HAL
open science

La structure de la révolution numérique : philosophie de la technologie

Stéphane Vial

To cite this version:

Stéphane Vial. La structure de la révolution numérique : philosophie de la technologie. Philosophie. Université René Descartes - Paris V, 2012. Français. NNT : 2012PA05H014 . tel-00776032

HAL Id: tel-00776032

https://theses.hal.science/tel-00776032

Submitted on 23 Jan 2013

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.

ÉCOLE DOCTORALE 180
« SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES : CULTURES, INDIVIDUS, SOCIÉTÉS »
CERSES, « Centre de Recherche Sens, Éthique, Société », UMR 8137

THÈSE DE DOCTORAT EN PHILOSOPHIE

en vue d'obtenir le grade de Docteur de l'université Paris Descartes

---

La structure de la révolution numérique

PHILOSOPHIE DE LA TECHNOLOGIE

présentée par
Stéphane VIAL

sous la direction de
Madame le Professeur Michela MARZANO

soutenue publiquement en Sorbonne le
mercredi 21 novembre 2012

MEMBRES DU JURY

Monsieur Bernard DARRAS
Professeur, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne *(Rapporteur)*

Monsieur Bernard LAFARGUE
Professeur, Université Michel de Montaigne Bordeaux 3 *(Rapporteur)*

Madame Sylvie LELEU-MERVIEL
Professeur, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis *(Présidente du jury)*

Madame Michela MARZANO
Professeur, Université Paris Descartes *(Directrice de thèse)*

Monsieur Franck VARENNE
Maître de conférences, Université de Rouen

RATTACHEMENT

Dans le cadre de l'École Doctorale 180, cette thèse a été accueillie et préparée au sein du CERSES, *« Centre de Recherche Sens, Éthique, Société »,* Unité Mixte de Recherche (UMR 8137) du CNRS et de l'Université Paris Descartes (Paris 5).

CERSES
Centre Universitaire des Saints-Pères
45, rue des Saints-Pères 75270 Paris cedex 06
Téléphone : 01 42 86 42 42
Fax : 01 42 86 42 41
E-mail : cerses@parisdescartes.fr
Web : http://cerses.shs.univ-paris5.fr

REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont à Michela Marzano, impeccable directrice de thèse, pour sa rigueur et sa confiance ; à Olivier Martin, directeur de l'École doctorale 180, pour son soutien indispensable ; à Bernard Darras, Bernard Lafargue, Sylvie Leleu-Merviel, Franck Varenne, pour l'honneur et le plaisir qu'ils me font d'être à mon jury ; à tous mes camarades de l'Observatoire des Mondes Numériques en Sciences Humaines, pour leurs vives stimulations, en particulier Yann Leroux, Margherita Balzerani, Etienne Armand Amato, David Morin-Ulmann, Nicolas Rosette, Alexandre Monnin, Sébastien Genvo, Olivier Mauco ; à Benoît Drouillat, de l'association *designers interactifs*, pour toutes les occasions qu'il m'a donné d'approfondir mes idées et pour nos nombreux échanges ; à Remy Bourganel, Étienne Mineur, Jean-Louis Frechin, Geoffrey Dorne, mes designers numériques préférés ; à Jean-Claude Beaune, dont l'enseignement d'épistémologie à l'université Jean Moulin Lyon 3 a marqué autrefois mon esprit plus que je ne croyais ; à tous mes étudiants de l'École Boulle et de l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, pour la joie et l'inspiration qu'ils me donnent ; à la psychanalyse, pour m'avoir rouvert la voie ; et à Delphine, Christiane, Bruno, l'origine des choses.

RÉSUMÉ

La structure de la révolution numérique

De quoi la révolution numérique est-elle la révolution ? Qu'est-ce qui se renverse et se bouleverse, se réforme et se transforme, dans ce qu'on appelle la « révolution numérique » ? Pour y répondre, la révolution numérique est abordée du point de vue d'une philosophie de la technologie qui postule que notre être-dans-le-monde est fondamentalement conditionné par la technique, et l'a toujours été. Le premier niveau de réponse concerne la structure historique de la révolution numérique. L'hypothèse, c'est que la révolution numérique est un événement d'histoire qui s'inscrit dans le long processus de la machinisation de l'Occident et consiste en l'avènement du « système technique numérique ». Le second niveau de réponse concerne la structure phénoménologique de la révolution numérique. L'hypothèse, c'est qu'une révolution technique est toujours une révolution ontophanique, c'est-à-dire un ébranlement des structures de la perception et du processus par lequel l'être nous apparaît. Il en résulte un constructivisme phénoménologique, fondé sur la notion de phénoménotechnique, qui condamne définitivement la notion de « virtuel ». Le troisième niveau d'analyse concerne la structure ontophanique de la révolution numérique. L'hypothèse, c'est que l'ontophanie numérique est constituée de onze caractéristiques fondamentales : la nouménalité, l'idéalité, l'interactivité, la

virtualité, la versatilité, la réticularité, la reproductibilité instantanée, la réversibilité, la destructibilité, la fluidité et la ludogénéité. Dès lors le rôle du design, comme activité phénoménotechnique qui façonne le monde, est défini comme essentiel dans la constitution créative de l'ontophanie numérique.

MOTS CLÉS

— PHILOSOPHIE — TECHNOLOGIE — TECHNIQUE — SYSTÈME TECHNIQUE — MACHINES
— MACHINISME — SYSTÈME TECHNIQUE NUMÉRIQUE — RÉVOLUTION NUMÉRIQUE —
NUMÉRIQUE — INFORMATIQUE — INFORMATION — ORDINATEUR — RÉSEAU — INTERNET
— COMMUNICATION — NOUVELLES TECHNOLOGIES — NTIC — TIC
— PHÉNOMÉNOTECHNIQUE — BACHELARD GASTON — ÊTRE — PERCEPTION
— CONSTRUCTION — CONSTRUCTIVISME — ONTOLOGIE — ONTOPHANIE — APPAREIL
— VIRTUEL — RÉALITÉ VIRTUELLE — RÉEL — RÉALITÉ — ONTOPHANIE NUMÉRIQUE
— NOUMÈNE — INTERFACE — INTERACTION — INTERACTIVITÉ — VIRTUALITÉ
— SIMULATION — LUDOGÉNÉITÉ — DESIGN — FACTITIVITÉ —

SUMMARY

The Structure of the Digital Revolution

What is the digital revolution the revolution of ? What is turned upside down and disturbed, reformed and transformed, in the so-called 'digital revolution' ? To answer this, digital revolution is approached here from the point of view of a philosophy of technology which assumes that our being-in-the-world is fundamentally conditioned by technique and always has been. The first level of this approach focuses on the historical structure of the digital revolution. The hypothesis is that the digital revolution is an event in history that is part of the long process of mechanization in the West and consists in the advent of a 'digital technical system'. The second level concerns the phenomenological structure of the digital revolution. The hypothesis is that a technical revolution is always ontophanic, that is to say a shaking of the structures of perception and of the process through which the being appears to us. This results in phenomenological constructivism, based on the notion of phenomenotechnique, which ultimately condemns the notion of 'virtual'. The third and final level of analysis focuses on the ontophanic structure of the digital revolution. The hypothesis is that digital ontophany consists of eleven fundamental characteristics : noumenality, ideality, interactivity, virtuality, versatility, reticularity, instant reproducibility, reversibility, destructibility, fluidity and ludogeneity. The role

of design as a phenomenotechnical activity that shapes the world is therefore essential in the creative development of the digital ontophany.

KEYWORDS

— PHILOSOPHY — TECHNOLOGY — TECHNIQUE — TECHNICAL SYSTEM — MACHINES — MECHANIZATION — DIGITAL TECHNICAL SYSTEM — DIGITAL REVOLUTION — DIGITAL — INFORMATION TECHNOLOGY — INFORMATION — COMPUTER — NETWORK — INTERNET — COMMUNICATION — NEW TECHNOLOGY — IT — ICT — PHENOMENOTECHNIQUE — BACHELARD GASTON — BEING — PERCEPTION — CONSTRUCTION — CONSTRUCTIVISM — ONTOLOGY — ONTOPHANY — DEVICE — VIRTUAL — VIRTUAL REALITY — REAL — REALITY — DIGITAL ONTOPHANY — NOUMENON — INTERFACE — INTERACTION — INTERACTIVITY — VIRTUALITY — SIMULATION — LUDOGENEITY — DESIGN — FACTITIVITY —

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION. De la technologie comme philosophie **12**

§. 1 — Le nouvel esprit technologique 13

§. 2 — La technique ou la question de l'être 18

§. 3 — De quoi la révolution numérique est-elle la révolution ? 21

I. LE SYSTÈME TECHNIQUE NUMÉRIQUE **24**

Chapitre 1. La technique comme système **26**

§. 4 — Le « système technique » selon Bertrand Gille : un concept heuristique 27

§. 5 — Contre le fétichisme de la technique et l'idéologie « misotechnique » 31

§. 6 — De la culture technique à la culture créative industrielle : la leçon du design 37

§. 7 — Convergence « technologique » et systématicité technique 48

Chapitre 2. La machinisation du monde **55**

§. 8 — Avant les machines : l'antiquité et les systèmes techniques bloqués 56

§. 9 — L'invention du machinisme : la Renaissance et le système classique 64

§. 10 — Extension du domaine du machinisme : la « révolution industrielle » 73

§. 11 — De la « révolution industrielle » aux « révolutions techniques » 81

§. 12 — L'époque moderne et la question du « système technique contemporain » 87

Chapitre 3. La numérisation au pouvoir **102**

§. 13 — L'automatisation du calcul et les nouveaux calculateurs 106

§. 14 — L'invention de l'ordinateur et l'ère de l'information 112

§. 15 — La structure du nouveau système technique 120

II. LA TECHNIQUE ET LE RÉEL 135

Chapitre 4. Les structures techniques de la perception 140

§. 16 — La « phénoménotechnique » ou la leçon de Bachelard 142

§. 17 — La technique comme matrice ontophanique 147

§. 18 — La dialectique de l'appareil et de l'apparaître 156

§. 19 — Le modèle de l'ontophanie téléphonique 170

Chapitre 5. Vie et mort du virtuel 178

§. 20 — Généalogie du virtuel : philosophie, optique, informatique 180

§. 21 — De la néo-métaphysique de l'image à la vulgate du réel et du virtuel 186

§. 22 — Fin de la rêverie : « voir les choses sous l'angle des interfaces » 196

III. L'ONTOPHANIE NUMÉRIQUE 204

Chapitre 6. Phénoménologie de la matière calculée 207

§. 23 — Nouménalité : le phénomène numérique est un noumène 208

§. 24 — Idéalité : le phénomène numérique est programmable 215

§. 25 — Interactivité : le phénomène numérique est une interaction 221

§. 26 — Virtualité : le phénomène numérique est une simulation 227

§. 27 — Versatilité : le phénomène numérique est instable 229

§. 28 — Réticularité : le phénomène numérique est « autrui-phanique » 233

§. 29 — Reproductibilité instantanée : le phénomène numérique est copiable 238

§. 30 — Réversibilité : le phénomène numérique est annulable 241

§. 31 — Destructibilité : le phénomène numérique peut être néantisé 245

§. 32 — Fluidité : le phénomène numérique est thaumaturgique 248

§. 33 — Ludogénéité : le phénomène numérique est jouable 253

Chapitre 7. Le design (numérique) de l'expérience **259**

§. 34 — La fabrique de l'ontophanie 260

§. 35 — Le design et l'intentionnalité factitive 264

§. 36 — L'effet de design numérique et ses possibles 269

§. 37 — La situation interactive et notre avenir ontophanique 275

CONCLUSION. De l'aura radicale des choses **282**

BIBLIOGRAPHIE 291

1977

« L'ordinateur est une énigme. Non pas en ce qui concerne sa fabrication ni son emploi, mais il apparaît que l'homme est incapable de prévoir quoi que ce soit au sujet de l'influence de l'ordinateur sur la société et sur l'homme. »

Jacques ELLUL, *Le Système technicien*
(rééd. Le Cherche Midi, 2004, p. 103-104.)

—

1990

« Pour moi, l'ordinateur est l'outil le plus remarquable que nous ayons inventé. C'est l'équivalent de la bicyclette pour l'esprit. »

Steve JOBS
(in KRAININ Julian, LAWRENCE Michael R., *Memory & Imagination : New Pathways to the Library of Congress*, [Documentaire TV], Michael Lawrence Films and Krainin Productions Inc.)

—

1995

« Les ordinateurs ne font pas seulement des choses pour nous, ils font quelque chose de nous. »

Sherry TURKLE, *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*
(New York, Simon & Schuster Paperbacks, p. 26.)

—

INTRODUCTION.

De la technologie comme philosophie

« Le réel n'est jamais "ce qu'on pourrait croire" mais il est toujours ce qu'on aurait dû penser. »

Gaston BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique.* [1]

§. 1 — Le nouvel esprit technologique

Depuis l'apparition des premiers ordinateurs dans les années 1940, notre civilisation est engagée dans un profond bouleversement technologique, dont nous comprenons aujourd'hui qu'il n'est pas seulement technologique. Au début, on pensait qu'il s'agissait seulement d'informatiser nos dispositifs en vue d'obtenir de meilleures performances, grâce à la puissance de calcul des super-ordinateurs des années 1950 et 1960, ces machines géantes de plusieurs tonnes qui occupaient des armoires entières. Puis on a réalisé que les machines numériques pouvaient être accessibles à tous et rendre des services à chacun, grâce aux micro-ordinateurs des années 1970 — qu'une poignée de cinglés d'informatique et autres *Hobbyists* s'est acharnée à concevoir, produire et distribuer [2] —, mais surtout grâce aux interfaces graphiques des années 1980, qui ont donné aux micro-ordinateurs leur dimension

1. Gaston BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique* (1938), Paris, Vrin, 1993, chapitre 1, p. 13.

2. Voir Robert X. CRINGELY, *The Triumph of the Nerds : The Rise of Accidental Empires*, [Documentaire TV], Oregon Public Broadcasting, 1996.

conviviale et « dionysiaque » [3]. C'est alors que le *World Wide Web* est arrivé et a transformé l'Internet, une technologie d'interconnexion des réseaux d'ordinateurs qui comptait seulement 213 machines connectées en août 1981, en un *cyberespace* planétaire qui a atteint 5 milliards de terminaux connectés en août 2010 [4], et dans lequel s'est développé au cours des années 1990 une véritable « vie sur écran » [5] autant qu'une forme authentique et nouvelle de culture [6]. Après l'essor du *Web 2.0* pendant les années 2000, dont les réseaux sociaux comme *Facebook* et *Twitter* sont devenus l'emblème, puis avec la montée fulgurante des terminaux mobiles et tactiles dans les années 2010 (l'*iPad* n'existait pas quand nous avons commencé ce travail de thèse), chacun ressent aujourd'hui l'ampleur inouïe du phénomène, parce que chacun est concerné.

En 2010, 74% des ménages européens sont équipés d'un ordinateur et, en 2011, 73% d'entre eux sont connectés à Internet à domicile, contre seulement 49% en 2006 [7]. Dans le même temps, 350 millions de joueurs jouent ensemble sur *Facebook* tandis que le chiffre d'affaires du jeu vidéo dans le monde avoisine les 52 milliards

---

3. Bernard DARRAS, « Machines, complexité et ambition », *Dessine-moi un pixel : informatique et arts plastiques*, sous la direction de J. Sultan et B. Tissot, Paris, INRP/Centre Georges Pompidou, 1991, p. 107.

4. « Cinq milliards d'objets connectés », *Le Monde informatique*, 20 août 2010, [En ligne], URL : http://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-5-milliards-d-objets-connectes-cet-ete-31413.html

5. Sherry TURKLE, *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*, New York, Simon & Schuster Paperbacks, 1995.

6. Pierre LÉVY, *Cyberculture*, Paris, Odile Jacob, 1997, p. 17 : la cyberculture désigne « l'ensemble des techniques (matérielles et intellectuelles), des pratiques, des attitudes, des modes de pensée et des valeurs qui se développent conjointement à la croissance du cyberespace ».

7. Source : *Observatoire du numérique*, [En ligne], URL : http://www.observatoire-du-numerique.fr/usages-2/grand-public/

d'euros [8]. Aux États-Unis, en 2011, on compte 215 millions d'heures de jeu par jour pour 145 millions de joueurs contre 27 millions d'heures pour 24 millions de joueurs dans l'hexagone [9]. En outre, après avoir réalisé au premier trimestre 2012 le meilleur chiffre d'affaires de son histoire [10], on apprend qu'Apple a vendu en 2 ans autant de tablettes *iPad* que d'ordinateurs *Macintosh* en 24 ans — soit 67 millions d'unités [11]. Quant à Facebook, les chiffres d'avril 2012 indiquent que le géant des réseaux sociaux affiche 901 millions d'utilisateurs actifs, dont plus de la moitié consultent le service via un terminal mobile et 526 millions reviennent chaque jour, ce qui lui permet d'amasser plus d'informations sur plus d'individus qu'aucun autre dispositif dans l'histoire [12].

