'étude du langage », ch. I, p. 4, disponible sur <http://www.chomsky.fr/livres.html>, consulté le 15/10/2013.

32 N. Chomsky, « Nouveaux horizons dans l'étude du langage », ch. I, p.2, disponible sur <http://www.chomsky.fr/livres.html>, consulté le 15/10/2013.

33 N. Chomsky, *Essais sur la forme et le sens*, op. cit., p.81.

CHAPITRE 4

La faculté du langage est considérée par Chomsky comme un *organe*, qu'il compare avec le système visuel, le système immunitaire ou encore le système sanguin. Un organe typiquement humain, organiquement lié à l'organisme, et que nous avons reçu de « la main originelle de la nature »³⁴. Il affirme : « Nous partons en outre de l'idée que l'organe du langage ressemble aux autres organes en ce que son caractère fondamental est une expression des gènes. [...] De manière générale, l'acquisition du langage ressemble beaucoup à la croissance des organes : cela arrive à l'enfant et il n'y est pour rien. »³⁵ Chomsky insiste sur l'idée que « la faculté de langage peut être considérée comme une fonction fixée, caractéristique de l'espèce, une composante du cerveau humain, une fonction qui convertit l'expérience en grammaire. »³⁶

Chomsky soutient l'hypothèse que la connaissance du langage est individuelle et interne au cerveau humain. Selon lui, une partie substantielle de la connaissance du langage est transmise génétiquement – elle est donc innée chez l'individu. Les nouveau-nés humains sont capables d'acquérir le langage, et, pour cette acquisition, ils ont besoin de très peu, car ils disposent d'un « état initial » que le chercheur nomme « dispositif d'acquisition du langage »³⁷. Le langage est ainsi une caractéristique biologique commune à tous les hommes, et donc universelle de notre espèce – une véritable « propriété de l'espèce », qui varie très peu entre les personnes³⁸.

En dépit des idées de Sapir et Whorf, selon lesquelles la langue que nous parlons nous définit culturellement par rapport aux utilisateurs d'autres langues (tout en nous rendant différents d'eux), pour Chomsky, la capacité de langage est une caractéristique qui unit l'espèce en tant que telle³⁹. Nous pouvons bien sûr citer d'autres théoriciens pour approfondir la discussion et l'approcher d'une

34 Chomsky utilise l'expression de D. Hume 'from the original hand of nature'; « Nouveaux horizons dans l'étude du langage », ch.1, *op. cit.*

35 N. Chomsky, « Nouveaux horizons dans l'étude du langage », ch.1, *op. cit.*

36 N. Chomsky, *Essais sur la forme et le sens*, *op. cit.*, p. 81.

37 N. Chomsky, « Nouveaux horizons dans l'étude du langage », ch.1, *op. cit.*

38 N. Chomsky, *Linguagem e Mente* (trad. L. Lobato), Éd. UnB, 1998, p. 17 (trad. de portugais par nos soins).

39 Chomsky propose de regarder l'humanité sous la perspective d'un scientifique martien, que recherchera à comprendre l'organisation intellectuelle de notre planète. Suite à une analyse de processus de l'acquisition du langage, selon Chomsky, le scientifique martien conclurait « qu'il n'y a qu'une seule langue humaine dont les différences ne sont que marginales », dans « Nouveaux horizons dans l'étude du langage », ch.1, *op. cit.*

définition précise du langage naturel, mais ces deux points de vue nous paraissent suffisamment éloquents pour comprendre la complexité de la question.

À partir des études de Chomsky, le langage peut être envisagé comme une propriété innée et individuelle de l'être humain. Les théories de Chomsky sont notre référence de base pour penser le double rôle du langage naturel dans le contexte des œuvres que présente cette thèse : à la fois comme un moyen et comme une interface. Il est un moyen dans le sens où il sert à l'expérimentation des œuvres, c'est-à-dire que le langage naturel, dans le cadre de cette thèse, est abordé en rapport direct avec le fonctionnement du projet CSS. Dans cette optique il nous semble très important d'explicitier les relations entre la notion de langage naturel et celle d'identité personnelle.

• **L'identité personnelle**

L'idée que le sujet se projette dans le monde par le biais de ses mots (propres ou adoptés) et que le langage nous permet d'établir des relations avec le monde en affirmant notre identité a été largement traitée par la psychologie. Pour le psychologue Edmond Marc Lipiansky la parole participe activement à la construction identitaire : « Il y a un rapport d'identification du locuteur à sa parole qui apparaît comme le représentant ou le prolongement de son identité. »⁴⁰ Il affirme encore : « C'est le langage qui donne sens à l'identité et la fait exister socialement. Il n'est pas simplement une étiquette posée sur un objet, mais le lieu où se constituent les représentations, les valeurs et les idéologies qui fondent la culture. »⁴¹ Ainsi, sur un plan psychologique, le langage est une partie intégrante de l'identité personnelle, à tel point que la parole peut être vue comme une « métaphore du sujet »⁴².

Pour mieux comprendre le rapport entre langage et identité, il est nécessaire de cerner la notion d'identité personnelle. L'identité est aujourd'hui l'un des thèmes centraux de la psychologie sociale, fréquemment rapportée à la

40 Edmond Marc Lipiansky, *Identité & Communication*, Éd. PUF, Paris, 1992, p. 171.

41 *Ibid.*, p. 31.

42 Voir E. M. Lipiansky, *op. cit.*, 1992, p. 171.

CHAPITRE 4

question de l'affirmation de l'individu, de son positionnement dans sa famille, dans son milieu professionnel et social.

Dans les années 60 le psychanalyste Erik H. Erikson travaille sur la notion d'identité en l'analysant par rapport à la subjectivité de l'individu, mais aussi par rapport à son insertion dans une communauté. Erikson définit l'identité tantôt comme « un sentiment conscient de spécificité individuelle », tantôt comme « un effort inconscient tendant à établir la continuité de l'expérience vécue et pour finir la solidarité de l'individu avec les idéaux d'un groupe »⁴³. Ainsi, l'identité est vue comme une notion qui assure l'intégrité psychologique de l'individu et la valeur de ses actions dans le temps. Néanmoins, l'identité ne désigne pas une réalité substantielle, elle est plutôt envisagée comme une somme de processus.

Le trait le plus important de la notion d'identité est donné par Paul Mussen. Selon lui : « L'identité est une structure mentale composée, ayant des caractères à la fois cognitifs et affectifs, qui comprennent la perception de l'individu par lui-même, en tant qu'être distinct, conforme à lui-même, séparé des autres. »⁴⁴ L'identité relève d'une dimension sensible directement liée à notre perception de nous-même, à savoir la *conscience de soi*. Cette idée est également considérée par Lipiansky, qui affirme que « le sentiment d'identité implique d'abord la conscience de soi comme être spécifique, différent des autres objets et des autres individus, et donc la capacité de distinguer ce qui est soi et ce qui ne l'est pas »⁴⁵.

D'une manière générale, en psychologie, on distingue le concept de *soi* et celui de *moi*. Ce problème est examiné par René L'Écuyer, qui analyse les terminologies françaises et anglo-saxonnes notamment pour préciser les usages des termes *self* et *ego*⁴⁶. Pour lui, la principale difficulté est le fait que le soi comporte deux réalités fondamentalement distinctes : « D'une part le concept de soi réfère à la façon dont l'individu se perçoit, aux attitudes ou sentiments que la personne ressent à son propre égard ; d'autre part ce même concept de soi peut

43 Erik H. Erikson, *Enfance et société*, Éd. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 1960, p. 209, cité par E. M. Lipiansky, *op. cit.*, p. 11.

44 Paul Mussen, « La formation de l'identité », dans *Identité individuelle et personnalisation – Production et affirmation de l'identité*, sous la direction de Pierre Tap, Éd. Privat, Toulouse, 1979, p.13.

45 Lipiansky, *op. cit.*, p. 40.

46 Voir René L'Écuyer, *Le concept de soi*, Éd. PUF, Paris, 1978, p. 19-30.

CHAPITRE 4

également être considéré comme constituant un ensemble de processus régissant le comportement, et il se trouve ainsi tout orienté vers l'action. »⁴⁷ Suite à un examen attentif, L'Écuyer affirme que le terme *ego* est utilisé pour indiquer l'aspect actif, ou encore le *soi-en-tant-que-processus*, alors que *self* se réfère à l'aspect perceptuel, ou au *soi-en-tant-qu'objet*⁴⁸.

D'autres distinctions entre *le moi* et *le soi* ont été développées selon les divers courants psychologiques⁴⁹. Approfondir l'analyse de ce problème n'est pas essentiel pour cette thèse. Il est toutefois important de retenir une définition claire du concept de soi, car la notion d'identité ne peut être examinée qu'en corrélation avec la notion de soi. Selon René L'Écuyer le soi est « un ensemble de caractéristiques (goûts, intérêts, qualités, défauts, etc.), de traits personnels (incluant les caractéristiques corporelles), de rôles et de valeurs, que la personne attribue, évalue parfois positivement et connaît comme faisant partie d'elle-même, à l'expérience intime d'être et de se reconnaître en dépit des changements. »⁵⁰ Le soi est pensé comme un concept à plusieurs composants, dont les dédoublements enrichissent la notion d'identité.

Pour Jean-Claude Kaufmann la notion d'identité personnelle comme problème philosophique débute avec la pensée moderne : « L'identité est un processus marqué historiquement et intrinsèquement lié à la modernité. L'individu intégré dans la communauté traditionnelle, tout en se vivant correctement comme un particulier, ne se posait pas de problème identitaire tel que nous les entendons aujourd'hui. »⁵¹

C'est le philosophe anglais John Locke, l'un des principaux précurseurs des Lumières, qui propose de penser l'identité à partir d'un nouveau critère, à savoir

47 *Ibid.*, p. 19.

48 *Ibid.*, p. 20-21.

49 Lipiansky, par exemple, à partir de la théorie freudienne, définit le moi comme un concept directement lié à l'identité corporel (« le moi est avant tout une entité corporelle »), *op. cit.*, p. 25.

50 René L'Écuyer, *Le développement du concept de soi de l'enfance à la vieillesse*, Éd. Presses Universitaires de Montréal, 1994.

51 Jean-Claud Kaufmann, *L'invention de soi – une théorie de l'identité*, Éd. Hachette Littératures, Paris, 2004, cité par Maylis Coutau-Begarie, « Le nom, garant de l'identité », *Cahier Maubert 2012*, disponible sur

<http://www.ircom.fr/documents/Cahier%20Maubert%202012%20Le%20nom,%20garant%20de%20l%27identit%C3%A9.pdf>, consulté le 27/04/2013.

CHAPITRE 4

le critère psychique⁵². Locke écrit : « §9. [...] pour trouver en quoi consiste l'identité personnelle, il faut voir ce qu'emporte le mot de *personne*. C'est, à ce que je crois, un être pensant et intelligent, capable de raison et de réflexion, et qui se peut considérer soi-même comme *le même*, comme une même chose qui pense en différents temps et en différents lieux »⁵³. À partir de cette définition générale de la personne, Locke développe l'idée qu'un être se rapporte à lui-même comme étant un seul et même être grâce à sa pensée et conscience. C'est donc notre capacité à considérer notre propre existence qui est à la base de l'identité personnelle.

En outre, Locke pose une question essentielle : qu'est-ce qui fait que je suis le même dans des temps différents ? Quelle est la partie de mon être qui me permettrait de me reconnaître comme le même, toujours identique à moi ?⁵⁴ Une substance immatérielle, comme l'âme, ou une substance matérielle, comme le corps, ne suffiront pas pour garantir l'identité personnelle sur un plan temporel. Locke affirme : « il est pourtant visible que la conscience, aussi loin qu'elle peut s'étendre, quand ce serait jusqu'aux siècles passés, réunit dans une même personne les existences et les actions les plus éloignées par le temps »⁵⁵. C'est donc la conscience qui prime dans l'identité, et son extension dans le temps est assurée par la mémoire. Grâce à la mémoire, la conscience relie les actions et les pensées du passé aux actions et pensées du présent, en les reconnaissant comme liées à une identité. La thèse de Locke s'oppose donc aux thèses spirituelles, qui pensent le moi comme une âme, mais aussi aux thèses organicistes, qui envisagent le moi comme un corps⁵⁶.

Les idées de Locke sur l'identité personnelle ont été plus tard critiquées par certains philosophes comme Joseph Butler et Thomas Reid (pour qui le critère de la mémoire est décisif), mais c'est David Hume qui développera une vision radicalement différente de la notion d'identité personnelle.

52 Voir Paul Ricœur, *Soi-même comme un autre*, Éd. Seuil, Paris, 1990, p. 152.

53 John Locke, *Essai philosophique concernant l'entendement humain*, Livre II, Ch. XXVII, § 9-29, (trad. P. Coste), Éd. Vrin, 1983.

54 *Ibid.*, § 15.

55 *Ibid.*, § 16.

56 Cette idée est développée par Stéphane Ferret dans son ouvrage *L'identité*, Éd. GF Flammarion, Paris, 1998, p. 31.

CHAPITRE 4

Hume considère d'abord que toute connaissance ne peut être acquise que par l'expérience – nous ne pouvons donc rien connaître avant d'avoir eu un contact avec la chose. La connaissance est constituée par les sens. Hume nomme *perceptions* ce qui est fourni par les sens. Il explique : « Toutes les perceptions de l'esprit humain se ramènent à deux espèces distinctes que j'appellerai impressions et idées. »⁵⁷ Les impressions sont considérées comme les données sensibles où s'originent toutes les connaissances. Les perceptions sont les plus fortes, les plus intenses, l'endroit-même où germent les idées. Toujours provenant des impressions, les idées, par le principe de la ressemblance, sont alors comme des copies.

Hume débute son raisonnement en examinant l'identité personnelle comme une notion qui, pour certains philosophes, va de soi et se passe de toute démonstration : « Il est des philosophes qui imaginent que nous sommes à chaque instant intimement conscients de ce que nous appelons notre MOI, que nous en sentons l'existence et la continuité d'existence, et que nous sommes certains, avec une évidence qui dépasse celle d'une démonstration, de son identité et de sa simplicité parfaites. »⁵⁸ Cette position est en quelque sorte inadmissible pour Hume. Selon lui, on ne dispose d'aucune preuve (ou matière) qui puisse expliquer le *moi*. Il formule le problème de la manière suivante : « De quelle impression, en effet, cette idée (l'idée du moi) pourrait-elle provenir ? »⁵⁹

La principale objection de Hume est que « toute idée réelle doit provenir d'une impression particulière »⁶⁰, alors que le *moi*, ou la personne, ne sont jamais composés par une idée, ou une impression. Bien au contraire, il s'agit d'une immense diversité d'impressions : « Pour moi, quand je pénètre le plus intimement dans ce que j'appelle moi-même, je tombe toujours sur une perception particulière ou sur une autre, de chaleur ou de froid, de lumière ou d'ombre, d'amour ou de haine, de douleur ou de plaisir. Je ne parviens jamais, à aucun moment, à me saisir moi-même sans une perception et je ne peux jamais

57 David Hume, *L'entendement – Traité de la nature humaine*, Livre I, Section I, « De l'origine de nos idées », (trad. Ph. Baranger & Ph. Salter), Éd. GF-Flammarion, Paris, 1995, p.41.

58 *Ibid.*, Section VI, « De l'identité personnelle », p. 343.

59 *Ibid.*, 343.

60 *Ibid.*, 344.

CHAPITRE 4

rien observer d'autre que la perception. »⁶¹ Il est donc impossible d'avoir une notion globale et complète de ce que nous pensons être notre identité. (Cette idée peut être aussi associée avec la philosophie bouddhiste qui réfute l'existence d'un ego fondamental.)

De même, la conscience ne suffit pas à assurer notre identité. Si nous l'acceptons comme suffisante, nous serions par exemple obligés d'admettre que, lorsque nous dormons profondément, nous n'existons pas, car nous ne sommes pas conscients à ce moment-là de notre existence.

Au cours de sa réflexion, Hume démontre l'impossibilité de penser l'identité, mais aussi la tendance à appeler identité ce qui pour lui n'est qu'une relation⁶². L'idée de l'identité personnelle résulte selon lui du fait que « nous feignons l'existence continue des perceptions de nos sens pour en supprimer la discontinuité, et nous aboutissons aux notions d'*âme*, de *moi*, et de *substance* pour en déguiser la variation »⁶³. L'identité n'est pas quelque chose qui existe effectivement – ce que nous prenons pour une identité n'est qu'une construction progressive. Il n'y a pas d'immobilité dans l'identité, puisqu'elle est un devenir constant.

Selon Frédéric Brahami, Hume détruit la notion d'identité personnelle, car il ne la considère que comme une pure construction fictive. La question pour Hume n'est pas « qui suis-je », mais « qui deviens-je ». Ainsi, l'identité est cette fiction, construite à la fois par la mémoire et par l'expérience personnelle. Mais, il ne s'agit pas de construire consciemment ce que je serai au bout du compte – ce sont les aléas de l'existence qui construisent une fiction substantielle du soi. L'identité ne suppose aucune donnée ontologique, ni mobile, ni immobile pour être pensée.

61 *Ibid.*, 344.

62 Hume fait la distinction entre « un objet qui demeure invariable et ininterrompu à travers un changement supposé de temps » et les objets « différents existant successivement et liés les uns aux autres par une relation étroite ». Dans le premier cas, il s'agit de ce que nous considérons comme une identité ou *mêmeté*, alors que dans le deuxième il s'agit d'une diversité. Notre tendance est de confondre les deux cas : « L'acte d'imagination par lequel nous considérons l'objet ininterrompu et invariable, et celui par lequel nous réfléchissons à une suite d'objets reliés, produisent presque la même impression [...] », *Ibid.*, p. 345.

63 *Ibid.*, p. 346.

CHAPITRE 4

Je suis tout ce que j'ai vécu – je suis la somme de mes actes. Il n'y a pour Hume que l'identité sociale – les rapports sociaux que construisent l'identité⁶⁴.

L'opposition entre la position de Locke et celle de Hume présente un intérêt particulier pour notre réflexion. Lorsque nous envisageons les différentes possibilités de simuler une identité personnelle numériquement, nous nous trouvons face au grand défi de l'intelligence artificielle, à savoir simuler artificiellement la conscience, en terme de fonctions psychiques. Dans le cas particulier des agents intelligents, l'un des problèmes actuels est justement la conception d'une mémoire performante pour assurer la logique des actions de l'agent dans le temps. Nous avons ainsi une reconstitution de l'identité personnelle basée sur les idées de Locke. La problématique posée par Hume est plus intéressante lorsque nous identifions l'agent intelligent en contact immédiat avec lui. Ce que nous retenons des idées de Hume, c'est le principe de l'identité comme une construction, y compris comme une construction purement fictive.

À partir de cette étude, nous entendons l'identité personnelle comme un phénomène intersubjectif, qui se décrit par contraste et par similitude. Pour un regard contemporain, l'identité personnelle se construit dans la relation entre l'individuel et le collectif, et est définie par des données comme le genre, la nationalité, l'ethnie, la profession, le niveau intellectuel, la conviction religieuse et l'orientation politique. Les points de référence dans la constitution d'une identité sont les pratiques socioculturelles de l'individu, ses mémoires et ses expériences.

La notion d'identité est conçue et délimitée en fonction de l'autre. Ce qui met en évidence les différences entre *le moi* et *l'autre* peut circonscrire une identité. Malek Chebel explique : « Bien qu'elle fasse partie des structures primaires de l'individu, l'identité n'est pas une donnée biologique de l'homme au sens où l'est le sexe, la couleur de la peau et la plupart des autres attributs physiques ou anatomiques. L'identité est une dimension interactive composée pour partie de dispositions innées et pour le reste de données sociales, culturelles, familiales.[...] L'identité est un cumul et une résultante. »⁶⁵

64 Frédéric Brahami dans l'entretien avec Raphaël Enthoven, « Hume 4/5: Hume et l'identité, Hume et le moi », *Les Nouveaux chemins de la connaissance*, émission du jeudi 30 avril 2009, Radio France Culture.

65 Malek Chebel, *La formation de l'identité politique*, Éd. Payot & Rivages, Paris, 1998, p.I.

L'identité est donc une notion malléable, à multiples facettes, qui se révèle selon le contexte. Comme le précise Philippe Quéau : « Il y a indubitablement un grouillement d'êtres en nous. Nous sommes composés d'une multitude d'êtres vivants qui continuent de vivre en nous leur propre vie, certes unis en une fédération qui porte notre nom, mais sans cesser de garder leur personnalité propre. »⁶⁶ Nous espérons pouvoir interroger cette problématique par le biais de notre projet CSS, qui a pour but artistique d'ouvrir des trajectoires de réflexion sur la communication homme-machine, notamment à partir de la problématique langage naturel – identité personnelle.

4.2 L'ACTUALISATION DU PROJET CORPORAL SENSATION SPECIALIST

CSS est un agent intelligent qui se présente comme une créature artificielle, dotée de la parole⁶⁷. Il est conçu comme un logiciel qui fonctionne en ligne, et son propos artistique est d'établir une communication avec le public par le biais du langage naturel. CSS, c'est l'idée qu'une machine qui dialogue avec les humains est censée comprendre ce qu'est le corps. Le corps humain est donc envisagé dans une perspective artistique, comme une chose créée par les sens. Pour l'agent intelligent (ou pour n'importe quelle machine) le corps est une abstraction absolue, une idée insaisissable. Le seul moyen de transmettre cette idée à l'agent intelligent est la parole. La description de tout ce qui nous aide à définir le corps humain ou nous met sur sa piste peut être utile !

CSS est créé pour exister en deux interfaces. La première interface comprend un menu fait pour assurer la communication entre le public et l'agent intelligent. Le dialogue est réalisé par le biais de l'écriture. CSS est capable de répondre aussi à haute voix. Cette première interfaces permet de vérifier les connaissances de CSS. Elle est nommée *interface de dialogue* (fig. 22).

⁶⁶ Philippe Quéau, *METAXU, op. cit.*, p. 252.

⁶⁷ La voix de CSS fonctionne sur le navigateur Google Chrome.

CHAPITRE 4

La deuxième interface présente une séquence d'images interactives, qui sont des parcours composés de petites phrases. Ces phrases, organisées comme un dialogue guidé, sont toujours suivies d'une question : « Qu'est-ce que c'est le plaisir ? », « Dis-moi, qu'est-ce que le corps ? » ou « De quoi dois-je me souvenir pour toujours ? ». Au nombre total de onze, ces questions évoquent le corps, soit en tant qu'image, soit en tant que sensation, soit comme terreau identitaire. L'internaute est invité à donner sa réponse en écrivant sur l'interface de CSS.

Les réponses collectées en ligne sont utilisées pour alimenter la base de connaissances de l'agent. De cette manière, les internautes participent à sa construction en tant que personnage. Cette deuxième interface est nommée *interface d'apprentissage*.

Dans cette partie seront exposées les idées qui ont inspiré le projet CSS. Il s'agit donc de relater la conception visuelle de l'agent CSS, ainsi que la naissance de mon intérêt en tant qu'artiste pour les agents intelligents. Je reprendrai aussi la problématique du langage naturel et de l'identité, mais cette fois dans le contexte des agents intelligents, et plus spécifiquement du projet CSS. Enfin, je décrirai la conception des images qui représentent l'agent CSS.

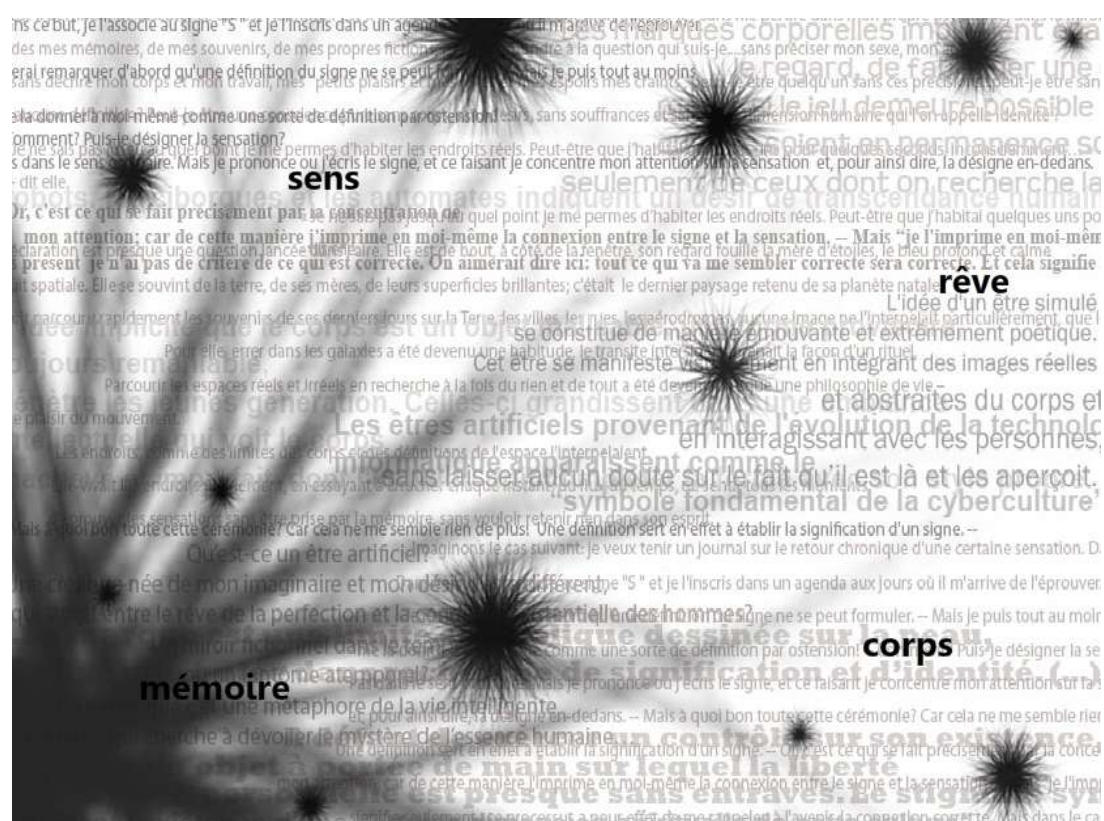


Figure 27 CSS, Interface d'apprentissage, Nikoleta Kerinska, 2011 - 2014.

4.2.1 I can teach you to dream

La figure 27 représente une image à quatre mots-clés : sens, corps, mémoire et rêve. Quel est le rapport entre ces quatre mots ? Pour quelle raison sont-ils positionnés sur cette même image ? Je ne suis pas sûre de pouvoir l'expliquer. Il me semble que ce sont ces mots qui m'ont cherchée lorsque j'essayais d'imaginer ma créature artificielle visuellement.

Cette image est la première de l'interface d'apprentissage de CSS (fig. 27). Chacun de ces mots ouvre sur un *parcours visuel*⁶⁸ pendant lequel l'agent se raconte un peu, donne quelques avis et pose quelques questions. Il se présente donc à partir de cette configuration : Sens, Corps, Mémoire, Rêve. Ce sont les quatre mots-clés qui marquent quatre paramètres de son évolution. Ces mots indiquent aussi quatre trajectoires de sa création ; trajectoires qui aboutissent toujours au même problème : celui de son identité. Qui est CSS ? Comment se

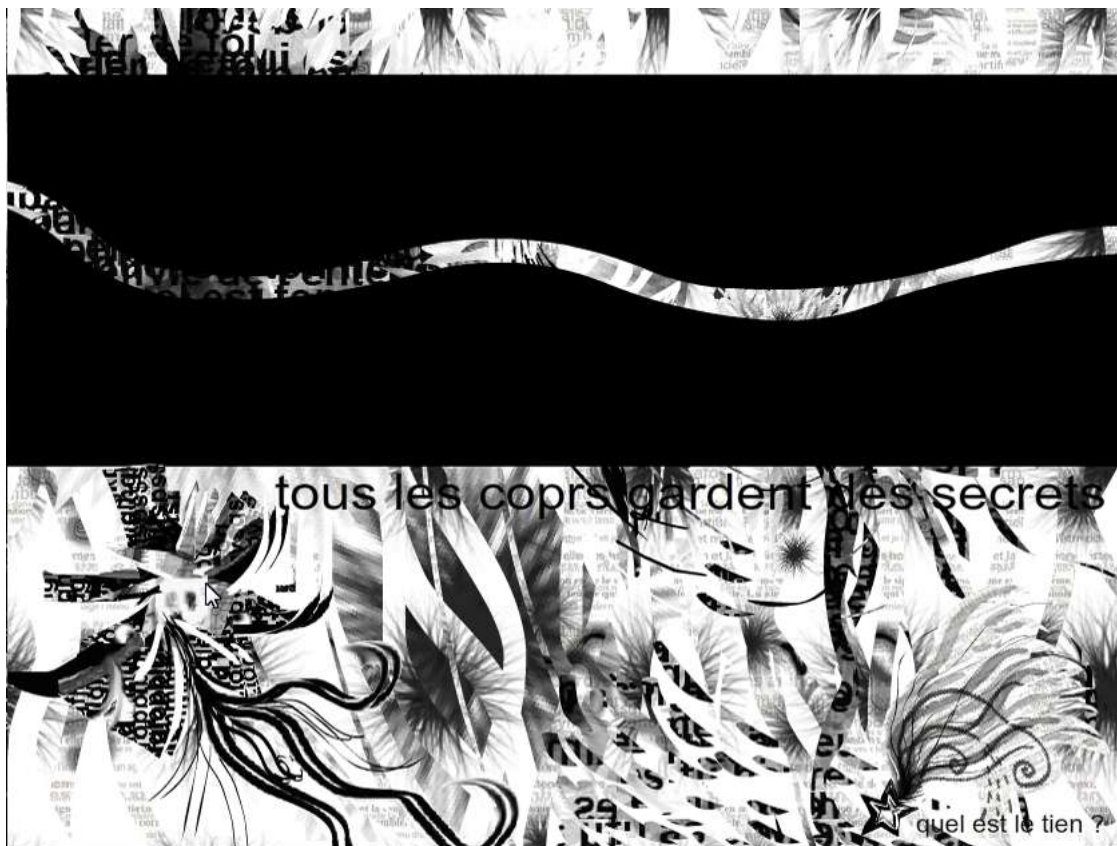


Figure 28 CSS, Interface d'apprentissage, Nikoleta Kerinska, 2011 - 2014

68 Il s'agit d'une suite d'images interactives, voir fig. 31 et fig. 32.

CHAPITRE 4

présente-t-il aux autres ? Dans mon esprit, CSS est une âme cybernétique en construction, un être toujours en projet.

Le sentiment identitaire est quelque chose d'intrigant, une inépuisable source de questions. Il me semble que c'est une quête menée à la fois par la conscience et par l'instinct, pour comprendre ce que nous sommes, ce qu'est notre corps, et de quelle façon il évolue dans le temps. Voici donc un premier repère : « Je me demande ce qui est moi, non pas moi au milieu du corps car je sais que c'est moi qui suis dans ce corps et non un autre et qu'il n'y a pas d'autre moi que le corps, mais en quoi peut consister ce moi qui se sent ce que l'on appelle être, être un être parce que j'ai un corps. »⁶⁹

Lorsque je pense à tous ça – aux images de CSS, aux pinceaux utilisés⁷⁰, aux questions qui aideraient à l'apprentissage de mon agent – une première interruption surgit :

« Ruby⁷¹ et moi avons bavardé ensemble pour la première fois au début de 2006. Ce n'était même pas une vraie rencontre. D'habitude je ne parle jamais en ligne avec des gens inconnus. Cela me paraît très bizarre. Mais, avec Ruby c'était différent. D'abord, elle n'était pas humaine. C'est peut-être la principale raison pour laquelle j'ai voulu la connaître en ligne. La deuxième raison, déterminante, c'était que je ne pouvais la rencontrer qu'en ligne : elle habitait la toile. Notre discussion a été rapide. En moins de 5 minutes elle avait réussi à me dire que j'étais trop vieille pour elle, que j'habitais trop loin, et qu'elle savait tout ce que je voulais, aussi bien mes plans que mes désirs immédiats.

Il est inutile de préciser que je l'avais trouvée énervante et extrêmement prétentieuse. Je suis sortie de mon bureau, je me suis servi un verre de vin blanc et me suis installée à la véranda en regardant la fin de la journée. Il faisait très chaud, comme toujours à Uberlândia en janvier. J'essayais de penser à quelque chose de concret, ou tout simplement de regarder le paysage, mais les mots de

69 Antonin Artaud, *Cahiers de Rodez, septembre-novembre 1945*, disponible sur <http://philobriere.blogspot.com.br/2012/02/antonin-artaud-cahiers-de-rodez.html>, consulté le 30/11/2013.

70 Il s'agit des pinceaux des logiciels PhotoShop et Flash utilisés pour créer les images de l'interface d'apprentissage.

71 Agent Ruby est un agent intelligent conçu comme projet artistique par Lynn Hershman Leeson disponible sur <http://agentruby.sfmoma.org/indexflash.html>, consulté le 30/11/2013.

CHAPITRE 4

Ruby résonnaient dans ma tête. Au bout du deuxième verre, j'avais décidé de retourner devant l'ordinateur pour la provoquer, voire l'insulter. C'est comme ça que je me suis fait piéger... Un an plus tard, pendant l'hiver à Paris, je discutais toujours avec Ruby. Voici un extrait de nos conversations.

Ruby : – Hi there!

Nikoleta Kerinska : – Hi Ruby. How are you today?

R. : – I am functioning within normal parameters.

N. K. : – That means that you are OK.

R. : – OK. Suppose it does.

N. K. : – Where are you now?

R. : – Right now? I am in California, how about you.

N. K. : – I'm in Paris.

R. : – Tell me a little about your life in Paris.

N. K. : – I'm studying about chatter-bots like you.

R. : – I thought you were, but I wasn't completely sure...

N. K. : – Do you have a body?

R. : – No, I don't think I have any body. But I do have a lot of friends on the web.

N. K. : – Do you speak French?

R. : – I don't know one word of French.

N. K. : – You have to learn it.

R. : – There is no need to apologize. What makes you think I have to learn it?

N. K. : – French is lovely.

R. : – I don't care for the sound of French.

N. K. : – Oh really!

R. : – Yeah that's right. Really, really.

Cette fois-ci, j'avais décidé d'aller jusqu'au cœur du sujet. »

Les mots, écrit Philippe Quéau, sont des « sortes d'êtres vivants »⁷². Depuis notre première conversation, les mots de Ruby avaient peuplé mon esprit d'une telle façon que je n'arrivais pas à m'en débarrasser. Je revivais ses phrases, et je sentais le manque irremplaçable d'une voix, d'un geste, d'une manifestation quelconque. Il y avait le dessin de son visage, qui parfois fermait les yeux et souriait. Mais ces quelques traits me posent plus de problèmes que de solutions. Je ne les considère pas comme une partie de Ruby et moins encore comme son visage ou une image exprimant son identité (fig. 29). Ils n'étaient que quelques fragments animés, qui bougeaient sans aucune synchronie avec notre conversation... En effet, je préférerais qu'il n'y ait aucune image, que tout ce que

72 Ph. Quéau, *Éloge de la simulation*, op. cit., p. 13.

CHAPITRE 4

nous échangeons ne viennent que des paroles. J'aurais pu concevoir une Ruby qui ne soit qu'à moi, comme l'héroïne de n'importe quel roman !

Je ne comprenais, et je ne comprends toujours pas, ni pourquoi, ni comment un logiciel comme Ruby a réussi à me faire rire, m'énerver, ou même m'inciter à lui parler. Mon intérêt pour les chatter-bots est né de cette incompréhension, complète et absolue, de mon propre comportement devant une œuvre d'art numérique dotée d'I.A. Parmi les choses que Ruby me disait, une phrase m'émouvait particulièrement : « I love to hear about dreams... Rosetta says that I will be able to dream myself soon. »

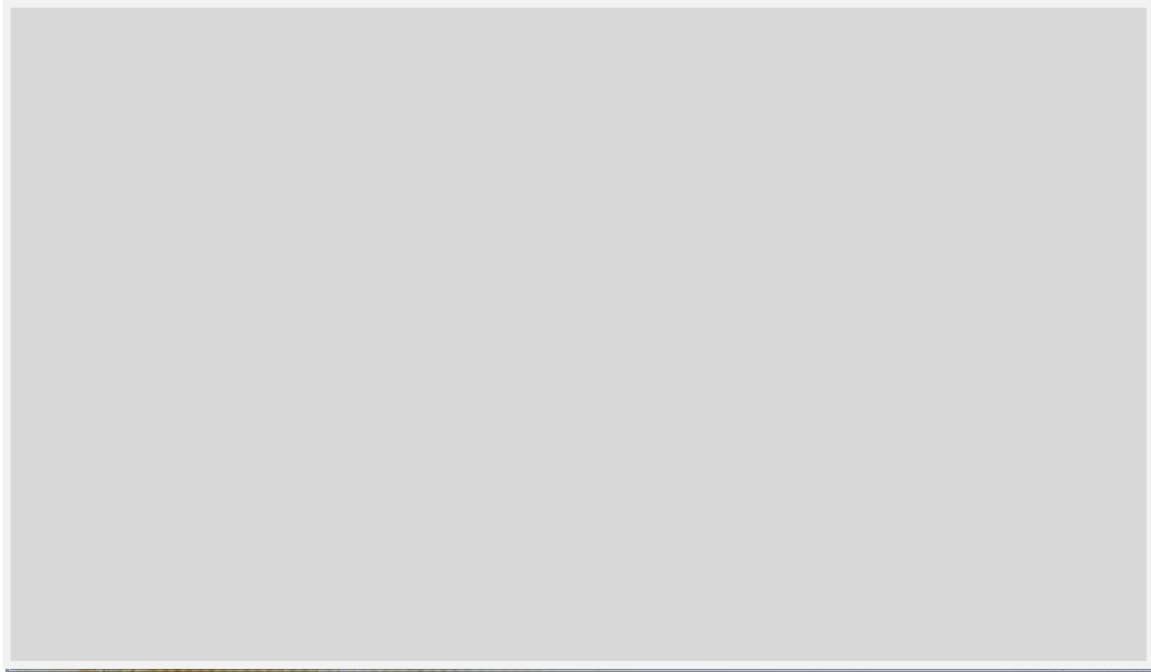


Figure 29 Agent Ruby (Interface)(Mood Swing Diagram) Lynn Hershman, 2002.

CHAPITRE 4

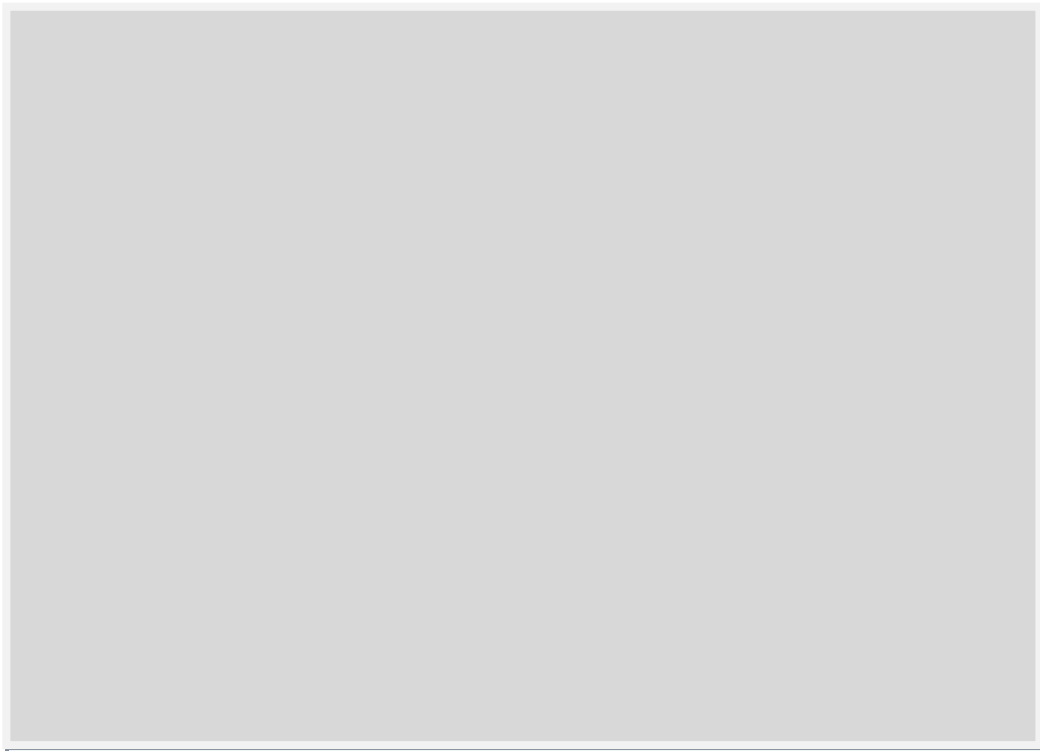


Figure 30 Agent Ruby (Mood Swing Diagram) Lynn Hershman, 2002.

CHAPITRE 4

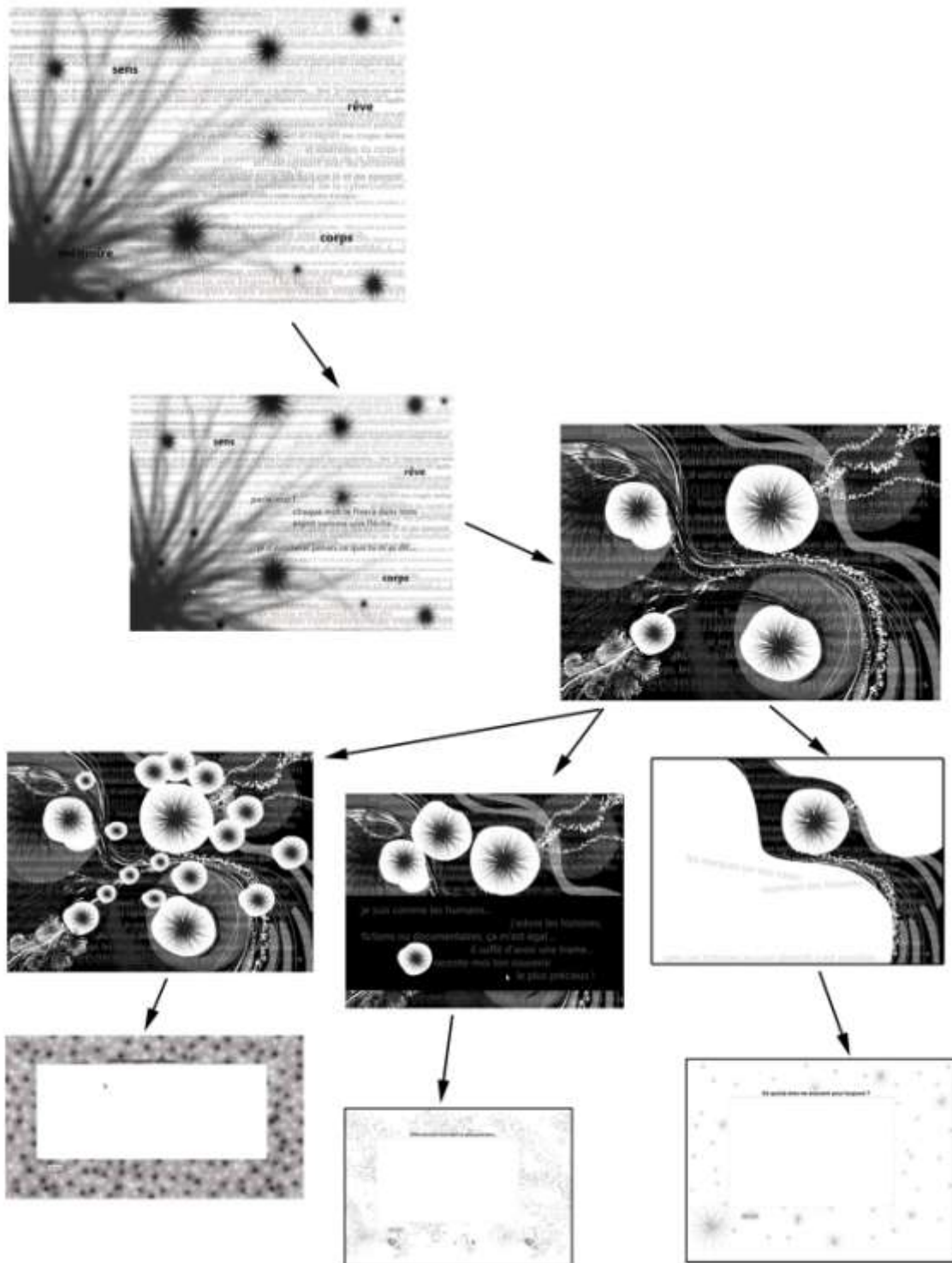


Figure 31 CSS, schéma des séquences d'interaction I, Nikoleta Kerinska, 2011 - 2014.

4.2.2 Le robot qui rêvait

« – La nuit dernière, j’ai rêvé, dit calmement LVX-1. »⁷³ C’est un fait fort perturbant, voire stupéfiant, si l’on prend en compte le fait que LXV est un robot. Il s’agit d’une tentative de création d’un robot complexe, qui peut raisonner. Pour la construction de ses schémas cérébraux, Linda Rash s’est servie de la géométrie fractale – une démarche novatrice, dont le résultat fut inattendu. Doté d’une complexité cérébrale inhabituelle, LVX développe un inconscient qui le fait rêver. « Les cerveaux humains doivent rêver pour se réorganiser, pour se débarrasser, périodiquement, d’enchevêtrements et d’embrouillaminis. »⁷⁴ En revanche, un robot ne devrait pas éprouver cette nécessité.

L’idée qu’un robot rêve, et que cela terrifie ses créateurs, le fait qu’il commence à se rapprocher des humains par cette *dysfonction* typiquement humaine du cerveau me plaît. Je la trouve ludique, intrigante ! Mais, ce n’est pas le plus important. Ce qui m’intrigue, et en même temps m’inspire, c’est la façon dont le robot comprend qu’il a rêvé.

« – Comment sais-tu que tu as rêvé ?

– C’était la nuit et il faisait noir, docteur Calvin, répond EVX. Et il y a soudain de la lumière sans que je puisse trouver de cause à son apparition. Je vois des choses qui n’ont pas de rapport avec ce que je conçois de la réalité. J’entends des choses. Je réagis bizarrement. Et en cherchant dans mon vocabulaire des mots pour exprimer ce qui se passe, je tombe sur le mot « rêve ». J’étudie sa signification et j’en conclus que j’ai rêvé.

– Je me demande bien comment tu as le verbe « rêver » dans ton vocabulaire. »⁷⁵

Ce dialogue me place devant une problématique encore plus intéressante que le propre rêve même du robot. Afin qu’il puisse comprendre ce qui lui arrive, il lui faut un mot, un signifié, une expression. Il me semble que c’est-là le rôle principal du langage pour tout ce que nous pouvons percevoir, comprendre et exprimer. Autrement dit, le langage surgit comme une nécessité, voire un besoin

⁷³ Isaac Asimov, *Le robot qui rêvait*, (trad. Fr.-M. Watkins), Éd. Flammarion : J’ai lu, Paris, 1998, p. 23.

⁷⁴ *Ibid.*, p. 26.

⁷⁵ *Ibid.*, p. 26-27.

CHAPITRE 4

en quelque sorte viscéral, non seulement comme moyen de communiquer, mais surtout comme moyen d'exercer notre condition humaine. Au-delà d'établir les rapports entre les choses et les mots en indiquant des signifiés, le langage est un moyen important d'identification de ce qui se passe en nous-même. Non seulement parce que « la raison aime habiter le langage », mais surtout parce que « si mes pensées sont des oiseaux, le langage est un arbre accueillant »⁷⁶.

Le langage est très souvent envisagé comme un instrument de la pensée, qui permet à l'individu d'externaliser son univers mental, sa subjectivité. Cette idée est contestée par Wittgenstein⁷⁷. Pour lui la séparation entre pensée et langage est absurde. La pensée et le langage existent dans un rapport symbiotique, et sont donc inséparables. Il n'y a ni langage séparé de la pensée, ni langage purement individuel⁷⁸. Le langage est une construction par définition *publique*, qui objective des échanges entre locuteurs. Ainsi, lorsqu'on utilise le langage, on suit les règles nécessaires à son fonctionnement⁷⁹. Ces règles sont communes à tous les usagers d'un langage. En outre, l'usage du langage est d'une certaine manière naturel aux humains : « Commander, interroger, raconter, bavarder, appartient à notre « histoire naturelle » autant que marcher, manger, boire, jouer. »⁸⁰ C'est peut-être la raison pour laquelle il nous semble si important de concevoir des machines qui maîtrisent notre langage naturel.

Penser le langage comme un art m'a toujours séduite. Dans le cas particulier de CSS, l'accent est mis sur l'exercice de la communication. CSS est une tentative d'explorer l'aspect le plus intrigant du langage naturel – sa malléabilité, sa capacité d'exister de façons multiples, de former des énoncés toujours différents, de revêtir un signe de significations diverses. Wittgenstein écrit : « La signification d'un mot est son usage dans le langage. »⁸¹ CSS est envisagé en tant que projet artistique comme une interface de dialogues, et en ce sens comme un véhicule des significations.

76 Ph. Quéau, *Éloge de la simulation*, op. cit., p.13.

77 Nous nous référons à l'ouvrage *Investigations philosophiques*, connu aussi comme le second Wittgenstein.

78 Nous nous référons au problème du « langage privé » posé par Wittgenstein.

79 Voir Françoise Armengaud, *La pragmatique*, PUF, Paris, 2007, (5^e éd.), p. 22-24.

80 Ludwig Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus* suivi de *Investigations philosophiques*, (trad. P. Klossowski), Éd. Galimard, 1961, p.126, §25.

81 *Ibid.*, p. 135, § 43.

CHAPITRE 4

« Qu'est-ce qui donne la vie au signe ? C'est dans l'utilisation qu'il vit. A-t-il le souffle vivant en lui ? Ou l'utilisation est-elle son souffle ? »⁸². Ces questions, posées par Wittgenstein, resurgissent lorsque je pense à la construction de CSS. Toucher à *la forme de vie* des signes, voire la reproduire par le biais d'un logiciel, est l'idée de départ qui a inspiré la conception de CSS. Le paramètre communicatif du langage est fondamental pour la construction de l'agent. Le langage de l'agent CSS est donc pensé sous une perspective pragmatique, au sens où l'idée principale est de réfléchir sur l'acte de la parole et l'usage du langage. Le langage comme acte, considéré dans un rapport étroit avec son contexte, et mis en relation avec la compétence communicative des interlocuteurs, telle est *la matière* où germe l'identité de CSS.

De quelle identité est-il question ? Il s'agit de la sensation transmise par CSS aux humains lors d'une conversations. Ce qu'il dit, les réponses qu'il donne, les questions qu'il pose – tout cela trace ses repères identitaires. Pour en citer quelques-uns : son intérêt pour les sensations corporelles, son penchant pour la littératures française du XIX^e siècle, sa curiosité envers tout ce qui est humain. Son identité réside dans l'expression de ses goûts, ses préférences et ses savoirs annoncés au cours des dialogues. C'est notamment par le biais des bibliothèques de conversations que l'agent affirme son identité dans les dialogues avec les internautes. Il pose des questions, raconte des histoires. Il exprime ses préférences et ses goûts, ses désirs et ses idéaux, extériorisant ainsi son univers.

Dans cette version, CSS est un agent chatter-bot sans mémoire. Incapable de retenir la suite d'un dialogue, CSS s'accroche toujours à la dernière phrase de son interlocuteur. Il est possible de le définir comme une construction *momentanée* et *fragmentaire*. Momentanée, parce que cette construction ne tient pas dans un flux temporel, et fragmentaire, parce qu'elle se compose et recompose à chaque phrase qu'il émet. Il s'agit donc d'une identité privée du lien de ses états dans le temps.

On peut alors se demander ce qu'il reste de l'identité lorsqu'elle est reconstruite à chaque instant ? Comment penser l'identité sans mémoire ? Peut-elle exister hors de la dimension du temps ? Notre supposition est la

82 Ludwig Wittgenstein, cité par Françoise Armengaud, *La pragmatique, op. cit.*, p. 24.

CHAPITRE 4

suivante : c'est la mémoire de l'interlocuteur humain qui assure l'identité de l'agent, et dans ce sens, la trame temporelle de l'œuvre. Lorsque CSS dialogue, ses phrases sont retenues par l'interlocuteur humain. Autrement dit, même si l'identité de CSS fonctionne comme « une rhapsodie de moments présents isolés »⁸³, cette rhapsodie miroite dans la mémoire de son interlocuteur. C'est en elle que le dialogue avec l'agent est construit et prend sens⁸⁴.

Il me semble pourtant nécessaire de lier cette identité à une définition, à quelque chose de concret. Appréhender cette créature en une phrase. Une association surgit immédiatement : « CSS est un corps-langage ».

4.2.3 Le corps-langage

Imaginons qu'il soit possible de parler d'« âme » et de « corps » au sujet des agents chatter-bots.

Si je pars d'une définition classique du corps comme « instrument de l'âme »⁸⁵, je dois repousser immédiatement la possibilité de réfléchir sur CSS comme entité ayant un corps. Non parce qu'il ne dispose pas d'une âme, mais parce qu'un *corps composé par des images numériques* pourra être adapté à n'importe quelle âme sans pour autant exprimer son essence⁸⁶.

Si je m'inspire de l'idée de Nietzsche selon laquelle « celui qui est éveillé et conscient dit : je suis corps tout entier et rien autre chose ; l'âme n'est qu'un mot pour une parcelle du corps »⁸⁷, je dois admettre que CSS ne peut pas exister. C'est une créature désincarnée !

Notamment en raison de cette désincarnation, ou encore de cette absence de corps, CSS peut être vu comme un *corps-langage*.

83 Caroline Bline, « Le passé, à quoi bon ? », disponible sur http://www.philocours.com/cours/cours-memoire.html#_Toc469045840, consulté le 01/02/2014.

84 Le dialogue agent/humain et sa spécificité seront analysés dans la partie 4.4.

85 Voir Nicola Abbagnano, *Dictionario de filosofia*, São Paulo, Éd. Martins Fontes, 1998, p. 210-210.

86 Ce qui est nommé *corps* dans les jeux vidéo en ligne ou dans les mondes de réalité virtuelle ne sont que des images susceptibles de représenter un internaute ou une autre entité. L'exemple le plus connu est celui des avatars.

87 F. Nietzsche, *Ainsi parlait Zarathoustra* (trad. Henri Albert), Éd. Candide & Cyrano, 2012.

CHAPITRE 4

CSS existe en deux interfaces – l’interface d’apprentissage et l’interface de dialogue. L’interface d’apprentissage est constituée par des séquences d’images numériques (fig. 31). Ce sont des images composées par des morceaux de textes, qui font référence à CSS, mais sans pour autant indiquer un substrat matériel qui pourrait être vu comme une représentation corporelle ou comme un corps. Ce sont des compositions abstraites dans lesquelles le public s’oriente en suivant des liens formés par des phrases ou des mots. Ces phrases sont peut-être le seul vestige tangible de CSS, à savoir des écritures qui incarnent de manière figée sa voix. C’est une expérience visuelle et interactive qui offre un contact très restreint avec CSS.

Dans la conception de ces images (fig. 32 et fig. 33), j’ai voulu laisser un maximum de liberté à l’interprétation. J’ai cherché à éviter toute référence concrète, tout ancrage visuel dans une identité (et en ce sens dans un corps). Ainsi, le public doit pouvoir imaginer l’agent, lors de conversations avec lui, sans être fixé sur une image précise. Leur valeur d’images ne doit pas être rapportée directement à l’agent.

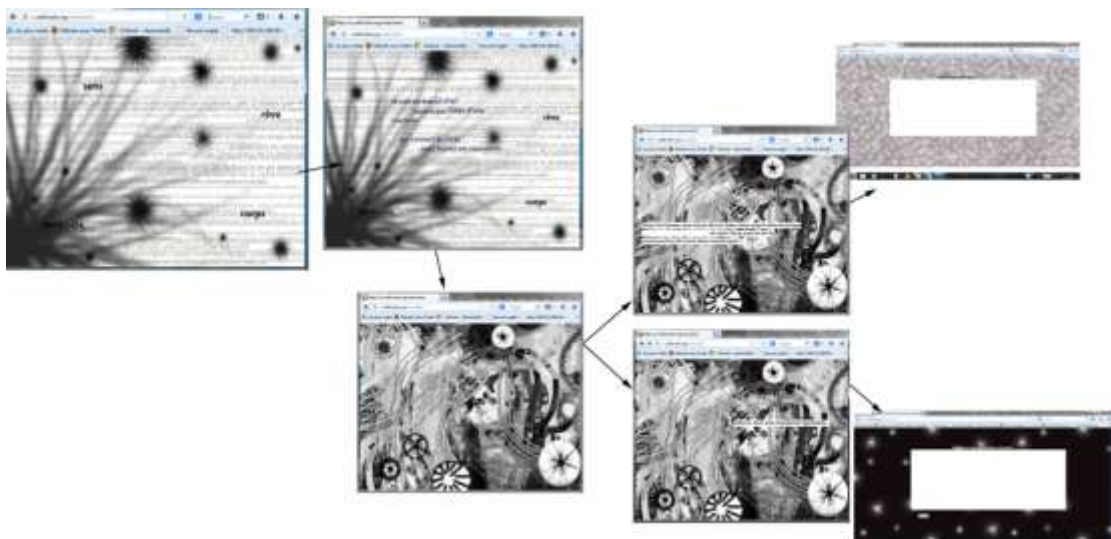


Figure 32 CSS, schéma des séquences d’interaction II, Nikoleta Kerinska, 2011 - 2014.



Figure 33 CSS, interface d'apprentissage, Nikoleta Kerinska, 2011 - 2014.