Aussi, face à des transformations aussi colossales que stupéfiantes, ce n'est pas se payer de mots que de parler de « révolution numérique », comme tout le monde le fait. Mais encore faut-il se demander *de quoi la révolution numérique est la révolution*, ce que tout le monde ne fait pas. Pourquoi caractériser en effet le bouleversement technologique dans lequel nous vivons en termes de « révolution » ? Qu'est-ce qui exactement se renverse et se bouleverse, se réforme et se transforme

---

8. Source : *Syndicat National du Jeu Vidéo*, « Le jeu vidéo en France en 2011 : éléments clés », [En ligne], URL : http://www.snjv.org/data/document/jeu-video-france-2011.pdf

9. Source : *2011 National Gamers Survey*, [En ligne], URL : http://www.newzoo.com/ENG/1587-National_Graphs_2011.html

10. Source : *Site Web officiel d'Apple*, Communiqué de presse du 24 janvier 2012, [En ligne], URL :: http://www.apple.com/fr/pr/library/2012/01/24Apple-Reports-First-Quarter-Results.html

11. Source : *VIPad.fr*, 28 avril 2012, [En ligne], URL : http://www.vipad.fr/post/ventes-apple-ipad-chiffres-jour-annees

12. Source : Somini SENGUPTA, « Facebook's Prospects May Rest on Trove of Data », *The New York Times*, 14 mai 2012, [En ligne], URL : http://www.nytimes.com/2012/05/15/technology/facebook-needs-to-turn-data-trove-into-investor-gold.html

dans la « révolution numérique » ? S'agit-il seulement d'une étiquette descriptive à la mode, fondée sur l'observation de l'accélération du réseau Internet depuis vingt ans, ou bien faut-il y voir l'intuition d'un concept plus profond, dont la portée théorique pourrait avoir une valeur philosophique ?

Dans cette thèse, nous entendons montrer que la révolution numérique est un événement qui a une signification philosophique et, tout comme Bachelard écrivait en 1934 que « la science crée en effet de la philosophie » [13], nous entendons montrer plus généralement que *la technologie crée de la philosophie*. Par là, nous voulons dire que les dispositifs numériques — comme tous les dispositifs techniques en général — sont des théories matérialisées du réel ou des philosophies réifiées de la réalité. Cela ne veut pas seulement dire, comme le soulignait autrefois Simondon, que « ce qui réside dans les machines, c'est de la réalité humaine, du geste humain fixé et cristallisé en structures qui fonctionnent » [14]. Cela va beaucoup plus loin : cela veut dire que les dispositifs techniques sont — ont toujours été — des « machines philosophiques » [15], c'est-à-dire des conditions de possibilité du réel ou des générateurs de réalité. C'est ce que nous appelons des *matrices ontophaniques*, c'est-à-dire des structures *a priori* de la perception, historiquement datées et culturellement variables.

---

13. Gaston BACHELARD, *Le nouvel esprit scientifique* (1934), Paris, PUF, Quadrige, 1991, p. 7.

14. Gilbert SIMONDON, *Du mode d'existence des objets techniques* (1958), Paris, Aubier, 2001, p. 12.

15. Nous empruntons cette expression à Jean-Claude Beaune, qui affirme que « l'automate est une machine philosophique » Voir Jean-Claude BEAUNE, *L'automate et ses mobiles*, Paris, Flammarion, 1980, p. 10.

C'est pourquoi il est juste de dire que, « en seulement vingt ans, la plus grande partie des activités humaines s'est déplacée dans les mondes numériques, et le développement des ordinateurs personnels, l'Internet et la téléphonie mobile ont radicalement changé *notre relation avec le monde* » [16]. Car, avec la technologie, il n'a jamais été question d'autre chose que de *notre relation avec le monde*. C'est ce que nous montrerons tout au long de cette thèse : notre rapport-au-monde est fondamentalement conditionné par la technologie, et l'a toujours été. La révolution numérique n'est pas un commencement, mais un recommencement. Un recommencement phénoménologique ou « ontophanique ». Et nous entendons le démontrer, c'est notre ambition, à travers « une véritable étude de philosophie des techniques » [17] qui dépasse d'emblée la séduction fascinante ou la crainte respectueuse généralement attachées à l'Internet et aux nouvelles technologies. Certes, les sciences sociales n'ont pas attendu la philosophie pour s'y intéresser et ont produit jusqu'ici de nombreuses études sur le numérique. Mais il s'agit maintenant d'en donner un traitement philosophique. Parce que la philosophie, dans son essence même, est concernée par la technologie.

---

16. Bernard DARRAS, « Aesthetics and semiotics of digital design : The case of web interface design », actes du colloque *The First INDAF International Conference*, Incheon, Corée, 2009, p. 11. *Souligné par nous.*

17. Daniel PARROCHIA, « L'Internet et ses représentations », *Rue Descartes*, n°55 : « Philosophies entoilées », Paris, PUF, 2007, p. 10.

§. 2 — La technique ou la question de l'être

La philosophie classique nous a habitués à penser que notre perception du réel résulte d'une interaction entre le sujet et l'objet. Comme si les objets et les sujets existaient en suspension ontologique, au-dessus du mouvement de l'histoire, détachés des conditions du siècle. Comme si la situation de notre être-dans-le-monde était dissociée des thèmes de la culture. Comme si l'*être-là* définissait autre chose qu'un *être-ici-et-maintenant*. La métaphysique a toujours aimé se ranger derrière ce postulat substantialiste. Il lui permet d'éviter de penser le monde accidentel dans lequel nous vivons, au profit d'un monde général et essentiel, découpé à la manière scolastique en catégories universelles et éternelles. Tant pis si l'être est toujours un produit d'époque. Tant pis si le réel est toujours coulé dans une culture. Priorité à l'ontologie substantialiste, qui coule dans les veines des philosophes depuis qu'ils sont sortis de la Caverne. Peter Sloterdijk, pourtant, a ouvert la voie en montrant que le temps est venu pour la philosophie d'« expérimenter une nouvelle configuration entre l'ontologie et l'anthropologie » :

> « Il s'agit à présent de comprendre que même la situation fondamentale de l'être humain, qui porte le nom d'être-au-monde et se caractérise comme l'existence ou comme le fait de se tenir à l'extérieur dans la clairière de l'Être, constitue le résultat d'une production dans le sens originel du terme. » [18]

Autrement dit, *l'être* est une *poièsis*, c'est-à-dire une construction anthropotechnique. Pire : *exister* est le résultat d'une fabrication. Et la technique, conjuguée à d'autres facteurs, y prend une part active, pour ne pas dire majeure.

18. Peter SLOTERDIJK, *La domestication de l'être*, Paris, Mille et une nuits, 2000, p. 19.

L'homme n'est plus une essence, une substance séparée, mais un processus fabriqué, constamment à faire. Cet aspect de la pensée de Sloterdijk, essentiel pour toute philosophie présente qui voudrait se présenter comme philosophie, rejoint de manière centrale les hypothèses que nous développons. La philosophie n'a plus rien à faire dans l'ontologie de la substance. Il est temps qu'elle consente, en intégrant les résultats empiriques des sciences sociales, à devenir *onto-anthropologique*. Peut-être comprendra-t-elle alors que le concept de « technique » lui-même est dépassé, parce qu'il porte l'idée substantialiste que la technique serait, à côté du monde des sujets, un royaume des objets. Les philosophes de la technique, hélas, nourrissent encore souvent cette illusion en parlant obstinément des « objets techniques », comme si seuls les *objets* étaient *techniques*. Or, non seulement « les produits de la culture matérielle ne sont pas des objets passifs mais des médiateurs de croyances, de représentations, d'habitudes et d'agences » [19] — d'où l'intérêt de parler de *culture matérielle* plutôt que de *technique* —, mais encore c'est l'être lui-même qui est technique.

Dès lors, nous le verrons, la *révolution numérique* fonctionne comme une *révélation numérique* : elle nous fait découvrir que la question de l'être et la question de la technique sont une seule et même question. Parce que, si cela a toujours été vrai, cela n'a pas toujours été visible. Pour le saisir, il a fallu attendre que les technologies numériques nous apportent des perceptions d'un monde inconnu — tout comme la physique contemporaine nous avait apporté des messages d'un monde

19. Bernard DARRAS, Sarah BELKHAMSA, « Les objets communiquent-ils ? », *MEI « Médiation Et Information »*, n° 30-31, Paris, L'Harmattan, 2009, p. 7.

inconnu [20] . Ces perceptions inouïes, que nous tentons depuis les années 1970 d'intégrer plus ou moins bien dans le plan de nos habitudes phénoménologiques, ce sont celles qui proviennent des appareils numériques. En rupture totale avec la culture perceptive établie, ces perceptions nouvelles donnent accès à des *êtres* que nous n'avions jamais vus auparavant et à la réalité desquels nous peinons à croire. Ces êtres, ce sont tous ceux qui émergent de nos écrans et de nos interfaces et qui, non sans un certain vertige perceptif, bouleversent l'idée que nous nous faisons de ce qui est réel. Comme le souligne Yann Leroux, « Internet impose de réfléchir sur ce que nous appelions jusque-là sans trop y penser "la réalité" » [21]. Et la question est intensément philosophique. Que dire en effet de *l'être* d'une chose à la fois *sensible et intelligible* qu'est une icône de menu dans une interface numérique, un avatar sur un site de réseautage social ou un personnage virtuel dans un jeu vidéo ? Est-ce la même chose qu'un morceau de cire ? Ou bien s'agit-il plutôt d'un morceau de matière-esprit ? À moins que ce ne soit une de ces réalités qu'on appelle « virtuelles » ? Mais que se cache-t-il derrière ce qu'on nomme « virtuel » ? Quel est *l'être* des êtres numériques ? Et surtout, que font-ils à *notre* être ? Que devient *notre être-dans-le-monde* à l'heure des êtres numériques ? Telle sont les interrogations auxquelles nous devrons répondre et qui constituent aujourd'hui la question de l'être en tant qu'elle se confond avec la question de la technique.

---

20. Nous faisons bien entendu allusion ici aux propos de Bachelard au début de « Noumène et microphysique », *Études* (1970), Paris, Vrin, 2002, p. 12.

21. Yann LEROUX, *Psychodynamique des groupes sur le réseau Internet*, Thèse de doctorat en psychologie sous la direction de Serge Tisseron, Université Paris X Nanterre, 20 décembre 2010, disponible à l'Observatoire des Mondes Numériques en Sciences Humaines, [Version PDF], p. 78.

§. 3 — De quoi la révolution numérique est-elle la révolution ?

Pour répondre à cette question générale, qui enveloppe toutes les autres, nous avons construit notre recherche en trois parties, qui développent trois niveaux d'analyse et, corrélativement, trois hypothèses majeures.

Le premier niveau d'analyse s'inscrit sur le plan de l'histoire. Il vise à dégager la *structure historique* de la révolution numérique, en délimitant d'abord son périmètre diachronique et en dégageant sa place particulière au sein de l'histoire générale des techniques. L'hypothèse, c'est que la révolution numérique n'est pas un changement d'outillage mais un événement d'histoire, qui s'inscrit dans le long processus de la machinisation de l'Occident et de la succession des systèmes techniques (chapitre 2) pour aboutir à l'émergence d'un nouveau « système technique » : la révolution numérique, c'est la révolution de notre infrastructure technique systémique, c'est-à-dire l'avènement du « système technique numérique » (chapitre 3). Dans cette partie, nous privilégions le terrain historique et les données empiriques qu'il fournit, au nom d'une philosophie de la technologie fermement opposée à toute métaphysique misotechnique (chapitre 1).

Le second niveau d'analyse s'inscrit sur le plan de la perception. Au-delà de la seule révolution numérique, il vise à dégager la *structure phénoménologique* de toute révolution technique, en remontant aux conditions techniques de toute perception en général. L'hypothèse, c'est qu'une révolution technique est toujours une *révolution ontophanique*, c'est-à-dire un ébranlement du processus par lequel l'être *(ontos)* nous apparaît *(phaïnô)* et, par suite, un bouleversement de l'idée même que nous

nous faisons de la réalité. Nous nous appuyons ici sur la notion de « phénoménotechnique » empruntée à Gaston Bachelard et ré-interprétée de manière plus générale, d'après laquelle tout phénomène perceptif est un phénomène d'appareil. Le *constructivisme phénoménologique* que nous en déduisons, enrichi par les intuitions concomitantes de Walter Benjamin, nous conduit à défendre que toute technique est par conséquent une *matrice ontophanique*, dans laquelle se coule notre expérience-du-monde possible (chapitre 4). Comme les précédentes, la révolution numérique apparaît alors comme une révolution de nos structures perceptives, dont la violence phénoménologique permet au passage d'expliquer le succès et le déclin de la notion de *virtuel*. De cette dernière, nous proposons une généalogie critique et nous montrons qu'elle n'a été jusqu'ici qu'une tentative ratée d'élucider la phénoménalité numérique, en raison de la rêverie de l'irréel qu'elle induit (chapitre 5).

Le troisième niveau d'analyse s'inscrit sur le plan de la phénoménalité numérique enfin abordée dans sa positivité. Il vise à saisir la *structure ontophanique* de la révolution numérique, c'est-à-dire la nature de *l'être* des *êtres numériques*. L'hypothèse, c'est que l'ontophanie numérique résulte de onze caractéristiques phénoménologiques propres à la matière calculée, qui sont présentées dans un ordre didactique favorisant la compréhension globale du phénomène numérique. Il s'agit de la nouménalité, l'idéalité, l'interactivité, la virtualité, la versatilité, la réticularité, la reproductibilité instantanée, la réversibilité, la destructibilité, la fluidité et la ludogénéité (chapitre 6). Nous terminons alors en analysant la responsabilité des activités de conception-création dans la genèse phénoménotechnique du réel et en

particulier le rôle du design dans la constitution créative de l'ontophanie numérique. En tant qu'activité phénoménotechnique, le design est non seulement une activité créatrice d'ontophanie, mais encore une activité intentionnellement factitive, c'est-à-dire qui vise à *faire-être* autant qu'à *faire-faire*, en vue de projeter l'enchantement du monde. C'est pourquoi le design numérique, parce qu'il a la capacité d'engendrer de nouveaux régimes d'expériences interactives, joue un rôle essentiel dans le modelage de la révolution numérique (chapitre 7). La révolution numérique, c'est aussi quelque chose qui se sculpte et se façonne, se coule et se moule dans les projets des designers. C'est une révolution de notre capacité à faire le monde, c'est-à-dire à créer de l'être.

Dès lors, grâce à ces trois niveaux d'analyse — historique, phénoménotechnique, ontophanique —, nous entendons montrer que la révolution numérique, loin d'être une mode technologique passagère ou un épiphénomène provisoire de la société de consommation, est en réalité un événement philosophique de grande ampleur qui affecte en profondeur nos structures perceptives et notre manière d'être-au-monde. Elle est l'occasion remarquable de comprendre de manière nouvelle en quoi consiste l'expérience d'exister et quels en sont les fondements phénoménologiques.

I.

LE SYSTÈME TECHNIQUE NUMÉRIQUE

Saisir la structure de la révolution numérique consiste d'abord à analyser sa nature historique. On ne comprend rien à la révolution numérique tant qu'on ne la replace pas dans le mouvement d'ensemble de l'histoire des techniques, dont elle est à la fois une étape et un point culminant. Une étape, parce que la révolution que l'on appelle numérique n'est jamais que la dernière venue des révolutions techniques, après celles de la révolution mécanisée et de la révolution pré-machinique. Un point culminant, parce que la révolution numérique est totale et fulgurante : en quelques décennies, elle recompose l'ensemble du *système technique contemporain*.

Aussi, seule une philosophie de la technologie étayée sur le terrain et le matériau de l'histoire peut permettre de découvrir, en prenant la hauteur de vue nécessaire, ce en quoi consiste la révolution numérique en tant qu'événement historique. C'est pourquoi il nous faudra remonter assez loin dans le passé afin de saisir comment, dès la Renaissance, l'Occident est entré dans un gigantesque processus de délégation machinique, dont l'histoire est celle d'une hausse tendancielle, et dont les machines numériques sont les opérateurs actuels. Pour cela, notre méthode consistera à nous séparer des approches misotechniques, en nous détournant systématiquement des concepts métaphysiques chers aux philosophes de la technique du XXe siècle — sur lesquels nous faisons le choix de ne pas nous attarder —, pour fonder d'emblée notre approche sur des concepts d'historien. Nous ferons ainsi appel au concept de *système technique*, par opposition résolue à celui de *système technicien*. Grâce à cela, nous pourrons montrer que les technologies numériques ne doivent pas être considérées comme une simple invention technique, mais comme l'émergence d'un nouveau système technique, le *système technique numérique*.