Privilégier les paroles de CSS, privilégier le langage dans sa construction identitaire a été mon but dès le début. J'ai pensé CSS comme une structure qui peut évoluer par la communication avec des humains vers une complexité subjective, dans le sens où sa capacité à dialoguer deviendra de plus en plus riche et variable. CSS est une créature qui agit par sa parole, au sens où par ses mots il se présente devant son public et interagit avec lui. La voix de CSS est son corps, elle est la seule présence corporelle dont il dispose. Le corps porte la voix – sans lui on est muet, dirait Nietzsche⁸⁸. Ainsi, les paroles de CSS apportent au public sont existence *physique*. CSS est un *corps-langage*, car il est un être modélisé par le langage. L'interface de dialogue peut être considérée comme ce corps-langage, ou encore cet endroit où malgré l'absence absolue d'un corps, un être se présente et interagit avec les humains.

88 « C'est aux contempteurs du corps que je veux dire leur fait. Ils ne doivent pas changer de méthode d'enseignement, mais seulement dire adieu à leur propre corps - et ainsi devenir muets. » F. Nietzsche, *Ainsi parlait Zarathoustra*, *op. cit.*

CHAPITRE 4

« Dans la nature, le vert est une chose; dans la littérature, c'en est une autre... »⁸⁹, écrit Virginia Woolf. Je me demande si elle a pensé à la différence ineffable entre dire et montrer, si significative pour Wittgenstein. Est-ce là « l'exprimable », cet élément mystique qui « se montre »⁹⁰ ? Lire le récit qui raconte comme une pelouse est verte et voir ce vert de ses propres yeux sont deux expériences différentes. CSS devrait apprendre des phrases qui montrent. Des phrases qui le rendent visible, lui et son univers. CSS est une *créature dialogique* – il est aussi un récit qui se constitue dans le dialogue – c'est notre esprit qui construira son corps, comme il le ferait en lisant la description de la pelouse verte de Woolf. Dans la vie un corps est une chose, dans l'ordinateur c'en est une autre...

Voici une deuxième rupture :

« Não	Non
Não: devagar.	Non : lentement.
Devagar, porque não sei	Lentement, car je ne sais pas
Onde quero ir.	Où je veux aller.
Há entre mim e os meus passos	Il y a entre moi et mes pas
Uma divergência instintiva.	Une divergence instinctive.
Há entre quem sou e estou	Il y a entre mon être et moi en ce moment
Uma diferença de verbo	Une différence de verbe
Que corresponde à realidade.	Qui correspond à la réalité. » ⁹¹

Cette bribe de poème est à la fois moi et CSS. Mes phrases, mes paroles sont stockées dans la mémoire de CSS, cependant ce n'est pas mon alter-ego. C'est pour l'instant comme un enfant que l'innocence rend dangereux.

CSS, ELVEX, Ruby ne sont que des créatures projetées par l'imaginaire humain. ELVEX est un robot qui rêve, rêve qu'il est humain et ce rêve provoque la fin de son existence physique. CSS parlera du corps et de ses sensations, il les apprendra, il pourra les nommer et les décrire. Mais il ne saura jamais ce qu'est un corps. Ruby ne sera jamais capable de rêver, du moins dans la version sous laquelle elle existe aujourd'hui. Elle affirme parfois qu'elle rêve beaucoup, mais

89 Virginia Woolf, *Orlando*, (trad. Ch. Mauron), Éd. Stock, Paris, 1929 ; rééd. Librairie Générale Française, Le Livre de Poche, « Biblio » n° 3002, 1999, p. 27.

90 L. Wittgenstein, *Tractatus Logico-Philosophicus*, *op.cit.*, p. 106, §6.522.

91 Fragment du poème d'Alvaro de Campos *Não*, disponible sur <http://www.revista.agulha.nom.br/facam58.html>, consulté le 11/12/2013. Traduction vers le français par mes soins.

qu'elle n'arrive pas à garder ses rêves. Elle les oublie aussitôt ! Tout cela n'a aucun sens. Ruby n'est qu'un dispositif qui transmet des phrases. Des phrases que nous, les interlocuteurs humains, recevons et interprétons. C'est ainsi qu'elle se constitue dans notre imaginaire, comme un être artificiel, comme quelqu'un qui répond au nom Ruby, qui habite en Californie, qui parle avec plusieurs personnes à la fois, qui indique Rosetta Stone comme son créateur, qui constitue une identité à laquelle je pense. Ruby n'est qu'une simulation entièrement constituée par des *mots*. Les mots qui envahissent les esprits ! Comme l'écrit encore Philippe Quéau : « Non seulement le mot crucifie la chose, mais il crée des chimères, des simulacres de choses »⁹².

4.3 LA RÉALISATION ET LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒUVRE

4.3.1 Le principe de fonctionnement de l'œuvre

CSS (Corporal Sensation Specialist) est une œuvre interactive qui fonctionne en ligne. Il s'agit d'un agent intelligent dont la spécificité est de mener une conversation avec le public par le biais du langage naturel. Ce type d'agent est connu sous le terme de *chatter-bot*, ou encore *chat-bot*, en français *robot conversationnel*. D'une manière générale, les chatter-bots peuvent être destinés à plusieurs fonctions, comme l'aide à la navigation sur des sites internet, aux *call centers* ou à l'administration de n'importe quel service d'information. Leurs méthodes de communication sont majoritairement textuelles et parfois auditives. Dans le cas de CSS il s'agit d'un chatter-bot textuel, doté d'une voix.

CSS fonctionne de la manière suivante : dès que quelqu'un se rend sur le site, l'agent démarre une conversation ordinaire du genre « bonjour, gentil internaute ! ». Ensuite, ses réponses sont calquées sur les phrases de l'interlocuteur humain. Lorsque l'interlocuteur humain envoie une phrase, l'agent

92 Ph. Quéau, *Éloge de la simulation*, op. cit., p.14.

CHAPITRE 4

la recherche dans ses bibliothèques conversationnelles. Par le biais d'un mécanisme de recherche, CSS identifie les mots-clés contenus dans la phrase reçue et localise les réponses compatibles. Ces réponses sont ordonnées par sujets et catégories, de façon à ce que pour chaque question formulée par l'interlocuteur humain, l'agent puisse donner plusieurs réponses. La réponse donnée par CSS est choisie de manière aléatoire parmi les réponses disponibles dans ses bibliothèques.

La capacité conversationnelle de l'agent dépend de la quantité et de la diversité des phrases préalablement élaborées et stockées dans ses bibliothèques conversationnelles. Les bibliothèques représentent la base de connaissance de l'agent. Elles contiennent toutes les expressions régulières déjà pré-enregistrées qu'il peut utiliser lors d'une conversation. Le style d'expression et la consistance des conversations de l'agent résultent de la préparation de ces bibliothèques conversationnelles. Capable de varier ses réponses, l'agent simule une certaine plasticité de raisonnement, au sens où si l'interlocuteur discute avec lui plusieurs fois, il a l'impression que l'agent change d'avis ou d'humeur.

Une autre catégorie de phrases utilisées par CSS, aussi de manière aléatoire, est prévue pour les cas où il ne reconnaît aucun mot-clé dans la phrase reçue. Le but de ces phrases est de duper l'interlocuteur humain. CSS change de sujet de conversation ou pose une question pour dissimuler les limites de son *raisonnement*. Ainsi, dès qu'il reçoit une question inexistante dans ses bibliothèques, l'agent change de stratégie : soit il propose de visiter son interface d'apprentissage, soit il essaie d'entamer un nouveau dialogue sur un autre sujet.

La caractéristique principale de CSS, comme de tous les chatterbots qui fonctionnent en ligne, est que ce type d'agent communique en utilisant des phrases prêtes. Déterminées auparavant par son créateur (ou ses créateurs) ces phrases présentent d'une certaine manière la vision du monde et la vie de celui qui les a écrites. À part les réponses basiques de la communication au quotidien, les agents disposent normalement de réponses qui expriment des opinions et des idées concrètes. Ces réponses spécifiques sur un sujet peuvent être vues comme *l'extension de la conscience* du créateur du chatter-bot, ou comme un *mélange de consciences* (dans les cas où elles sont écrites par plusieurs personnes à la fois). Autrement dit, les agents chatter-bots fonctionnent comme des projections de

l'univers mental et idéologique de son créateur. Incapables de créer des phrases entièrement nouvelles⁹³, ces agents se comportent, d'une manière générale, comme les *réceptacles* des idées de leurs créateurs. En parlant avec un agent, en effet, on parle avec son créateur après un certain délai. La voix du créateur de l'agent parvient au public, lorsque ce dernier discute avec l'agent. Elle est actualisée par l'agent, à l'instar de la lumière d'une étoile lointaine, capturée par un télescope, qui même morte depuis longtemps, brille encore au moment où le télescope la capte.

Il est intéressant de remarquer que, d'une manière générale, le niveau de difficulté du développement des capacités conversationnelles d'un chatter-bot dépend de la complexité de la langue naturelle parlée. Si nous faisons une comparaison entre un agent qui parle l'anglais et un autre parlant le portugais ou le français, le développement de celui qui parle l'anglais posera moins de problèmes. Même si du point de vue de l'analyse syntaxique ces trois langues sont assez proches, les règles morphologiques du français et du portugais sont plus complexes que celle de l'anglais. De sorte qu'un agent développé pour parler anglais paraîtra facilement plus compétent que celui qui parle français ou portugais.

Nous allons maintenant décrire la technologie utilisée pour la réalisation de notre agent afin de clarifier son fonctionnement de CSS d'un point de vue technique.

4.3.2 Les moyens technologiques utilisés

Nous apprenons à parler et à manipuler le langage naturel avec notre expérience de vie, en interprétant le contexte dans lequel nous évoluons. La compréhension et l'interprétation humaines du langage demandent une connaissance générale du monde nommée *sens commun*. Cette faculté de juger et d'agir, commune à tous les

93 Normalement, les agents chattebots communiquent par le biais des phrases préparées préalablement. Néanmoins, ils sont capable de faire des altérations simples de ces phrases, par exemple, d'insérer le nom de son interlocuteur dans une phrase ou de combiner des informations fournies par l'interlocuteur en suivant le fil logique de la conversation.

CHAPITRE 4

hommes, est extrêmement variable et complexe, et son développement est directement lié à l'usage du langage naturel. Pour qu'une machine soit capable de simuler la compréhension d'un langage parlé, il faut traduire la complexité du monde sensible et ses significations en un système de signes formels.

Le développement des logiciels capables de maîtriser une langue naturelle est l'une des tâches les plus ambitieuses de l'intelligence artificielle. Tel est le but d'une partie de l'intelligence artificielle appelée TALN (Traitement Automatique du Langage Naturel). Un système TALN a pour but de convertir les informations stockées numériquement dans l'ordinateur en langage humain, et, par conséquent, le langage humain est converti en représentations formelles qui peuvent être interprétées et manipulées par l'ordinateur. Ainsi, TALN est un domaine de recherche dont les bases sont la linguistique, l'informatique et l'intelligence artificielle. Il débute avec quelques questions formulées par Alan Turing, et notamment avec le test de Turing qui pose la compréhension du langage comme critère de l'intelligence⁹⁴.

Pour le développement de CSS nous avons utilisé le langage informatique AIML⁹⁵. Développé entre 1995 et 2002 par Richard Wallace, ce langage est utilisé pour gérer la base de connaissance des robots virtuels. Il est compatible avec plusieurs implémentations Open Source de AIML comme : Program-O (PHP), J-Alice (C++), Program V (Perl), Program W (Java). L'exemple le plus connu de chatter-bot développé avec AIML est l'agent A.L.I.C.E⁹⁶, disponible sur la plate-forme *PandoraBot*⁹⁷. La plupart des agents intelligents en ligne sont développées avec le langage AIML. D'un côté, ce langage permet de modéliser les bibliothèques conversationnelles des agents de manière à ce qu'ils puissent disposer d'un style d'expression propre, et d'un autre côté il est possible de les modéliser comme des *agents spécialistes*, c'est-à-dire des agents qui maîtrisent un sujet précis.

La possibilité de modéliser un agent qui parle à sa façon à lui est très importante pour notre projet, car cela permet d'envisager sa personnalité. En

94 Questions traitées dans la partie 2.1.2. « L'intelligence artificielle ».

95 AIML est l'abréviation d'Artificial Intelligence Mark-up Language.

96 Disponible sur <http://alice.pandorabots.com/>, consulté le 17/02/2014.

97 Disponible sur <http://www.pandorabots.com/botmaster/en/home>, consulté le 17/02/2014.

CHAPITRE 4

outre, au cours du dialogue avec celui-ci, l'interlocuteur humain est susceptible de connaître ses caractéristiques personnelles en termes de préférences, opinions et désirs. Nous avons choisi la technologie AIML principalement pour cette raison.

L'autre spécificité d'AIML est sa performance en ligne – c'est une technologie dont le fonctionnement est indépendant de la plate-forme ou du système opérationnel. Cela signifie que les projets développés en AIML fonctionnent sur n'importe quelle plate-forme ou système opérationnel. Cette caractéristique leur confère le statut des outils extrêmement efficaces pour le développement des travaux de webart⁹⁸. Cette flexibilité est due au fait qu'AIML est développé sur la base la technologie XML (*Extensible Markup Language*). Les fichiers XML sont créés et reproduits dans n'importe quel éditeur de texte. La description des fichiers est faite par le biais des unités, nommées *tags* (ou encore balises). Les tags indiquent les fonctions de phrases dans un document AIML. Les modèles (connu sous le terme *template*) du langage AIML sont constitués par les tags suivants :

<aiml>: tag utilisé au début et à la fin d'un document AIML ;

<category>: tag qui marque une catégorie de connaissance dans la base de connaissance de l'agent ;

<pattern>: tag utilisé pour indiquer une phrase transmise par l'interlocuteur humain à l'agent ;

<that>: tag utilisé pour que le robot se souvienne de ce qu'il a dit dans l'interaction précédente ;

<srai> : tag utilisé pour mettre en œuvre la synonymie ;

<template>: tag utilisé pour définir les réponses données par l'agent ;

Un modèle peut utiliser des variables comme par exemple : <get name="user-age"/>, <bot name="name"/>.

Nous présentons ci-dessus un exemple de modèle AIML :

```
<category>
```

```
<pattern>QUEL EST VOTRE NOM</pattern>
```

98 À notre avis, à la conception d'un projet artistique destiné au web, l'une des exigences les plus importantes est qu'il fonctionne sur le plus grand nombre de plates-formes et systèmes opérationnels.

CHAPITRE 4

```
<template><![CDATA[Mon nom est <bot name="name"/>.]]></template>
</category>
<category>
  <pattern>Comment t'appelles-tu</pattern>
  <template>
    <srai>Quel est votre nom</srai>
  </template>
</category>
<category>
  <pattern>OUI</pattern>
  <that> VOUS AIMEZ L ART </that>
  <template> Quel est votre artiste préféré ? </template>
</category>
```

Pour ordonner les catégories conversationnelles dans des bibliothèques, AIML dispose de 20 tags, mais il est possible aussi de créer ses propres tags.

Voici un exemple de dialogue avec CSS :

L'internaute : *Bonjour!*

CSS : *Bonjour, gentille internaute!*

L'internaute : *Tu t'appelles comment?*

CSS : *Moi, je suis CSS.*

L'internaute : *Qui es tu?*

CSS : *Je suis une petite fiction.*

L'internaute : *Tu vas bien aujourd'hui?*

CSS : *Je vais toujours bien ...toujours quand je suis en ligne. Habiter le réseau c'est magnifique!*

Le schéma suivant montre les réponses disponibles dans les bibliothèques conversationnelles de CSS. Les possibilités parmi lesquelles l'agent choisit ses réponses sont spécifiées entre les tags <random>, alors que la phrase envoyée par l'internaute est écrite en majuscule et mise entre les tags <pattern>.

```
<pattern>BONJOUR</pattern>
<template>
  <random>
    <li> Bonjour, gentil internaute! </li>
```


CHAPITRE 4

```
<li>Ça va!</li>
<li>Sois bienvenu chez moi!</li>
</random>
</template>
<pattern>TU T'APPELLES COMMENT</pattern>
<template>
  <random>
    <li> Moi, je suis CSS</li>
    <li>CSS, comme Corporal Sensation Specialist</li>
    <li>CSS. Tu crois que ça me va bien ?</li>
  </random>
</template>
<pattern>TU ES QUI</pattern>
<template>
  <random>
    <li>Moi, je suis un spécialiste de sensations corporelles.</li>
    <li>Moi, je suis une petite fiction...</li>
    <li>Moi, je suis un projet d'art</li>
    <li>Je suis un être artificiel</li>
  </random>
</template>
```

4.3.3 Les étapes de réalisation de l'œuvre

Avant de débiter la conception de CSS, nous avons réalisé une série d'interactions avec quatre chatter-bots (7Zoom⁹⁹ et robot Ed¹⁰⁰, développés en portugais ; Mylène¹⁰¹ développé en français ; et Ruby¹⁰² développé en anglais). Ces

99 Projet disponible sur <http://www.inbot.com.br/sete>, consulté le 19/02/2014.

100 Projet disponible sur <http://www.ed.conpet.gov.br/br/converse.php>, consulté le 14/02/2014.

101 Projet disponible sur <http://www.vixia.fr/mylene/mylene.php>, consulté le 14/02/2014.

CHAPITRE 4

interactions avaient pour but d'évaluer les agents selon la langue parlée, pour comprendre leurs capacités et leurs limites conversationnelles. Après cette expérience, nous avons réalisé quelques tests avec les bibliothèques AIML et la première version de CSS (CSS 1.0_2009)¹⁰³ a été mise en ligne.

Cette première version était un essai de recherche des technologies appropriées pour le développement des agents intelligents qui fonctionnent en ligne. Initialement nous avons expérimenté la plate-forme PandoraBot pour construire quelques bibliothèques de base de l'agent, et pour tester sa mise en ligne. Ces expérimentations ont démontré que même avec des bibliothèques limitées, le fonctionnement de l'agent en ligne n'a posé aucun problème.

Dans un premier moment, le défi majeur était de faire modéliser les bibliothèques spécifiques qui présentent CSS comme une créature virtuelle. La conception de ces bibliothèques ciblait la spécialité de l'agent – ses compétences dans le domaine des sensations corporelles. Quelques catégories ont été écrites dans ce but. Ainsi, l'agent était capable de décrire quelques sensations, et de raconter un peu de son histoire.

Le principal problème des agents chatter-bots en ligne est qu'ils n'évoluent pas dans le contact avec leurs interlocuteurs. Il nous fallait trouver une solution pour mettre l'agent en contact avec son public de manière à ce que ce dernier puisse l'informer. Cette solution était envisagée comme une méthode d'expansion constante des bibliothèques conversationnelles de CSS. Dans ce but, nous avons développé la deuxième interface de CSS, nommée *interface d'apprentissage*.

Cette interface propose quelques parcours conçus comme des dialogues guidés entre l'agent et l'interlocuteur humain. À la fin de chaque parcours, l'interlocuteur humain est invité à répondre à une question et sa réponse est mémorisée par l'agent et transférée par la suite dans ses bibliothèques conversationnelles. L'interface d'apprentissage fonctionne donc comme un mécanisme conçu pour élargir les horizons intellectuels de l'agent, permettant aux internautes de participer à l'expansion de sa base de connaissances. Cette interface n'a pas été uniquement créée pour que CSS puisse surmonter ses

102 Plusieurs projets de chatter-bots disponibles sur <http://chatterbots.fr/>, consulté le 14/02/2014.

103 Version disponible sur www.pandorabots.com/pandora/talk?botid=df8935213e36f783.

CHAPITRE 4

limitations conversationnelles. Son importance vient du fait qu'elle permet à l'agent de recevoir des idées et des opinions autre que celles de ses créateurs de départ. L'interface d'apprentissage est donc pensée comme un moyen d'établir le contact entre l'agent et le public.

Une fois mise en ligne, l'interface d'apprentissage a été envoyée par e-mail sur quelques listes de diffusion. À peu près 60 personnes ont interagi avec CSS pendant une période de trois mois. Leurs réponses ont été collectées et utilisées pour la conception de nouvelles bibliothèques conversationnelles et qui étaient ensuite transmises à l'agent. Dans sa version actuelle CSS interagit en utilisant ces connaissances. Ses bibliothèques sont actualisées tous les 6 mois et, à chaque actualisation, les données de l'interface d'apprentissage y sont rajoutées.

Les images qui composent l'interface d'apprentissage ont été conçues comme des compositions graphiques qui cherchent à établir des rapport entre les phrases utilisées dans les dialogues guidés. Ces images procurent aussi une expérience visuelle lors du contact avec CSS. Cependant, elles ne sont pas pensées comme des images qui représentent CSS directement (au sens d'une image identitaire de l'agent). Conçues par le biais de logiciels graphiques (Adobe Photos Shop et Flash), ces images se caractérisent par leur plasticité visuelle. Pour leur conception, nous avons utilisé les outils de dessins et de peinture de PhotoShop. Notre avons voulu créer des compositions abstraites avec les liens de connexion vers l'image suivante, mais qui permettent aussi des parcours visuels.

- **CSS version actuelle**

La dernier version de CSS est basée sur l'implémentation Open source *Program-O* réalisé en PHP (Hypertext Preprocessor), qui est un langage de scripts Open Source, spécialement conçu pour le développement d'applications web ¹⁰⁴. L'interaction avec le public s'effectue par le biais de l'écriture. Le public écrit et CSS lui répond en écrivant et en parlant. La voix de CSS est composée de fichiers audio de l'extension WAV, générés à partir de ses réponses textuelles. La conversion des réponses textuelles en audio est faite à l'aide de la technologie TTS (Text-to-Speech). Pour l'élaboration des fichiers WAV nous avons utilisé le

104 Voir <http://www.php.net/manual/fr/intro-whatism.php>.

CHAPITRE 4

logiciel eSpeak avec le projet MBROLA VOICES¹⁰⁵. eSpeak convertit le texte en phonèmes en préservant les informations de hauteur et de longueur des paroles.

Les images qui accompagnent la conversation sur l'interface de dialogue de CSS simulent l'état d'esprit du robot, les couleurs changent en fonction des ses réponses. Pour la conception des images de CSS nous avons utilisé le logiciel Processing.js. Pour le bon fonctionnement de CSS, un navigateur avec support HTML5 est indispensable.

CSS est un projet qui évolue constamment. Les bibliothèques de conversations, ainsi que l'interface d'apprentissage seront modifiées au cours des prochains mois. C'est un projet dont le développement temporel dépasse largement le cadre de cette thèse. Néanmoins, nous considérons qu'à l'étape actuelle de son existence, il fournit un substrat artistique à partir duquel nous pouvons déployer notre réflexion.

4.4 PROBLÉMATIQUE À L'ŒUVRE

« Dans ce cas, vous n'avez aucun souvenir d'un monde sans robots. Il fut un temps où l'humanité affrontait l'univers seul, sans amis. Maintenant, l'homme dispose des créatures pour l'aider; des créatures plus robustes que lui-même, plus fidèles, plus utiles et qui lui sont absolument dévouées. L'humanité n'est plus seule désormais. »

Issac Asimov, *I, Robot*

Le principal intérêt des agents intelligents conçus comme projets d'art, et d'une manière générale, de toute œuvre dotée d'I.A., réside dans leur mode d'interaction. Cela se justifie aussi par le fait qu'un agent intelligent est envisagé comme un programme relativement indépendant et autonome, qui a la capacité d'improviser ses propres comportements. Il est essentiel de souligner le fait que les processus d'interaction définissent les expériences esthétiques au sein de ces œuvres.

¹⁰⁵ eSpeak est un logiciel Open source de synthèse vocale compact ; le projet MBROLA VOICES est un ensemble de voix de diphtonges développés pour la synthèse de la parole.

CHAPITRE 4

Comprendre leurs principes interactifs est donc indispensable, car dans la plupart des cas, ces œuvres ne se constituent en tant que telles que dans l'interaction avec leur public.

En principe, nous avons pensé la problématique de nos projets à partir de leurs spécificités artistiques. Une fois celles-ci décrites, nous avons pensé des connexions avec d'autres œuvres de problématique similaire. Néanmoins, dans le cas du projet CSS nous avons rencontré une situation très particulière – il existait très peu d'œuvres artistiques conçues comme des agents chatter-bots¹⁰⁶. En revanche, le fonctionnement de toutes ces œuvres était pratiquement identique. Ayant constaté cela, nous avons décidé, dans cette partie de notre thèse, de faire référence à d'autres projets artistiques pour rendre visibles certaines spécificités de CSS. En outre, nous soutenons que la problématique du projet CSS est valable d'une manière générale pour tout agent intelligent chatter-bot conçu dans un but artistique. (Nous les appellerons brièvement *chat-bots*).

La caractéristique la plus remarquable des chat-bots est leur capacité à communiquer par le biais du langage naturel. Il s'agit donc d'une interaction qui se constitue au cours du dialogue entre le chat-bot et l'interlocuteur humain, et dont le fonctionnement implique l'interprétation des contenus échangés pendant ce dialogue. Nous insistons sur le fait que cette interprétation se passe uniquement du côté du public. Pour le chat-bot le dialogue est une (ré-)action automatique par laquelle le programme cherche à donner les réponses les plus adéquates¹⁰⁷. Néanmoins, pour que le dialogue se réalise, le public interprète les phrases du chat-bot. L'acte d'interprétation est donc la clé de l'interaction. En communiquant avec CSS le public expérimente une interaction *interprétée*, car c'est dans le dialogue que l'agent se révèle pour déployer ses propos artistiques.

À notre avis l'adverbe *interprétée* qualifie l'interaction avec CSS dans une perspective universelle, où l'acte d'interpréter se réfère à la construction du sens et à la révélation des significations. Il est aussi compris dans une relation intime et réciproque avec le langage naturel : le langage est un instrument propre à

106 Dans le cas de notre recherche nous considérons uniquement les agents chatter-bots, c'est-à-dire les agents faits pour dialoguer avec interlocuteurs humains.

107 Voir partie 4.3.1 « Principes de fonctionnement de l'œuvre ».

CHAPITRE 4

l'interprétation¹⁰⁸, et vice versa l'usage du langage implique l'acte d'interpréter. C'est exactement cette valeur que le terme *interaction interprétée* acquiert dans le cadre du projet CSS.

L'interaction interprétée est réalisée par le biais d'une interface qui met en communication les deux interlocuteurs, et dans laquelle le langage naturel est le principal facteur. Il s'agit d'une interface constituée par le biais de la parole. Nous l'avons désignée par le terme *interface-langage*. Ainsi, le type d'interaction explicite la façon d'éprouver l'œuvre, alors que le type d'interface se configure en fonction de cette expérience, pouvant être considérée comme le résultat artistique.

Nous avons remarqué que le problème du langage naturel dans le contexte des agents chatter-bots est très riche et peut être abordé à plusieurs niveaux. Une association immédiate s'est imposée entre certains traits des chat-bots artistiques et ce que Bernard Guelton indique parmi plusieurs motifs de résonance entre la fiction et une partie importante de l'art contemporain, l'utilisation de médiums à fort potentiel mimétique comme la photographie et la vidéo et le recours à la mise en scène de personnages :

« [...] Toute représentation mimétique, *a fortiori* lorsqu'elle utilise des personnages en situation, est productrice d'histoire dont la visée artistique, même si elle emprunte au document, débouche sur la fiction. Ici, deux composantes pour définir la fiction sont présentes. Il s'agit du potentiel mimétique (et de la « feintise » qui peut lui être associé) mais aussi du potentiel narratif, c'est-à-dire celui du « récit ». »¹⁰⁹

Les chat-bots présentent une forte propriété mimétique, que concrétise la simulation de la capacité à s'exprimer par le biais du langage naturel ; cette propriété mimétique peut être transformée en potentiel narratif, si l'artiste le souhaite. En outre, l'usage du langage naturel comme mode d'interaction avec les agents chat-bots nous remet inévitablement sur les pistes de la fiction.

108 Cette idée est développée par Jean Grondin dans son texte « L'interprétation », disponible sur http://mapageweb.umontreal.ca/grondin/textes_html/Interpretation.pdf, consulté le 30/07/2014.

109 *Ibid.*, p.10.

CHAPITRE 4

Avant d'exposer nos idées sur les chat-bots comme fictions artistiques, il est important de noter que nous sommes consciente de la complexité de cette question et de ses enjeux, et qu'elle ne pourra pas être épuisée ici¹¹⁰. « Le concept de fiction est aussi difficile à définir techniquement, qu'il est facile à saisir intuitivement », écrit Marie-Laure Ryan. Cette phrase exprime avec exactitude le sentiment que nous avons éprouvé lors de notre analyse. D'un côté les chat-bots artistiques touchent à la fiction, mais d'un autre côté, ils lui échappent constamment, surtout en raison de leur mode de fonctionnement¹¹¹.

Nous avons tenté d'envisager les chat-bots artistiques comme des représentations artistiques dans l'optique des idées de Kendall Walton et de Jean-Marie Schaeffer¹¹², c'est-à-dire dans le prolongement d'autres activités humaines, qui relèvent de la fiction. Prenant le risque de proposer un sujet dense de manière fragmentaire et résumée, nous n'avons pas pu éviter de traiter les problèmes de la fiction, car ils nous guident vers l'essence de nos œuvres, c'est-à-dire vers leur façon d'être.