Chapitre 1.
La technique comme système

« Après tout, il y a plus dans la technique elle-même que dans tout ce que les philosophies au goût du jour ont articulé à son propos. »

Jean-Pierre SÉRIS, *La technique.* [22]

À l'orée du XXIe siècle, la technique se présente plus que jamais comme un phénomène d'une complexité infinie et d'une diversité insaisissable. L'immense accumulation des outils et des procédés, des savoir-faire et des inventions, des machines et des artefacts, forme à elle seule un ensemble vertigineux et pour ainsi dire démesuré, dont l'histoire se confond avec l'histoire de la civilisation elle-même. L'unité du phénomène semble d'autant plus difficile à appréhender que celui-ci se définit d'emblée comme multiple : « le terme même est le plus souvent employé au pluriel : il y a des techniques textiles comme des techniques sidérurgiques » [23] et, peut-on ajouter aujourd'hui, des techniques numériques. En outre, chaque technique considérée en elle-même n'est en réalité qu'une « combinaison technique » [24] : elle peut être décomposée en *opérations*, qui nécessitent des *outils*, qui s'appliquent à des *matières*, que l'on transforme grâce à des *énergies*. Autrement dit, du stade le plus

22. Jean-Pierre SÉRIS, *La technique*, Paris, PUF, 1994, p. 378.

23. Bertrand GILLE, *Histoire des techniques*, Paris, Gallimard, « Encyclopédie de la Pléiade », 1978, p. 11.

24. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 11.

élémentaire (par exemple, la technique d'abattage d'arbre) au stade le plus complexe (par exemple, la technique nucléaire), la technique est toujours un processus *combinatoire* qui implique une diversité de facteurs. Cependant, comme l'a bien montré Bertrand Gille dans sa monumentale *Histoire des techniques*, à laquelle nous sommes tant redevables dans ce travail, il existe plusieurs niveaux de combinaison technique, dont la complexité est croissante et dont l'analyse permet de dégager, au sein du phénomène technique, une certaine homogénéité.

§. 4 — Le « système technique » selon Bertrand Gille : un concept heuristique

Le premier niveau de combinaison technique, c'est celui qu'on observe au stade de l'outil ou de la machine, considérés comme « combinaisons unitaires » capables de structurer des matières en vue d'accomplir une tâche donnée. C'est le niveau de la *« structure technique »*, par exemple une scie (structure élémentaire), un métier à tisser (structure complexe) ou bien, à l'ère électronique, un transistor.

Le second niveau, c'est celui qui se forme lorsque plusieurs techniques affluentes concourent ensemble à un acte technique complexe, comme par exemple la fabrication industrielle de la fonte via la technique du haut-fourneau, qui implique à la fois l'extraction de minerai, la combustion de charbon, la cuisson au coke, l'armature du fourneau lui-même, les mécanisme d'élévation et de soufflerie, etc. C'est le niveau de *« l'ensemble technique »*, dans lequel « chaque partie est

indispensable au résultat cherché »[25]. À l'ère numérique, on en trouve un autre exemple dans la fabrication industrielle du micro-processeur, composant essentiel des micro-ordinateurs, qui implique à la fois *l'électrométallurgie* permettant la production du silicium (en anglais *Silicon*, qui donne son nom à la célèbre *Valley*), la *micro-électronique* permettant de relier entre eux — sur un circuit intégré ou « puce de silicium » — des millions de semi-conducteurs qu'on appelle « transistors », et *l'informatique* entendue comme « science ou technologie du traitement automatique de l'information »[26].

Le troisième niveau, c'est celui qui apparaît lorsque plusieurs « ensembles techniques » se combinent à leur tour pour constituer un segment cohérent de production, dédié à la fabrication d'un type de produit particulier ayant en vue l'utilisateur final. C'est le niveau de la *« filière technique »*, que Bertrand Gille définit comme une « suite d'ensembles techniques destinés à fournir le produit désiré »[27]. On en trouve un bon exemple dans l'industrie textile, conçue comme filière de la production de vêtements, de linge ou de matériaux composites, en tant qu'elle regroupe des « ensembles » différents tels que la transformation des fibres naturelles ou synthétiques, la filature, le tissage, la teinture, le blanchiment, etc.. Elle illustre bien cet « échelonnement des techniques les plus diverses qui concourent à la marche du complexe technique que représente la filière »[28]. À l'ère numérique, on peut

25. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 16.

26. Franck VARENNE, *Qu'est-ce que l'informatique ?*, Paris, Vrin, 2009, p. 12.

27. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 16.

28. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 17.

prendre comme exemple l'industrie informatique elle-même, en tant que filière de la production de micro-ordinateurs, d'appareils en réseaux, de terminaux mobiles, de logiciels ou d'applications bien que, sous l'effet de ce qu'on appelle « innovation ascendante » *(bottom-up)* ou « innovation par l'usage » [29], cette production ne soit pas seulement industrielle. Quoi qu'il en soit, la filière technique selon Bertrand Gille se rapproche peu ou prou de ce qu'on appelle en économie un « secteur », considéré comme un appareil de production unique regroupant à la fois des familles de produits similaires et des familles de métiers cohérents.

Il reste alors à décrire le quatrième niveau, celui qui nous intéresse le plus, et qui englobe les niveaux précédents tout en les dépassant. C'est le niveau de cohérence générale que forment, en incluant les différents niveaux de combinaison technique antérieurs, toutes les techniques d'une époque lorsque celles-ci, parvenant en même temps à leur plus haut degré de maturité, deviennent interdépendantes et s'organisent en un vaste ensemble homogène et caractéristique :

> « Toutes les techniques sont, à des degrés divers, dépendantes les unes des autres, et il faut nécessairement entre elles une certaine cohérence : cet ensemble de cohérences aux différents niveaux de toutes les structures de tous les ensembles et de toutes les filières compose ce que l'on peut appeler un *système technique*. » [30]

Lorsque tous les degrés de combinaison technique parviennent ainsi à l'équilibre, ce qui peut nécessiter plusieurs siècles, on obtient un *système technique* « viable »,

---

29. Notion due à Eric von HIPPEL, *Democratizing innovation*, MIT Press, 2005. Cité par Dominique CARDON, « De l'innovation ascendante », *InternetActu*, Juin 2005, [En ligne], URL : http://www.internetactu.net/2005/06/01/de-linnovation-ascendante/.

30. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 19.

qui s'impose ensuite comme modèle et qui, après avoir connu son apogée, fonctionne jusqu'à ce que de nouvelles innovations le conduisent à « se bloquer ». Mais pour atteindre cet équilibre, il faut qu'« un niveau commun à l'ensemble des techniques se trouve réalisé » [31]. Les exemples les plus significatifs qu'on peut en donner sont ceux du *système technique pré-machinique*, qui s'élabore en Occident à partir du XVe siècle dans le foisonnement inventif des « ingénieurs de la Renaissance » [32], et du *système technique mécanisé*, qui parvient à maturité autour de 1850 grâce au développement conjoint des techniques du métal, de la machine à vapeur et du charbon, déclenchant la première révolution industrielle et la *mécanisation* de la société [33].

Dès lors, le *système technique* représente le plus haut niveau de combinaison technique observable dans une société, en ceci qu'il agrège de manière ordonnée et cohérente tous les niveaux de combinaison technique inférieurs. Il est la forme sociale incarnée du phénomène technique considéré dans sa globalité et dont il permet de décrire l'organisation concrète. À ce titre, il est une structure sociale fondamentale, impliquée dans ce qui fait l'identité caractéristique d'une époque. Il permet de réduire la diversité du phénomène technique à ses expressions essentielles et historiquement vérifiables. C'est pourquoi il est l'objet d'étude privilégié de l'historien : « les amoureux de découpages chronologiques peuvent ainsi définir un

31. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 19.

32. Bertrand GILLE, *Les ingénieurs de la Renaissance* (1964), Paris, Seuil, 1978.

33. Siegfried GIEDION, *La mécanisation au pouvoir* (1948), Paris, Centre Georges Pompidou / CCI, 1980.

certain nombre de systèmes techniques qui se sont succédé au cours des siècles »[34]. C'est ce à quoi s'emploie précisément Bertrand Gille dans sa monumentale *Histoire des techniques*, fondant du même coup l'approche systémique en histoire de la technique, dont nous adoptons ici les principes et les résultats. Nous devons en effet fonder la philosophie de la technologie sur l'histoire des techniques, tout comme l'épistémologie, depuis Bachelard, est fondée sur l'histoire des sciences. Ne jamais dissocier le propos philosophique du matériau historique est pour nous le seul moyen d'échapper à l'arbitraire de l'idéologie.

§. 5 — Contre le fétichisme de la technique et l'idéologie « misotechnique »

Lorsque Bertrand Gille publie son *Histoire des techniques* en 1978, il fait suite au célèbre ouvrage de Jacques Ellul, *Le Système technicien*, publié seulement un an avant, en 1977. Dans ce livre tourmenté qui répond avant tout aux angoisses de son temps, Jacques Ellul propose lui aussi une analyse de la technique en termes de système : « La Technique ne se contente pas *d'être*, et, dans notre monde, d'être *le facteur principal* ou déterminant, elle est devenue Système »[35], déclare-t-il dès les premiers mots de l'ouvrage. Tout comme Bertrand Gille, Jacques Ellul convoque la notion de système d'abord au sens de l'interdépendance des techniques :

34. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 19.

35. Jacques ELLUL, *Le Système technicien* (1977), Paris, Le Cherche Midi, 2004, p. 13.

> « Elle est système en ce que chaque facteur technique (telle machine par exemple) est d'abord relié, relatif à, dépendant de l'ensemble des autres facteurs techniques, avant d'être en rapport avec des éléments non-techniques » [36].

Mais il lui donne ensuite une tout autre signification. Contrairement à Bertrand Gille qui montre que la technique fait « système » à toutes les époques historiques, Jacques Ellul défend l'idée que la systématicité technique serait caractéristique de l'époque contemporaine, dont elle constituerait en quelque sorte le symptôme. Ce parti pris peu vérifiable sur le plan historique s'explique par l'attitude idéologique qui sous-tend la démarche de Jacques Ellul et qui, malgré le talent de l'auteur, frise, il faut bien le reconnaître, souvent la caricature : « Il y a système comme on peut dire que le cancer est système » [37]. Dès lors, Ellul nomme *système technicien* « la conjonction entre le phénomène technique et le progrès technique » [38], le premier désignant pour lui l'impératif rationnel généralisé de rendement optimal, et le second, la capacité qu'a la technique de produire son propre changement de manière autonome (auto-accroissement) — comme si elle avait un peu de cette « force formatrice » [39] dont Kant a pourtant montré qu'elle est l'apanage des êtres vivants. Aussi, dans cette perspective, le *système technicien* « ne laisse pas le corps social intact » et envahit toutes les sphères de l'existence :

---

36. Jacques ELLUL, *op. cit.*, p. 92.

37. Jacques ELLUL, *op. cit.*, p. 92.

38. Jacques ELLUL, *op. cit.*, p. 91.

39. Emmanuel KANT, *Critique de la faculté de juger* (1790), § 65, Paris, Vrin, 2000.

> « Il y a technicisation totale lorsque chaque aspect de la vie humaine est soumis au contrôle et à la manipulation, à l'expérimentation et à l'observation de façon que l'on obtienne partout une efficacité démontrable » [40].

Et, comme un malheur ne vient jamais seul, la technique est accusée par Ellul d'être la grande responsable de cet épuisement du sens à l'ère de la consommation des signes, dénoncée à la même époque par Jean Baudrillard [41]. Ainsi, poursuit Ellul, c'est « la technique [qui] efface le principe même de la réalité » car « c'est elle qui fait apparaître ce non-réel qui est pris pour un réel (les biens de consommation, ou l'activité politique) par son propre processus de diffusion, par l'image — et c'est elle qui "se cache" (bien entendu il n'y a là aucune volonté délibérée, il n'y a aucun anthropomorphisme !!) *[sic]* derrière ce jeu lumineux d'apparences » [42] . La dénégation est si grossière qu'il est impossible d'en éviter l'interprétation. Dotée d'intentions, la technique est présentée comme si elle était une personne abstraite qui poursuit ses fins à elle, de manière autonome et indépendante des hommes. Quelle déception de voir un grand penseur de la technique verser dans un tel écueil, à coups de protestations pour s'en défendre qui ne font que le trahir un peu plus. Simondon avait pourtant très tôt mis en garde :

> « Un homme cultivé ne se permettrait pas de parler des objets ou des personnages peints sur une toile comme de véritables réalités, ayant une intériorité, une volonté bonne ou mauvaise. Ce même homme parle pourtant des machines qui menacent l'homme

---

40. Jacques ELLUL, *op. cit.*, p. 93.

41. Jean BAUDRILLARD, *La société de consommation* (1970), Paris, Gallimard, Folio, 1996.

42. Jacques ELLUL, *op. cit.*, p. 27-28. NB. — Les parenthèses et points d'exclamation, très significatifs en cet endroit, sont de Jacques Ellul lui-même.

comme s'il attribuait à ces objets une âme et une existence séparée, autonome, qui leur confère l'usage de sentiments et d'intentions envers l'homme » [43].

Il faut dire que les philosophes du XXe siècle — Simondon mis à part — ne sont guère parvenus à dépasser le niveau de l'angoisse dans l'analyse du phénomène technique. En 1953, Heidegger ne voit en elle qu'un phénomène d'« arraisonnement de la nature » qui sanctionne définitivement l'oubli de l'être [44]. En 1964, Marcuse estime que « devant les aspects totalitaires de cette société, il n'est plus possible de parler de "neutralité" de la technologie » car, selon lui, « la société technologique est un système de domination qui fonctionne au niveau même des conceptions et des constructions des techniques » [45]. En 1968, Habermas l'envisage comme une « idéologie » couplée à la science, à la production industrielle et à la technocratie étatique [46]. Aussi, lorsque Jacques Ellul présente en 1977 le *système technicien* comme « un objet en soi » [47] dont le développement s'imposerait aux hommes autant qu'il serait indépendant d'eux, il parachève trente ans de condamnation idéologique de la technique envisagée comme responsable tout à la fois de l'abrutissement de l'homme, de l'aliénation capitaliste et du désenchantement du monde.

C'est ce qui a conduit la philosophie de la technique à s'enfermer dans *l'angoisse éthique*, centrée sur l'analyse tourmentée de l'imprévisibilité du progrès technique,

---

43. Gilbert SIMONDON, *Du mode d'existence des objets techniques* (1958), Paris, Aubier, 2001, p. 10.

44. Martin HEIDEGGER, « La question de la technique » (1953), *Essais et conférences*, Paris, Gallimard, 1958.

45. Herbert MARCUSE, *L'homme unidimensionnel* (1964), Paris, Minuit, 1968, Introduction.

46. Jürgen HABERMAS, *La technique et la science comme « idéologie »* (1968), Paris, Gallimard, « Tel », 1990.

47. Jacques ELLUL, *op. cit.*, p. 96.

condamné à l'irresponsabilité d'un processus sans sujet [48]. Ainsi Gilbert Hottois, à qui l'on doit l'expression de « techno-science », défend en 1984 dans *Le signe et la technique* — un ouvrage préfacé par Jacques Ellul — cette idée que la technique obéirait à un processus de « croissance autonome aveugle » qui menacerait la possibilité même de l'éthique en consacrant l'*anéthicité* du progrès technique, lequel serait doté d'une « transcendance noire ». Des propos qui sonnent comme « des mots d'ordre de théologiens » [49] et qui donnent plus que jamais raison aux remarques bien senties de Jean-Pierre Séris, dans la conclusion de son excellent ouvrage sur *La technique*, lorsqu'il déclare : « croyant défendre des paradoxes quand ils banalisent des contre-vérités, [...] les philosophes semblent avoir trouvé leur plus grand dénominateur commun dans la dénonciation de la technique » [50].

Dans cette perspective (très) idéologique, marquée par l'influence de Jacques Ellul dont les ouvrages ont eu un retentissement important à l'étranger, la notion de « système » nous paraît uniquement utilisée pour désigner de manière savante, c'est-à-dire d'une manière qui *veut* faire autorité, une réalité qui est à nos yeux complètement fantasmatique et bien éloignée de l'objectivité historique. Nous sommes là en face de la formule même de ce qu'il faut bien appeler, suivant l'inspiration de Marx à propos de la marchandise, le *fétichisme de la technique*. Par là, nous entendons la tendance à *croire* que la technique est une chose en soi,

---

48. Voir Daniel CÉRÉZUELLE, « Technique et désir chez Jean Brun », in Pascal CHABOT & Gilbert HOTTOIS (dir.), *Les philosophes et la technique*, Paris, Vrin, 2003, p. 218-220.