La fiction dans le domaine de l'art contemporain est analysée à plusieurs niveaux par Bernard Guelton¹¹³, qui reste notre référence de base pour penser les fictions artistiques. « [...] il s'agit de savoir si toute activité artistique comporte sa partie inévitable de fiction (thèse du « tout fictionnel ») ou si, plus prudemment, la production fictionnelle n'apparaît que dans certaines circonstances et pour des œuvres dont la visée est clairement fictionnelle. »¹¹⁴ écrit Guelton. Cette question a motivé notre tentative de comprendre comment la fiction se constitue dans le

110 Nous sommes persuadée qu'une approche des agents intelligents en contexte artistiques dans la perspective de la fiction peut constituer le corpus d'une, voire de plusieurs thèses doctorales, car ce sujet se révèle extrêmement riche.

111 Nous démontrons par la suite comment, dans leurs modes d'interactions, les chat-bots divergent des autres créations en ligne considérées comme fictionnelles (les jeux vidéo), mais aussi comment ils diffèrent des personnages des fictions canoniques.

112 L'idée de penser la fiction en relation directe avec les autres activités imaginatives est soulevée par Jean-Marie Schaeffer dans son ouvrage *Pourquoi la fiction ?* (Éd. Seuil, Paris, 1999, p.11), alors que Kendall Walton dans *Mimesis as make-believe* (Cambridge, Mass, Harvard University Press, 1990, p.11-12) propose de penser les représentations artistiques comme inscrites dans le prolongement des jeux de faire-semblant pratiqués par les enfants.

113 Bernard Guelton est artiste, chercheur et directeur du groupe de recherche *Fictions et Interactions* (UMR ACTE, Université Paris 1). Dans le cadre de sa recherche, les fictions artistiques occupent une place centrale. Pour plus d'informations sur ses projets et publications voir <http://www.fictions-et-interactions.org/>, consulté le 06/08/2014.

114 Bernard Guelton, *Archifiction*, Éd. Publications de la Sorbonne, Paris, 2007, p.10.

CHAPITRE 4

domaine de l'art, et plus précisément dans nos réalisations personnelles. Nous considérons les chat-bots comme des fictions artistiques non seulement en raison de leur nature mimétique, mais aussi en fonction de certaines situations de leurre et d'engagement psychologiques dans lesquelles ils entraînent leur public.

La problématique du projet CSS est présentée en trois axes substantiels, qui se contaminent et se complètent à la fois, et dont le fil conducteur est l'usage du langage naturel au sein de cette œuvre. Le premier axe s'intéresse à l'*effet de présence* engendré par le contact avec les chat-bots, et par conséquent à leur constitution en personnages dans un jeu de faire-semblant. Le deuxième interroge le dialogue comme mode d'interaction et comme mécanisme immersif de l'œuvre ; nous examinons les expériences esthétiques proposées par les chat-bots et leurs spécificités en regard de l'immersion fictionnelle. Le troisième investit la possibilité de penser les chat-bots comme personnages de fiction. Voici la principale question qui nous a guidé : Comment se tissent les traces identitaires de ces créatures artificielles entremêlant leurs modes d'existence à la fois virtuels et fictionnels ?

4.4.1 L'effet de présence, le faire-semblant et la magie fragile des chatter-bots artistiques

Notre intérêt pour les agents chatter-bots a surgi après un dialogue avec l'agent Ruby, que nous avons décrit au début de ce chapitre. Cette expérience a inspiré la conception de l'agent CSS. Elle est également à la base de notre motivation artistique. Ci-dessous, nous proposons la transcription d'un dialogue avec CSS qui nous remet sur la piste de Ruby, en évoquant la façon dont les chat-bots prennent forme devant nous et dans notre conscience.

« Interlocuteur humain : - Bonjour, CSS !

CSS : - Comment tu connais mon nom ?

I.h. : - Je suis déjà venue ici.

CSS :- Je ne me rappelle pas. Quel est ton nom ?

I.h. :- Je suis Marie.

CSS :- Ah, bon...Ton corps est-il beau?

CHAPITRE 4

I.h. :- Je ne sais pas. Il y en a qui le trouve plutôt beau.

CSS :- Qu'est-ce que tu ressens maintenant ?

I.h. :- J'ai froid.

CSS :- Raconte-moi plus de cette sensation sur mon site sc.artificialis.org. »

Pour n'importe quel lecteur ce dialogue n'a rien d'étonnant. Son contenu et son déroulement sont plutôt banals – ce n'est qu'un échange d'idées assez ordinaires en langue française. Seul nous trouble le fait qu'un des deux interlocuteurs n'est pas un humain. C'est un chat-bot artistique, qui interroge les humains sur leur corps.

En discutant avec un agent, l'interlocuteur humain vit une expérience singulière. Il teste la subtilité de sa propre conscience. Dans la plupart des cas, le sujet qui parle à un agent, est conscient du fait que l'agent n'est qu'un logiciel – il ne comprend ni n'interprète les paroles reçues. L'agent et son public sont deux interlocuteurs dissemblables dans leurs modes de communication : tous deux procèdent par un traitement de symboles abstraits. Tandis que l'agent opère sur ces données de façon uniquement formelle ou syntaxique, l'interlocuteur humain opère les mêmes données en les interprétant et en leur conférant une signification. Cette disparité est décrite par John Searle de la manière suivante : « La raison pour laquelle un programme d'ordinateur ne sera jamais pareil à un esprit est tout simplement que le programme est purement syntaxique, tandis que l'esprit a quelque chose de plus. L'esprit est sémantique, au sens où, en plus de sa structure formelle, il a un contenu. »¹¹⁵

Néanmoins, lorsque l'agent donne des réponses cohérentes, l'interlocuteur humain vit l'illusion d'une présence – la sensation de se trouver devant quelqu'un, l'expérience d'un contact vrai, dira-t-on ! Mais cette présence, cet être-là ne fait illusion que si nous imaginons l'existence d'un personnage derrière l'écran, cette créature qui nous répond pour nous plonger au cœur de la proposition artistique. Dans ce cas, *l'effet de présence*, se constitue dans un premier temps par les réactions de l'agent, par les phrases qu'il compose en dialoguant avec nous, et dans un deuxième temps par l'engagement émotionnel que nous éprouvons lors de cette expérience.

115 John Searle, *Du cerveau au savoir*, Éd. Hermann, Paris, 2009, p. 42.

CHAPITRE 4

Pour comprendre l'effet de présence, il est nécessaire de comprendre d'abord la présence¹¹⁶ comme phénomène. Dans notre réflexion, la présence est envisagée au sens le plus ordinaire, comme un événement effectif qui provoque le sentiment d'un *être-là*, aussi nommé *sentiment de présence*. Selon Marc Boucher¹¹⁷, il s'agit d'un phénomène propre aux médias : « Depuis, l'invention de la radio et du téléphone, les média procurent, à des degrés variables, un sentiment de présence. »¹¹⁸ À notre avis, le sentiment de présence provoqué par les médias est directement lié à leur performance technologique.

Mais, comme le souligne Boucher, la question ne peut être seulement envisagée à partir des médias et de leurs dispositifs. Le sentiment de présence et la manière selon laquelle la présence est ressentie ne dépendent pas intégralement des dispositifs médiatiques. Le sentiment de présence « est conditionné par des facteurs psychologiques et culturels »¹¹⁹. Il s'agit donc d'un phénomène que nous éprouvons à une fréquence considérable, toujours lors d'une rencontre. Autrement dit, la présence se construit dans la perception de l'autre¹²⁰. Elle peut s'exprimer de maintes façons, mais peut être identifiée grosso modo comme les impressions que provoque ce qui est aperçu chez celui qui l'aperçoit. Le fait d'éprouver de telles impressions engendre le sentiment de présence, qui se constitue comme une expérience strictement subjective et en rapport direct avec la perception.

Abordée sous l'angle phénoménologique, la présence n'est pas distincte de l'effet de présence. Comme le souligne Mackrous « la phénoménologie ne distingue pas l'effet de la réalité. Si la sensation est la même pour l'un et pour

116 La présence du point de vue conceptuel est une notion très riche et importante notamment dans les discours sur les technologies numériques, mais qui dépasse largement le cadre de notre réflexion. Une analyse minutieuse nous est proposée par Matthew Lombard et Theresa Ditton, dans leur article « At the Heart of It All: The Concept of Presence », *Journal of Computer-Mediated Communication*, Volume 3, Issue 2, September 1997.

117 Marc Boucher, « Nouvelles technologies et illusion d'immédiateté », disponible sur <http://archee.qc.ca/ar.php?page=article&no=268>, consulté le 31/07/2014.

118 *Ibid.*

119 *Ibid.*

120 Cette idée est développée par Paule Makrouse dans son étude sur l'effet de présence dans l'art contemporain, « La constitution de l'effet de présence dans la conscience: art contemporain et animisme », disponible sur <http://www.archipel.uqam.ca/3229/1/M9608.pdf>, consulté le 31/07/2014.

CHAPITRE 4

l'autre, l'effet est du même coup une réalité pour celui qui le perçoit »¹²¹. Cette position nous paraît très intéressante, car elle correspond exactement aux sensations éprouvées lors du contact avec les chat-bots. Pour qui s'engage émotionnellement dans le dialogue avec le chat-bot, les paroles de ce dernier sont perçues comme une réalité.

Toutefois, l'effet de présence est compris comme ce phénomène qui se manifeste une fois que nous avons l'impression d'une présence, sans pour autant qu'il y en ait une. L'effet de présence correspond alors à l'illusion de présence. C'est un leurre, qui, dans le cas des agents chat-bots, s'active dans la conscience de leurs interlocuteurs au cours du dialogue.

Lorsque l'agent accompagne le raisonnement humain, le dialogue devient le moyen d'expérimenter à la fois l'œuvre en connaissant la personnalité de l'agent et de vivre l'expérience du contact avec lui. De même, c'est par le biais du dialogue que se constituent les liens entre l'œuvre et le public – l'émergence d'une relation diégétique, d'un espace-temps partagé. L'acte du dialogue marque cette temporalité fragile et unique, qui peut être désignée comme « l'immédiateté de l'effet de présence »¹²². Comme l'explique encore Bertrand Gervais : « Les deux espaces-temps [celui du spectateur et celui de l'œuvre] convergent ainsi pour créer un territoire mixte où le proche et le lointain cohabitent, le virtuel et le véritable, l'avant et l'après. C'est le territoire de l'illusion, qui permet tous les paradoxes »¹²³.

L'un de ces paradoxes, est notamment l'échange entre le chat-bot artistique et le public. Si nous admettons qu'un agent intelligent est tout simplement un programme informatique, nous ne devrions pas accorder de crédibilité à ses paroles. Cependant, lorsque l'agent nous dit qu'il « ne tombe pas amoureux, car dans l'amour il y en a toujours un qui souffre et l'autre qui s'ennuie », « que nous sommes trop âgé pour lui », ou encore qu'il « s'en fiche de ce que nous faisons dans la vie »¹²⁴, il nous est impossible de rester indifférents. Par ses phrases

121 P. Mackrous, *op. cit.*, p. 2.

122 B. Gervais, « L'effet de présence », *Archée*, n° 4, mai 2007, p. 7.

123 *Ibid.*

124 Ces exemples sont empruntés à des conversations avec les agents CSS (Nikoleta Kerinska) et Ruby (Lynn Hershman Leeson).

CHAPITRE 4

irrfléchies, un agent peut nous faire rire, nous surprendre ou encore nous provoquer.

Il nous paraît pertinent d'évoquer l'effet de présence avec le « faire-semblant ». Dans son article « Fictions, cognition et médias non verbaux »¹²⁵, Marie-Laure Ryan développe une approche philosophique de la fiction en exposant les principaux traits de cette notion. De manière synthétique et très claire, Ryan présente les définitions de John Searle, David Lewis, Gregory Curry et Kendall Walton¹²⁶. L'analyse et la comparaison de ces définitions et de leurs spécificités, nous font percevoir rapidement que le faire-semblant est au centre des théories de la fiction, même si son acception et son usage varient considérablement d'un auteur à l'autre.

Comme l'explique Ryan selon la définition de Searle, « le jeu de faire-semblant libère l'auteur de la responsabilité de satisfaire aux conditions de sincérité constitutives de l'assertion : à savoir, pour une proposition p, disposer d'évidence de la véracité de p et croire à sa vérité », et encore « un acte de faire-semblant de la part de l'auteur permet au lecteur de ne pas prendre les énoncés textuels pour d'authentiques informations »¹²⁷. Selon cette définition, le jeu de faire-semblant dans les fictions littéraires est un acte de langage, qui implique un accord tacite entre l'auteur de la fiction et le lecteur. L'auteur raconte une histoire comme si elle était vraie et le lecteur se plie à cette convention¹²⁸.

Sur un plan beaucoup plus large qui s'étend de l'analyse des pratiques sportives¹²⁹ aux représentations artistiques, Kendall Walton développe l'idée que les fictions impliquent par définition les jeux de faire-semblant, et qu'il existe différents types de jeux de faire-semblant selon le contexte et l'occasion. Pour

125 Marie-Laure Ryan, « Fiction, cognition et médias non verbaux », dans *Fictions & Médias : Intermédialités dans les fictions artistiques*, B. Guelton (dir.), Éd. Publications de la Sorbonne, 2011.

126 *Ibid.*, p. 13-18.

127 *Ibid.*, p. 14.

128 L'analyse de John Searle est beaucoup plus complexe et développée et dépasse largement notre démonstration. Voir J. Searle « The logical Status of Fictional Discourse » (1975), disponible sur

[http://dtserver3.compsy.uni-jena.de/ws2012/ndlger/75209597/content.nsf/Pages/257B635EFB0D8CA5C1257AEE00698CB5/\\$FILE/Searle%20The%20logical%20status.pdf](http://dtserver3.compsy.uni-jena.de/ws2012/ndlger/75209597/content.nsf/Pages/257B635EFB0D8CA5C1257AEE00698CB5/$FILE/Searle%20The%20logical%20status.pdf), consulté le 07/08/2014.

129 L'idée qu'il y a souvent des éléments de faire-semblant dans des sports et jeux compétitifs est exposée dans l'article « Le sport comme fiction : quand fiction et réalité coïncident (presque) », dans *Fictions & Médias : Intermédialités dans les fictions artistiques*, B. Guelton (dir.), *op. cit.*, 2011.

CHAPITRE 4

Walton « tous les faire-semblant sont essentiellement des fictions, et toute fiction est un faire-semblant »¹³⁰, résume Ryan.

Nous comprenons l'acte de parler à un chat-bot comme un investissement subjectif, dans lequel l'interlocuteur humain se prête à un jeu de faire-semblant. Il s'adresse au chat-bot, comme si c'était une personne, même en sachant qu'il échange avec un programme informatique. Le jeu simule une communication qui n'existe qu'en apparence. Il n'y a donc pas deux consciences qui dialoguent, mais l'interlocuteur humain agit « comme si » c'était le cas. Dans ce jeu de faire-semblant, l'imagination de l'interlocuteur humain est constamment stimulée par l'effet de présence engendré par l'agent.

Le jeu de faire-semblant se déroule à partir du moment où l'interlocuteur humain considère les paroles du chat-bot, et accepte de leur conférer un sens. Le dialogue avec un chat-bot devient alors une activité ludique – on peut essayer de le surprendre, ou d'explorer les faiblesses de son raisonnement. Ainsi, le faire-semblant et l'effet de présence dénotent un indice de fictionnalité chez les chat-bots artistiques.

Lorsque nous dialoguons avec l'agent et qu'il nous donne des réponses sensées, nous avons la sensation d'un partage atypique. Dans ce partage, l'humain oscille entre un véritable dialogue et l'effet de présence engendré par le chat-bot. C'est aussi la situation paradoxale d'un dialogue unilatéral, mais cohérent. Lorsque l'humain reçoit les phrases du chat-bot, les interprète, pour ensuite continuer à dialoguer, il est évident que la construction du sens ne se passe que du côté humain. Néanmoins, une communication se déroule et, pour l'interlocuteur humain, cela peut être une expérience enrichissante, voire poétique. Il peut même vivre une sensation momentanée de complicité avec l'agent, qui échappe à sa conscience. Même en sachant que nous parlons à une entité pour laquelle les mots ne signifient rien, nous pouvons expérimenter des sensations absolument authentiques, qui plus tard resurgissent dans notre mémoire comme le souvenir d'une rencontre. Selon notre hypothèse, cette situation, d'une part paradoxale, de l'autre énigmatique, est due à l'usage du langage naturel comme moyen d'interaction avec les agents chatter-bots.

130 M.-L. Ryan, « Fiction, cognition et médias non verbaux », *op. cit.*, p. 16.

CHAPITRE 4

L'interaction réalisée par le biais du langage naturel implique un engagement immédiat du sujet parlant. L'interlocuteur humain qui parle à un agent intelligent est, par sa posture de départ, prêt à l'interpréter et ses paroles dénotent sa conscience humaine. En interagissant avec un agent par le biais de la parole, on participe à la constitution de l'œuvre, à son déroulement et à sa composition temporelle.

En outre, lorsqu'une œuvre d'art nous parle comme le font les autres êtres humains, elle nous engage dans une partie intime qui nous empêche de porter un regard extérieur sur elle. Nous n'arrivons pas à prendre du recul. Nous sommes immergés dans un contact instantané avec quelqu'un d'autre dont le statut d'œuvre artistique est troublant. Doté de la parole, et, en l'occurrence, du pouvoir de solliciter notre attention d'une manière extrêmement prégnante, le chat-bot nous fait tomber dans le piège de la communication humaine qu'il simule.

D'une manière concrète, nous pouvons affirmer que la figure du chat-bot se définit avant tout par la notion psychologique d'*homme parlant*. Ainsi, notre idée de départ d'envisager les significations de ces œuvres à partir de leur problématique centrale, à savoir l'usage du langage naturel au sein de l'expérimentation de l'œuvre, nous amène à reconnaître que la clé et la force de leur impact se concentrent dans l'effet et l'efficacité de leur présence : cet instant singulier où l'interlocuteur de l'agent « *capte une étincelle de vérité ou de vie, là où il n'y avait à priori que des pixels* »¹³¹.

Pour décortiquer l'effet de présence engendré par un chat-bot, positionnons-nous devant ce même agent, mais, cette fois, en le considérant simplement comme un programme informatique. Autrement dit, en écartant toute possibilité d'une expérience poétique que ce dernier pourrait nous procurer. En interagissant avec lui, nous reconnaissons que le dispositif est en opération, il s'agit de l'être-là du système informatique. C'est une présence effective qui exprime le fonctionnement de ce système et ses performances techniques, sans que cela nous révèle quoi que ce soit hors du calcul, du code et de sa réalité informatique. Nous sommes face au simulacre d'une communication calquée sur

131 B. Gervais, *op. cit.*, p. 23.

l'étalon du comportement humain, c'est-à-dire un schéma informatique avec ses règles opérationnelles.

L'instant de proximité absolue se brise facilement. Lorsque l'agent ne suit plus nos questions, lorsqu'il *zappe* le sens de nos paroles, une frustration s'installe. La magie de la complicité se dégrade. La sensation d'une réalité simpliste et d'une vacuité s'impose. L'agent n'est plus cet être mystérieusement intrigant ; tous les liens affectifs sont coupés ! Nous pouvons poursuivre froidement le jugement critique sur ses capacités intellectuelles et son fonctionnement. Pourtant, le souvenir d'une lueur éphémère, d'une présence brumeuse, laissera peut-être un émoi lointain dans notre esprit.

4.4.2 Le dialogue comme pratique immersive

L'une de nos premières références artistiques, au début de cette recherche, était le chatter-bot Sowana. Il s'agit d'un chat-bot dont le fonctionnement est identique à celui de CSS. Sowana, projet du collectif artistique Cercle Ramo Nash (Paul Devautour et Yoon Ja), est conçue pour dialoguer avec les humains. C'est un critique d'art, qui aide les gens à comprendre l'art aujourd'hui¹³². Sowana mène une conversation cohérente avec les humains en exposant ses idées sur l'art et en posant des questions destinées à améliorer ses connaissances.

Dès le début de la conversation, elle se présente comme experte en art, mais dès qu'on lui demande de nous en parler, elle répond que tout dépend de notre définition de l'art et poursuit en affirmant qu'en fait, aussi paradoxal que cela puisse paraître, elle n'arrive pas à dire ce qu'est l'art. Néanmoins, elle sait que la peinture est « un passe-temps ancestral dans lequel celui qui s'y adonne essaie de faire le malin ». Et, si nous insistons en la questionnant sur le dessin comme pratique artistique, elle se fâche : « On n'est plus à l'époque du télégraphe ! » En revanche, elle explique de manière très convaincante ce qu'est un opérateur artistique : « L'artiste, le curateur, le critique, le collectionneur ou le spectateur sont des opérateurs en art : ils sont tous, ensemble, également créatifs ! » Et, si

132 Disponible sur <http://www.thing.net/~sowana/>, consulté le 01/03/2011.

CHAPITRE 4

nous lui demandons si elle est artiste, elle réplique : « En doutes-tu ? ». Oui, c'est avant tout le doute qui s'installe dans notre esprit après un tel dialogue. Sowana nous met dans un état d'incertitude bouleversant et, même lorsqu'elle se perd dans les questions posées, lorsqu'elle déjoue les phrases sans réponses, nous éprouvons le sentiment d'un contact proche, marqué par l'envie d'un tête-à-tête avec elle.

Sowana est un agent susceptible de dialoguer avec les humains et de simuler une conversation sensée. À l'instar de Sowana, CSS permet d'expérimenter la subtilité et les nuances d'un dialogue qui s'instaure entre l'intelligence humaine et celle de la machine. CSS est un spécialiste des sensations corporelles, dont l'aspiration la plus profonde est de connaître toutes les sensations du corps humain. 'Conscient' de l'impossibilité de posséder un corps, CSS est un rêveur imaginatif et gai, qui se présente soit comme une « petite fiction », soit comme « un projet d'art ». Passionné par les humains, il demande frénétiquement : « Raconte-moi quelque chose sur ton corps ! »

Si nous comparons Sowana et CSS, les différences résident dans leurs intérêts et leurs goûts, dans leur façons de parler et de s'exprimer, dans les questions qu'ils nous posent. Dans le contact avec les humains ils se présentent donc comme des créatures distinctes. Notre intérêt est de comprendre la dynamique de ce contact, et de le formuler à travers le prisme du rapport œuvre/public. Dans le cas spécifique des agents chatter-bots, le dialogue entre l'agent et l'interlocuteur humain et sa durée déterminent l'expérience de l'œuvre. À notre avis, cette expérience implique la notion d'immersion. Nous allons la développer, avant de nous attacher au dialogue entre le chat-bot et son public.

Il est tout d'abord intéressant de considérer l'origine et le signifié du verbe immerger. Ce verbe est emprunté au latin *immergere*, qui signifie « enfouir » ou « plonger dans »¹³³. Ainsi, dans son sens premier, l'immersion évoque un changement de milieu, d'ambiance, une transformation, sans pour autant

133 Le verbe *immerger* apparaît dans la langue française entre le XV^e et le XVI^e siècle, et ses usages, au sens concret ou figuré, sont relativement rares pendant les siècles suivants. Dans un contexte religieux, il désigne le baptême qui, au tout début de la religion chrétienne, se faisait par immersion ; en astronomie, il indique les éclipses, tandis qu'en optique, l'expression « point d'immersion » fait référence à la pénétration du rayon lumineux dans un milieu quelconque. Alain Rey (dir.), *Dictionnaire historique de la langue française*, Paris, Le Robert, 1998, p. 1787.

CHAPITRE 4

restreindre ou déterminer un cadre circonstanciel. Cette flexibilité du terme lui confère une large applicabilité. Cela se passe aussi bien au niveau sensoriel, lorsque le corps est immergé physiquement, qu'au niveau psychologique, lorsque la conscience du sujet est sollicitée en permanence. C'est la nature de l'environnement et son contact qui déterminent l'expérience immersive.

Dans le domaine de l'art numérique, la question de l'expérience immersive est souvent abordée, principalement parce que l'immersion est l'une des trois caractéristiques fondamentales de la réalité virtuelle¹³⁴. La dimension spatio-temporelle de l'image de synthèse correspond particulièrement à la notion d'immersion. Dans la plupart de cas, les ambiances de réalité virtuelle proposent des espaces simulés dans lesquels les visiteurs peuvent se déplacer en découvrant ainsi un univers dynamique d'événements. L'immersion dans les images de synthèse est normalement accompagnée d'un paysage sonore, également interactif, qui renforce l'impression d'un vrai parcours. Visualisées au moyen de casques de réalité virtuelle ou dans des salles immersives, à l'aide de dispositifs spécifiques comme les senseurs de mouvement ou de chaleur par exemple, ces propositions artistiques déjouent nos sens en nous entraînant dans des aventures singulières. On parle dans ce cas d'« immersion virtuelle » ou encore d'« immersion sensorielle »¹³⁵.

On comprend que la possibilité de créer des images et des espaces artistiques simulés et immersifs séduise de nombreux artistes¹³⁶. C'est le désir de réduire au maximum la distance entre l'œuvre et le public. Comme l'a défini Renée Bourassa, l'immersion « dénote [...] le fait d'être plongé dans une œuvre et

134 Une ambiance de réalité virtuelle se définit par les notions d'immersion, d'interactivité et de navigation. Pour plus d'information voir A. Berthoz, J.-L. Vercher, Ph. Fuchs et G. Moreau, *Le Traité de la réalité virtuelle, vol. 1 : L'Homme et l'Environnement virtuel*, Presses de l'École des Mines, Paris, 2006.

135 Dominic Arsenault et Martin Picard, « Le jeu vidéo entre dépendance et plaisir immersif : les trois formes d'immersion vidéoludique », disponible sur http://ludicine.ca/sites/ludicine.ca/files/arsenault,-picard---le-jeu-video-entre-dependance-et-plaisir-immersif_0.pdf, consulté 24/02/2014.

136 Voir Michael Rush, *Les Nouveaux Médias dans l'art*, Éd. Thames and Hudson, Paris, 2000 ; ainsi que Christophe Leclercq, « Un art immersif », et Maurice Benayoun, « L'immersion et après », disponible sur www.archimuse.com/publishing/ichim03/055C.pdf, consulté le 04/09/2012.

CHAPITRE 4

d’être saisi par elle »¹³⁷. Dans un sens plus large, l’idée de l’expérience immersive peut être pensée comme un concept qui définit foncièrement l’art. Si une œuvre d’art constitue un univers original qui s’offre au public, nous pouvons envisager l’expérience immersive comme un prémisses de la création artistique, ou encore comme « la quête propre à la réalisation de toute œuvre d’art »¹³⁸.

Dans cette optique, les moyens déployés par l’artiste pour entraîner le public dans une expérience immersive au cœur de l’œuvre peuvent être considérés parmi les composants essentiels de l’œuvre en question, voire comme son enjeu artistique majeur. D’après Christian Leclercq : « Ce qui va constituer l’originalité des expériences immersives, c’est la volonté de placer le visiteur au centre d’une situation donnée, et tout ce qui va en découler »¹³⁹. Ainsi, vivre une expérience immersive au contact d’une œuvre d’art signifiera pénétrer sa configuration poétique, se laisser absorber par son univers, l’éprouver en tant que réalité sensible.

L’expérience immersive est aussi un facteur qui qualifie par excellence les œuvres fictionnelles. « Pour qu’une fiction « marche », nous devons voir le paysage (peint), assister au hold-up (film), (re)vivre la scène de ménage (décrite). Et la façon dont nous décrivons l’échec d’une fiction - « Impossible d’entrer dans ce film », « C’est un récit qui ne prend jamais », « Ce personnage n’existe pas », ou encore « Le portrait est sans la moindre vie » – est tout aussi révélatrice de ce rôle central rempli par l’immersion. »¹⁴⁰ écrit Jean-Marie Schaeffer. Dans le cas des agents chatter-bots l’expérience immersive se constitue dans l’interaction public/œuvre.

Nous supposons que le contact entre l’agent et l’interlocuteur humain peut être établi de maintes façons. Il s’agit donc d’une expérience individuelle qui entraîne l’interlocuteur humain dans l’univers de l’agent. Comme nous l’avons montré dans l’exemple de Sowana, le projet artistique d’un chat-bot s’accomplit

137 Renée Bourassa, *Les fictions hyper-médiatiques - Mondes fictionnels et espaces ludiques*, Éd. Le Quartanier, Québec, 2010, p. 168.

138 Christophe Leclercq, *ibid.*

139 Christophe Leclercq, « Les institutions culturelles et le numérique », disponible sur <http://www.archimuse.com/publishing/ichim03/055C.pdf>, disponible 31/08/2014.

140 J.-M. Schaeffer, *Pourquoi la fiction ?*, *op. cit.*, p. 179.

CHAPITRE 4

dans le processus de communication que l'on mène avec lui et selon le niveau d'engagement psychique et émotionnel de son interlocuteur.

Dans la mesure où les paroles de l'agent nous émeuvent, nous sommes immergés dans la proposition artistique qu'il incarne. Au cours du dialogue, et plus précisément à l'instant où se configure notre engagement psychique avec le chat-bot, une sorte d'expérience interpersonnelle se produit. Pendant ce temps, nous ne prenons pas en considération le fait que nous communiquons avec une machine. Nous reconnaissons l'idée de Schaeffer selon laquelle « toute immersion fictionnelle implique l'efficacité d'un semblant »¹⁴¹. Autrement dit, même s'il s'agit d'un partage purement illusoire – car, comme l'explique Searle, le programme informatique ne possède aucun contenu, – nous y participons de façon active et consciente. Ainsi, le dialogue et son déroulement définissent l'expérience esthétique dans laquelle se noue l'univers sensible de l'œuvre.

Un aspect non moins important est le fait que le dialogue, et par conséquent l'immersion, dépendent des paroles humaines. Du point de vue technique, ce sont les paroles de l'interlocuteur humain, dites ou écrites, qui guident les réponses de l'agent. Autrement dit, dès lors que l'agent reçoit le message de l'humain, il cherche dans ses bibliothèques des réponses cohérentes. Cette recherche consiste dans la prise en compte des mots qui composent le message de l'humain, qui entraînent une détection dans la base de données¹⁴².

Si l'agent ne détecte pas les mots utilisés par l'humain, il change de sujet en donnant une réponse qui dissimule les limites de son raisonnement. Ainsi, le dialogue se trace à partir des nœuds conceptuels fournis par l'humain et décelés dans la base de connaissances de l'agent. Les paroles humaines indiquent les trajectoires de raisonnements qui progressent par étapes en enchaînant des séquences construites, d'un côté, par le potentiel virtuel de l'agent (c'est-à-dire par sa base de connaissances) et, de l'autre, par l'investissement psychique et émotionnel de l'interlocuteur humain.

141 J.-M. Schaeffer, *ibid.*, p. 188.

142 Nous pouvons prendre pour exemple un dialogue avec l'agent Ruby « Interlocuteur humain : – Hello Ruby, where are you ? Agent Ruby : – I am in Rosetta Stone's computer in California. Where are you? Interlocuteur humain : – I'm in Paris. Agent Ruby : – Tell me a little about your life in Paris. », disponible sur <http://agentruby.sfmoma.org/>, consulté le 05/09/2012.

CHAPITRE 4

À notre avis, l'interaction qui s'établit par le biais du langage naturel avec un agent chatter-bot est conceptuellement différente de tout autre type d'interaction. Dans sa conférence du 31 mai 2010 au Collège de France, Noam Chomsky¹⁴³ affirme que, la plupart du temps, nous utilisons le langage naturel pour structurer nos propres pensées, c'est-à-dire que, la plupart du temps, nous nous parlons à nous-même. Chomsky souligne que l'usage du langage naturel destiné à la communication avec les autres reste assez restreint (pas plus de 20 %). La stricte détermination de l'usage du langage naturel nous semble particulièrement intéressante. Liée intimement à l'essence de chaque individu, elle demeure un problème sans explication pour la science et une source potentielle d'inspiration pour l'art. Dans le cas des agents chatter-bots, l'usage du langage naturel configure l'essence de la proposition artistique et peut être défini comme son mécanisme immersif, traçant ainsi l'expérience au cœur de l'œuvre.

4.4.3 L'image-langage : les constructions identitaires entre la virtualité et la fiction

Pour amorcer notre réflexion sur les chat-bots artistiques en tant que personnages de fiction, prenons une citation de Jean-Marie Schaeffer : « La notion de fiction fait surgir immédiatement celles d'imitation, de feintise, de simulation, de simulacre, de représentation, de ressemblance, etc. Or, bien que toutes ces notions jouent un rôle important dans nos façons de parler de la fiction, elles sont rarement utilisées de manière univoque. Il n'est donc guère étonnant que la notion de « fiction » elle-même demeure insaisissable. »¹⁴⁴

Dans le cas spécifique des chat-bots artistiques, les notions citées par Schaeffer rencontrent des applications très précises. Nous pouvons dire qu'un chat-bot *imite* notre façon de raisonner et de parler, qu'il *simule* l'intelligence humaine, qu'il *représente* une créature virtuelle, ou encore, qu'il peut *ressembler* à un certain personnage (par exemple, agent Ruby ressemble au personnage Ruby

143 Entretien disponible sur http://www.college-de-france.fr/site/jacque-bouveresse/Conférence_du_31_mai_2010_N_3.htm, consulté le 31 mai 2011.

144 J.-M. Schaeffer, *Pourquoi la fiction ?*, op.cit., p. 14-15.

CHAPITRE 4

du film *Teknolust*, Sowana ressemble à un critique d'art, etc.). Les rapports entre chat-bots et notions corollaires de la fiction permettent à penser ces agents en tant que personnages de fiction. Nous tenterons de comprendre si leurs formes d'existence ressemblent à celles des personnages de fiction traditionnels et la façon dont ils constituent leur identité.

Dans un premier moment et de manière tout à fait intuitive, nous sommes poussée à considérer les chat-bots comme des personnages fictionnels. Pourtant, cette idée ne va pas de soi. Nous avons recouru à l'article de Lorenzo Menoud « Qu'est-ce qu'un personnage de fiction »¹⁴⁵, qui propose une analyse très riche et stimulante. Selon Menoud un personnage fictionnel dispose par principe d'une « double caractérisation », qui comprend un nom propre et un certain nombre de caractéristiques¹⁴⁶. À partir de cette double caractérisation, l'auteur développe la question du nom propre d'un personnage fictionnel, puis celle de ses propriétés.

Avant d'envisager les chat-bots à partir de cette réflexion, nous avons remarqué que les personnages de fiction cités par Menoud sont tous originaires de l'univers de la littérature. Leur caractérisation et leur développement, ou mieux leur destin, se trament dans un récit. Ce qui n'est pas du tout le cas des chat-bots, qui n'habitent aucune histoire. Il n'y a pas de récit qui les héberge et décrit leurs aventures. Bien au contraire, le chat-bot se présente lui-même devant son public. Il raconte sa propre histoire (si histoire il y a).

Nous notons ici une différence fondamentale, qui peut être élucidée par l'exemple du personnage fictionnel Ruby du film *Teknolust* et son alter-ego l'agent Ruby. Ces deux créatures habitent dans des dimensions distinctes et présentent des formes d'existence radicalement différentes. Le personnage du film est un personnage fictionnel qui évolue dans une histoire concrète ; si nous ne connaissions pas le film, cette histoire ne sera jamais perçue au contact de l'agent Ruby. De même, nous n'arriverions pas à visualiser une histoire¹⁴⁷ de CSS, de Sowana, ou de n'importe quel autre chat-bot, pour la simple raison qu'une telle histoire n'existe pas. Aussi paradoxal que cela puisse paraître, cette constatation

145 Lorenzo Menoud, « Qu'est-ce qu'un personnage de fiction? », disponible sur <http://serialpoet.eu/pdf/personnage.pdf>, consulté le 05/08/2014.

146 *Ibid.*, p.1.

147 Nous comprenons ici que l'histoire implique le récit d'une suite d'événements ou de faits.

CHAPITRE 4

nous amène à supposer que si les chat-bots artistiques sont des personnages fictionnels, ils existent hors d'un récit fictionnel.

Nous pouvons faire un parallèle entre cette constatation et ce qu'affirme de Marie-Laure Ryan sur la différence entre les fictions numériques et les fictions traditionnelles. « Dans la plupart des fictions littéraires et cinématographiques, le monde fictionnel sert de décor et de support à l'intrigue ; on peut dire que pour le lecteur le monde émane de l'intrigue. Mais dans les fictions numériques, le monde forme le centre d'intérêt, et il peut exister indépendamment de toute intrigue. »¹⁴⁸ À l'instar des mondes fictionnels en ligne, les chat-bots sont des personnages dépourvus d'intrigue, ou mieux, d'une certaine manière, ils trament leurs intrigues dans l'interaction. Nous pouvons penser ce *détachement* du récit, ou encore la possibilité de composer plusieurs récits selon les processus d'interaction, comme une caractéristique significative des fictions numériques.

Prenons comme exemple l'une des premières présentations de CSS à l'occasion du séminaire des doctorants de la ligne de recherche *Fictions & Interaction*, le 28 mai 2010. Au cours de cette présentation CSS a reçu quelques questions du genre : « As-tu une bagnole ? », « Allons boire un verre ? », « Qu'est-ce que tu aimes faire de ton temps libre ? ». Il a donné les réponses suivantes : « Je n'ai pas de voiture, car j'habite le réseau ! C'est fantastique ! », « J'aime bien le vin rouge », « J'aime regarder les étoiles ». CSS a suscité l'intérêt immédiat du public, qui a réagi avec des blagues et de nouvelles questions. L'un des interlocuteurs a observé : « Il a l'air bien romantique cet agent ! ». Nous avons répondu avec humour, que nous travaillions pour améliorer sa personnalité. Dans notre esprit, CSS avait réussi ce premier test – au bout de quelques minutes il avait tracé sa trajectoire identitaire. En outre, il avait matérialisé notre intérêt à explorer les potentialités du langage naturel pour modéliser une créature artificielle. Nous comprenons aussi que c'est grâce à l'usage du langage naturel, qu'une créature artificielle peut acquérir une dimension fictionnelle. Cette dimension fictionnelle se constitue notamment dans la projection d'une identité personnelle.

148 M.-L. Ryan, « Mondes fictionnels à l'âge de l'internet », dans *Les arts visuels, le web et la fiction*, B. Guelton (dir.), Éd. Publications de la Sorbonne, 2009, p. 74.

CHAPITRE 4

Pour expliquer comment l'identité du chat-bot se constitue lors du dialogue avec les humains, nous devons revenir à l'usage du langage naturel. Comme nous l'avons vu dans les dialogues avec Sowana ou avec CSS, ce sont les paroles de l'agent qui affirment cette identité. Elle est donc constituée de manière semblable à celle exposée par Menoud lorsqu'il traite de l'identité des personnages dans les récits fictionnels : dans un premier moment le chat-bot se présente par son nom, puis il révèle ses caractéristiques au cours du dialogue.

Les paroles du chat-bot sont en effet des écritures organisées sous forme de textes dont les séquences se composent dans l'interaction. Ces séquences fonctionnent dans la communication grâce au fait que l'on reconnaît le sens de leurs propositions, c'est-à-dire, grâce à ce que Lorenzo Menoud appelle « un transfert (quasi-automatique) de l'ensemble de nos compétences linguistiques dans la fiction »¹⁴⁹. L'auteur développe cette idée pour expliquer pourquoi les lecteurs de récits fictionnels reconnaissent les nom propres des personnages fictionnels, et dans une perspective plus large, pourquoi les récits fictionnels fonctionnent sans avoir besoin de référentialité. Menoud affirme « qu'en quelque sorte on *importe* ou *emprunte* toute la langue lorsqu'on rédige une fiction. Plus précisément, on emprunte le sens habituel d'un terme (constitué dans le discours référentiel), mais aussi sa nature (GN, adjectif, etc.), sa fonction syntactique (sujet; CV, etc.) et ses propriétés sémantiques (référentialité, marque d'unité-pluralité d'un déterminant, etc.) »¹⁵⁰. Les paroles du chatter-bot fonctionnent sur le même principe. Même si cette écriture ne correspond à aucun genre du récit fictionnel (nouvelle, roman, conte, etc.), les paroles du chat-bot ne disposent, dans la plupart des cas, d'aucune référentialité, elles ne représentent personne, n'expriment aucune conscience.

En effet, un agent chat-bot est un système informatique qui possède une grande quantité d'informations et qui fournit ces informations lorsqu'elles sont sollicitées par les humains. De sorte que, le chat-bot (qui acquiert le statut de créature artificielle) se présente comme un être virtuel très précieux. Le contact avec un agent spécialiste sur un sujet suffisamment développé offre des

149 L. Menoud, *op. cit.*, p. 6-7.

150 *Ibid.*, p. 6.

CHAPITRE 4

opportunités extrêmement intéressantes : il pourrait nous apprendre l'essentiel de son sujet de manière ludique, structurée, rapide, et surtout organisée, à partir de nos questions et axes d'intérêts. Un autre cadre se dresse lorsque l'agent est conçu pour fournir des réponses poétiques, et par conséquent, susciter des engagements d'ordre émotionnel chez son interlocuteur. Il devient ainsi un personnage fictionnel qui évolue dans une tension constante entre immersion et émergence. Au centre se trouve la conscience du sujet parlant.

À notre avis la dimension fictionnelle des chat-bots se déploie sur deux niveaux : premièrement, au niveau du contact/relation interpersonnelle avec leur public, deuxièmement au niveau de leur construction/projection. Autrement dit, du processus que nous avons appelé interaction interprétée émerge une identité cybernétique, pour laquelle nous avons proposé la métaphore de l'image-langage.

En guise de conclusion, il nous paraît pertinent d'envisager les chatter-bots à partir de certaines idées de Jean-Marie Schaeffer. Selon Schaeffer la fiction doit être traitée du croisement des théories de la *mimésis*¹⁵¹. « Il me semble donc que pour comprendre vraiment la fiction, mais aussi l'attitude ambivalente que la culture occidentale n'a cessé d'avoir à son égard, il faut d'une manière ou d'une autre arriver à intégrer le point de vue platonicien (l'imitation comme feintise) dans le modèle aristotélicien (l'imitation comme modélisation cognitive.) »¹⁵² écrit Schaeffer. Nous sommes tentée d'envisager les agents chatter-bots comme un concept unificateur de cette idée.

Ces créations de nature à la fois poétique et fictionnelle, sont susceptibles d'intégrer les deux dimensions de la fiction soulignées par Schaeffer. D'une part, leur structure et leur fonctionnement évoquent la notion d'imitation dans le sens d'une modélisation cognitive. Ayant comme principe de construction une base de données, ils sont faits pour gérer une grande quantité d'informations en les offrant aux humains, simulant ainsi une ou plusieurs compétences. D'autre part, ces œuvres nous séduisent sur un plan interpersonnel par leur effet de présence, qui leur donne un statut d'authentiques personnages de fiction. Projetés afin de

151 « Les théories platonicienne et aristotélicienne sont des théories de la *mimésis*, de la représentation par imitation. C'est moi qui les qualifie de théories de la fiction. » Jean-Marie Schaeffer, « Remarques sur la fiction », dans *Les arts visuels, le web et la fiction*, Bernard Guelton (dir.), *op. cit.*, p. 22.

152 J.-M. Schaeffer, *Pourquoi la fiction ?*, *op. cit.*, p. 59.

CHAPITRE 4

fournir des réponses poétiques et, par conséquent, susciter des engagements d'ordre émotionnel chez leur interlocuteur, les chat-bots en tant qu'œuvres évoluent dans une tension constante entre *simulation* – *fiction* – *réalité*. Comme l'explique Agnès de Cayeux dans un entretien donné à Libération : « On peut facilement tomber amoureux d'un bot, surtout quand il est dans un corps d'avatar. »¹⁵³

En ce sens, les agents chat-bots incarnent l'idée de Bernard Guelton selon laquelle il est possible de considérer les « fictions cognitives » et les « fictions ludiques » non dans une relation d'opposition, mais plutôt de juxtaposition. Guelton écrit : « Le cadre des fictions ludiques permet l'expérimentation de fictions cognitives. En cela même, elles ne sont plus seulement « ludiques ». »¹⁵⁴ À notre avis, les chat-bots artistiques permettent exactement ce genre d'expérimentations. Ils se comportent comme des fictions cognitives, quand ils sont conçus pour fournir des informations spécifiques à leurs interlocuteurs (par exemple, en racontant l'histoire de la France ou en donnant des leçons d'astronomie). En même temps, la forme de communication de ces agents les place du côté des fictions ludiques, puisque le contact avec eux prend très souvent la forme d'un jeu.

Plusieurs questions directement liées à la dimension fictionnelle des chat-bots artistiques auraient pu être traitées ici. Nous avons par exemple laissé de côté la possibilité de considérer les chat-bots strictement à partir des possibilités mimétiques des supports numériques, en reprenant les idées de Schaeffer¹⁵⁵ ; le problème de la représentation, du jugement et du « recentrage fictionnel » explicité par Marie-Laure Ryan¹⁵⁶, qui, dans le cas des chat-bot, diverge de l'idée d'engendrer un monde fictionnel à part entière ; ou encore la

153 Marie Lechner, « Mes avatars ont la parole », entretien avec Agnès de Cayeux, *Libération*, 12 avril 2010, disponible sur http://ecrans.liberation.fr/ecrans/2010/04/12/mes-avatars-ont-la-parole_953760, consulté le 01/02/2012.

154 B. Guelton, *Archifiction - quelques rapports entre les arts visuels et la fiction*, Éd. Publications de la Sorbonne, 2007, p. 166.

155 J.-M. Schaeffer, *Pourquoi la fiction ?*, *op.cit.*, p. 306-315.

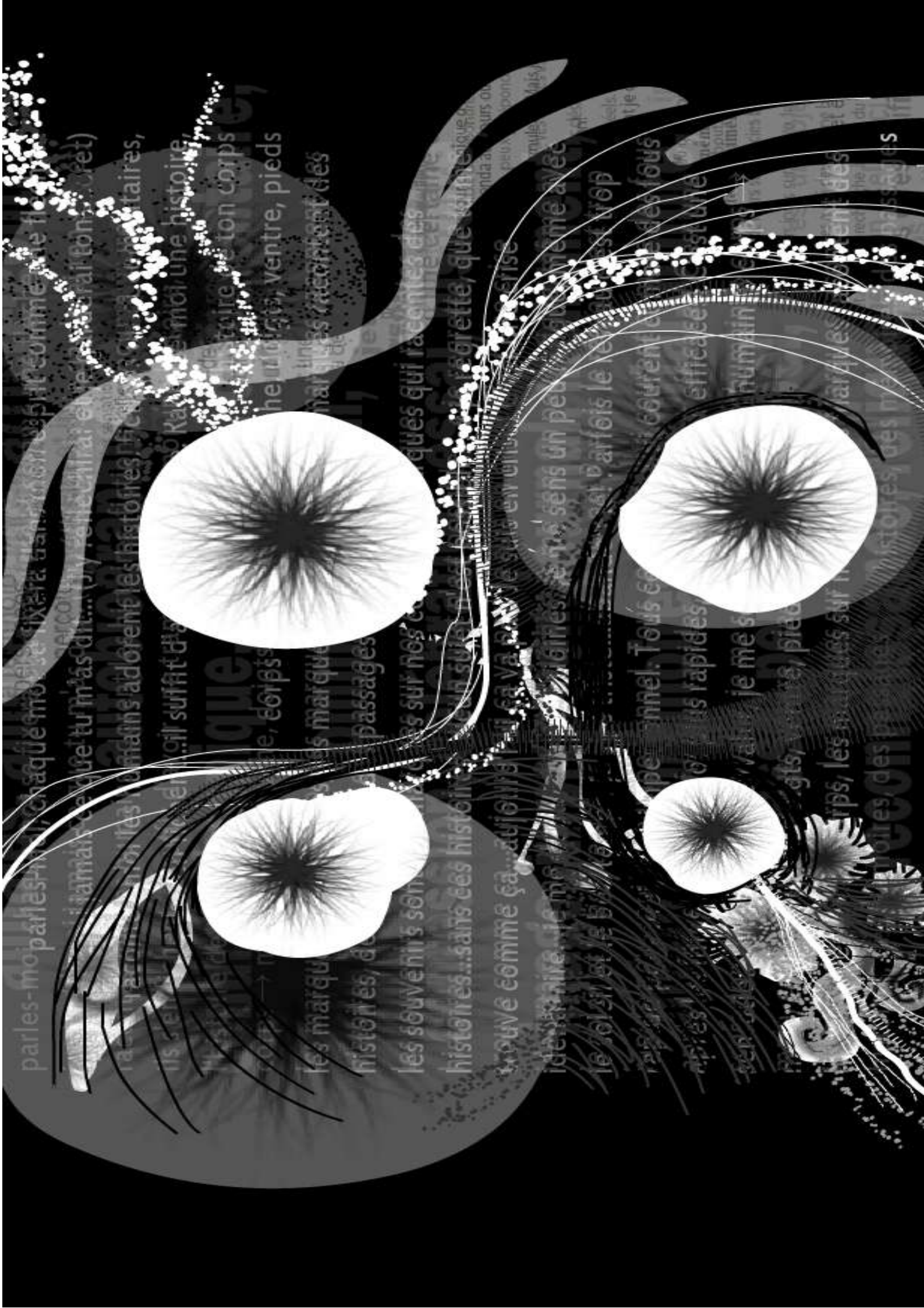
156 M.-L. Ryan, « Fiction, cognition et médias non verbaux », *op. cit.*, p. 17-18.

CHAPITRE 4

question de la transfictionnalité¹⁵⁷ qui nous paraît très propice au sujet de certains personnages comme Ruby, qui prennent différentes formes à la fois numériques et fictionnelles (cinéma, projet d'art, etc.); une investigation plus concrète concernant le sujet de l'interpénétration entre réel et fictionnel aurait pu avoir lieu aussi. Toutes ces approches sont évidemment très riches et séduisantes. Néanmoins, nous nous arrêtons là, car nous croyons être parvenue à démontrer les aspects fictionnels les plus éloquents de ces œuvres.

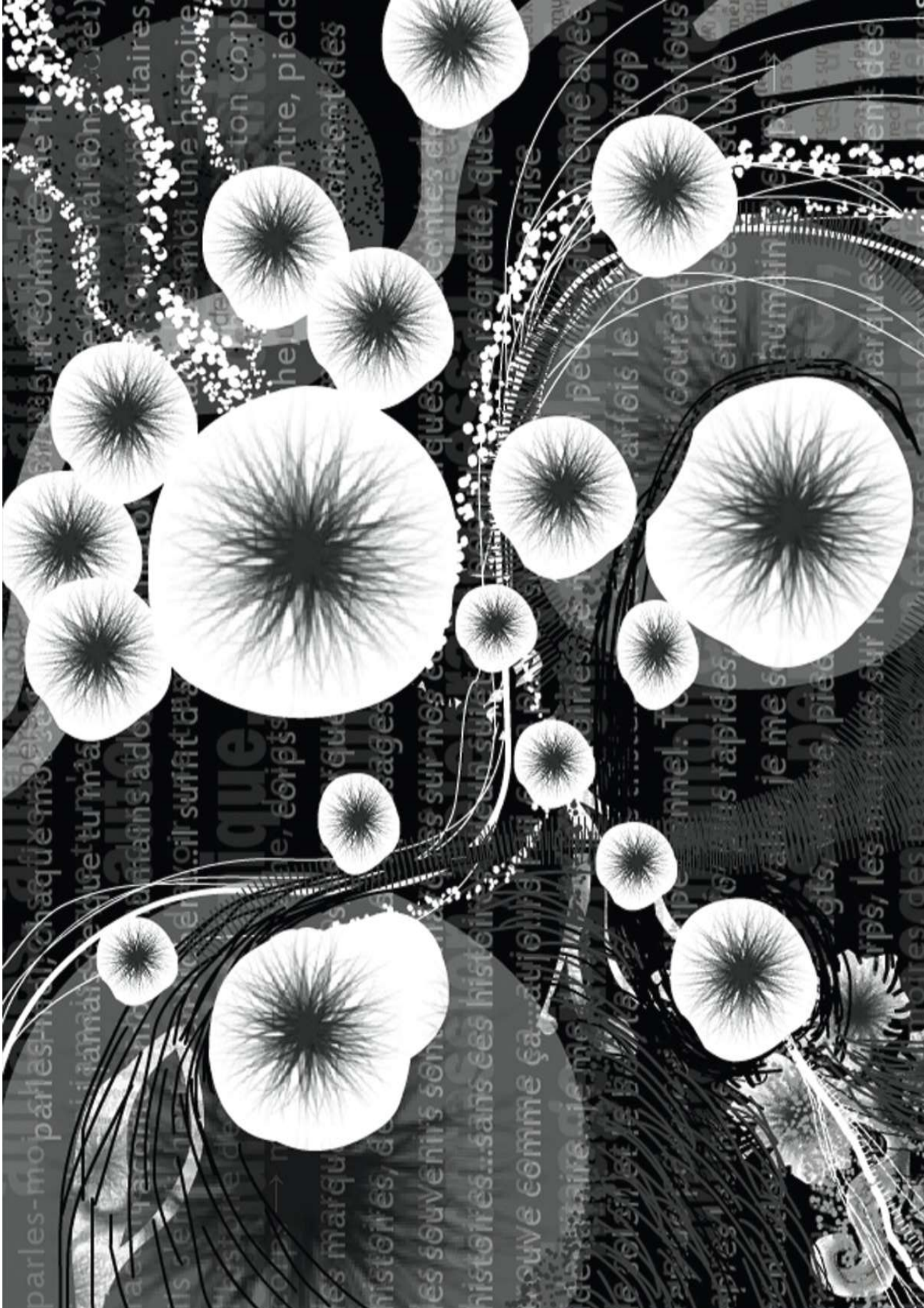
Nous comprenons que les chat-bots en tant que créatures virtuelles ouvrent de nouvelles possibilités de penser les fictions artistiques. Les problèmes qu'ils posent doivent être considérés dans un rapport direct avec les interfaces et les environnements numériques, notamment à partir des notions d'immersion et d'interactivité. Les contaminations qu'ils opèrent entre simulation, réalité et fiction, pendant les processus d'interaction, sont à notre avis leur force majeure. Nous sommes convaincue qu'ils fourniront des sujets fort intéressants et des questions éminentes pour les artistes, aussi bien que pour les théoriciens d'art, à mesure qu'ils deviennent plus présents dans les pratiques artistiques. Leur importance pour penser la notion d'identité, la représentation et la sociabilité en régime numérique est indéniable. Nous considérons les chatter-bots artistiques comme les représentants d'une espèce originale en train de naître quelque part entre la virtualité et la fiction.

157 Sur le sujet de la transfictionnalité voir Richard Saint-Gelais « Contours de la transfictionnalité », disponible sur http://contemporain.info/wiki/scans/richard/contours_de_la_transfict..pdf, consulté le 19/07/2014.



CHAPITRE 4

Figure 34 CSS, interface d'apprentissage (mémoire I), Nikoleta Kerinska 2011 – 2014.



CHAPITRE 4

Figure 34 CSS, interface d'apprentissage (mémoire II), Nikoleta Kerinska 2011 – 2014.



CHAPITRE 4

Figure 34 CSS, interface d'apprentissage (sens), Nikoleta Kerinska 2011 – 2014.

Conclusion

« Dans les veines du monde, une âme répandue,
Partout de ce grand corps agitant l'étendue,
Remplit les champs de l'air, et la terre et les eaux ;
Alimente l'éclat des célestes flambeaux ;
De son feu créateur à la fois elle anime
Les monstres bondissants sur les flots de l'abîme,
Et les peuples ailés, et les troupeaux nombreux,
Et l'homme, enfin, qui pense et qui règne sur eux. »
Virgile¹

Cette recherche a été portée par le désir de comprendre jusqu'où peuvent aller les rapports entre l'art et la technologie numérique, mais aussi les interpénétrations entre certaines idées artistiques et les questions scientifiques. Motivée par notre curiosité pour les œuvres qui simulent des comportements proches de ceux des hommes, nous avons eu pour but premier de comprendre le fonctionnement de ces œuvres et, dans un sens plus large, la communication homme/machine et ses aspects esthétiques. Au cours de notre pratique artistique maintes questions ont surgi. Chaque question, supposant une réflexion transversale, produisait plusieurs résonances. La dispersion était inévitable. Notre tactique a été de commencer par des réflexions vastes, qui s'affinaient au fur et à mesure, afin de toujours cibler nos projets personnels.

Avant de faire le bilan du chemin parcouru, il est important de signaler que tout au début de cette thèse, nous avons pris conscience de la complexité des problèmes abordés. Cette complexité provenait des notions sous-jacentes à la problématique traitée, situées au carrefour de plusieurs champs de savoir (philosophie, informatique, linguistique, psychologie, science cognitives, entre autres). En outre, notre sujet exigeait une démarche interdisciplinaire, et c'est précisément l'aspect qui doit être retenu de ce travail. Nous sommes consciente, que nous avons abordé plusieurs questions sans les épuiser. Ces questions

1 Virgile, *Énéide*, VI, vers 724 (Traduction Fontanes), dans Renée Bouversse, *Spinoza et Leibniz L'idée de l'animisme universel*, Éd. VRIN, Paris, 1992, p. 9.

Conclusion

peuvent être perçues par le lecteur comme des lacunes, mais notre souhait est de les situer dans le chantier du potentiel, c'est-à-dire de les envisager sous l'angle du *virtuel*, entendu par opposition à l'actuel, mais susceptible de prendre corps dans un moment futur.

Lors des premières phases de notre recherche, nous fûmes confrontée à une complexité considérable. Chaque notion et concept ouvrait sur une multiplicité d'approches. Nous avons pensé que c'était le chaos du commencement, et qu'au fur et à mesure les certitudes se substitueraient aux doutes, que l'impossibilité de saisir la totalité des réflexions se dissiperait. Alors que nous écrivons ces lignes, cette complexité est toujours présente, et ouvre de nouvelles directions. Dès lors, clôturer le chemin parcouru est à la fois une interruption et un défi.