49. La formule est également de Jean-Pierre SÉRIS.

50. Jean-Pierre SÉRIS, *La Technique* (1994), Paris, PUF, 2000, p. 377.

indépendante de l'homme et dotée d'une volonté abstraite, qui dirige le cours des événements humains en poursuivant aveuglément ses fins à elle, comme un processus sans sujet ou un navire sans pilote. Pour nous, osons-le dire, il s'agit là d'une forme de pensée magique rationalisée *a posteriori*. Aussi brillamment intellectualisé soit-il, ce *fétichisme de la technique* n'est en effet rien d'autre que l'expression d'un *imaginaire anxieux* construit sur l'angoisse de perdre le contrôle de la société industrielle. Tout se passe alors comme si le philosophe ne pouvait être, dans ce contexte, que celui qui s'en inquiète et celui qui porte cette inquiétude dans le débat public, où il est assuré de trouver des esprits qui ne demandent qu'à être confirmés dans leur peur de la technique par un grand philosophe qui partage la même. Accabler la technique devient alors le seul moyen de conjurer l'angoisse et révèle une incapacité à analyser le phénomène technique de manière objective. C'est ce que Jean-Pierre Séris nomme la « misotechnie », cette haine moderne de la raison technique qui domine chez les philosophes du XXe siècle :

> « La technophobie contemporaine est largement répercutée par le discours de ceux qui font profession de philosophie, sous une forme qui rappelle cette "misologie" ou haine de la raison, contre laquelle Platon dans le *Phédon*, et Kant dans les *Fondements de la métaphysique des mœurs* mettent en garde les amoureux déçus du *logos*. La "misotechnie" est la forme moderne de la "misologie". Elle nous renseigne sur la philosophie du jour, à défaut de nous instruire vraiment sur la technique. » [51]

Nous ne saurions mieux dire et c'est pourquoi nous ne croyons pas un instant à cette fabrique idéologique de la technique. Pour nous, le *système technicien*, ce n'est rien d'autre qu'un moyen de subsumer sous un vocable savant une angoisse qui ne

51. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 375.

l'est pas, et dont un tel concept tente d'être le remède maladroit, à une époque où règne le désenchantement du monde. La philosophie de la technologie que nous voulons bâtir entend s'engager dans une tout autre voie, en accord avec la réalité objective du phénomène technique, telle que nous la donne l'histoire des techniques.

§. 6 — De la culture technique à la culture créative industrielle : la leçon du design

La philosophie doit beaucoup aux cultures du dehors, que ce soit la culture scientifique, la culture artistique ou la culture politique, pour ne citer que les plus classiques. C'est si vrai que Georges Canguilhem faisait de cet attachement de la philosophie à un *dehors* la condition même pour qu'elle ait un *dedans* : « la philosophie est une réflexion pour qui toute matière étrangère est bonne, et nous dirions volontiers pour qui toute bonne matière doit être étrangère » [52]. Cependant, comme l'a montré très tôt Simondon, seul contre tous, cette exploration de la philosophie dans les cultures du dehors s'est toujours faite de manière à exclure arbitrairement la culture technique, au motif douteux qu'elle ne serait précisément pas une culture, mais une simple panoplie d'instruments sans consistance symbolique :

> « La culture est déséquilibrée parce qu'elle reconnaît certains objets, comme l'objet esthétique, et leur accorde droit de cité dans le monde des significations, tandis qu'elle refoule d'autres objets, et en particulier les objets techniques, dans le monde sans

52. Georges CANGUILHEM, *Le normal et le pathologique* (1966), Paris, PUF, Quadrige, 1996, p. 7.

structure de ce qui ne possède pas de significations, mais seulement un usage, une fonction utile. » [53]

Cette castration culturelle de la technique par le surmoi philosophique est ce qui explique en grande partie à la fois l'existence et le succès des idéologies technophobes au XXe siècle, auxquelles on doit l'accroissement de ce phénomène déplorable : « la culture s'est constituée en système de défense contre les techniques » [54]. Or, plaide Simondon, ce qui réside dans les machines, ce n'est pas une rationalité aveugle et abstraite, instrument d'une aliénation inévitable : « ce qui réside dans les machines, c'est de la réalité humaine, du geste humain fixé et cristallisé en structures qui fonctionnent » [55] au même titre que dans les œuvres d'art, les théories scientifiques ou l'action politique. Pour nous qui vivons à l'ère numérique, il s'agit là d'un axiome évident, mais la « prise de conscience du sens des objets techniques » [56], que Simondon appelait de ses vœux en 1958, a mis beaucoup de temps à pénétrer les esprits. Trente ans après, François Dagognet le clame encore comme si l'idée n'était toujours pas acquise :

> « L'objet est "un fait social total" : il faut que le "philosophe-séméiologue" apprenne à le lire, décrypte, sur sa carapace ou dans ses seules lignes, le culturel qui s'y loge » [57].

Néanmoins, il faut bien admettre que l'effort des philosophes français dans cette direction demeure encore timide — même s'il faut saluer le travail remarquable de

---

53. Gilbert SIMONDON, *op. cit.*, p. 10.

54. Gilbert SIMONDON, *op. cit.*, p. 9.

55. Gilbert SIMONDON, *op. cit.*, p. 12.

56. Gilbert SIMONDON, *op. cit.*, p. 9.

57. François DAGOGNET, *Éloge de l'objet*, Paris, Vrin, 1989, p. 40.

l'école de Lyon, via les recherches d'un François Dagognet, d'un Jean-Claude Beaune ou d'un Daniel Parrochia. Comme le souligne encore Gilbert Hottois en 2003 : « en France, on ne rencontre quasi exclusivement que des philosophes qui ont traité de la technique de manière occasionnelle » [58], « attentifs qu'ils ont été avant tout à la philosophie des sciences » [59].

Si la prise de conscience a toutefois commencé, nous le devons moins, en France, aux philosophes qu'aux institutions culturelles, dont l'ouverture à la culture technique remonte au début des années 1970, avec la création au sein du Centre Georges Pompidou, à Paris, du *Centre de Création Industrielle*. « Longtemps écartée du musée par le XIXe siècle, la production mécanisée est enfin reconnue non seulement comme document, mais comme art à part entière », note à ce sujet Jean-Pierre Séris [60]. Dans les décennies suivantes, les produits de la technique s'intègrent de plus en plus à la programmation des musées, jusqu'à faire naître des institutions dédiées comme la *Cité des sciences et de l'industrie*, créée à Paris en 1986, ou faire entrer des produits *high-tech* dans les plus hauts lieux culturels comme lors de l'exposition « Game Story : une histoire du jeu vidéo », programmée au *Grand Palais* à Paris à la fin de l'année 2011.

À l'heure où, sous l'effet des technologies numériques, la technique connaît des développements planétaires inédits, il est donc temps pour la philosophie d'achever à

---

58. Gilbet HOTTOIS, « Les philosophes *et* la technique - Les philosophes *de* la technique », in Pascal CHABOT & Gilbert HOTTOIS (dir.), *Les philosophes et la technique*, Paris, Vrin, 2003, p. 16.

59. Georges CANGUILHEM, « Machine et organisme » (1952), *La connaissance de la vie*, Vrin, 1993, p. 157.

60. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 268.

son tour la prise de conscience en acceptant définitivement la culture technique comme un *dehors* qui peut instruire son *dedans* au même titre que la culture artistique ou la culture scientifique. Il est temps de lever le refoulement de la culture technique par l'inconscient philosophique. Pour y parvenir, nous proposons une nouvelle porte d'entrée dans la culture technique. Une porte d'entrée qui est en réalité déjà ancienne, mais qui a été longtemps soustraite au regard philosophique en raison de l'influence aveuglante des idéologies technophobes du XXe siècle. Abordant la technique soit exclusivement à l'aune de la science, soit exclusivement à l'aune de l'éthique, ces dernières sont passées complètement à côté d'un événement culturel majeur de leur siècle : l'alliance de la technique et de l'art.

Or, de cette alliance est née une nouvelle culture industrielle qui a traversé le siècle et qu'on appelle *design*. Les philosophes, trop concentrés sur la théorie de l'art d'un côté et sur la critique de la technique de l'autre, n'en ont jamais pris acte. Pourtant, lorsque l'architecte Peter Behrens, membre du *Werkbund*, devient en 1907 directeur artistique de AEG, grande industrie électrotechnique, dont il conçoit aussi bien les nouveaux produits, la nouvelle image de marque, le logo, le papier à lettres, les nouvelles usines ou encore les logements d'ouvriers, c'est bien le *design* qui est né. Le *design* tel que l'avait conçu Henry Cole, qui en a inventé le nom en 1849 dans le premier numéro du *Journal of Design and Manufactures*, et qui le définissait comme un moyen de « marier le grand art avec l'habileté mécanique » [61]. De même, lorsque Raymond Loewy re-dessine à partir des années 1930 toute la panoplie des objets du

61. Henry COLE, cité par Alexandra MIDAL, *Design : introduction à l'histoire d'une discipline*, Paris, Pocket, 2009, p. 33-34.

consommateur américain, de la locomotive au taille crayon, en leur donnant ces formes lisses, arrondies et profilées caractéristiques du *Streamline*, c'est encore le *design*, que les américains nomment *industrial design* et les français « esthétique industrielle » [62], qui connaît sa première heure de gloire. Il n'empêche que, pendant toute la durée du XXe siècle, les philosophes l'ont complètement ignoré, sans comprendre ni même apercevoir qu'une discipline à part entière était née, le design ou les arts appliqués, dont l'histoire est aujourd'hui clairement établie, les pratiques professionnelles bien identifiées, les établissements de formation mondialement répertoriés, les méthodes de travail efficacement mises au point et les acteurs majeurs connus de tous [63].

De quoi le *design* est-il alors la naissance ? Il est la naissance d'une nouvelle *culture* qui mêle à la fois l'art, la technique, l'industrie, l'ingénierie, la science, la philosophie et les sciences sociales, et qui est portée par l'espoir de l'innovation mise au service de l'homme. Il est l'alliance créative de plusieurs disciplines autrefois disjointes, qui se cristallisent dans une culture intellectuelle nouvelle, au carrefour et de la pensée et de l'action. Cette nouvelle culturelle a progressivement recomposé le processus industriel au cours du XXe siècle en remettant, parfois au prix de certaines dérives consommationnelles, l'humain au cœur de la conception et de la production. C'est en ce sens que Jean-Pierre Séris peut dire : « le design post-moderne se distingue [...] par le retour en force du "sens" » [64]. Et cela modifie radicalement la

62. Étienne SOURIAU, *Vocabulaire d'esthétique* (1990), Paris, PUF, « Quadrige », 2004, p. 880 et suiv.

63. Voir Stéphane VIAL, *Court traité du design*, Paris, PUF, 2010.

64. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 266.

nature et la forme du phénomène technique, qui ne peut plus dans ces conditions être envisagé avec le dédain habituel des idéologies technophobes.

En effet, poursuit Jean-Pierre Séris, « le beau, tout le monde l'avouera, est passé du côté de la technique industrielle, et il a émigré du champ de l'art, désormais affranchi de sa tutelle » [65]. La technique contemporaine n'a plus rien à voir avec la laideur des haut-fourneaux du XIXe siècle, la misère des installations minières du *Germinal* de Zola, ou la barbarie des chambres à gaz de l'Allemagne nazie, dont l'ombre a longtemps pesé sur la philosophie. À l'orée du troisième millénaire, au cœur de ce que Bernard Stiegler appelle « l'époque hyper-industrielle » [66], la technique contemporaine se situe plutôt du côté de l'élégance et l'efficacité des produits de la marque *Apple*, de l'esthétique subtile des usines de la marque *Ricola* comme celle de Mulhouse construite dans les années 1990 par les architectes Herzog & De Meuron, ou encore de la légèreté et la générosité des bicyclettes *Vélib'*, les vélos en libre-service de la ville de Paris, dont les bornes ont été dessinées par le designer Patrick Jouin.

Impossible, dans ces conditions, de persévérer dans l'entêtement technophobe. L'apparition d'une nouvelle *culture créative industrielle* a définitivement bouleversé l'ordre des valeurs culturelles en intégrant complètement la culture technique, avec les autres cultures qui lui sont associées, au « monde des significations ». Plus encore : le génie créatif industriel est devenu une région à part entière du génie humain, digne d'inspirer les philosophes au moins autant que le génie artistique,

65. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 267.

66. Bernard STIEGLER, *De la misère symbolique*, tome 1 : *L'époque hyperindustrielle*, Paris, Galilée, 2004.

scientifique ou politique. « La technique, rappelait déjà Jean-Pierre Séris, dans son interaction de plus en plus étroite et constante avec les sciences sous tous leurs aspects, est une activité intellectuelle d'aussi haut niveau que la science » [67]. Car le génie ne fait pas de discrimination, il s'introduit là où on lui fait une place : dans la théologie médiévale comme dans la peinture de la Renaissance, dans la physique moderne comme dans l'industrie informatique. Le génie de Galilée ou de Marcel Duchamp méritent autant de figurer au panthéon de l'intelligence que celui de Richard Stallman ou de Steve Jobs. Aussi, de même que le philosophe de l'art tient compte de ce que disent les artistes pour comprendre la pratique artistique ou que le philosophe des sciences tient compte du discours des savants pour comprendre l'activité scientifique, de même le philosophe de la technique doit tenir compte désormais de ce que disent les industriels, les ingénieurs, les designers et les innovateurs pour espérer comprendre la réalité technologique.

Prenons justement leçon chez l'un des plus grands créateurs industriels de notre époque, fondateur et ancien directeur général de la multinationale *Apple*, dont la récente et brutale disparition donne encore plus de relief à son héritage. Que dit Steve Jobs sur la technique ?

> « Les gens d'Hollywood et des industries de contenu s'imaginent que la technologie est quelque chose qu'on achète. Ils ne saisissent pas l'élément "créativité" de la technologie. »[68]

---

67. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.,* p. 280.

68. Steve JOBS, entretien pour *CNN Tech,* juin 2011. Cité par George BEAHM, *iSteve : intuitions, pensées et sagesses de Steve Jobs*, Paris, Michel Lafon, 2011, p. 31.

Ce qui est vrai pour les gens d'Hollywood l'est également pour les gens de philosophie : l'élément « créativité » n'est pas celui auquel ils associent traditionnellement la technique, nous l'avons vu. Mais nous avons vu aussi que les gens de philosophie n'avaient pas vu naître le design, dont la raison d'être repose précisément sur cette association. En cela, Steve Jobs ne fait que prolonger l'inspiration d'Henry Cole, en lui donnant une ampleur que ce dernier n'aurait pas pu espérer. En témoigne le succès des produits *Apple* et la philosophie de la technologie qui les inspire :

> « La technique seule n'est pas suffisante. C'est quand la technologie épouse les arts libéraux et les humanités qu'elle parvient à faire chanter nos cœurs. » [69]

On ne saurait se situer plus loin de « l'arraisonnement de la nature » d'un Heidegger ou du *système technicien* d'un Jacques Ellul. Pour tout dire, on est proche de la poésie industrielle, comme en témoigne encore cette confidence toute personnelle mais très édifiante :

> « Le mouvement hippie a débuté quand j'étais à la fin de l'adolescence, c'est une culture que je connais très bien. À la base, on trouve l'idée que la vie peut offrir autre chose que ce qu'on voit tous les jours. C'est la même idée qui pousse les gens à vouloir devenir poètes au lieu de banquiers. Je trouve ça merveilleux. J'ai la certitude qu'on peut intégrer cet état d'esprit dans des produits fabriqués en usine » [70]

---

69. Steve JOBS, discours de présentation de l'iPad, 2010. Cité par Steven JOHNSON, « Marrying Tech and Art », *The Wall Street Journal*, 27 août 2011, [En ligne]. URL : http://online.wsj.com/article/SB10001424053111904875404576532342684923826.html

70. Steve JOBS, dans Robert X. CRINGELY, *The Triumph of the Nerds : The Rise of Accidental Empires*, [Documentaire TV], Oregon Public Broadcasting, 1996.

« Intégrer cet état d'esprit dans des produits fabriqués en usine », le lecteur aura compris que cela signifie : introduire du merveilleux dans les objets industriels ou, pour le dire autrement, *faire de la poésie à coups de produits*. Telle est bien l'idée hautement artistique de la technique (industrielle), qui préside aux décisions de la deuxième entreprise mondiale en termes de capitalisation boursière, *Apple*, leader adulé de l'innovation technologique. La philosophie de la technologie peut-elle encore l'ignorer ?

D'aucuns ne manqueront pas de voir dans ces déclarations les slogans d'un marchand d'électronique, ne prêtant attention qu'à l'efficacité mercatique indiscutable de ce genre de propos. Pour notre part, nous formulons le postulat (risqué mais heuristique) que ces propos sont sincères et que le fait de vendre des produits n'empêche pas d'avoir des idéaux, pas moins que de vendre des toiles ou breveter des inventions. Dans le cas de Steve Jobs, c'est même très exactement le contraire : on peut dire que les produits *Apple* sont des incarnations plutôt réussies de ses idéaux personnels, au point que l'histoire de l'entreprise et celle de son fondateur sont indissociables [71] , ce qui n'est pas sans nous rappeler « cette indéfinissable ressemblance qu'on trouve parfois entre l'oeuvre et l'artiste » d'après Bergson [72].

Par conséquent, il ne fait aucun doute que la technique peut être porteuse de valeurs et que, grâce au génie industriel, elle mérite au plus haut point le nom de

---

71. Walter ISAACSON, *Steve Jobs*, Paris, Jean-Claude Lattès, 2011.

72. Henri BERGSON, *Essai sur les données immédiates de la conscience* (1889), Paris, PUF, « Quadrige », 1993, p. 129.

culture. « C'est le monde technique *lui-même* qui est porteur de sens »[73], souligne Jean-Pierre Séris.

Mais le plus remarquable est que cela se vérifie plus encore en marge du monde industriel lui-même. Le mouvement du logiciel libre, par exemple, initié en 1985 par l'informaticien Richard Stallman avec la création de la *Free Software Foundation* en est une illustration majestueuse. En proposant aux programmeurs du monde entier de placer le fruit de leur travail sous licence libre (« copyleft »), en-dehors de toute logique de brevet (« copyright ») et en marge de tout circuit industriel ou commercial, Richard Stallman a été à l'origine d'une véritable révolution morale et juridique au sein du secteur informatique, laquelle a fini par influencer la société tout entière. Quand on parle du mouvement du logiciel libre, on pense en effet immédiatement à ses valeurs de générosité et de partage, de solidarité et d'échange, en tant qu'elles peuvent contribuer à l'édification d'un monde meilleur. Le succès de *Wikipedia* en est l'exemple le plus éclatant et le plus significatif, mais il est loin d'être le seul. La philosophie de l'Open Source a, en quelques années, pénétré tous les domaines de la conception, recomposant peu à peu les logiques industrielles autour des valeurs de partage communautaire et de collaboration contributive. Aussi, Lawrence Lessig, professeur de droit à Stanford, peut écrire à propos de Richard Stallman :

> « Chaque génération a son philosophe, un écrivain ou un artiste qui capte l'air du temps. Quelquefois, ces philosophes sont reconnus comme tels ; souvent cela prend des générations avant qu'ils soient reconnus. Mais reconnus ou pas, un temps reste marqué

73. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 383.

par les gens qui parlent de leurs idéaux, dans le murmure d'un poème, ou l'explosion d'un mouvement politique. Notre génération a un philosophe. Il n'est ni artiste, ni écrivain professionnel. Il est programmeur. » [74]

Qui aurait pu croire, il y a encore cinquante ans, que les utopies culturelles du XXIe siècle seraient portées par des techniciens, que ce soit dans le monde du logiciel libre ou dans l'industrie ? La technique n'est plus le spectre du siècle. Elle est capable de produire des valeurs qui sont dignes d'édifier l'homme et la société tout entière. La culture philosophique doit non seulement en prendre acte, mais aussi en tirer une leçon : ré-apprendre l'enthousiasme. Par enthousiasme, nous entendons la confiance passionnée en l'avenir et en son imprévisibilité créatrice, ainsi qu'en la possibilité qui en découle d'exercer sur lui une influence vertueuse, à rebours des valeurs dans lesquelles on éduque généralement l'esprit philosophique. Car ce dernier, il faut bien le dire, grandit trop souvent dans le culte excessif des études historiques, qui font de lui, selon le mot de Nietzsche, une « encyclopédie ambulante » rompue à « l'habitude de ne plus prendre au sérieux les choses réelles » [75] . C'est ce qui conduit généralement l'esprit philosophique à adopter une attitude systématiquement méfiante à l'égard de toute nouveauté, en particulier technique [76]. Ce que Nietzsche disait de l'historien vaut alors encore plus pour le philosophe : « [il] voit en arrière ; il

---

74. Lawrence LESSIG, *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*, 2002, [En ligne], URL : http://www.gnu.org/philosophy/lessig-fsfs-intro.fr.html

75. Friedrich NIETZSCHE, « De l'utilité et des inconvénients de l'histoire pour la vie », *Considérations inactuelles* (1874), Paris, Gallimard, « folio», 1990, § 4.

76. On en trouvera un exemple typique dans un article de l'excellent Michel ELTCHANINOFF, publié dans le n°41 de *Philosophie magazine* (juillet 2010) à l'occasion de la sortie de l'*iPad* d'Apple et qui commence par ces mots : « L'iPad, la tablette tactile lancée à grand bruit par Apple, inaugure l'ère des objets sans destination, soumis aux choix de leurs utilisateurs. Au prix de nouvelles servitudes ».

finit par *croire* en arrière » [77]. Il est donc temps pour les philosophes de s'inspirer maintenant de la culture des designers et des créateurs industriels qui, tout à fait à l'inverse, peuvent dire :

> « Si vous voulez mener votre vie de manière créative, en artiste, vous ne devez pas trop regarder en arrière. Vous devez être disposé à accepter de jeter ce que vous avez fait et ce que vous étiez. » [78]

Voir en avant et croire en avant, telle est la formule de l'enthousiasme épistémologique sur lequel nous devons fonder la philosophie de la technologie du XXIe siècle. Car loin d'être une valeur de naïveté ou d'idolâtrie, comme les misotechniciens aiment à le répéter entre eux pour se renforcer dans leur système de défense contre la technique, l'enthousiasme est une valeur d'innovation et d'enchantement. Le seul risque qu'il nous fait courir est celui de réussir ce vers quoi il nous porte. Or, à l'heure de la révolution numérique, le progrès technique est, pour la première fois depuis longtemps, à nouveau porteur d'espoir et d'utopie.

§. 7 — Convergence « technologique » et systématicité technique

L'accélération fantastique du progrès technique depuis la fin du XVIIIe siècle, sous l'effet de l'industrialisation, a conduit progressivement l'ensemble des sociétés occidentales à vivre au rythme de la « technologie », terme ayant peu à peu remplacé,

---

77. Friedrich NIETZSCHE, *Crépuscule des idoles* (1889), Paris, Gallimard, « folio », in « Maximes et traits », § 24.

78. Steve JOBS, entretien pour *Playboy*, février 1985. Cité par G. BEAHM, *iSteve : intuitions, pensées et sagesses de Steve Jobs*, Paris, Michel Lafon, 2011, p. 78.

sur fond d'anglicisme, celui de « technique », au grand dam de ceux qui en critiquent l'emploi abusif, à rebours de son acception initiale. Toutefois, si le mot « techno-*logie* » connaît une meilleure fortune que celui de « technique » dans la langue française des dernières décennies, ce n'est ni en raison d'un effet de mode anglo-américaine un peu pédante ni en raison d'une tendance à accorder plus de valeur aux techniques les plus scientifiquement avancées (importance donnée au *logos*), comme le veut Jean-Pierre Séris [79], mais en raison du fait que les techniques modernes, comme celles liées à l'énergie nucléaire, à la chimie ou à la micro-électronique, *ne sont plus seulement des techniques* : ce sont à la fois des procédés techniques, des méthodes scientifiques, des dispositifs industriels et des logiques d'innovation et de design. Elles s'élaborent dans des unités de « Recherche & Développement » (R&D), où travaillent ensemble chercheurs, ingénieurs, designers, et elles fonctionnent selon le mécanisme de « *l'innovention*, néologisme proposé par Lucien Sfez, qui contracte invention et innovation pour éviter la coupure entre science fondatrice (qui invente) et technique servante (qui innove) » [80].

C'est pourquoi le terme « technologie » connaît un tel succès et c'est pourquoi nous l'adoptons, sans qu'il soit nécessaire d'en forger un autre comme celui de « techno-science », trop dualiste, qui exclut la dimension industrielle essentielle du phénomène, et par conséquent, ses déterminants économiques. Dès lors, la « technologie », c'est la *convergence* entre la technique, la science, l'industrie et le

---

79. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 2 et suiv.

80. Pierre MUSSO, Laurent PONTHOU, Éric SEULLIET, *Fabriquer le futur 2 : l'imaginaire au service de l'innovation*, Paris, Pearson Education France, 2007, p. 6.

design, en tant que cette convergence, comme nous l'avons vu précédemment, est génératrice d'une nouvelle culture. Le terme « technologie » ne témoigne donc pas, sur un mode prescriptif, de nouvelles valeurs techniques portées par l'époque et tournées vers la sophistication de pointe [81] ; il témoigne, sur un mode descriptif, de la nouvelle configuration factuelle dans laquelle nous vivons : *la technique seule n'existe plus, elle est un phénomène convergé*. L'alliance de la technique et de l'art, qui a donné naissance au design, constitue le dernier échelon de cette convergence, d'abord observée par les philosophes du XXe siècle dans l'alliance de la technique et de la science. Dans cette perspective, on peut dire que la convergence technologique est ce qui caractérise en propre la technique de notre temps, et lui confère cette transcendance chère aux misotechniciens, selon laquelle la technique se ferait désormais sans nous et hors de nous.

Il faut dire que, vivant dans un monde où le savoir technique accumulé est colossal, nous sommes paradoxalement dispensés de maîtriser dans notre quotidien le moindre savoir-faire technique :

> « L'objet technique, au moins dans la vie quotidienne, se caractérise par la conjonction de deux traits : caractère très élaboré de sa construction et de son fonctionnement, et commodité de son usage, réduisant à zéro la compétence exigée de l'utilisateur. Le micro-ordinateur, devenu par la grâce de ses logiciels, "convivial" en est l'exemple frappant. » [82]

Autrement dit, nous vivons au milieu et à l'aide d'objets techniques très élaborés, mais dont nous n'avons aucune connaissance technique. « Technologie, dans cette

81. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 3.

82. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 5.

optique, c'est le nom de la technique dont nous nous sentons dépossédés » [83], écrit même Jean-Pierre Séris. Mais pourquoi voir dans cette transcendance une dépossession ? Selon nous, la technique n'est pas plus transcendante à l'homme que la science ou l'art. La science aussi se fait sans nous et hors de nous, sans que nous maîtrisions, au quotidien, le savoir scientifique et sans que nous soyons nous-mêmes des savants. Et pour l'art de même : nous ne sommes pas tous des artistes. Pourtant, nous ne nous sentons ni dépossédés de la science ni dépossédés de l'art. Pourquoi le serions-nous alors de la technique ? Conduire une automobile sans savoir techniquement comment elle fonctionne ou bien utiliser la puissance de calcul de la matière informatisée sans connaître le cœur de l'ordinateur, voilà qui constitue plutôt une délivrance *par* la technique plutôt qu'une dépossession *de* la technique. N'oublions jamais que l'objet technique, comme nous le rappelle si bien François Dagognet, c'est avant tout « le sans quoi nous sommes sans pouvoir » :

> « On ne le sait que trop, nos doigts ne coupent pas, les ongles se cassent, mais le fil de la lame du couteau remplace avantageusement nos tissus trop mous. L'objet en général constitue donc notre nature opérationnelle, le ce sans quoi nous sommes sans pouvoir. Le verre capte, divise et conserve un liquide que nos mains ne peuvent pas retenir. De même l'habit nous enveloppe et nous protège, en même temps qu'il nous distingue. » [84]

Et l'on pourrait ajouter : la bicyclette transporte notre corps avec une vitesse dont nos pieds sont incapables, et l'ordinateur exécute des opérations logiques avec une rigueur et une exactitude que notre cerveau lui envie. Autrement dit, si la technique est hors d'atteinte, c'est pour mieux venir jusqu'à nous. La transcendance de la

83. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 6.

84. François DAGOGNET, *op. cit.*, p. 183-184.

technique, ce n'est rien d'autre que la condition de son immanence. C'est pourquoi nous préférons laisser la transcendance aux théologiens de la technique et parler, quant à nous, de convergence technologique.

Néanmoins, il ne faut pas confondre cette *convergence technologique* avec la *combinaison technique* que nous avions définie plus haut avec Bertrand Gille. La convergence technologique est verticale : elle correspond à l'homogénéisation des phénomènes de la technique, de l'industrie, de la science et du design, en tant qu'ils coopèrent pour former un seul et même complexe. La combinaison technique, quant à elle, est horizontale : elle correspond à l'agrégation des faits techniques en tant qu'ils s'organisent en différents niveaux combinatoires — la structure, l'ensemble, la filière — dans le but de former un *système technique* cohérent. La convergence technologique comme trait d'époque n'enlève rien à la systématicité technique comme fait d'histoire. Au contraire, elle la renforce, parce que les techniques non seulement font système entre elles, mais font encore système avec les autres composantes de la convergence. La systématicité technique telle que l'a conçu Bertrand Gille apparaît ainsi comme la seule manière recevable d'envisager dans le domaine de la technique la notion de « système ». Si nous voulons « examiner la technique en son phénomène, c'est-à-dire en reconnaître les caractères essentiels et objectifs, sans arrière-pensée eschatologique » [85], alors il nous faut nous aussi, à la suite de Jean-Pierre Séris, intégrer ce concept d'historien à nos concepts

85. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 47.

philosophiques, et poser que la systématicité technique ainsi conçue est le premier des caractères essentiels et objectifs de la technique.

Non pas au sens où la technique serait un « système technicien » autonome mais au sens où la technique se donne à voir, dans la matière de l'histoire, comme un système de relations. La systématicité technique au sens de Bertrand Gille et des historiens du réel, et non au sens de Jacques Ellul et des métaphysiciens de l'angoisse. « Pour les premiers, en effet, système implique *objet à connaître* ; pour les seconds, système implique *objet qui échappe à nos prises* » [86]. Or, nous l'avons déjà dit plus haut, notre philosophie de la technologie sera celle qui se fonde, non pas sur le fantasme de l'idéologie, mais sur le matériau de l'histoire. Et la première leçon de l'histoire des techniques, c'est la suivante :

> « La technique a toujours été systémique, si l'on tient au mot, ou elle a toujours tiré son efficacité de sa capacité à former système, à la fois système des techniques matérielles et système de celles-ci avec les autres techniques et avec le système des rapports sociaux. Loin d'être une perversion tard venue, c'est un trait récurrent. » [87]

Autrement dit, la systématicité technique, ou la capacité de la technique à faire système, est un fait d'histoire structurel. Dès l'origine, les traits de cette systématicité peuvent s'observer dans « le caractère nécessairement divisé du travail, l'écartèlement des tâches ou leur distribution » [88]. La « technique telle qu'elle se donne à voir » [89], c'est un réseau d'interdépendances et de relations d'implication

86. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 58.

87. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 59.

88. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 65.

89. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 46.

mutuelle : « une technique est toujours au carrefour de plusieurs autres »[90]. L'exemple de l'automobile, technologie emblématique du XXe siècle, est à cet égard significatif :

> « L'automobile sort de l'usine, milieu hautement technique, mais c'est pour évoluer dans un milieu aussi technique à sa manière, le réseau routier, le réseau de distribution de carburant, de postes variés d'assistance technique... hors duquel elle serait un objet insignifiant, étrange, abstrait et en tout cas parfaitement inutile. Symbole de l'autonomie parfaite, la voiture particulière ne se concrétise que dans l'ensemble des relations techniques ou des relations techniquement établies, dans l'espace et dans le temps (son compteur kilométrique, son horloge, les panneaux de signalisation, le fléchage, le kilométrage des liaisons routières et autoroutières), et ne reste concrète qu'autant que ces relations se maintiennent (approvisionnement des points de vente du carburant, fluidité de la circulation, entretien du réseau routier, utilisation compétente d'une carte fiable, et de mise à jour suffisamment récente...). »[91]

Mais qu'il s'agisse de l'automobile ou de la machine à vapeur, du système bielle-manivelle ou de l'ordinateur, « la technique est toujours (a toujours été) systématique ou systémique »[92]. L'histoire de toute technique jusqu'à nos jours n'a été que l'histoire des systèmes techniques.

---

90. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 51.

91. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 50.

92. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 54.

Chapitre 2.
La machinisation du monde

« Jamais assurément une technique ne naît d'un coup. »

Bertrand GILLE, *Histoire des techniques*. [93]

L'histoire technique de l'Occident est l'histoire de la machinisation. Celle-ci commence à la Renaissance avec les premières machines mécaniques en bois, explose lors de la révolution industrielle avec l'arrivée des machines-outils et des systèmes mécanisés en métal, et connaît aujourd'hui des développements inédits avec les machines numériques en réseau qui innervent l'ensemble de nos territoires de vie. La machinisation, perceptible à l'échelle historique comme une vaste dynamique pluri-séculaire, est ce qui précipite l'Europe, l'Amérique et l'ensemble des pays développés dans la logique du progrès, mettant fin aux logiques de « blocage » des systèmes techniques traditionnels. Avec la machinisation, le temps technique s'accélère, la durée de vie des systèmes techniques se réduit, les innovations s'enchaînent et les « révolutions techniques » sont de plus en plus fréquentes. Alors qu'il a fallu plus de quinze siècles au système technique antique pour être ébranlé, il faut seulement trois siècles à la révolution pré-machinique de la Renaissance (celle du système bielle-manivelle et de l'imprimerie) pour parvenir à la première révolution industrielle

93. Bertrand GILLE, *Histoire des techniques*, Paris, Gallimard, « Encyclopédie de la Pléiade », 1978, p. 559.

(celle du charbon, de la machine à vapeur et du métal), puis moins d'un siècle à cette dernière pour atteindre la seconde révolution industrielle (celle de l'électricité, du moteur à explosion et de l'acier), et enfin à peine un demi-siècle pour que commence la « révolution numérique » (celle de l'ordinateur, des réseaux de communication et de l'Internet).