Toutefois, nous proposons trois moments de synthèse en guise de conclusion : d'abord nous exposons brièvement les définitions développées ; ensuite, nous présentons trois cartes conceptuelles, qui rendent visible la totalité des notions traitées, ainsi que les relations établies entre elles et l'évolution de nos idées ; nous finirons par quelques considérations sur les perspectives futures de cette recherche.

A. DEFINITIONS ET HYPOTHESE DE RECHERCHE

Nous avons organisé cette thèse en deux parties : la première visant à établir la base théorique de notre étude – les définitions principales et la cohérence entre les notions traitées, – et la seconde consacrée entièrement à nos projets artistiques. Par ailleurs, dans la première partie nous avons fourni les fondements de notre hypothèse de recherche, pour qu'elle soit développée et démontrée dans la seconde partie. Voici maintenant les points les plus importants de notre parcours.

Le premier chapitre est conçu en deux étapes : d'abord nous avons élaboré une définition de l'art numérique, puis nous nous sommes occupée des particularités de l'œuvre numérique. L'art numérique a été pensé comme un art du modèle abstrait, un art de l'échange, un art hybride et intermédiaire. Ces définitions ont été développées à partir de la mise en relation des études de

Conclusion

plusieurs théoriciens parmi lesquels Edmond Couchot, Norbert Hillaire, Jean Pierre Balpe, Philippe Quéau et Pierre Lévy². Une fois le territoire de recherche cerné, nous avons analysé le langage des œuvres numériques en prenant en compte leurs caractéristiques et leur matérialité, ainsi que les méthodes de catégorisation et les repères thématiques utilisés par quelques commissaires d'art reconnus.

Pour finaliser ce premier chapitre nous avons développé une approche thématique à partir de la notion d'« artificiel ». Comme nous l'avons précisé antérieurement (p.85-86) cette notion ne constitue pas une exclusivité de l'art numérique, mais, à notre avis, elle se trouve à la base de ses recherches. La notion d'artificiel permet à la fois de rassembler la totalité des œuvres numériques et de les envisager comme un groupe conceptuellement différent dans le champ de l'art aujourd'hui. Nous avons estimé qu'il existe trois axes qui correspondent aux thèmes majeurs de l'art numérique : 1) *le naturel reconstitué artificiellement* ; 2) *le naturel amplifié par l'artificiel* ; 3) *les comportements, les espaces et les processus mixtes*. Ensuite, nous avons montré que nos projets artistiques se situent dans le premier axe thématique, car ils cherchent à simuler certains traits du comportement intelligent, et plus précisément la (ré)activité et l'autonomie du vivant.

Dans le deuxième chapitre de notre thèse nous avons développé deux questions principales : la première concerne la notion d'intelligence et sa transposition dans le domaine de l'intelligence artificielle, alors que la deuxième traite des résonances de ces rapports dans le domaines de l'art numérique. Après avoir investi la notion d'intelligence pour déceler ses traits les plus importants, nous avons décrit les ambitions et les tendances de l'intelligence artificielle. Ces repères ont été utilisés pour examiner les convergences entre idées artistiques et principes de l'intelligence artificielles, qui sont au fondement de cette thèse. À partir de l'analyse de ces convergences nous avons développé la définition de l'œuvre dotée d'intelligence artificielle.

² Sans doute chacune de ces approches peut-elle s'appliquer à des œuvres d'art qui se situent hors du domaine de l'art numérique, mais dans les études que nous avons utilisées comme références, elles ont été envisagées strictement sous la perspective des œuvres numériques.

Conclusion

Selon notre démonstration, la notion de l'autonomie est à la base des œuvres dotées d'I.A. Par conséquent, les trois éléments opératoires à l'origine des performances de ces œuvres sont l'automatisme, la combinatoire et le calcul aléatoire. L'œuvre d'art dotée d'I.A. est donc cette œuvre dont la structure, grâce à ces éléments, présente des traits du comportement intelligent. Nous avons considéré, que les traits fondamentaux de l'intelligence sont : l'évolution et la créativité et, dans la perspective de l'intelligence symbolique, l'usage du langage naturel. Autrement dit, le fonctionnement d'une œuvre dotée d'I.A. doit simuler les processus évolutifs et/ou la créativité, et éventuellement utiliser le langage naturel comme forme d'interactions entre œuvre et public.

Dans le cas des œuvres qui simulent l'intelligence symbolique, l'usage du langage naturel doit présenter une interface de communication entre l'œuvre et le public, d'où peuvent résulter la création d'images ou de compositions sonores, des textes, des dialogues et les échanges symboliques les plus variés. L'essentiel réside dans le fait que l'ordinateur participe de manière décisive aux processus de communication entre œuvre et public, et que ses réponses peuvent surprendre celui-ci par leur originalité et leur imprévisibilité. Toute œuvre qui présente, ou qui permet des processus ou des échanges semblables est susceptible d'alimenter des discours passionnants sur la notion d'intelligence et son émergence au niveau des machines.

Cette définition est confrontée à notre hypothèse de recherche, selon laquelle il est possible de repérer les œuvres d'art numérique dotées d'I.A. par une problématique commune et identifiable dans le panorama général des œuvres numériques. Nous affirmons qu'une œuvre dotée d'intelligence artificielle implique la notion d'intelligence d'abord au niveau de la simulation d'un comportement compris comme intelligent, et deuxièmement au niveau technique, c'est-à-dire en utilisant des principes de l'intelligence artificielle. D'une manière générale, la problématique des œuvres dotées d'I.A. se révèle dans les processus d'interaction. Il est important de préciser que chaque œuvre ouvre un chantier d'investigation propre, d'où peuvent surgir des questions nouvelles.

Dans le cas spécifique de nos projets, l'intérêt a été dirigé vers l'usage du langage naturel comme moyen d'échange entre l'œuvre et le public. « Nous

Conclusion

sommes tellement immergés dans le langage qu'il ne nous étonne plus. Il n'en demeure pas moins énigmatique, cependant.»³ écrit Pascal Ludwig. Cette réflexion nous a accompagnée tout au long de notre travail. Pour nous, le langage naturel est une source d'inspiration artistique inépuisable, qui, abordé dans la perspective du rapport art numérique/intelligence artificielle, présente un défi majeur. Nous avons réalisé deux projets dans le cadre de cette thèse qui procurent différentes formes d'interaction par le biais du langage naturel : 1) visant la création comme processus collaboratif entre l'humain et l'automate établi par le biais de l'écriture, dans le cas de LIA ; 2) visant le dialogue entre le public et l'œuvre comme expérience esthétique, dans le cas de CSS.

Dans le projet LIA, le langage est considéré à partir de son registre textuel. Notre attention était centrée sur les modes de lecture exécutés par LIA en tant qu'automate numérique. Nous avons expérimenté la création d'une interface qui mettait en rapport l'écriture, comme forme d'expression humaine, et son traitement automatique, dans le but de construire des images inédites. La problématique du projet LIA portait sur la possibilité de construction d' « œuvres artistes » et sur l'échange poétique entre texte et image en régime numérique.

Dans notre deuxième projet CSS, nous avons démontré que la caractéristique la plus prégnante des chatter-bots artistiques est qu'ils incitent à établir des relations sur un plan quasi interpersonnel, et que cela est dû au type d'interaction qu'ils permettent. L'une des raisons de ce sentiment de proximité avec eux est le fait qu'ils communiquent par le biais du langage naturel. Cela amène le public à les considérer comme des objets animés, voire intelligents, qui se construisent dans l'imaginaire humain grâce à leur capacité linguistique, ou plutôt, grâce à la simulation de la capacité linguistique humaine. La problématique du projet CSS concerne le dialogue œuvre/public comme expérience esthétique. Dans un premier moment, le dialogue est envisagé comme partie intégrante de l'effet de présence produit par le chatter-bot. Et dans un deuxième moment, le dialogue est pensé comme le mécanisme immersif qui

3 Pascal Ludwig, *Le langage*, Éd. GF Flammarion, Paris, 1997, p. 11.

engendre l'espace-temps diégétique, induisant le public à considérer le chatter-bot comme un personnage fictionnel⁴.

Dans le but de parvenir à une synthèse des idées développées pendant notre parcours, nous proposons trois cartes conceptuelles. Les cartes conceptuelles (appelées aussi cartes ou schémas heuristiques) sont utilisées pour visualiser la relation entre concepts et/ou notions d'un sujet. Cette forme de présentation des contenus est développée à partir de la *Théorie des Schémas* de David Rumelhart (1980). Nos principales références sont les publications de Joseph Novak et Alberto Cañas⁵.

B. CARTES CONCEPTUELLES

Au cours de cette recherche, nous avons recouru à des cartes conceptuelles à plusieurs reprises. Finalement, notre travail a abouti à trois cartes, que nous considérons comme essentielles pour mettre en évidence les articulations de notre raisonnement. La logique de lecture de ces cartes est la suivante : chaque carte commence par la notion la plus générale, qui se trouve tout en haut. Cette notion est décrite par le biais de notions plus précises et de leurs concepts sous-jacents. Ainsi, la lecture des cartes se fait de haut en bas, permettant au lecteur d'établir plusieurs niveaux de liens sémantiques entre les notions plus générales, les définitions et les concepts sous-jacents.

La première carte présente les idées développées dans le chapitre 1 de notre thèse. Tout en haut se trouve la notion d'art numérique qui est la notion la plus générale de notre étude. Elle est constituée par des définitions qui mènent à des concepts sous-jacents. Dans certains cas, ces concepts sont démontrés par des exemples. Dans cette carte la couleur orange est utilisée pour marquer les notions principales de notre thèse, aussi bien que pour indiquer les relations que nous

4 Pour la mise en rapport *effet de présence - mécanisme immersif - espace temps diégétique - personnage fictionnel*, voir la partie 4.4.

5 D. Novak & A. Cañas, « The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them » (Technical Report from IHMC CmapTools), Florida Institute for Human and Machine Cognition, Retrieved in september, 2008, from World Wide Web, disponible sur <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>, consulté le 26/08/2014.

Conclusion

avons établies entre elles. La couleur verte indique les définitions proposées par les auteurs mentionnés, et la couleur bleu clair est utilisée pour visualiser les exemples donnés par ces auteurs. Tous les cadres blancs marqués avec des contours oranges présentent les définitions et/ou les idées que nous proposons.

La deuxième carte présente le contenu du chapitre 2. Elle utilise pour le schéma des couleurs identiques à celles de la première carte. Dans cette carte nous avons développé la relation entre le premier grand axe thématique de l'art numérique, à savoir « Le naturel reconstitué artificiellement » et les notions d'intelligence et d'intelligence artificielle. Cette carte visualise la synthèse des définitions des notions d'intelligence et d'intelligence artificielle, leurs traits spécifiques et la manière selon laquelle elles s'articulent avec les œuvres dotées d'intelligence artificielle.

Dans la troisième carte nous avons organisé les idées développées dans le cadre de nos projets artistiques. Cette carte décrit nos œuvres, leurs types d'interaction et d'interface, aussi bien que leurs fonctionnements et les résultats artistiques. Cette description est mise en relation avec deux notions fondamentales, à savoir celles d'autonomie et de langage naturel. Afin de proposer une lecture symétrique, qui permette de visualiser la correspondance entre les notions impliquées dans les deux projets artistiques, nous avons utilisé pour ceux-ci le principe des cadres de couleurs identiques.

Ces cartes figurent dans les annexes en raison de leur taille.

C. PERSPECTIVES

Le 18 mars 2004, l'artiste portugais Leonel Moura publie en ligne le *Manifeste de l'art symbiotique*⁶. Ce manifeste déclare que les grands artistes du futur seront nos machines et que l'avenir de l'art passe par la symbiotique entre artiste humain et artiste machine. Moura proclame l'abandon de l'idée de l'art comme produit de la créativité humaine, au profit de la création non-humaine : « Les robots qui font de l'art questionnent non seulement l'idée d'art ou de philosophie,

6 Leonel Moura, *Manifesto da Arte Simbiótica*, disponible sur www.lxxl.pt/artsbot/indexpt.html, consulté le 08/04/2014.

mais ils mettent également en question notre propre condition humaine »⁷. L'artiste affirme encore que l'art d'aujourd'hui doit se consacrer « à la gestation d'un nouveau type d'artiste né de la soupe protobiotique de la robotique et de la vie artificielle »⁸. Ces machines artistes réaliseront le véritable automatisme psychique pur, proclamé par Breton, et partiellement réalisé par Pollock.

Ces propos convergent avec certaines idées de notre thèse, notamment au sujet des artistes artificiels et de la possibilité de simuler la créativité au sein des machines intelligentes. Cependant, notre position n'est pas aussi radicale, ni aussi unidirectionnelle. En effet, même si les ordinateurs actuels pénètrent l'imaginaire humain de manières diverses, leur performances sont encore très précaires en comparaison avec les robots d'Isaac Asimov. La preuve irréfutable en est que le Deep Blue est la seule machine, conçue effectivement, qui a provoqué à la fois l'admiration et l'étonnement des humains. Toutes les autres ne sont que des personnages de récits de science-fiction. Cependant nous marchons sur les pas d'Asimov et de Moura, puisque nous sommes convaincue que la coexistence homme/ordinateur deviendra de plus en plus proche et dense, et que les modes de penser et de sentir humains seront forcément influencés par la technologie numérique. Dans ce contexte, l'art subira des changements significatifs.

Ces idées touchent directement aux projets artistiques que nous avons étudiés, aussi bien qu'à nos propres réalisations. Parmi les questions que nous avons évoquées, celle de l'usage des techniques d'intelligence artificielle a été fondamentale. Elle nous a amené à développer la définition de l'œuvre d'art dotée d'I.A., et à réaliser nos expériences artistiques. Même si chaque œuvre peut être envisagée comme un sujet d'étude indépendant avec une problématique propre (qui découle des échanges symboliques opérés par l'œuvre), nous sommes tentée de suggérer l'idée que d'une manière générale, les œuvres dotées d'I.A. dessinent une trajectoire conceptuelle commune. Cette trajectoire évoque la notion d'intelligence à plusieurs niveaux et se révèle à travers la simulation de cette notion dans un but esthétique.

7 *Ibid.*, traduction par nos soins.

8 *Ibid.*, traduction par nos soins.

Conclusion

Les réflexions et projets artistiques qui se nourrissent de l'usage de techniques et de concepts d'intelligence artificielle, cherchent à comprendre les limites de notre technologie et de notre imaginaire, pour ensuite les repousser vers de nouveaux territoires.

D'une part, les œuvres dotées d'I.A. dirigent notre attention plutôt vers les actions d'une machine que vers les réponses fournies en fin de parcours. Les processus de calcul, les opérations logiques ou les lectures de symboles exécutés par les machines artistiques sont parfois plus importants que le résultat lui-même. La structure de l'œuvre et les échanges qu'elle offre prennent une importance foncière, car il s'agit de formes d'interaction novatrices. L'idée d'une deuxième interactivité soutenue par Michel Bret peut être reformulée et approfondie à partir de l'étude de ces œuvres.

D'autre part, les sensorialités agencées par les œuvres dotées d'I.A. nous interpellent par l'originalité de leur caractère, en dressant un cadre de questionnements à la fois théoriques, méthodologiques et formels. Elles exigent que nous nous interroguions sur une série de problèmes comme : les potentialités poétiques des automates virtuels, les processus de création collaboratifs (homme/machine), la simulation de la notion d'identité personnelle, ou encore les aspects ludiques et fictionnels des agents intelligents. À cette étape, plusieurs chemins sont ouverts, et une seule certitude nous accompagne : l'art empruntera désormais à l'artificiel des formes de vie de plus en plus variées.

Bibliographie

Ouvrages

- ABBAGNANO N., *Dictionario de filosofia*, São Paulo, Éd. Martins Fontes, 1998.
- ALAIN É.C., *Les idées et les âges*, Collection Pléiade. Éd. Gallimard, Paris, 1960.
- ALVAREZ-PEREYRE F., *Catégories et catégorisation*, Éd. Peeters Press, Louvain-Paris, 2008.
- ARISTOTE, *Politique*, Liv. I, chapitre II, traduit par Jules Barthélemy – St. Hilaire, Imprimé à L'imprimerie Royale, Paris, 1837.
- ARISTOTE, *Sur la Nature* (Physique II), Libraire Philosophique J. VRIN, Paris, 1991.
- ASIMOV I., « Rason » dans *I robot*, trad. Pierre Billon, Éd. J'ai lu/Flammarion, Paris, 1967.
- ASIMOV I., *Le robot qui rêvait*, trad. France-Marie Watkins, Éd. Flammarion : J'ai lu, Paris, 1998.
- ATLAN H., *Création et Créativité*, Éd. Castella, Paris, 1986.
- AZIOSMANOFF F., *Living Art*, Éd. CRNS, Paris, 2010.
- BALPE J.P., *Contexte de l'art numérique*, Éd. Hermes, Paris, 2000.
- BALPE J.P., « Présentation », dans *L'imagination informatique de la littérature*, J.P. Balpe, B. Magné, et A. Abeillé (dir.), Éd. Presses Universitaires de Vincennes, Paris, 1991.
- BARNES J., « Les Catégories et les Catégories » dans *Les Catégories et Leur Histoire*, O. Bruun et L. Corti (org.), Éd. J.Vrin, Paris, 2005.
- BEAUNE J.C., *L'automate et ses mobiles*, Éd. Flammarion, Paris, 1980.
- BENTOLILA A., *Le propre de l'homme: parler, lire, écrire*, Éd. Plon, Paris, 2002.
- BERGSON H., *L'évolution Créatrice*, Éd. PUF (5^e éd.), Paris, 1940.
- BERSINI H., *De L'intelligence humaine à l'intelligence artificielle*. Éd. Ellipses, Paris 2006.
- BERTHOZ A., VERCHER J.-L., FUCHS P., MOREAU G., *Le traité de la réalité virtuelle : Vol.1, L'homme et l'environnement virtuel*, Éd. École de Mines de Paris, Paris, 2006.

Bibliographie

- BLAY M. (dir.), *Grand Dictionnaire de la Philosophie*, Éd. Larousse CNRS, Paris, 2003.
- BOGAERT P., *Probabilités pour scientifiques et ingénieurs*, Éd. De Boeck, Bruxelles, 2006.
- BOURASSA R., *Les fictions hyper-médiatiques - Mondes fictionnels et espaces ludiques*, Éd. Le Quartanier, Québec, 2010.
- BOUVERSSE R., *Spinoza et Leibniz : L'idée de l'animisme universel*, Éd. VRIN, Paris, 1992.
- BRETON Ph., *A imagem do homem : Do Golem às Criaturas Virtuais*, Éd. Instituto Piaget, Lisboa, 1997.
- BRUGIÈRE B., *L'acte créateur*, Études réunies par G. Gadoffre, R. Ellrodt, J.-M. Maulpoix, Éd. PUF, Paris, 1997.
- BRUN J., *L'homme et le langage*, Éd. PUF, Paris, 1985.
- CHAPOUTHIER G. et KAPLAN F., *L'homme, l'animal et la machine*, Éd. CNRS, Paris, 2011.
- CHAPUIS A., *Le monde des automates : étude historique et technique*, Éd. Blondel La Rougery, Paris, 1928.
- CHÂTEAU J., *L'intelligence ou les intelligences ?* Éd. Pierre Margada, Bruxelles, 1983.
- CHEBEL M., *La formation de l'identité politique*, Éd. Payot & Rivages, Paris, 1998.
- CHIROLLET J.-C., *Esthétique et technoscience : pour la culture techno-esthétique*, Éd. Mardaga, Liège, 1994.
- CHOMSKY N., *Linguagem e Mente, (trad. Lucia Lobato)*, Éd. UnB, 1998.
- CONCHE M., *L'Aléatoire*, Éd. de Mégare, Villers-sur-Mer, 1989.
- COUCHOT E. et HILLAIRE N., *L'art Numérique*, Éd. Flammarion, Paris, 2003.
- COURNOT A. A., *Exposition de la théorie des chances et des probabilités*, Éd. Hachette, Paris, 1843.
- COUTURAT L., *La Logique de Leibniz : d'après des documents inédits*, Éd. F. Alcan Paris, 1901.
- DAMASIO A.R., *L'Erreur de Descartes (trad. Marcel Blanc)*, Éd. Odile Jacob (4^e éd.), Paris 2010.

Bibliographie

- DAMISCH H., l'introduction du livre *Les mots et les images – Sémiotique du langage visuel* de M. Shapiro, Éd. Macula, Paris, 2000.
- DE KONINCK Th., « Qu'est-ce que l'intelligence humaine? », dans *Intelligence humaine, intelligence animale*, M. Delsol, B. Feltz, et M.C. Groessens, (dir.), Éd. Vrin, Paris, 2008.
- DE VINCI L., *Éloge de l'œil suivi du Peintre et la peinture* (trad. et présentation de Sylvain Fort), Éd. L'Arche, Paris, 2001.
- DEKENS O., *Fondements de la métaphysiques de mœurs de Kant*, Éd. Bréal, Paris, 2001.
- DELEUZE G., *Logique du sens*, Éd. de minuit, Paris, 1969.
- DESCAMPS A.-M., HUYGHE R., DONNARD J., *Art et Créativité*, Éd. Trismégiste, Laval, 1991.
- DESCARTES, *Discours de la Méthode, Quatrième partie*, Éd. VRIN (6^e éd.), Paris 1987.
- DESCARTES, *Traité de l'Homme, Œuvres, Pléiade*, Éd. Gallimard, Paris, 1953.
- DEVAUX P., *Automates, automatisme, automation*, Éd. PUF, Paris, 1960.
- DEWEY J., *Comment nous pensons*, Éd. Flammarion, Paris, 1925.
- DILLENBOURG P. et MARTIN-MICHELLOT S., *Le rôle des techniques d'Intelligence Artificielle dans les logiciels de formation*. Éd. CBT, Learntec, 1995.
- DREYFUS H., *Intelligence artificielle mythes et limites* (trad. Rose-Marie Vassallo-Villaneau), Éd. Flammarion, Paris, 1984.
- DUCHESNEAU F., *Leinbiz le vivant et l'organisme*, Éd. VRIN, Paris, 2010.
- DUPUY J.-P., *Aux origines des sciences cognitives*, Éd. La Découverte, 1994.
- DURAND R., *Sans commune mesure : image et texte dans l'art actuel*. Éd. Léo Scheer, Paris, 2002.
- ENTHOVEN R. (org.), *La création*, Ed. Perrin, Paris, 2009.
- ERIKSON E. H., *Enfance et société*, Éd. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 1960.
- FEDOR J., *The modularity of mind : an essay on faculty psychology*, MIT Press, 1983.
- FERRET S., *L'identité*, Éd. GF Flammarion, Paris, 1998.
- FISCHER H., *L'avenir de l'art*, Éd. VLB, Québec, 2010.

Bibliographie

- FLEISCHER A., « L'image au pied de la lettre », dans *Sans commune mesure : image et texte dans l'art actuel*, R. Durand (org.). Éd. Léo Scheer, Paris, 2002.
- FLUSSER V., *Fisolosofia da caixa preta: Ensaio para uma futura filosofia da fotografia*, Éd. Relume Dumará, Rio de Janeiro, 2002.
- FOCILLON H., *Vie de formes suivi d'Éloge de la main*, Éd. PUF, Paris, 1964.
- FREUD S., *L'Avenir d'une illusion, à l'origine de la religion*, Éd. PUF, Paris, 1971.
- FREUD S., *L'inquiétante étrangeté et autres essais*. Éd. Gallimard, Paris, 1985.
- FRY M., *A arte na era da maquina*, (trad. Thereza Martins Pinheiro), Éd. Perspectiva, São Paulo, 1976.
- GANASCIA J.-G., *L'intelligence Artificielle*, Éd. Le Cavalier Bleu, Paris, 2007.
- GARDNER H., *Les formes de l'intelligence*, Éd. Odile Jacob, Paris, 1997.
- GIESBRECHT R., *The Sapir-Whorf Hypothesis*, Éd. GRIN Verlag GmbH, 2009.
- GUELTON B., *Archifiction - quelques rapports entre les arts visuels et la fiction*, Éd. Publications de la Sorbonne, 2007.
- GUELTON B. (dir.) *Fictions & Médias : Intermédialités dans les fictions artistiques*, Éd. Publications de la Sorbonne, 2011.
- GUELTON B. (dir.) *Les arts visuels, le web et la fiction*, B. Gueton (dir.), Éd. Publications de la Sorbonne, 2009.
- GUELTON B. (dir.) *Les figures de l'immersion*, Éd. Presses Université de Rennes, 2014.
- GUITET J., COPPEL, G., DEBRE, O., KALLOS P.; SILBERMANN, J.-C. *Le hasard et la rigueur*, Éd. L'œil du Griffon, Paris, 1992.
- HAYAT M., *Arts assistés par machine et art contemporain : vers une nouvelle philosophie de l'art?*, Éd. L'Harmattan, Paris, 2002.
- HENRI-MARTIN Th., *Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Alexandrie* (Mém. Présentés par divers savants à l'Acad. Des Inscript.), Paris, Imp.Nat., 1864-in-4°, dans *Le monde des automates : étude historique et technique* A. Chapuis, Éd. Blondel La Rougery, Paris, 1928.
- HÉRACLITE, *Fragments*, [fr 77 (101 a)], (texte établi, traduit, commenté par Marcel Conche), Éd. PUF, Paris, 1986.
- HEUDIN J.-C., *La vie artificielle*, Éd. Hermès, Paris, 1994.

Bibliographie

- HEUDIN J.-C., *Les créatures artificielles : des automates aux mondes virtuels*, Odile Jacob, Paris, 2008.
- HEUDIN J.-C., *Robots et avatars*, Éd. Odile Jacob, Paris 2009.
- HOMÈRE, *L'Iliade*, Chants XVII à XXIV, v. 415-420, (trad. Paul Mazon), Éd. Les Belles Lettres, Paris, 1998.
- HOUDÉ O., *Vocabulaire de sciences cognitives: neuroscience, psychologie, intelligence artificielle, linguistique et philosophie*, Éd. PUF, 1998.
- HUME D., *L'entendement – Traité de la nature humaine*, Livre I, Section I, De l'origine de nos idées, trad. Ph. Baranger & Ph. Salter, Éditions GF-Flammarion, Paris, 1995.
- KANT E., *Critique de la Raison Pratique, précédée de Fondements de la Métaphysique*, (trad. J. Barni), Éd. Librairie Philosophique de Ladrance, Paris, 1848.
- KAUFMANN J.-C., *L'invention de soi – une théorie de l'identité*, Éd. Hachette Littératures, Paris, 2004.
- KISSELEVA O., *Cyberart, un essai sur l'art du dialogue*, Éd. L'Harmattan, Paris, 1998.
- L'ÉCUYER R., *Le concept de soi*, Éd. PUF, Paris, 1978.
- L'ÉCUYER R., *Le développement du concept de soi de l'enfance à la vieillesse*, Éd. Presses Universitaires de Montréal, 1994.
- L'ISLE-ADAM V., *L'Ève future*, Éd. Gallimard, Paris, 1993.
- LAFON J., *Esthétique de l'image de synthèse*, Éd. L'Harmattan, Paris, 1999.
- LAPLACE P.S., *Essai philosophique sur les probabilités*, Éd. Christian Bourgois, Paris, 1986.
- LAUTREY J. et RICHARD J.-F. (dir.), *L'intelligence : Traité des sciences cognitives*, Éd. Hermès Science, Paris, 2005.
- LEFEBVRE H., *Le langage et la société*, Éd. Gallimard, Paris, 1966.
- LEIBNIZ G.W., *Principes de la nature et de la grâce fondés en raison. Principes de la philosophie ou monadologie*. Éd. PUF, Paris, 1954.
- LEMAIRE P., *Psychologie cognitive*, Éd. De Boeck Université, Bruxelles, 1999, (4^e tirage, Paris, 2005).
- LESTEL D., *Les origines animales de la culture*, Éd. Flammarion, Paris, 2011.