Autant dire que nous sommes entrés depuis déjà quelques siècles dans une temporalité technique à évolution rapide, et que tout ce que l'on énonce (ou dénonce) aujourd'hui sous le signe de la vitesse, n'est dans le fond qu'un degré supplémentaire dans la création technique accélérée que nous connaissons depuis la Renaissance. Aussi, si l'on veut avoir une chance de saisir la nature de l'événement historique que l'on appelle « révolution numérique », il nous faut remonter à l'origine de l'histoire technique occidentale afin d'en comprendre la dynamique d'ensemble. Car, depuis les premières impulsions médiévales [94], « l'Occident européen, et lui seul, connaît des mutations successives de son système technique » [95]. Voyons lesquelles.

§. 8 — Avant les machines : l'antiquité et les systèmes techniques bloqués

C'est au Proche-Orient que sont apparus, il y a plusieurs milliers d'années, les fondements techniques de la civilisation occidentale. Hittites, Égyptiens,

94. Voir Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 559 : « L'utilisation de l'énergie hydraulique sur une large échelle, la ferrure à clous plus que l'attelage moderne, les perfectionnements textiles, les mutations de la sidérurgie, l'apparition de types de navires nouveaux, tout cet ensemble de techniques donnait à l'Occident médiéval technique une physionomie très différente de ce que l'Antiquité avait légué. »

95. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 441.

Mésopotamiens, Phéniciens, Syriens, sont les peuples qui, des rives du Nil à celles du Tigre et de l'Euphrate, ont mis au point les premières innovations agricoles et métallurgiques, mais aussi les premiers systèmes d'écriture, qui ont par la suite favorisé l'avènement des grandes civilisations. Du point de vue technique, la plus remarquable des cultures anciennes est celle de la Grèce, qui voit naître son système technique à partir du VIe siècle av. J-C. Quoique très imparfait et très inégal, celui-ci va exercer une influence considérable. Aussi, si l'on veut saisir la dynamique d'ensemble de l'évolution technique occidentale, il est nécessaire d'analyser d'abord le système technique antique.

Les Grecs sont avant tout un peuple de guerriers et d'esthètes. Leurs principales innovations techniques ne concernent pas la vie quotidienne et ne visent pas à « diminuer la misère et la peine physique des hommes » [96]. Elles concernent plutôt les machines et les navires de guerre, comme les *trières*, ces célèbres galères conçues pour le combat naval et propulsées par un très grand nombre de rameurs (généralement des esclaves), ou les automates scéniques de théâtre, comme le mécanisme de théâtre roulant décrit par Héron d'Alexandrie [97]. Bien sûr, le système technique des Grecs, parce qu'il est différent des précédents, se reconnaît également à une foule d'inventions ayant eu un impact sur l'ensemble de la vie sociale : les Grecs ont révolutionné la construction en remplaçant le bois et la brique par la pierre (à l'image du temple d'Apollon à Corinthe, taillé dans un seul bloc de marbre monolithique), ils ont mis au point de savants outils de traction et de levage qui

96. André AYMARD, cité par Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 361.

97. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 358-359.

servent encore aujourd'hui (les célèbres poulies, palans et leviers d'Archimède), ils ont développé des instruments scientifiques inédits (le mésolabe d'Eratosthène ou le dioptre d'Hipparque) et ont appliqué leur connaissance exceptionnelle de la géométrie au plan des villes et à l'urbanisme.

Toutefois, par des voies qui sont celles de l'imaginaire collectif et de l'inconscient groupal, les Grecs semblent avoir fait un choix : concentrer leur génie technique dans les domaines où les valeurs de la culture grecque — héroïsme, virilité, beauté du corps et de l'esprit — pouvaient le mieux s'illustrer, plutôt que dans les domaines de la vie pratique et quotidienne où s'expriment les besoins élémentaires de la population. La technique semble avoir été conçue par les Grecs comme destinée à servir avant tout des fins nobles et élevées. D'où l'importance donnée aux constructions navales, aux théâtres et aux temples, qui connaissent des innovations techniques de pointe, plutôt qu'à des activités élémentaires mais essentielles comme la construction des bâtiments de vie ordinaire ou la production textile, qui ont continué de fonctionner avec des techniques artisanales traditionnelles (par exemple, le filage à la quenouille, cher à Pénélope) [98].

Dès lors, au pays du « miracle grec » [99], celui de l'invention de la géométrie et de la science, de la démocratie et de la philosophie, de l'égalité devant la loi et de l'art du discours, de la tragédie lyrique et de la sculpture de nu, du sport professionnel ou de l'éthique médicale, il n'y a eu aucun miracle technique ! Miracle de l'art, de la science

98. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 314.

99. Ernest RENAN, « Prière sur l'Acropole » (1865), *Souvenirs d'enfance et de jeunesse*, Paris, GF Flammarion, 1992, p. 74.

ou de la politique, oui, mais pas de miracle de la technique. De nombreux historiens s'en sont étonné [100], ne comprenant pas comment la civilisation qui a inventé la science et la philosophie n'a pas pu aller plus loin dans l'innovation technique alors que, d'après les plus optimistes, « le développement du machinisme aurait été logiquement possible » [101]. En apparence, toutes les conditions semblaient réunies pour que se produise en Grèce une révolution technique de grande ampleur, susceptible de transformer en profondeur les modes de vie. Mais elle n'a pas eu lieu.

Plusieurs facteurs objectifs peuvent l'expliquer. D'abord, des facteurs géographiques et géologiques : la Grèce est un pays pauvre, où les plaines sont rares, les montagnes sont sèches, les cours d'eau sont maigres et la forêt chétive [102]. Ensuite, des facteurs politiques et sociaux : les cités grecques, voisines et rivales à la fois, se déchirent sans cesse entre elles par des guerres intestines, dont le modèle est donné par l'improbable et consternante Guerre de Troie, qui voit des milliers d'hommes, femmes et enfants tués pour laver l'honneur d'un roi « cocu ». Enfin, des facteurs moraux et culturels : les Grecs ont un certain mépris pour le travail manuel, mépris relayé par les textes des plus grands philosophes qui vantent l'élévation de l'âme [103] et fondé sur la conviction d'une supériorité de la vie contemplative sur toute forme de vie pratique. On en trouve une illustration éloquente dans l'idéal grec de l'homme libre tel qu'il apparaît dans la figure des protagonistes du *Banquet* de Platon, citoyens

---

100. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 361 et suiv.

101. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 370.

102. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 287.

103. Bertrand GILLE nous rappelle que Platon (*Lois*, VIII, 846) et Aristote (*Politique*, III, 5) refusent au travailleur manuel le droit d'être citoyen dans leurs cités idéales.

cultivés discutant de l'amour dans une riche demeure, pendant que des esclaves leur servent le vin.

Mais là n'est pas le plus important. Comme le montre Bertrand Gille, l'impasse technique des Grecs s'explique plus encore par des facteurs internes à la technique elle-même. Tout se passe comme si les Grecs étaient tout simplement allés au bout de ce qui leur était possible de faire en matière technique, c'est-à-dire au bout de ce que leur outillage intellectuel et scientifique leur permettait :

> « Leviers, poulies, treuils, roues dentées, démultiplication, tout ce qui pouvait être tiré de la physique grecque l'avait été. » [104]

Les Grecs n'avaient, en vérité, pas les moyens de faire mieux. Pour aller plus loin, c'est-à-dire pour aller vers le machinisme, il aurait fallu qu'ils disposent de notions auxquelles ils n'avaient pas encore accès. Il aurait fallu par exemple qu'ils découvrent le *système bielle-manivelle*, l'une des grandes innovations de la Renaissance qui « se trouve à la base de tout machinisme développé » [105]. Or, ni les Grecs, ni les Romains, ni les Byzantins, ni les hommes du Moyen-âge ne l'ont découvert. C'est pourquoi le système technique des Grecs, même s'il représente un progrès certain par rapport aux systèmes antérieurs, constitue ce que Bertrand Gille appelle un « système bloqué », c'est-à-dire un système immobilisé sur lui-même, qui ne parvient plus à progresser, faute d'une dynamique suffisante pour dépasser les limites qu'il génère. Comme si l'élan créateur de la pensée grecque s'était trouvé borné face aux enjeux de la technique, contraignant le progrès de celle-ci à se mettre à l'arrêt. Dès lors, « il

104. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 370.

105. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 370.

semble bien que, dans son ensemble, le système technique mis au point par les Grecs se soit en quelque sorte figé pour plusieurs siècles »[106]. C'est pourquoi il a servi de socle à celui des Romains, qui lui ont donné toute son ampleur, puis à celui des Byzantins, qui l'ont perfectionné, mais, dans les deux cas, sans bouleversements majeurs.

Pourtant, chacun l'observe dans les nombreux vestiges des provinces françaises, le génie romain qui hérite du système technique des Grecs surprend par l'impression qu'il donne d'une « maîtrise parfaite du monde matériel »[107]. Les techniques d'adduction d'eau mises en place par les Romains en sont une illustration emblématique et saisissante. Pour alimenter les villes de l'Empire, dont l'espace géographique est immense, il faut aller chercher les sources d'eau toujours plus loin. Ainsi naissent les *aqueducs*, qui profitent de l'expansion de la voûte dans les techniques de construction, et qui vont chercher l'eau parfois jusqu'à 100 km de distance, tel le monumental Pont du Gard. Si elle n'est qu'en partie novatrice, « l'ampleur de l'hydraulique romaine frappe l'imagination »[108], reconnaît Bertrand Gille. Et ce n'est pas le seul domaine où s'illustre le génie technique des Romains : le développement du réseau routier à travers tout l'empire, l'essor considérable de la culture de la vigne (auquel les vignobles français doivent tant[109]), l'invention du moulin à eau[110], la maîtrise et le perfectionnement de l'art de construire (innovation

106. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 375.

107. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 376.

108. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 428.

109. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 393.

110. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 400.

dans les mortiers, invention de la truelle, invention du système de portes sur gonds, invention de la serrure avec clef à panneton) en sont quelques exemples remarquables [111].

Néanmoins, il ne s'agit de rien d'autre que du perfectionnement du système technique des Grecs et de son déploiement à grande échelle, grâce à un plus vaste territoire géographique, l'accès à de meilleures ressources naturelles et une plus grande stabilité politique. Aussi perfectionnée soit la technique des Romains, elle « n'a connu ni innovation importante, ni machinisme développé » [112] et, à ce titre, elle s'inscrit bien dans le même système technique « bloqué » que celui des Grecs :

> « En aucune manière les Romains n'ont fait faire de progrès à la science, du moins aux sciences dont pouvait dépendre le progrès technique. Ni leur physique, ni leurs connaissances des matériaux ne sont supérieures à ce que les Grecs pouvaient savoir, nonobstant l'élargissement géographique de leur civilisation. La recherche en ce domaine est singulièrement étroite et l'on serait presque en droit d'affirmer qu'il y a véritablement un blocage, tout comme la civilisation technicienne chinoise, elle aussi, s'est bloquée à partir d'un certain moment. » [113]

Pour bien comprendre le propos de Bertrand Gille, précisons que « blocage » a pour lui le sens d'un « arrêt » de *l'innovation*, ce qui n'exclut pas les *inventions* :

> « Il ne faut pas confondre, comme quelques uns l'ont fait, éclosion d'une invention et son emploi généralisé, c'est-à-dire innovation. » [114]

---

111. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 413 et suiv.

112. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 430.

113. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 430.

114. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 524.

Un système technique est donc « bloqué » non pas lorsqu'il ne produit plus aucune invention ou perfectionnement, mais lorsqu'il ne parvient plus à *innover*, c'est-à-dire à imposer une invention à tous les niveaux de combinaison technique du système. Sur ce point, on observera que tous les systèmes techniques que Bertrand Gille appelle « bloqués » [115] sont ceux qui, pour une raison ou pour une autre, n'ont pas réussi à entrer dans l'ère du machinisme, c'est-à-dire ceux qui n'ont pas réussi, faute d'une innovation majeure en termes d'énergie ou de matériau, à dépasser le stade d'un *système d'outils* pour accéder à celui d'un *système de machines*. C'est le cas, en Occident, des systèmes techniques des Grecs, des Romains et des Byzantins, dont on peut dire qu'ils constituent différentes facettes d'un même système technique « bloqué », le *système technique antique*. D'après Bertrand Gille, ce système apparaît en Grèce ancienne vers le VIe siècle av. J-C. et prend fin au début du Moyen-Âge classique, vers les XIe et XIIe siècles. Pendant cette longue période, de nombreux perfectionnements remarquables ont lieu, parfois spectaculaires, mais, nous l'avons vu, ils ne constituent pas un bouleversement de fond : « la Grèce hellénistique, Rome et Byzance ont vécu sur le même système technique » [116]. Le système technique antique dans son ensemble s'inscrit donc dans la lenteur d'un temps technique qui n'a pas encore trouvé le souffle du progrès.

---

115. Bertrand GILLE place dans cette catégorie non seulement les systèmes techniques des Grecs ou des Égyptiens, mais également les systèmes de trois grandes civilisations non-occidentales : le système technique limité de l'Amérique précolombienne (p. 470-475), le système technique avancé de la Chine ancienne (p. 441 et suiv.), et la culture technique perfectionnée du monde arabe et musulman (p. 491-492) quoiqu'elle ne repose pas sur un système technique en propre. Lire la conclusion p. 505-506.

116. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 431.

§. 9 — L'invention du machinisme : la Renaissance et le système classique

Notre histoire technique commence au XVe siècle. C'est là, au temps des inventeurs, que se tisse la trame de l'aventure du progrès et que se forge l'idéal d'une société où tout ce qui est possible sera réalisable. Grâce à une nouvelle croissance économique, marquée par la « naissance d'un certain capitalisme de grandes unités » [117], mais aussi grâce à la fin du modèle féodal et la naissance des États mercantiles modernes, marqués par la centralisation administrative et l'interventionnisme économique, l'âge classique est emporté, comme chacun sait, dans un processus global de « re-naissance » intellectuelle, artistique, scientifique et technique, fondée sur la prise de conscience que l'homme peut agir sur le monde grâce à sa raison, au détriment d'un spiritualisme médiéval qui l'avait habitué au fatalisme des silences divins. Les princes et les dynasties d'Europe, comme les Sforza à Milan ou les Médicis à Florence, s'entourent des plus grands savants, artistes, ingénieurs et, grâce à ce formidable mécénat de l'innovation, installent la rationalité technique au cœur de la culture.

Pour la première fois dans l'histoire, la technique devient un sujet de préoccupation central, autant qu'une valeur d'espoir et d'enchantement. On se passionne pour la mathématisation des problèmes mécaniques, pour les propriétés matérielles des objets, pour les instruments qui peuvent simplifier le travail des hommes et, par-dessus tout, pour les machines, qu'elles soient réelles ou imaginaires.

117. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 582.

En témoigne le genre éditorial des « théâtres de machines », qui puise son origine dans les dessins de Léonard de Vinci et qui se développe intensément jusqu'au XVIIIe siècle, jusqu'aux planches de l'*Encyclopédie*. Dans un bel et savant article de 2004, Luisa Dolza et Hélène Vérin nous en donnent une définition :

> « Il nous faut d'emblée lever une confusion possible : les théâtres de machines dont il va être question ici ne sont pas des machines de théâtre ; ce ne sont pas davantage des cabinets ou musées, scènes ou amphithéâtres où des machines sont disposées à des fins didactiques ou de curiosité. Les théâtres de machines, mieux connus du public aujourd'hui grâce aux nombreuses éditions en facsimilé et à leur fréquente citation dans les ouvrages d'histoire, sont des livres imprimés, *in-folio*, qui présentent successivement un frontispice gravé, une dédicace à quelque grand personnage et un avis au lecteur qui annonce les intentions et expose les idées que l'auteur va mettre en œuvre dans la suite de l'ouvrage. Celui-ci se compose d'une suite de figures en pleines pages, souvent de très belle facture, accompagnées d'une légende et d'un bref commentaire. Chaque planche, gravée sur bois ou sur cuivre, représente une machine ou un instrument en perspective dans un paysage, un atelier ou un espace abstrait. » [118]

Autrement dit, les « théâtres de machines » ne sont rien d'autre que des beaux livres consacrés à la technique. Grâce à l'invention de l'imprimerie, sur laquelle nous reviendrons, leur publication se développe activement entre les années 1570 et 1770. « Durant cette longue période, le genre naît, se modifie, s'étiole et disparaît » [119]. Il est constitué de livres d'architecture, de fortification, de géométrie pratique, de mécanique et d'hydraulique qui « se répondent et adoptent des modes de présentation, des types spécifiques de discursivité, qui définissent leur "économie" au

---

118. Luisa DOLZA, Hélène VÉRIN, « Figurer la mécanique : l'énigme des théâtres de machines de la Renaissance », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 2004/2 no. 51-2, p. 9, [En ligne], URL : http://www.cairn.info/revue-d-histoire-moderne-et-contemporaine-2004-2-page-7.htm

119. Luisa DOLZA, Hélène VÉRIN, *op. cit.*, p. 9.

sens rhétorique du terme » : le genre se singularise notamment « par le recours presque exclusif à la figuration de machines particulières » [120]. Véritable littérature technique propre à l'âge classique, ces théâtres de machines témoignent de l'importance de l'imaginaire machinique qui nourrit les esprits de cette époque, une époque qui aime la technique et les techniciens.