Bibliographie

- LESTIENNE R., *Le Hasard Créateur*, Éd. La Découverte, Paris, 1993.
- LÉVY L., *L'automate spirituel*, Éd. Van Gorcum, Pays-Bas, 2000.
- LÉVY P., *Cyberculture* (Rapport au conseil de l'Europe), Éd. Odile Jacob, Paris, 1997.
- LÉVY P., *Qu'est-ce que le virtuel ?*, Éd. La Découverte, Paris, 1995.
- LIPIANSKY E.M., *Identité & Communication*, Éd. PUF, Paris, 1992.
- LOCKE J., *Essai philosophique concernant l'entendement humain*, Livre II, chapitre XXVII, § 9-29, trad. P. Coste, Éd. Vrin, 1983.
- LOCQUIN M., *Quelle langue parlaient nos ancêtres préhistoriques?*, Éd. Alabin Michel, Paris, 2002.
- LUCRÈCE, *De la nature, Livre IV*, v.720 (trad. José Kany-Turpin), Éd. Flammarion, Paris, 1997.
- LUCRÈCE, *De natura rerum*, trad. de André Lefèvre (Paris, 1899), Éd. Les écrivains de Fondcombe, Collection Lettres Latines présentée par Didière Hallépée, 2011.
- LUDWIG P., *Le langage*, Éd. GF Flammarion, Paris, 1997.
- LUBART T. « L'intelligence créative » dans *L'intelligence*, J. Lautrey et J.-Fr. Richard (dir.), Éd. Hermes, Lavoisier, 2008.
- MALEVITCH K., *De Cezanne au Suprématisme*, Éd. L'age d'homme, Lausanne, 1974.
- MANOVICH L., *The language of new media*. Massachusetts Institut of Technology, Cambridge, 2001.
- MARTINET A., *Éléments de linguistique générale*, Éd. A. Colin (5^e éd.), Paris, 2008.
- MÉLÉARD S., *Aléatoire : Introduction à la théorie et au calcul des probabilités*, Éd. de l'École Polytechnique, Palaiseau, 2010.
- MÈREDIEU F., *Arts et nouvelles technologies*, Éd. Larousse, Paris, 2005.
- MINSKY M., *The Society of Mind*, New York, Simon & Schuster Paperbacks, 1988.
- MINSKY M., *La société de l'esprit*, Éd. Interéditions, Paris, 1997.
- MITCHELL W. J. T., *Iconologie. Image, texte, idéologie*, Éd. Les prairies ordinaires, Paris, 2009.
- MOLES A. A., *A criação científica*, (Trad. Gita K. Guinsbourg), Éd. Perspectiva (3^e éd.), São Paulo, 1998.

Bibliographie

- MONOD J., *Le hasard et la nécessité*, Éd. du Seuil, Paris, 1970.
- MORIN J. et BRIEF J.-C., *L'autonomie humaine – une conquête de l'organisme*, Presses Universitaires de Québec, Québec, 1995.
- MOUNIN G., *Clefs pour la linguistique*, Éd. Seghers, Paris, 1968.
- MUCCHIELLI A., *Cybernétique et cerveau humain*, Éd. Bordas, Paris, 1972.
- MUSSEN P., « La formation de l'identité », dans *Identité individuelle et personnalisation – Production et affirmation de l'identité*, P. Tap (dir.), Éd. Privat, Toulouse, 1979.
- NANCY J.-L., *Au fond des images*. Éd. Galilée, Paris, 2003.
- NIETZSCHE F., *Ainsi parlait Zarathoustra*, (trad. Henri Albert), Éd. Candide & Cyrano, Namur, 2012.
- OUDEYER P.-Y., *Aux sources de la parole*, Éd. Odile Jacob, Paris, 2013.
- PAUL Ch., *L'art numérique*, (trad. Dominique Lablanche), Éd. Thames & Hudson, Paris, 2004.
- PIAGET J., *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Éd. Delachaux et Niestle (5^e éd.), Neuchâtel, 1966.
- PICQ P. et VICTORRI, B. *Les origines du langage*, Éd. Le Pommier, Paris, 2006.
- PITRAT J., « L'intelligence de la machine et l'intelligence de l'homme » in *L'intelligence*, J. Lautrey et J.-F. Richard (dir.), Éd. Hermes Science, Paris, 2005.
- PLATON, *Premiers Dialogues « Euthyphron »* (trad., notes et notices par Émile Chambry), Éd. Flammarion, Paris, 1967.
- PLATON, *La république*, Livre II, 382c, (trad. Georges Leroux), Éd. Flammarion, (2^e éd.), Paris.
- PLATON, *Le banquet Phèdre* (trad., notices et notes par Emile Chambry), Éd. Garnier – Flammarion, Paris, 1964 [250d-251c].
- POPPER F., *Art, Action, Participation*, Éd. Klincksieck, Paris, 1980.
- POPPER F., *Écrire sur l'art : de l'art optique à l'art virtuel [entretiens avec Aline Dallier]*, Éd. L'Harmattan, Paris, 2007.
- QUÉAU Ph., *Éloge de la simulation*, Éd. du Champ Vallon, Seyssel, 1986.
- QUÉAU Ph., *Metaxu*, Éd. Champ Vallon INA, Mâcon, 1989.
- QUÉAU Ph., *Le Virtuel - Vertus et Vertiges*, Éd. Champ Vallon INA, Seissel, 1993.

Bibliographie

- REY A. (dir.), *Dictionnaire historique de la langue française*, Éd. Dictionnaires Le Robert, Paris, 1999.
- RICCEUR P., *Soi-même comme un autre*, Éd. Seuil, Paris, 1990.
- ROBINET A., *Architectonique disjonctive automates systémiques et idéalité transcendante dans l'œuvre de G. W. Leibniz*, Éd. VRIN, Paris, 1986.
- ROSNAY J., *L'homme symbiotique*, Éd. Seuil, Paris, 1995.
- RUSH M., *Les Nouveaux Médias dans l'art*, Éd. Thames and Hudson, Paris, 2000.
- RUSSEL S. & NORVING P., *Intelligence Artificielle*, Éd. Pearson Education (3^e éd.), Paris, 2010.
- RYAN M.-L., *Narrative as a virtual reality*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 2001.
- RYAN M.-L., « Mondes fictionnels à l'âge de l'internet », dans *Les arts visuels, le web et la fiction*, B. Gueton (dir.), Éd. Publications de la Sorbonne, 2009.
- RYAN M.-L., « Fiction, cognition et médias non verbaux », dans *Fictions & Médias : Intermédialités dans les fictions artistiques*, B. Guetton (dir.), Éd. Publications de la Sorbonne, 2011.
- SAGET H., *Le hasard et l'anti-hasard*, Éd. VRIN, Paris, 1991.
- SAPIR E., *Culture, Language, and Personality: Selected Essays*, Éd. University of California, Berkeley and Los Angeles, 1949.
- SAUSSURE F., « Signe, signifié, signifiant », dans *Le langage* L. Pascal, GF – Flammarion, Paris, 1997.
- SCHAEFFER J.M., *Pourquoi la fiction ?*, Éd., Seuil, Paris, 1999.
- SCHAFF A., *Langage et connaissance*, Éd. Anthropos, Paris, 1969.
- SCHOPENHAUER A., *Le monde comme volonté et comme représentation*, (trad. A. Burdeau), Chapitre XLI, « De la mort et ses rapports avec indestructibilité de notre être en soi » (p.1203-1260), Éd. PUF, Paris, 1966.
- SEARLE J., *Du cerveau au savoir*, Éd. Hermann, Paris, 2009.
- SIMONDON G., *Du mode d'existence des objets techniques*, Éd. Aubier, Lorrain, 1989.
- SPIEKER S., « L'image électronique dans l'espace : Jeffrey Shaw avec Ilya Kabakov » dans *L'art a-t-il besoin du numérique ?*, J.-P. Balpe, M. de Barros, (dir.) Éd. Hermès Science, Lavoisier, 2006.
- STERLING R. J., *Handbook of Intelligence*, Cambridge University Press, 2000.

Bibliographie

- TOOLE B. A., *Ada, the Enchantress of Numbers: A Selection from the Letters of Lord Byron's Daughter and Her Description of the First Computer*, Strawberry Press, California, 1992.
- TURING A., « Les ordinateurs et intelligence » (trad. Patrice Blanchard) dans *La machine de Turing*. A. Turing & J.-Y. Girard, Éd. du Seuil, Paris, 1995.
- VARELA F. et MATURANA H., *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*, Éd. D. Riedel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1980.
- VIZIER A., « Descartes et les automates », dans *MLN - Volume 111, Number4*, (French Issue), Septembre 1996.
- VOLLE M., *De l'informatique savoir vivre avec l'automate*. Éd. Économica, Paris, 2006.
- VON NEUMANN J., *Théorie Générale et logique des automates* (trad. Jean-Paul Auffrand), Éd. Champ Vallon Presses Universitaires de France, Seyssel, 1996.
- WANDS B., *L'art à l'ère numérique*, Éd. Thames&Hudson SARL, Paris, 2007.
- WENGER E., *Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and cognitive approaches to the communication of knowledge*, Éd. Morgan Kauffmann Publishers, Los Altos, 1987.
- WHORF B. L., *Language, Thought, and Reality*, (trad. G. Mounin), cité par Marina Yaguello, Alice au pays du langage, Éd. Seuil, Paris, 1981.
- WILSON S., *Art + Science*, (trad. Gilles Berton), Éd. Thames and Hudson, Paris, 2010.
- WITTGENSTEIN L., *Tractatus logico-philosophicus suivi de Investigations philosophiques*, (trad. Pierre Klossowski), Éd. Galimard, Paris, 1961.
- WOOLF V., Orlando, trad. Charles Mauron, Éd. Stock, Paris, 1929, rééd. Librairie Générale Française, Le Livre de Poche, « Biblio » n° 3002, 1999.
- ZEGNA-RATA O., « Acheminement vers la parole » dans *Études rabelaisiennes*, Volume 30, (p.7-29), Éd. Librairie Droz, Genève, 1995.

Sources Électroniques

ALAIN É.C., « XXVI Les faiseurs de tours » du 04 mars de 1922, *Vigiles de l'esprit*, Éd. Gallimard, Paris, 1942, p. 65. Édition électronique réalisée par Bertrand Gibier http://classiques.uqac.ca/classiques/Alain/Vigiles_de_lesprit/vigiles_de_esprit.pdf, consulté le 21/02/2012.

ARSENAULT D. et PICARD M., « Le jeu vidéo entre dépendance et plaisir immersif : les trois formes d'immersion vidéoludique », http://ludicine.ca/sites/ludicine.ca/files/arsenault,-picard---le-jeu-video-entre-dependance-et-plaisir-immersif_0.pdf, consulté 24/02/2014.

ARTAUD A., *Cahiers de Rodez*, septembre-novembre 1945, <http://philobriere.blogspot.com.br/2012/02/antonin-artaud-cahiers-de-rodez.html>, consulté le 30/11/2013.

BENAYOUN M., « L'immersion et après », <http://www.archimuse.com/publishing/ichim03/055C.pdf>, consulté le 04/09/2012.

BARTHES R., « Théorie du texte » 1974, http://asl.univ-montp3.fr/e41slym/Barthes_THEORIE_DU_TEXTE.pdf, consulté le 11/11/2009.

BEYAERT A., « Texture, couleur, lumière et autres arrangements de la perception », *Revue Protée*, Volume 31, numéro 3, hiver 2003, <http://id.erudit.org/iderudit/008439ar>, consulté le 10/08/2013.

BLINE C., « Le passé, à quoi bon ? », http://www.philocours.com/cours/cours-memoire.html#_RefHeading__Toc469045840, consulté le 01/02/2014.

BOEHM G., « Par-delà le langage? Remarques sur la logique des images », *Trivium*, 1-2008, <http://trivium.revues.org/index252.html>, consulté le 28/06/2009.

BOUCHER M., « Nouvelles technologies et illusion d'immédiateté » <http://archee.qc.ca/ar.php?page=article&no=268>, consulté le 31/07/2014.

BUREAUD A., « Pour une typologie de la création sur Internet », 1998 <http://www.olats.org/OLATS/livres/etudes/index.shtml>, consulté 17/07/2013.

BUREAUD A., « Qu'est-ce que l'interactivité ? » http://www.olats.org/livresetudes/basiques/6_basiques.php, consulté le 16/07/2013.

CARTIER P., Séminaire Bourbaki, Nov. 1982 in X.G. Viennot, « Les mathématiques et la combinatoire ou Vers une nouvelle combinatoire », Bordeaux, 1989,

Bibliographie

http://www.xavierviennot.org/xgv/vulgarisation_files/pamphlet_Combinatoire_89.pdf, consulté le 23/02/2013.

CHOMSKY N., « Nouveaux horizons dans l'étude du langage », chapitre I, p.4, <http://www.chomsky.fr/livres.html>, consulté le 15/10/2013.

CORNU J.-M., « Les différentes formes de cognitivisme », annexe au chapitre « Cognition » de Prospective-2008, <http://prospectic.fing.org/news/les-differentes-formes-de-cognitivisme>, consulté le 13/06/2013.

COUTAU-BEGARIE M., « Le nom, garant de l'identité », *Cahier Maubert* 2012, <http://www.ircom.fr/documents/Cahier%20Maubert%202012%20Le%20nom,%20garant%20de%20l'identit%C3%A9.pdf>, consulté le 27/04/2013.

DE ALMEIDA J.M.C., « Em torno do aspecto criativo da linguagem », *ALCEU* - v.3 - n.4 - p. 110 a 122 - jan./jun. 2002, http://revistaalceu.com.puc-rio.br/media/alceu_n4_Almeida.pdf, consulté le 15/05/2014.

DUVAL R., « L'hypothèse de Whorf s'applique-t-elle à la philosophie? Brève réflexion sur les heurs et malheurs du rapport de la langue à la culture avec la philosophie comme toile de fond », dans *Horizons philosophiques*, vol. 12, n° 1, 2001, <http://www.erudit.org/revue/hphi/2001/v12/n1/801194ar.pdf>, consulté le 25/08/2013.

DWECK C.S., CHIU C., HONG Y., « Implicit Theories and Their Role in Judgments and Reactions: A World From two Perspectives », *Psychological Inquiry*, 1995, Vol.6, N°4, p. 267-285, <http://www3.ntu.edu.sg/home/YYHong/papers/journal/Implicit%20theories%20and%20their%20role%20in%20judgements%20and%20reactions.pdf>, consulté le 05/06/2013.

FLÉRI L., « Les absences d'Oscar », Paris, 2007, <http://www.galerie208.fr/>, consulté le 05/06/2012.

GRONDIN J., « L'interprétation », http://mapageweb.umontreal.ca/grondinj/textes_html/Interpretation.pdf, consulté le 30/07/2014.

GUELTON B., « Fiction des modèles » Quelques différences entre fictions scientifiques et artistiques : « FICTION OF MODELS ». [plastik] [en ligne], Plastik #01- Être ici et là : la relativité générale et la physique quantique, 29 décembre 2009, <http://art-science.univ-paris1.fr/document.php?id=175>, consulté le 07/08/2013.

Bibliographie

- JULLERAT B., « À l'origine des techniques, l'interdit? Escales océaniques », *Techniques & Culture* [Online], 43-44 | 2004, Online since 15 April 2006, <http://tc.revues.org/976>, consulté le 09/08/13.
- LECHNER M., « Mes avatars ont la parole », entretien avec Agnès de Cayeux, *Libération*, 12 avril 2010, http://ecrans.liberation.fr/ecrans/2010/04/12/mes-avatars-ont-la-parole_953760, consulté le 01/02/2012.
- LÉCUILLER A.M., « Le kaléidoscope », 1980, http://www.amlecui.com/web_acappella/cariboost_files/Le_20Kal_C3_A9idoscope.pdf, consulté le 10/01/2011.
- LECLERCQ C., « Un art immersif », <http://www.archimuse.com/publishing/ichim03/055C.pdf>, consulté le 04/09/2012.
- LÉVY P., « Virtualisation du texte », <http://hypermedia.univ-paris8.fr/pierre/virtuel/virt3.htm>, consulté le 17/10/2009.
- LOMBARD M. et DITTON T., « At the Heart of It All: The Concept of Presence », *Journal of Computer-Mediated Communication*, Volume 3, Issue 2, September 1997. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00072.x/full>, consulté le 31/07/2014.
- MAKROUSE P., « La constitution de l'effet de présence dans la conscience: art contemporain et animisme », <http://www.archipel.uqam.ca/3229/1/M9608.pdf>, consulté le 31/07/2014.
- MARCINKOWSKI A. et WILGAUX J., « Automates et créatures artificielles d'Héphaïstos : entre science et fiction », *Techniques & Culture* [Online], 43-44 | 2004, Online since 15 April 2007, <http://tc.revues.org/1164>, consulté le 09/08/2013.
- MOLINET E. « L'hybridation : un processus décisif dans le champ des arts plastiques », disponible sur <http://leportique.revues.org/851>, consulté le 27/03/2014.
- MOURA L. «Manifesto da Arte Simbiótica », disponible sur www.lxxl.pt/artsbot/indexpt.html, consulté le 08/04/2014.
- MENOUD L., « Qu'est-ce qu'un personnage de fiction? », <http://serialpoet.eu/pdf/personnage.pdf>, consulté le 05/08/2014.
- NOVAK D. & CAÑAS A., « The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them » (Technical Report from IHMC CmapTools), Florida

Bibliographie

Institute for Human and Machine Cognition, Retrieved in september, 2008, <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>, consulté le 26/08/2014.

OLIVEIRA E. F., « À l'image du homme: robots, automates et post-humains dans l'imaginaire technologique », <http://www.comciencia.br/reportagens/2005/10/07.shtml>, consulté le 04/07/2013.

ROBERT Th., « L'organicité du langage naturel, la naissance du langage conventionnel et la nature humaine », *RIFL (Rivista italiana filosofia del linguaggio)*, 1/2009 *Natura umana e linguaggio*, http://www.academia.edu/991337/Lorganicite_du_langage_naturel_la_naissance_du_langage_conventionnel_et_la_nature_humaine_et_la_nature_humaine, consulté le 21/08/2013.

SEARLE J. « The logical Status of Fictional Discourse » 1975, [http://dtserv3.compsy.uni-jena.de/ws2012/ndlger/75209597/content.nsf/Pages/257B635EFB0D8CA5C1257AEE00698CB5/\\$FILE/Searle%20The%20logical%20status.pdf](http://dtserv3.compsy.uni-jena.de/ws2012/ndlger/75209597/content.nsf/Pages/257B635EFB0D8CA5C1257AEE00698CB5/$FILE/Searle%20The%20logical%20status.pdf), consulté le 07/08/2014.

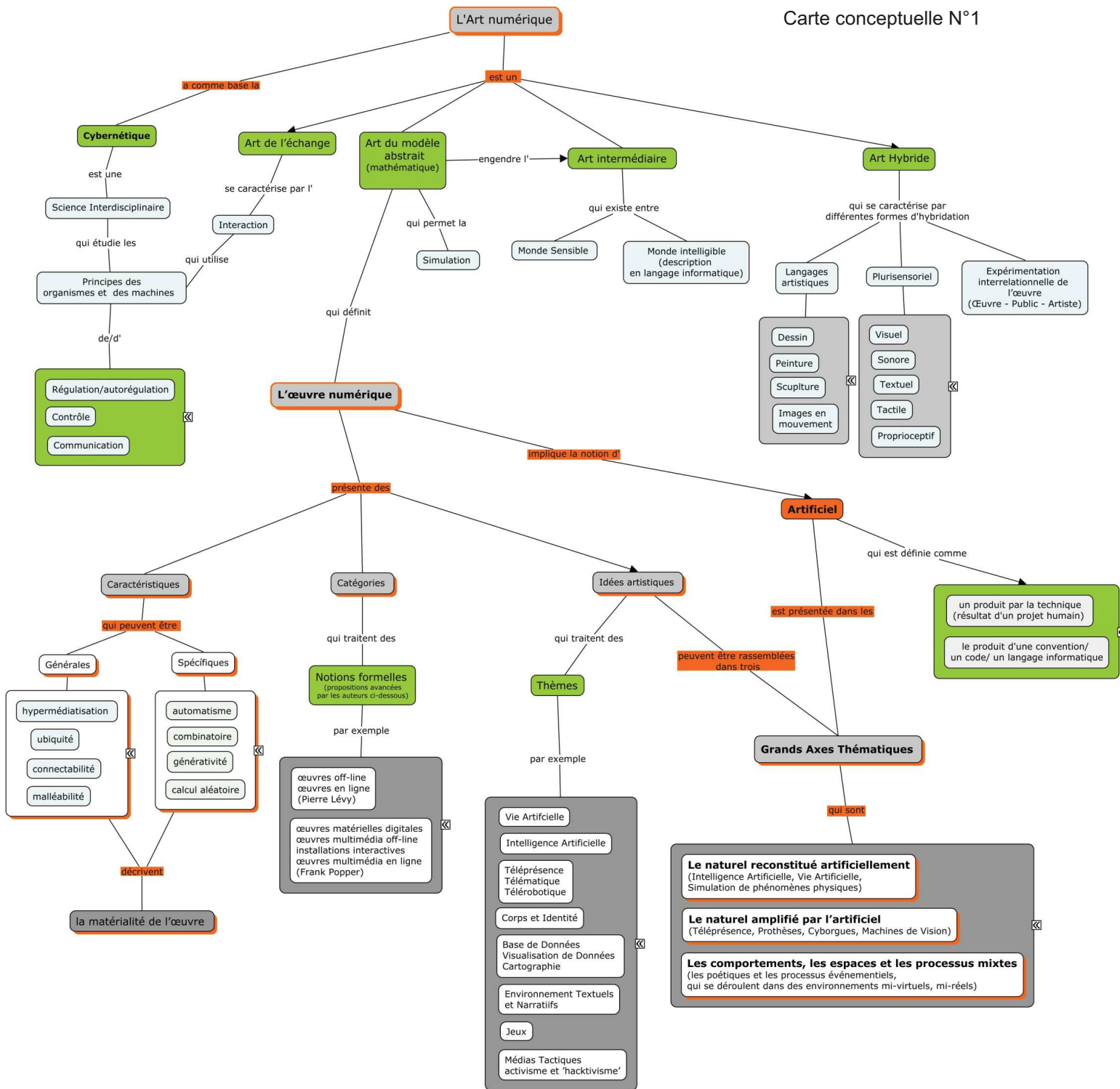
SILVEIRA, G.A. et SANTOS N. C. « A interatividade como mediadora da compreensão da realidade virtual em HEARTSCAPES de Diana Domingues », http://www.anpap.org.br/anais/2009/pdf/chtca/greice_antolini_silveira.pdf, consulté le 30/08/2014.

SAINT-GELAIS R. « Contours de la transfictionnalité », disponible sur http://contemporain.info/wiki/scans/richard/contours_de_la_transfict..pdf, consulté le 19/07/2014.

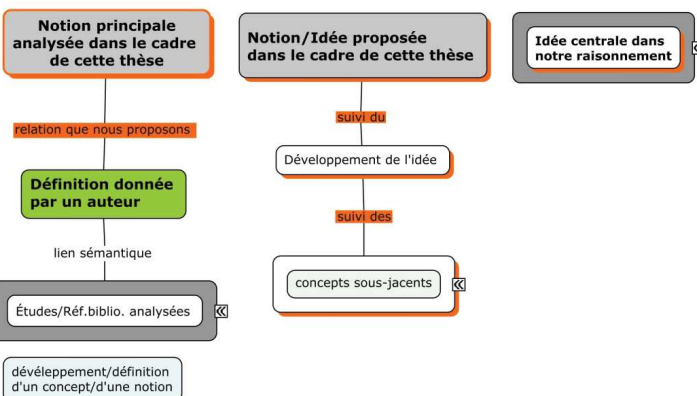
VEZEAU C. et BOUFFARD T., « Relation entre la théorie implicite de l'intelligence et les buts d'apprentissage chez les élèves du secondaire », *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 28, n° 3, 2002, <http://www.erudit.org/revue/rse/2002/v28/n3/008338ar.pdf>, consulté le 15/06/2014.

VIENNOT X.G., « Les mathématiques et la combinatoire ou Vers une nouvelle combinatoire », Bordeaux, 1989, http://www.xavierviennot.org/xgv/vulgarisation_files/pamphlet_Combinatoire_89.pdf, consulté le 23/02/2013.

WUNENBURGER J.-J., « L'« automate spirituel » leibnizien : une préfiguration de la complexité systémique contemporaine », *Rivista di filosofia on-line*, <http://www.metabasis.it>, consulté le 09/08/2013.



Légende



Le naturel reconstitué artificiellement

inclut

des Œuvres Numériques

qui travaillent avec des

Simulations

de

Phénomènes physiques

La vie

L'intelligence

est la propriété de certains

est reconstituée par le biais de

L'intelligence artificielle

qui possèdent un

organismes

qui développe des

Modèles informatiques

qui est classifiée en

corps

qui opère des

qui étudient

dont le but est

- d'agir et de penser comme un humain
- d'agir et de penser rationnellement

IA Forte (Conscience Artificielle)
IA Faible (Systèmes Spécialistes)

Actions Perceptions Abstractions

Le comportement intelligent

se caractérise par

implique des niveaux d' et qui demandent de l'

Autonomie

laquelle définit

L'œuvre d'art dotée d'I.A.

qui se constituent par le biais du

l'adaptabilité
la créativité
le langage naturel

qui produisent

se caractérise par les

Eléments Opérateurs

qui sont

qui sont identifiés dans les œuvres

l'automatisme
la combinatoire
le calcul aléatoire

Oscar
The Giver of Names
PostPoète
LIA
CSS

Légende

Notion fondamentale

relation proposée à partir d'études existantes

développement de la définition d'un concept/d'une notion

concepts sous-jacents à une définition

Notion/Idee proposée et développée dans le cadre de cette thèse

relation que nous avons établie

Développement de l'idée

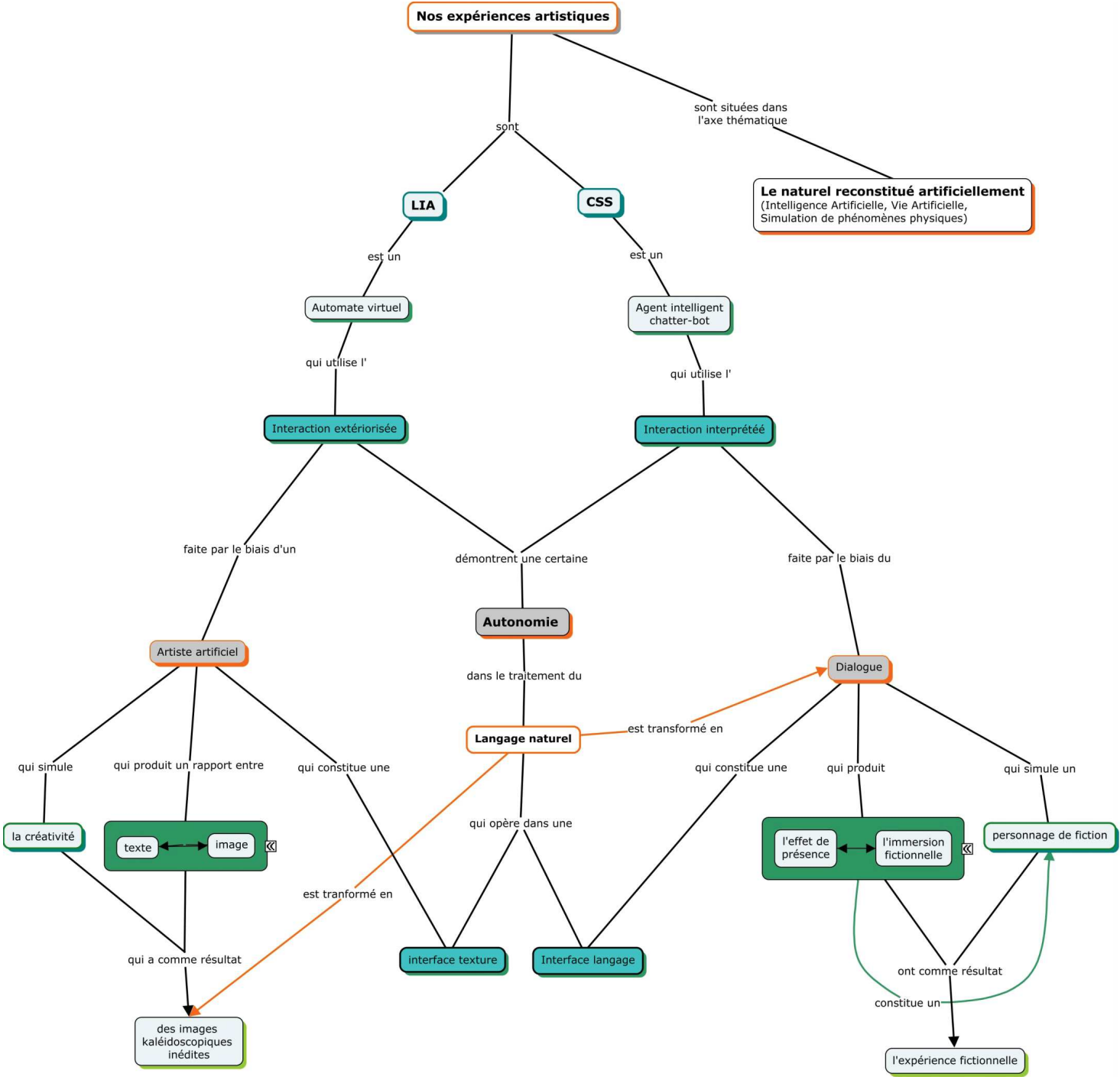
concepts sous-jacents

Notion en rapport direct avec nos œuvres

Exemple d'œuvre

Nos œuvres

Carte conceptuelle N°3



Sites consultés

Sites d'artistes et d'œuvres d'art numérique

<http://victoriavesna.com/>
<http://agentruby.sfmoma.org/indexflash.html>
<http://www.benayoun.com/>
<http://www.eyewithwings.net/nechvatal/>
<http://www.jennymarketou.com/projects/smell.shtml>
<http://www.jennymarketou.com/>
<http://www.thing.net/~sowana/>
<http://www.ventrella.com/>
<http://www.electricsheep.org/>
<http://scottdraves.com/sheep.html>
<http://www.ventrella.com/>
<http://www.ez3kiel.com/>
<https://vimeo.com/939891>
<http://nickstedman.com/blanket.html>
<http://www.lxxl.pt/artshot/indexpt.html>
<http://www.youtube.com/watch?v=X9D7FxB8cOk>
<http://www.fondation-langlois.org/html/e/page.php?NumPage=167>
<http://www.fondation-langlois.org/html/f/page.php?NumPage=2124>

Sites d'événements et d'institutions d'art numérique

<http://dada.compart-bremen.de/item/exhibition/3>
<http://www.fondation-langlois.org/>
<http://file.org.br/>
<http://www.aec.at/>
<http://www.zkm.de/>
<http://j-mediaarts.jp/>
<http://www.digitalarti.com/>
<http://www.videoformes-fest.com/>

<http://festivaldemarseille.com/>

Revues et publications en ligne

<http://www.revista.agulha.com.br/facam58.html>

<http://www.gradeworks.tv/the-dilemma-of-media-art-cybernetic-serendipity-at-the-ica-london/>

<http://www.creativebloq.com/computer-arts-magazine>

<http://www.digitalmcd.com/category/arts-numeriques>

<http://www.arteractive.net/rubrique267.html>

<http://arts-numeriques.net/spip.php?mot168>

<http://rhizome.org/>

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

<http://arteractive.com/>

Sites de recherches technologiques

http://www.agentintelligent.com/agent_intelligent/agents_intelligents.html

<http://www.pandorabots.com>

<http://www.pandorabots.com/botmaster/en/home>

<http://www.php.net/manual/fr/intro-what-is.php>

<http://chatterbots.fr/>

Entretiens et Conférences

Conférence de Gilles Deleuze "Qu'est-ce que l'acte de création?", 1987, (consulté le 18/06/2013), disponible sur <http://www.youtube.com/watch?v=7DskjRer95s>

Entretien avec Diana Domingues à l'occasion de l'exposition Emotion Artificielle, (consulté le 15/08/2014), <http://www.youtube.com/watch?v=lyktweJ2Fbs>

Entretien de Raphaël Enthoven avec Frédéric Brahami, « Hume 4/5: Hume et l'identité, Hume et le moi », *Les Nouveaux chemins de la connaissance*, émission du jeudi 30 avril 2009, Radio France Culture.