Cet état d'esprit s'illustre dans la figure de « l'inventeur », titre que se donnent les auteurs de théâtres de machines dans le titre, le texte ou le corpus des planches de leurs livres. Par là, ils n'entendent pas, comme aujourd'hui, « celui qui a créé quelque chose qui n'existait pas » mais plutôt « celui qui a redécouvert un dispositif mécanique ancien, et a su l'extraire, le "polir", l'améliorer, parce qu'il en comprend les "raisons" » [121]. S'appuyant sur des témoignages directs, comme celui de l'humaniste Jean Louis Vivès, Luisa Dolza et Hélène Vérin expliquent :

> « L'inventeur est celui qui sait mettre en lumière et en pratique les inventions des mécaniciens de l'Antiquité, pour les avoir relues, étudiées et vérifiées par des expériences. [...] < Il est > celui qui découvre et qui montre, qui voit et qui fait voir ce qui était caché, et plus encore que simplement caché, ce qui était occulte, dissimulé dans les replis secrets de la machine du monde et dans les sciences et les arts hérités des Anciens. » [122]

Pour y parvenir, l'inventeur est par excellence un éclectique, qui passe aussi aisément de la science à l'art que de l'art à la technique, sans se préoccuper de choisir une spécialité. Ce profil créatif unique, qui va bien au-delà de la seule compétence technique, est ce que Bertrand Gille appelle, depuis sa thèse d'histoire de 1964, « le

---

120. Luisa DOLZA, Hélène VÉRIN, *op. cit.*, p. 29.

121. Luisa DOLZA, Hélène VÉRIN, *op. cit.*, p. 15.

122. Luisa DOLZA, Hélène VÉRIN, *op. cit.*, p. 15-16.

profil de l'ingénieur de la Renaissance ». Dans son *Histoire des techniques*, il en donne la très belle description suivante :

> « Il est généralement artiste au départ, mais d'un art épris de réel et souvent confronté avec des difficultés matérielles. Art fondé sur la perspective et sur l'anatomie, comme les peintres, art fondé sur le métal comme les orfèvres, art fondé sur divers matériaux comme les sculpteurs. Il est très souvent artiste dans sa généralité, pratiquant tous les arts, ou du moins les plus importants d'entre eux. Notre homme deviendra vite architecte, donc véritable technicien confronté quotidiennement avec des problèmes de taille de pierre, d'équilibre des bâtiments, d'appareils de levage. Sculpteur, il devient aussi fondeur lorsque la sculpture devient elle-même fonte dans un moule. De là il passe tout naturellement aux autres types de fonte, en particulier celle des canons. Canons et architecture militaire en font un soldat. Certains joindront encore à ce vaste et divers savoir des connaissances d'hydraulique. L'ingénieur de la Renaissance est curieux de tout dans un monde dont l'évolution s'accélère : il pratique la philosophie, manie les premières notions d'une science nouvelle à laquelle il apporte incontestablement l'appui de ses connaissances matérielles. Il va pouvoir donner toute sa mesure dans la conjoncture favorable qui, entre 1450 et 1475, fait basculer le monde vers la modernité. » [123]

On ne saurait mieux dire à la fois l'incroyable diversité des savoirs-faire de l'inventeur et l'édifiante audace avec laquelle il passe d'un domaine de compétence à l'autre, sans chercher à savoir s'il en a le droit, et sans avoir besoin de se demander si ce qu'il fait relève de l'art, de la science ou de la technique (un peu comme le *designer* aujourd'hui). Les deux « ingénieurs de la Renaissance » les plus connus et les plus remarquables sont : d'un côté, Francesco di Giorgio Martini, peintre et sculpteur, chargé du service des eaux de Sienne, architecte et constructeur de forteresses, expert consulté dans toute l'Italie pour « son génie absolu » (B. Gille), auteur d'un grand

---

123. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 596-597. Voir également Bertrand GILLE, *Les ingénieurs de la Renaissance*, Paris, Hermann, 1964, rééd. Seuil, « Points sciences », 1978.

traité dans lequel, entre 1470 et 1480, il imagine et dessine rien moins que la première voiture automobile [124] ; de l'autre, Léonard de Vinci, beaucoup moins sollicité que son aîné mais animé par un « désir fou d'œuvrer en technicien » [125], passionné par les problèmes d'hydraulique et par le dessin du réel, cherchant avec ardeur à fonder le savoir technique sur des « raisons » plutôt que sur des « recettes », voyant dans la mécanique « le paradis des mathématiques parce que c'est en elle que celles-ci se réalisent » [126], et multipliant des projets souvent trop ambitieux pour être réalisés (« l'ampleur de sa recherche le noie littéralement » [127]).

Il n'empêche qu'à travers les nombreuses réalisations et recherches des ingénieurs de la Renaissance, mais aussi grâce à la publication de leurs traités, catalogues et autres « théâtres de machines », le XVe siècle incarne l'espoir de toute la modernité : « celui d'un machinisme étendu, appliqué à tous les domaines » [128]. C'est presque un rêve qui, à l'époque de Léonard de Vinci, est encore trop gigantesque pour être maîtrisé mais qui, grâce à l'essor de la « philosophie nouvelle » et de la science expérimentale au cours des XVIe et XVIIe siècles, va progressivement se réaliser. Bacon, Galilée, Descartes, Leibniz, Newton, Laplace et beaucoup d'autres, vont rapidement accomplir la révolution scientifique qui rendra possible la révolution industrielle, scellant définitivement l'alliance rationaliste de la technique et de la science, dont les misotechniciens seront si soucieux plus tard de faire la critique.

---

124. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 598.

125. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 599.

126. Léonard de VINCI, cité par Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 588.

127. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 600.

128. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 603.

En attendant, les machines de la Renaissance constituent le premier machinisme de l'histoire. Certes, c'est un machinisme encore sommaire et hésitant, fondé sur le complexe « éotechnique » [129] de l'eau et du bois, avec les difficultés et complications que cela suppose :

> « Toutes les machines, en effet, sont en bois, ce qui rend difficiles engrenages et transmissions ; l'usure, l'impossibilité d'obtenir des assemblages corrects rendent la marche de ces machines effroyablement brinquebalante, bornent leur puissance, réduisent leur vitesse. » [130]

Généralement installées au bord d'une rivière dont elle utilisent l'énergie hydraulique grâce au moulin à eau, ces premières machines ont un rendement limité, et ce, malgré les recherches d'un Léonard de Vinci sur les roues de moulin ou sur l'angle d'attaque de l'eau. Deux d'entre elles, emblématiques de leur époque, vont néanmoins changer l'histoire et méritent qu'on s'y arrête un instant.

La première est le *système bielle-manivelle*, un mécanisme qui permet la transformation d'un mouvement circulaire en un mouvement rectiligne alternatif, et réciproquement. Ce mécanisme, inconnu du Moyen-Âge, est l'une des inventions techniques majeures de la Renaissance, considérée comme une innovation de rupture qui est « à la base du machinisme moderne » [131]. Dès sa découverte, le système bielle-manivelle se répand dans les secteurs les plus variés de l'économie et permet l'invention d'une foule de machines remarquables, dont les plus importantes sont le *rouet à pédale* (utilisé pour le filage), la *scie hydraulique* (qui remplace les machines

129. Notion due à Lewis MUMFORD, cité par Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 21.

130. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 604.

131. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 604.

à bras), les *roues de moulin* (qui voient le jour en Hollande dès le XVIe siècle), la *pompe aspirante à bras* (qui permet d'extraire l'eau du sous-sol et de lutter plus efficacement contre les incendies) ou encore plus tard le *métier à tricoter les bas*... Une foule d'inventions impossibles à récapituler voient le jour et se retrouvent bientôt dans les premières manufactures. Ce n'est pas encore l'industrie mais on s'en approche. On peut parler d'artisanat rationalisé ou de machinisme artisanal. Le principe *bielle-manivelle* en est le cœur et, au cours des siècles suivants, grâce à de nouveaux matériaux comme le métal, il deviendra un mécanisme d'une redoutable efficacité, par exemple lorsqu'il sera adjoint à l'énergie de la machine à vapeur pour propulser les locomotives des nouveaux « chemins de fer ». Ainsi, note Bertrand Gille, « si l'expansion de ce mécanisme est lente, elle n'en a pas moins placé la machine au centre du progrès technique » [132]. Nous sommes les enfants du système bielle-manivelle. C'est lui qui inaugure la *machinisation* du monde et fait basculer le système technique occidental dans la logique du progrès.

La seconde machine « disruptive » de la Renaissance, c'est bien sûr la *presse à imprimer typographique* dont l'invention a déjà fait couler beaucoup d'encre — si l'on ose dire. Notons que cette invention n'est pas à proprement parler celle de l'imprimerie, qui existait depuis la Chine ancienne sous la forme de la *xylographie* (technique fondée sur le bois gravé), mais bien celle de la *typographie* (du grec *tupos*, « marque, empreinte, caractère gravé »), technique fondée sur « la lettre indépendante, l'assemblage des lettres et la fabrication de ces lettres en métal » [133].

132. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 605.

133. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 645.

C'est vers 1450 que Johannes Gutenberg la met au point. Presque entièrement en bois, elle s'inspire du pressoir à raisin des vignerons. Elle fonctionnera sur le même principe jusqu'à l'invention des presses métalliques puis mécaniques du XIXe siècle. Elle repose sur l'impression de caractères mobiles en relief, utilisant de l'encre grasse, et fondus en alliage de plomb avec un moule à main. Pour obtenir le texte, le compositeur place le texte à l'envers sur une règle métallique. Il obtient des lignes qu'il assemble sur une planchette de bois, qu'il fixe dans un châssis, et qu'il va ensuite encrer à l'aide de tampons recouverts de cuir. Le papier est ensuite disposé sur les caractères encrés et le pressier abaisse le levier pour que la platine appuie fortement sur la feuille. À l'origine, il faut deux pressions pour imprimer la feuille, d'où le nom de presse à deux coups, utilisée pendant la longue période de l'imprimerie artisanale. L'opération ainsi répétée permet d'obtenir un grand nombre d'exemplaires identiques, ouvrant la voie au marché de l'édition.

Le premier ouvrage imprimé, le *Psautier de Mayence*, paraît en 1457. L'essor de la production imprimée est ensuite phénoménal. À la fin du XVe siècle, on estime que « 35 000 éditions, représentant au bas mot 15 à 20 millions d'exemplaires, ont déjà paru : 77% sont en latin, 45% sont des ouvrages religieux et 236 villes ont participé à cette production » [134]. Le développement des officines des imprimeurs, qui sont à la fois des ateliers et des librairies, va alors de pair avec celui de l'industrie papetière et des papeteries, qui se multiplient. Les conséquences sociales et culturelles sont fantastiques et bien connues : outre la diffusion des ouvrages classiques de

134. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 646.

l'antiquité, des écrits religieux ou des traités scientifiques et techniques, on assiste à l'essor de la cartographie et des atlas, des œuvres de fiction (comme les romans de chevalerie), des ouvrages illustrés ou des livres pour se détendre, tout cela favorisant de manière exceptionnelle la lecture grâce à la baisse du prix des ouvrages. Tout comme aujourd'hui avec l'Internet, l'imprimerie favorise la diffusion du savoir mais aussi la résistance intellectuelle, certains livres étant régulièrement censurés ou interdits. Autrement dit, la révolution technique de l'imprimerie est à l'origine d'une gigantesque révolution culturelle et sociale. C'est aussi à cela qu'on reconnaît qu'un nouveau système technique est né. Non seulement « toutes les inventions nouvelles sont complémentaires les unes des autres » mais « le monde a véritablement changé d'allure » [135].

Ainsi, on peut dire que la Renaissance correspond à l'avènement du premier système technique machinique (ou pré-machinique), dont le déploiement va prendre toute sa mesure avec l'essor de la science nouvelle. En effet, « le XVIIe siècle vit bien sur la lancée des techniques et des idées de la Renaissance » [136]. Ainsi, en à peine deux siècles, note Bertrand Gille, « un machinisme très développé depuis la découverte du système bielle-manivelle a envahi aussi bien les travaux de grande envergure, comme les mines et les travaux publics, que les fabrications industrielles. » [137] L'idée de machine est une invention de la Renaissance.

---

135. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 663.

136. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 674.

137. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 663.

§. 10 — Extension du domaine du machinisme : la « révolution industrielle »

Tout commence en Angleterre à l'extrême fin du XVIIIe siècle, et dans les autres pays d'Europe à partir des années 1825-1830. Vers 1780, à la faveur d'un redémarrage économique qui fait suite à la grande récession de la fin du XVIIe siècle, de nouvelles techniques achèvent leur mise au point. Ainsi apparaît « un équilibre entre techniques qui sont nécessairement liées » [138], c'est-à-dire un nouveau système technique. Et c'est au génie anglais que nous le devons ou, plus exactement, au génie d'un petit groupes d'hommes d'Angleterre. Contrairement à ce qu'on pourrait croire, ceux-ci ne sont pas des savants ou des artistes, comme au temps de la Renaissance. Ce sont des hommes engagés dans la réalité matérielle de la production et dans l'aventure de l'innovation individuelle, exerçant leur habileté sur le mode d'une « activité empirique, sans contact permanent et profond avec la science » [139]. James Watt, par exemple, le grand nom de la machine à vapeur, est un ouvrier mécanicien employé par l'Université de Glasgow. Plus généralement, « la très grande majorité des inventions est réalisée par des entrepreneurs ou des contremaîtres, parfois par des constructeurs de machines, charpentiers ou autres. » [140] Ainsi, au cours des années 1770-1780, « ce qui est caractéristique de l'histoire de la technique anglaise, c'est l'aspect individuel de l'effort » [141].

---

138. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 677.

139. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 691.

140. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 683.

141. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 683.

En France, au contraire, on mise sur le travail collectif et institutionnel, sans doute par « manque de dynamisme des entrepreneurs »[142] *(sic)*. On investit dans l'enseignement spécialisé dans le but de former des cadres techniques de l'État, « mais qui se trouve largement dépassé du fait même du rôle de l'État dans la promotion du progrès technique »[143]. Ainsi naissent, à la fin du XVIIIe siècle, les grandes écoles d'ingénieurs françaises, comme les Ponts et chaussées ou l'École des Mines. On se concentre également sur la littérature technique, avec un foisonnement de règlementation :

> « La France, au contraire, nage dans la littérature technique, de valeur fort inégale d'ailleurs. En effet, on continue sur la lancée inaugurée par Colbert et issue de cette règlementation dont on était si friand. Il ne s'agit pas de déceler des progrès, il s'agit seulement de perfectionner ce qui existe, comme nous l'avons dit, et d'établir de bonnes règles techniques dont on ne devait pas sortir. »[144]

L'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert, achevée en 1772, s'inscrit dans le même élan, au sens où elle témoigne moins d'une dynamique de stimulation du progrès que d'une dynamique de description de l'existant, sans impulsion à innover :

> « Il serait intéressant, au reste, de connaître exactement la part d'originalité que comporte l'*Encyclopédie* par rapport aux innombrables emprunts qui furent faits à une littérature technique que l'on repoussait dédaigneusement, sans compter le pillage des planches de l'Académie des sciences. Son plus grand mérite est d'avoir dressé un tableau d'ensemble des connaissances dans lequel la technique se trouvait être insérée. »[145]

---

142. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 683.

143. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 684.

144. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 685.

145. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 686.

On comprend mieux pourquoi les innovations sont venues des Anglais. « Plus pragmatique, l'Angleterre s'est fiée à la technicité et à l'imagination de ses praticiens »[146]. De Coalbrookdale à Darlington en passant par Glasgow, les inventeurs anglais ont imaginé et mis au point des machines inédites qui, en quelques décennies, ont changé la face du monde en introduisant un nouveau règne machinique : celui qu'on a appelé la *mécanisation*[147].