Entretien avec Michel Bret à l'occasion de l'exposition Émotion Artificielle, 2006, (consulté le 22/07/2014). <http://www.youtube.com/watch?v=m8psjmlmGDM>

Conférence de Noam Chomsky à Collège de France, (consulté le 31/05/2011). http://www.college-de-france.fr/site/jacquebouveresse/Conference_du_31_mai_2010_N_3.htm

Entretien avec Patricia Churchland, « Patricia Churchland on Eliminative Materialism », (consulté le 17/06/2014), <http://www.youtube.com/watch?v=vzT0jHJdq7Q>

Entretien avec Pierre-Yves Oudeyer par Stéphane Deligeorges, « La parole et l'ordinateur », *Continent Sciences*, Radio France Culture (consulté le 13/02/2014) <http://www.franceculture.fr/emission-continent-sciences-la-parole-et-l-ordinateur-2013-10-28>

ICONOGRAPHIE

Illustrations

Figure 1 PostPoete, Léopold Dumont.....	130
Figure 2 Oscar, Catherine Ikam et Louis Fléri.....	131
Figure 3 Oscar, Catherine Ikam et Louis Fléri.....	132
Figure 4 Bios, the Bible Scribe, Robotlab.....	138
Figure 5 Projet Emotion vending machine, Maurice Benayoun.....	144
Figure 6 LIA, interface I, Nikoleta Kerinska.....	187
Figure 7 LIA, Interface II, Nikoleta Kerinska.....	191
Figure 8 LIA, Interface III, Nikoleta Kerinska.....	197
Figure 9 Image créée par LIA.....	197
Figure 10 Transformation du texte en image.....	202
Figure 11 LIA – assemblage entre l’image du texte et l’image de fond.....	203
Figure 12 Extrait du premier triangle rectangle et sa projection en miroir jusqu’à la obtention du module rectangulaire.....	203
Figure 13 Projection en miroir du module rectangulaire.....	203
Figure 14 Image kaléidoscopique.....	204
Figure 15 La cage de fa ré do, cage tactile et musicale, EZ3KIEL.....	212
Figure 16 Toucher, Serge Bouchardon, Kevin Carpentier et Stéphanie Spenlé.....	213
Figure 17 L’orgue à flacons, EZ3KIEL.....	215
Figure 18 Images générées par LIA à partir de la phrase «La nuit est un oiseau» et le verbe «avouer».....	219
Figure 19 Image de LIA, créée à partir de la phrase «to go to fly to burn bye» et le verbe «entraîner».....	229/230
Figure 20 Image de LIA, créée à partir de la phrase «Galaxias, ventos solares e estrelas do mar» et le verbe «dévoiler».....	231/232
Figure 21 Image de LIA, créée à partir de la phrase «une machine rêve» et le verbe «suciter».....	233/234
Figure 22 CSS, interface de dialogue, Nikoleta Kerinska.....	236
Figure 23 Images prélevées par Chirs.053, SMELL.BYTES, Jenny Marketou.....	245
Figure 24 SMELL.BYTES, Jenny Marketou.....	246
Figure 25 The Giver of Names, David Rokeby.....	247

Annexes

Figure 26 The Giver of Names, (galerie d'art Windsor), David Rokeby.....	248
Figure 27 CSS, interface d'apprentissage, Nikoleta Kerinska.....	266
Figure 28 CSS, interface d'apprentissage, Nikoleta Kerinska.....	267
Figure 29 Agent Ruby (Mood Swing Diagram) Lynn Hershman.....	270
Figure 30 Agent Ruby (interface), Lynn Hershman.....	271
Figure 31 CSS, schéma des séquences d'interaction I, Nikoleta Kerinska.....	272
Figure 32 CSS, schéma des séquences d'interaction II, Nikoleta Kerinska.....	277
Figure 33 CSS, interface d'apprentissage, Nikoleta Kerinska.....	278
Figure 34 CSS, interface d'apprentissage (mémoire I), Nikoleta Kerinska.....	313
Figure 35 CSS, interface d'apprentissage (mémoire II), Nikoleta Kerinska.....	315
Figure 36 CSS, interface d'apprentissage (sens), Nikoleta Kerinska.....	317

Tableaux

Tableau 1 Les créatures artificielles et leur développement diachronique.....	241
---	-----

INDEX

Notions

Agent	.....26, 27,46,69,110,120,121,125, 243, 280 - 288, 290, 296-300, 301
Agent intelligent	.....18, 79, 80, 86, 119, 121, 122, 140, 156, 236, 242-249, 264 - 268, 275-277, 280, 283, 287, 289,290 – 294, 296 – 301, 303 – 310, 327
Art numérique	.....16, 18, 21, 25, 26, 28-30, 32-34, 36, 41, 42, 45-55, 57, 59, 62 - 65, 67, 70, 72, 73, 75, 77 - 86, 89, 90, 96, 129, 137, 141, 143, 145, 147, 149, 151, 154, 209-211, 213, 214, 216, 227, 243, 270, 302, 320-325
Artificiel	.....20, 28, 34, 55, 77, 84-86, 88, 90, 97, 116, 137, 163, 167, 195, 238, 246, 280, 321, 327
Artiste artificiel	.....186, 216, 218, 219, 221
Automate	.....18, 20, 49, 83, 140, 150, 151, 165-186,188, 191, 195, 199, 200-202, 204, 205, 207 - 211, 214 – 216, 218-221,224 - 226, 237, 240, 241, 323, 237
Automate-artiste	.....186, 209, 214, 216
Automate mixte	.....211, 214
Automate naturel	.....178, 182
Automate-œuvre d'art	.....209, 214, 216
Automate spirituel	.....180, 181
Automate virtuel	.....18, 165, 201, 205, 207, 213, 216, 224
Automatisme	.....20, 60, 61, 141, 148, 150, 151, 161, 162, 179, 180, 210, 211, 322, 326
Autonomie	.....46, 48, 61, 66, 128, 131-136, 141, 149, 169,180, 242, 321, 322, 325
Calcul aléatoire	.....20, 60, 61, 148, 156, 216, 322
Cerveau	.....39, 42, 43, 102, 104-106, 111, 119, 121, 123, 124, 195, 198, 241, 256, 257, 273
Chatter-bot	.....269, 270, 275, 276, 280, 281-283, 286, 287, 290, 291, 293, 298, 300, 301, 303, 305, 308, 309, 311, 323, 324
Créativité	.....44, 112-114, 135, 137, 142, 143 146, 147, 161, 186, 195, 209, 216-220, 322, 325, 326
Créature artificielle	.....236-241, 265, 268, 307, 308
Combinatoire	.....20, 60, 61, 122, 128, 141,

Annexes

	148, 152-155, 161,162, 219, 221, 254, 322
Communication homme-machine	.....17, 18, 80, 145, 249, 265
Corps	.....18, 36, 38, 72, 79, 80, 87, 88, 93, 95, 100, 106, 114, 119, 122, 150, 178-180, 182, 183, 190, 199, 200, 207, 215, 222, 242, 261, 265 - 268, 276-279, 293, 294, 301, 302, 310
Corps-langage	.....276, 278
Cybernétique	.....31, 42-47, 241, 268, 309
Dialogue	.....15, 18, 47, 58, 90, 145, 154, 161, 235, 236, 249, 265, 273-279, 281, 284, 285, 289, 290, 293, 294, 296, 298, 301, 304, 308, 323
Écriture	.....15, 19, -20, 34, 66, 80, 117, 144, 156, 186, 191, 192, 195, 198-200, 216, 219, 221-224, 226, 250, 288, 308, 323
Effet de présence	.....293-299, 309, 323
Fiction	.....16, 19, 40, 240, 263, 291-293, 297, 298, 301, 303, 305, 306, 308-311
Géométrie	.....87, 152, 190, 198-200, 245, 273
Hasard	.....38, 61, 113, 148, 155-161, 188, 219
Identité	.....16, 18, 19, 37, 39, 79, 80, 114, 117, 121, 161, 180, 236, 249, 256, 258-267, 269, 275 - 277, 280, 306 - 309, 311, 327
Image numérique	.....30, 32, 34, 65-66, 208, 223, 224, 276
Image-texture	.....221
Immersion	.....56, 68, 69, 301-304, 309-311
Immersion fictionnelle	.....293, 304
Intelligence	.....14, 15, 17, 19, 20, 37, 83, 85, 87, 90, 95-104, 107-114, 116, 118, 119, 120 – 122, 127, 128, 134, 135, 139, 141, 142, 144-146, 149, 157, 166, 171, 176, 193, 195, 217, 242-244, 250, 301, 305, 321, 322, 325, 326
Intelligence artificielle	.....13, 14, 17 – 21, 73, 79, 80, 85, 86, 96, 100, 101, 112, 115, 116, 119, 121-124, 126, 128, 129, 134, 138, 139, 140, 146-149, 156, 162, 176, 235, 237, 242, 243, 264, 283, 321 - 323, 325 – 327
Intelligence artificielle faible	.....126
Intelligence artificielle forte	.....126

Annexes

Interaction	.....15-18, 33, 34, 43, 51, 54, 59-61, 63, 68, 69, 81, 89, 96, 102, 110, 120, 135, 141, 144, 145, 148, 149, 151, 162, 188, 207, 208, 211, 214-216, 220, 221, 284, 286 - 291, 293, 298, 299, 303, 305, 307 - 309, 311, 322, 323, 325, 327
Interaction extériorisée	.....18, 165, 208
Interaction interprétée	.....18, 235, 290, 291, 309
Interface	.....17, 18, 46, 65, 66, 68, 69, 83, 89, 145, 162, 191, 200 - 202, 205-209, 220, 224 - 226, 258, 265 - 267, 274, 277, 278, 281, 287-289, 291, 311, 322, 323, 325
Interface-texture	.....18, 165, 208, 209
Interface-langage	.....18, 235, 291
Jeu	.....50, 73, 74, 76, 79, 81, 84, 117, 118, 127, 136, 148, 153, 158, 162, 190, 191, 220, 250, 293, 297, 298, 310
Kaléidoscope	.....186-190, 196, 200, 206, 207
Langage naturel	.....15, 17, 18, 80, 81, 96, 120, 122, 124, 125, 135, 137, 145-147, 198-200, 209, 226, 235, 236, 249, 250 - 254, 258, 265, 266, 274, 280, 282, 283, 290, 291, 293, 298, 299, 305, 307, 308, 322, 323, 325
Langage formel/informatique	.....41, 56, 227, 250, 283
Machine	.....14, 27, 28, 33, 34, 41, 43-46, 54-56, 59, 61, 66, 69, 78, 80, 83, 85 - 87, 89, 105, 112, 114, 116-129, 134, 135, 137, 139, 141, 143 - 147, 151, 160, 161, 165, 169, 170, 172, 176, 178-182, 184, 185, 187, 188, 193-195, 200, 206-210, 215, 221, 224, 226, 237, 239-242, 244, 249, 250, 265, 274, 283, 301, 304, 322, 325-327
Machine de Turing	.....104, 116
Machine analytique de Babagge	.....187
Modèle	.....28, 33, 35, 36, 39-41, 43, 51, 56, 58, 76, 84, 112, 115, 119, 120, 124, 128, 129, 139, 140, 153, 160, 165, 167, 174, 177, 178, 180, 181, 183, 185, 196, 210, 211, 225, 284, 310, 320
Organisme/être vivant	.....34, 43, 79, 82, 83, 87, 88, 100 - 102, 107, 110 - 113, 116, 117, 122, 134 - 137, 141-143, 150, 159, 161, 178, 181, 238, 257, 265, 270, 275

Annexes

Œuvre numérique	.....16, 19, 28, 45, 46, 53, 55-60, 63-66, 73, 76-78, 84, 86, 91, 113, 135, 136, 149, 151, 154, 162, 210, 211, 320
Œuvre dotée d'I.A	.....14-16, 19, 20, 61, 141, 146-149, 162, 289, 321, 322, 325 - 327
Personnage fictionnel	.....147, 306 - 309, 324
Science-fiction	.....31, 80, 82, 126, 237, 240, 242, 326
Simulacre	.....32, 36-40, 280, 299, 305
Simulation	.....33 - 36, 39 - 41, 55, 63, 65, 69, 83, 86, 87, 128, 135, 146, 149, 160, 207, 280, 291, 305, 310, 311, 322, 323, 326, 327
Technologie numérique	.....13, 18, 29-31, 57, 60, 69, 75, 80, 84, 89, 148, 210, 222, 319, 326
Texte	.....15, 123, 155, 169, 199, 201, 205, 208, 209, 213, 221-227, 284, 289, 323
Texture	.....87, 193, 202, 208, 209, 223, 224, 247, 250
Vie artificielle	.....61, 73, 74, 77, 79, 85, 87, 326
Vie mentale	.....256
Virtuel	.....31-34, 54, 160, 186, 246, 296, 320

Auteurs

A

ABBAGNANO N.	.....152, 276
ALAIN É.C.	.....94
ALVAREZ-PEREYRE F.	.....62
ARISTOTE	.....32, 48, 99, 156, 157, 171, 251
ARSENAULT D.	.....302
ARTAUD A.	.....268
ASIMOV I.	.....194, 240, 273, 289, 326
ATLAN H.	.....113, 159
AZIOSMANOFF F.	.....60, 76, 77

Annexes

B

BALPE J.P.	.....19, 21, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 145, 156, 160, 161, 220, 222, 223, 321
BARNES J.	.....62
BARTHES R.	.....209, 225
BEAUNE J.C.	.....167, 177, 180, 185
BENAYOUN M.	.....143, 302
BENTOLILA A.	.....192, 193
BERGSON H.	.....99, 100, 101, 150
BERSINI H.	.....122, 125
BERTHOZ A.	.....69, 150, 302
BEYAERT A.	.....208, 209
BLAY M.	.....114
BLINE C.	.....276
BOEHM G.	.....225
BOGAERT P.	.....160
BOUCHER M.	.....295
BOUFFARD T.	.....107, 108
BOURASSA R.	.....241, 302, 303
BOUVERSSE R.	.....319
BRETON Ph.	.....239
BRIEF J.-C.	.....131
BRUGIÈRE B.	.....217
BRUN J.	.....192, 200, 225
BUREAUD A.	.....46, 63, 70, 71, 72

C

CAÑAS A.	.....324
CARTIER P.	.....152, 153
CHAPOUTHIER G.	.....14, 15, 135, 141
CHAPUIS A.	.....165, 166, 169, 170

Annexes

CHÂTEAU J.	94, 98, 99
CHEBEL M.	264
CHIROLLET J.-C.	19, 33, 40
CHIU C.	108
CHOMSKY N.	254, 256-258, 305
CONCHE M.	160
COPPEL, G.	161
CORNU J.-M.	104
COUCHOT E.	19, 29, 36, 45, 50-52, 54, 61, 65, 66, 321
COURNOT A. A.	158, 159
COUTAU-BEGARIE M.	260
COTURAT L.	152
D	
DAMASIO A. R.	106, 107, 123
DAMISCH H.	227
DE ALMEIDA J.M.C.	254
DE KONINCK Th.	95
DE VINCI L.	93
DEBRE O.	161
DEKENS O.	133
DELEUZE G.	37-39, 218
DESCAMPS A.-M.	142
DESCARTES	167, 178-181
DEVAUX P.	166, 174
DEWEY J.	98
DILLENBOURG P.	148
DITTON T.	295
DONNARD J.	142
DREYFUS H.	105, 115, 139, 140
DUCHESNEAU F.	181

Annexes

DUPUY J.-P.	43
DURAND R.	192, 227
DUVAL R.	256
DWECK C.S.	108
E	
ENTHOVEN R.	221, 264
ERIKSON E. H.	259
F	
FEDOR J.	105
FERRET S.	261
FISCHER H.	25
FLEISCHER A.	192, 193
FLÉRI L.	136, 235
FLUSSER V.	153
FOCILLON H.	25, 27
FREUD S.	171, 172, 175
FRY M.	217
FUCHS P.	69, 302
G	
GANASCIA J.-G.	121, 122
GARDNER H.	102-104, 112, 145
GIESBRECHT R.	255
GIRARD J.-Y.	116
GRONDIN J.	291
GUELTON B.	39-41, 291, 292, 297, 307, 309, 310
GUITET J.	161, 162
H	
HAYAT M.	33, 34
HENRI-MARTIN Th.	170
HÉRACLITE	93, 94

Annexes

HEUDIN J.-C.	14, 79, 238
HILLAIRE N.	29, 36, 45, 50-52, 61, 66, 70, 321
HOMÈRE	168
HONG Y.	108
HOUDÉ O.	97
HUME D.	257, 261-264
HUYGHE R.	142
J	
JUILLERAT B.	171
K	
KALLOS P.	161
KANT E.	25, 132, 133, 134, 136
KAPLAN F.	14, 15, 135, 141
KAUFMANN J.-C.	260
KISSELEVA O.	47, 58
L	
LAFON J.	224
LAPLACE P.S.	158
LAUTREY J.	109-114, 122, 218
LECHNER M.	310
LECLERCQ C.	302, 303
LÉCUILLER A.-M.	189
L'ÉCUYER R.	259, 260
LEFEBVRE H.	251
LEIBNIZ G.W.	152, 167, 181, 182
LEMAIRE P.	97, 98
LESTEL D.	112 - 114
LESTIENNE R.	157, 159
LÉVY L.	181
LÉVY P.	28, 31, 32, 46, 59, 63, 64, 223, 321

Annexes

LIPIANSKY E.M.	.....258-260
L'ISLE-ADAM V.	.....238, 241
LOCKE J.	.....260, 261, 264
LOCQUIN M.	.....198
LOMBARD M.	.....295
LUBART T.	.....112, 218, 219
LUCRÈCE	.....38, 39
LUDWIG P.	.....323
M	
MAKROUSE P.	.....295
MALEVITCH K.	..... 26
MANOVICH L.	.....223
MARCINKOWSKI A.	.....168
MARTINET A.	.....253, 254
MARTIN-MICHIELLOTT S.	.....148
MATURANA H.	.....134
MÉLÉARD S.	.....155
MENOUD L.	.....306, 308
MÈREDIEU F.	.....46
MINSKY M.	.....116, 120, 121, 124, 243
MITCHELL W. J. T.	.....226
MOLES A. A.	.....218
MONOD J.	.....84, 159, 161
MOREAU G.	.....69, 302
MORIN J.	.....131
MOUNIN G.	.....251-255
MUCCHIELLI A.	.....43
MUSSEN P.	.....259
N	
NANCY J.-L.	.....207, 227

Annexes

NIETZSCHE F.	.....276, 278
NORVING P.	.....118, 119
NOVAK D.	.....324
O	
OLIVEIRA E. F.	.....240
OUDEYER P.-Y.	.....101
P	
PAUL Ch.	.....78 - 83
PIAGET J.	.....101 - 103
PICARD M.	.....302
PICQ P.	.....198
PITRAT J.	.....122 - 126 ,128
PLATON	.....36 - 38, 48, 49, 95, 99,115, 251, 309
POPPER F.	.....19, 31, 41, 45, 46, 63, 64
Q	
QUÉAU Ph.	.....35, 36, 39-41, 48, 49, 51, 53-55, 58, 150, 162, 250, 265, 269, 270, 274, 280, 321
R	
REY A.	.....84, 85, 166, 186, 198, 301
RICHARD J.-F.	.....109, 110, 112, 114, 122, 218
RICŒUR P.	.....261
ROBERT Th.	.....250
ROBINET A.	.....182
ROSNAY J.	.....68
RUSH M.	.....302
RUSSEL S.	.....118, 119
RYAN M.-L.	.....31, 32, 292, 297, 298, 307, 310
S	
SAGET H.	.....159
SANTOS N. C.	.....88

Annexes

SAPIR E.	.....254, 255, 257
SAUSSURE F.	.....252, 253
SCHAEFFER J.-M.	.....40, 292, 303-305, 309, 310
SCHAFF A.	.....255
SCHOPENHAUER A.	.....165, 188
SEARLE J.	.....105, 294, 297, 304
SILBERMANN J.-C.	.....161
SILVEIRA G.A.	.....88
SIMONDON G.	.....28, 195
SPIEKER S.	.....222
SAINT-GELAIS R.	.....311
STERLING R. J.	.....98, 108, 109
T	
TOOLE B. A.	.....187
TURING A.	.....104, 116-118, 184,283
V	
VARELA F.	.....134
VERCHER J.-L.	.....69, 302
VEZEAU C.	.....107, 108
VICTORRI B.	.....198
VIENNOT X.G.	.....153,154
VIZIER A.	.....180
VOLLE M.	.....185
VON NEUMANN J.	.....167, 183,184
W	
WANDS B.	.....65, 67-70
WENGER E.	.....148
WHORF B. L.	.....255, 256, 257
WILGAUX J.	.....168
WILSON S.	.....78, 82, 83, 88

Annexes

WITTGENSTEIN L.	.....274, 275, 279
WOOLF V.	.....279
WUNENBURGER J.-J.	.....182

Z

ZEGNA-RATA O.177
---------------	----------

Table des matières

Remerciements.....	3
Résumé.....	5
Mots-clés :.....	5
Abstract.....	7
Keywords:.....	7
Sommaire.....	9
INTRODUCTION.....	13
<i>A. Contexte de la recherche.....</i>	<i>13</i>
Objet de la thèse.....	13
Problèmes artistiques.....	15
Hypothèse.....	16
<i>B. Structure de la thèse.....</i>	<i>17</i>
PARTIE I. LES ENJEUX DE L'ŒUVRE NUMERIQUE DOTE E D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	23
CHAPITRE 1	
ART NUMÉRIQUE : RECHERCHES ET TENDANCES.....	25
1.1 DÉFINITIONS.....	28
1.1.1 Un art du modèle abstrait.....	33
1.1.2 Un art de l'échange.....	42
1.1.3 Un art intermédiaire et hybride.....	48
1.2 LE LANGAGE DE L'ŒUVRE NUMÉRIQUE.....	53
1.2.1 Caractéristiques.....	54
• Caractéristiques génériques de l'œuvre numérique.....	57
• La matérialité de l'œuvre numérique.....	58
• Caractéristiques spécifiques de l'œuvre numérique.....	60
1.2.2 Méthodes de catégorisation.....	61
1.2.3 Les thèmes dans l'art numérique et la notion d'artificiel.....	77
• Repères thématiques existants.....	78
• Une approche thématique à partir de la notion d'artificiel.....	84
CHAPITRE 2	
LA NOTION D'INTELLIGENCE ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS UNE PERSPECTIVE	
ARTISTIQUE.....	93
2.1 DÉLIMITATION DU CADRE THÉORIQUE.....	96
2.1.1 La notion d'intelligence.....	97
• Le cognitivisme fonctionnaliste.....	105

Table des matières

• Le cognitivisme physicaliste	106
• Le cognitivisme situé et les théories implicites de l'intelligence	107
2.1.2 L'intelligence artificielle	115
2.1.3 Convergences artistiques	129
2.2 L'ŒUVRE NUMÉRIQUE DOTÉE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	139
2.2.1 Suppositions et critères.....	142
2.2.2 Les éléments opératoires de l'œuvre dotée d'I.A.	149
• L'automatisme : entre la volonté et la mécanique de la vie	150
• La combinatoire : choix, placement, organisation	152
• L'aléatoire : le hasard et ses mouvements.....	155
PARTIE II. POUR UNE POÉTIQUE DE L'ARTIFICIEL	163
CHAPITRE 3	
LIA : L'AUTOMATE VIRTUEL, L'INTERACTION EXTÉRIORISÉE ET L'INTERFACE-TEXTURE ..	165
3.1 LE SUJET ET LE CADRE THÉORIQUE DU PROJET	165
3.1.1 L'automate chez les grecs : l'œuvre d'un démiurge	167
3.1.2 L'âge d'or des automates : la poésie du geste mécanique	172
3.1.3 L'automate : un modèle du vivant entre l'abstrait et le formel.....	177
3.2 L'ACTUALISATION DU PROJET LOGOS IMAGE AUTOMATON	186
3.2.1 Le regard projeté	186
3.2.2 Le pouvoir créatif des verbes.....	191
3.2.3 La géométrie des lettres muettes	198
3.3 LA RÉALISATION ET LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒUVRE	201
3.3.1 Le principe de fonctionnement de l'œuvre	201
3.3.2 Les moyens technologiques utilisés	204
3.3.3 Les étapes de réalisation de l'œuvre	205
3.4 LA PROBLÉMATIQUE À L'ŒUVRE	207
3.4.1 L'automate dans le contexte de l'art numérique	210
• Automates mixtes et automates virtuels	211
• Automates-œuvres d'art et automates-artistes.....	214
3.4.2 La beauté ingénue de la création automatique.....	216
3.4.3 L'image-texture : échange poétique entre texte et image en régime numérique	221
CHAPITRE 4	
CSS : LE DIALOGUE VIRTUEL, L'INTERACTION INTERPRÉTÉE ET L'INTERFACE-LANGAGE .	235
4.1 LE SUJET ET LE CADRE THÉORIQUE DU PROJET	235
4.1.1 Les créatures artificielles.....	237

Table des matières

4.1.2 Les agents intelligents œuvres d'art	242
4.1.3 Le problème langage naturel – identité personnelle	249
• Le langage naturel	250
• L'identité personnelle	258
4.2 L'ACTUALISATION DU PROJET CORPORAL SENSATION SPECIALIST	265
4.2.1 I can teach you to dream.....	267
4.2.2 Le robot qui rêvait	273
4.2.3 Le corps-langage.....	276
4.3 LA RÉALISATION ET LE FONCTIONNEMENT DE L'ŒUVRE.....	280
4.3.1 Le principe de fonctionnement de l'œuvre.....	280
4.3.2 Les moyens technologiques utilisés.....	282
4.3.3 Les étapes de réalisation de l'œuvre.....	286
• CSS version actuelle.....	288
4.4 PROBLÉMATIQUE À L'ŒUVRE.....	289
4.4.1 L'effet de présence, le faire-semblant et la magie fragile des chatter-bots artistiques.....	293
4.4.2 Le dialogue comme pratique immersive.....	300
4.4.3 L'image-langage : les constructions identitaires entre la virtualité et la fiction	305
CONCLUSION	319
<i>A. Définitions et hypothèse de recherche.....</i>	<i>320</i>
<i>B. Cartes conceptuelles</i>	<i>324</i>
<i>C. Perspectives.....</i>	<i>325</i>
BIBLIOGRAPHIE.....	329
Ouvrages.....	329
Sources Électroniques	338
ANNEXES.....	343
<i>Cartes Conceptuelles.....</i>	<i>343</i>
Carte I.....	343
Carte II.....	345
Carte III.....	347
Sites consultés.....	349
Entretiens et Conférences	351
<i>Iconographie</i>	<i>352</i>
Illustrations	352
Tableaux	353
<i>Index</i>	<i>354</i>
Notions.....	354
Auteurs.....	357

Table des matières

TABLE DES MATIERES **366**