Par là, il faut entendre le processus qui consiste à remplacer l'effort corporel et les opérations manuelles par des machines mécaniques, c'est-à-dire des appareils de métal, motorisés ou automatisés, capables de transformer une source d'énergie en vue de produire un effet donné (une énergie différente, un matériau, un mouvement...). Néanmoins, quoi qu'en disent les dictionnaires, il ne faut pas confondre machinisme et mécanisation. La *mécanisation* n'est pas le *machinisme* : elle n'est qu'une étape dans la *machinisation* ou, pour le dire autrement, une espèce de machinisme. Aussi, il n'y a aucun pléonasme dans l'expression « machines mécaniques » : ce que nous désignons par là, ce sont les machines particulières qui voient le jour au temps de la mécanisation, c'est-à-dire au temps de l'industrialisation des XVIIIe et XIXe siècles. La *mécanicité* n'épuise pas le fond de la *machinité*. Nous verrons au contraire qu'après avoir été mécaniques, les machines deviendront numériques, conduisant la machinité vers d'autres modalités et d'autres territoires. Pour l'heure, il nous faut saisir l'être historique de la *mécanisation*. Selon Bertrand

146. Bertrand GILLE *op. cit.*, p. 685.

147. Siegfried GIEDION, *La mécanisation au pouvoir : contribution à l'histoire anonyme* (1948), Paris, Centre Georges Pompidou/CCI, 1980.

Gille, celle-ci repose sur trois innovations techniques majeures, totalement interdépendantes : l'emploi généralisé du *métal* dans le domaine des matériaux, l'utilisation corollaire de la *machine à vapeur* dans le domaine de l'énergie, et l'essor du *charbon* dans le domaine des combustibles, l'ensemble constituant « la trilogie essentielle du nouveau système technique » [148].

Sur le plan des matériaux, les machines de bois de la Renaissance font place aux machines de métal de la grande industrie, grâce aux progrès considérables de la production de fonte et de fer, qui bénéficie d'une invention extraordinaire, mise au point dès 1709 par le forgeron Abraham Darby dans le village de Coalbrookdale : le *haut-fourneau au coke*. Celui-ci est l'une des machines emblématiques de la révolution industrielle. Il s'agit d'un four à combustion interne qui utilise le *charbon*, dont la cuisson donne le coke d'où le souffre est absent, et qui permet de produire non seulement de la fonte de meilleure qualité mais encore en grande quantité. Généralisés en 1780 dans tout le Royaume-Uni, les haut-fourneaux au coke s'exportent rapidement dans toute l'Europe, et notamment en France. En 1782, à la suite d'une enquête ordonnée par le roi en vue de la création de « hauts fourneaux et autres usines à la manière anglaise », on décide de construire une fonderie royale au Creusot. Quatre haut-fourneaux sont alors élevés, et de nouveaux puits sont creusés pour l'extraction de la houille, transformée sur place en coke [149]. Mais ce n'est là que le début des innovations sidérurgiques. En 1784, le maître de forge Henry Cort met

148. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 697.

149. LES ÉTABLISSEMENTS SCHNEIDER, *Économie Sociale*, Imprimerie générale Lahure, 1912, [En ligne], URL : http://www.creusot.net/creusot/histoire/1200_1900_sch/1200_1900.htm

au point le *puddlage*, procédé d'affinage de la fonte qui permet de produire à bas coût et en grande quantité du fer puddlé, plus souple et moins cassant. Les conséquences sont immédiates, notamment dans les techniques de construction. Dès le début des années 1780, apparaissent les premiers ponts en métal et les premières charpentes de fer. L'architecture métallique connaît alors un essor phénoménal pendant tout le XIXe siècle, par exemple à Paris avec le Pont des Arts (1801), les serres du Muséum national d'histoire naturelle (1834), la célèbre tour de *fer puddlé* de Gustave Eiffel (1889) ou à Londres avec le *Crystal Palace* de Joseph Paxton (1851).

Mais il ne s'agit pas seulement du remplacement d'un matériau par un autre. L'interdépendance des techniques est totale : le haut-fourneau dépend du *charbon* et celui-ci, dans un contexte de pénurie de bois, est le seul matériau capable de fournir assez de chaleur pour produire de la *vapeur*. Ainsi, grâce à l'achèvement de l'invention de la *machine à vapeur* [150] par James Watt en 1769, les soufflets des haut-fourneaux sont rapidement remplacés, dès 1776, par des machines soufflantes dont la vapeur actionne de grands pistons de fonte. La vapeur devient « le symbole de ce nouveau système technique » [151] : elle libère la production de l'énergie des anciennes servitudes et permet d'obtenir plus rapidement des quantités d'énergie elles-mêmes plus importantes.

C'est donc bien à la naissance d'un nouveau machinisme que nous assistons : celui des machines de métal propulsées par la force de la vapeur, qui succède à celui des mécanismes de bois actionnés par la force de l'eau. Ce machinisme inédit se répand

150. Sur l'histoire détaillée de la machine à vapeur, voir Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 697-701.

151. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 696.

dans tous les domaines de la production avec une radicalité qui n'est pas sans engendrer une certaine violence, comme en témoigne le récit de Zola dans *Germinal* (1885), l'implication de Marx dans la création de l'*Association Internationale des Travailleurs* (1864), l'engagement de William Morris dans les arts décoratifs (dès les années 1860) ou le succès du romantisme et de l'amour de la nature chez les poètes et les peintres. Ainsi, d'innombrables machines de métal voient le jour et envahissent tous les domaines, ces machines-outils dans lesquelles Marx voit le bras de l'aliénation capitaliste de l'ouvrier et dont Chaplin se moquera bientôt dans *Les Temps modernes,* mais qui, d'un point de vue strictement technique, constituent des innovations remarquables. On peut citer quelques exemples, comme la machine à diviser les cercles de l'Anglais Ramsden (1773), le tour métallique à charioter de Vaucanson (1751), le tour à aléser de Wilkinson utilisé pour l'usinage des cylindres de machines à vapeur (1775), la machine à filer *(mule jenny)* de Crompton (1777), le métier à tisser Jacquard (1801), et tant d'autres.

Mais la mécanisation n'affecte pas seulement le niveau des « structures » ou des « ensembles techniques ». Ce sont des « filières » tout entières qui la reçoivent de plein fouet. Dans l'industrie textile, du fait de l'essor incroyable des *machines à filer*, la mécanisation de la filature a pour conséquence une diminution drastique du nombre de fileurs, qui passe de 40 283 en 1799 à 5 391 en 1825 [152]. Dans l'agriculture, l'apparition de la moissonneuse-batteuse, brevetée en 1834 par l'américain Cyrus McCormick, sonne le départ d'une gigantesque mécanisation des outils qui conduira

152. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 769. Voir aussi p. 716-721.

bientôt au tracteur agricole, et qui bouleverse d'ores et déjà les rendements mais aussi les conditions de travail et les modes de vie, notamment aux États-Unis, dans le Middle West, où les gigantesques prairies du nouveau monde nécessitent des moyens nouveaux. Dans les transports, enfin, la révolution mécanique est spectaculaire : les navires à vapeur de haute mer, qui apparaissent dès 1815, voient rapidement leurs roues de bois remplacées par des hélices à pales métalliques tandis que leurs coques sont maintenant construites en fer. Tandis qu'un navire de bois peut effectuer 20 voyages par an en portant 3300 tonneaux entre Rouen et Le Havre, les bateaux de fer parviennent à en faire jusqu'à 40 par an avec 5000 tonneaux [153]. En 1844, le *Great Britain*, navire entièrement en fer propulsé par une hélice à vapeur, effectue la traversée de l'Atlantique en 14 jours avec une vitesse de 11 nœuds, contre 28 jours pour un navire traditionnel comme le *Savannah* [154]. Mais c'est sans compter sur l'incroyable essor des chemins de fer, grâce à l'apparition de la *locomotive à vapeur*, dont le premier modèle est construit en 1804. Emblématique de la révolution industrielle, cette brillante machine, qui connaîtra de multiples perfectionnements, associe l'énergie de la vapeur avec le perfectionnement du système bielle-manivelle, qui reste le mécanisme essentiel de transmission et de transformation du mouvement, grâce à sa nouvelle constitution métallique, qui lui donne une efficacité inédite. La première ligne ouverte au transport de passagers, propulsée par la *Locomotion* de George Stephenson, ouvre en 1825.

---

153. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 745.

154. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 745.

Quel que soit le secteur, ce qui est remarquable, c'est que toutes ces machines de métal, à des degrés variables, sont plus ou moins des *automates,* c'est-à-dire qu'elles peuvent exécuter un nombre pré-établi d'opérations s'enchaînant successivement de manière autonome, sans intervention humaine constante. L'automate devient alors l'idéal de la machine, telle que la rêve la société industrielle naissante. Car, du côté des inventeurs de l'ère industrielle, il existe un imaginaire merveilleux de l'automate, comme à la Renaissance celui des théâtres de machines. Les célèbres automates de Jacques de Vaucanson, improbables et fascinants à la fois, en sont un bel exemple, tel le *Canard Digérateur* de 1738 : il s'agit d'un canard mécanique de cuivre capable de cancaner, nager, ramasser des grains au sol, boire, manger, « digérer » et même déféquer, grâce à un savant mécanisme contenu dans l'imposant piédestal sur lequel il est installé. Au-delà de la fantaisie de l'expérience, qui démontre le potentiel de l'automatisme, c'est tout le rêve d'une société d'automates qui se fait jour.

Ainsi, c'est un bien un nouveau système technique qui est né avec la *mécanisation*. On peut l'appeler le *premier système technique industriel.* Apparu en Angleterre dans les années 1770-1780, il s'est perfectionné durant toute la première moitié du XIXe siècle, en particulier après les guerres napoléoniennes, pour atteindre sa pleine maturité vers 1850. Il introduit un degré supplémentaire dans l'accélération du temps technique moderne et dans le processus de *machinisation*.

§. 11 — De la « révolution industrielle » aux « révolutions techniques »

Ce nouveau système technique est d'une telle ampleur qu'il est justifié de parler de *révolution industrielle* pour qualifier son émergence. Cette expression, employée pour la première fois en 1837 par l'économiste Jérôme-Adolphe Blanqui [155], est le nom donné par des Français, qui vivent la Révolution de 1789, à l'essor phénoménal que connaît au même moment la technique anglaise. Le terme est d'ailleurs très à la mode dans les années 1780 : « révolution copernicienne » pour Kant (*Critique de la raison pure*, 1781), « révolution française » pour les historiens (1789), « révolution industrielle » pour les économistes (1770-1780). Cependant, la validité de l'expression « révolution industrielle » a parfois été contestée, par exemple par Fernand Braudel, qui lui préfère le terme « industrialisation », au motif que le processus serait moins une mutation brusque qu'un mouvement progressif. Nous rejoignons quant à nous une fois de plus Bertrand Gille quand il maintient, en s'opposant à « certains historiens contemporains » [156], que « c'était le terme à employer » [157] :

> « Nous pensons que c'est là jouer sur les mots. Si l'on borne l'histoire des techniques à une énumération d'inventions, assurément la recherche paraît continue. [...] C'est l'aspect

155. Jérôme-Adolphe BLANQUI, *Cours d'économie industrielle* (1838), tome II, Paris, Hachette, 1838, Troisième Leçon, p. 42-43.

156. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 677.

157. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 768.

> global qu'il faut envisager, en parlant de révolution industrielle, et non une accumulation de faits particuliers. » [158]

Autrement dit, Bertrand Gille valide l'expression de « révolution industrielle » en raison du fait que le nouveau système technique mécanisé affecte la globalité de la société. Ce point est selon nous capital. Il indique qu'il existe une relation conceptuelle nécessaire, dans l'approche de Bertrand Gille, entre l'idée de « révolution » et celle de « système technique », c'est-à-dire qu'un changement de « système technique » est de même nature qu'une « révolution ». Il le dit d'ailleurs lui-même, au détour d'une page :

> « La notion même de système technique impose, dans une mesure certaine, une mutation globale, et non une série, ou des séries d'inventions, indépendantes les unes des autres, de progrès techniques partiels. » [159]

De ce présupposé à peine implicite chez Bertrand Gille, qui apparaît à l'occasion de l'examen historique de la révolution industrielle, nous tirons une hypothèse explicite, qui fonde notre conception philosophique des révolutions techniques. Pour cela, nous procédons à une analogie heuristique entre les travaux de Bertrand Gille et ceux de Thomas Kuhn [160]. Notre hypothèse est la suivante : *une révolution technique est une évolution historique de la technique qui consiste en un changement de système technique au sens de Bertrand Gille, tout comme une révolution scientifique est une évolution historique de la science qui consiste en un changement de paradigme au sens de Thomas Kuhn.*

---

158. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 677.

159. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 773-774.

160. Thomas S. KUHN, *La structure des révolutions scientifiques* (1962), Paris, Flammarion, « Champs », 1999.

Dès lors, la succession des systèmes techniques au cours de l'histoire apparaît comme une succession de révolutions techniques. Un système technique se trouve accompli non seulement lorsqu'un ensemble de techniques cohérentes entre elles atteignent un niveau de maturité suffisant, mais encore lorsque la face du monde s'en trouve changée. Autrement dit, si une *révolution technique* est une *révolution*, c'est parce qu'elle n'est pas seulement *technique*. C'est cela que Bertrand Gille, s'opposant à Fernand Braudel, s'attache à défendre dans l'expression « révolution industrielle » : c'est précisément son « aspect global », écrit-il. La révolution industrielle, par son ampleur et son étendue, ne fait qu'amplifier la perception du phénomène et le rendre enfin visible : il existe une histoire des révolutions techniques comme il existe une histoire des révolutions scientifiques, et nous pouvons maintenant la conceptualiser.

La séquence historique devient alors évidente. La première grande révolution technique, c'est la *révolution machinique* de la Renaissance. La seconde grande révolution technique, c'est la *révolution mécanique* de l'ère industrielle. Et la troisième grande révolution technique, c'est la *révolution numérique* que nous sommes en train de vivre aujourd'hui. Ce que toutes ces révolutions ont en commun, c'est qu'elles opèrent un changement complet de système technique, c'est-à-dire le passage d'un système technique ancien à un système technique nouveau.

Telle est la théorie de l'histoire des révolutions techniques qu'il est possible d'extraire du travail magistral de Bertrand Gille. Ce dernier ne va pas jusqu'à l'élaborer car il fait œuvre d' historien avant tout, mais il en prononce tout de même le nom :

> « L'interdépendance des techniques, sans cesse plus grande, avec le progrès technique et l'entraînement économique, fait certainement des *révolutions techniques* un phénomène de plus en plus étendu, de plus en plus profond. [...] Plus on avance, plus l'emprise des techniques avancées est forte : désormais, les mutations techniques devaient devenir de plus en plus globales. » [161]

Autrement dit, l'histoire technique est l'histoire des révolutions techniques, entendue comme la progression continue — et de plus en plus rapide — de la logique de la machinisation. Dans cette perspective, chaque révolution technique se présente, à travers un machinisme nouveau, comme un phénomène global qui va au-delà de la seule dimension technique. Bertrand Gille ne cesse d'ailleurs de l'affirmer : « il ne faut pas isoler les techniques des autres activités humaines, sans lesquelles elles ne se comprendraient pas » [162]. Ou encore : « Il ne faudrait pas oublier non plus, dans une explication globale, que les autres structures interviennent, que structures techniques et structures sociales sont intimement liées. » [163] Il en fait même un postulat :

> « L'adoption d'un système technique entraîne nécessairement l'adoption d'un système social correspondant, afin que les cohérences soient maintenues. » [164]

Marx l'avait déjà souligné en montrant comment les innovations techniques dans les forces productives déterminent de nouveaux rapports de production et, par conséquent, de nouvelles structures, qu'il appelait les « classes sociales ». Par exemple, le moulin à bras donne la société avec le suzerain et les serfs (mode de production féodal), alors que le moulin à vapeur donne la société avec le bourgeois et

161. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 692. *Souligné par nous.*

162. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 21.

163. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 576.

164. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 25.

les prolétaires (mode de production capitaliste). Chez Marx, la technique fait déjà partie de l'infrastructure, c'est-à-dire de la structure économique de la société, dont dépendent les superstructures juridique, politique, intellectuelle… Elle est inséparable à la fois des rapports sociaux et de la logique économique.

Les structures techniques sont donc bien « un élément fondamental » [165] des sociétés humaines, à toutes les époques historiques. Celui qui l'a le mieux montré, bien avant Bertrand Gille et plus encore que lui, c'est l'historien Siegfried Giedion, à propos de la révolution industrielle. Dans son ouvrage exceptionnel de 1948, *La mécanisation au pouvoir*, il en fait même le principe d'une nouvelle méthodologie historique qu'il appelle « l'histoire anonyme » :

> « Ce n'est pas seulement l'histoire d'une industrie, d'une invention, d'une organisation que nous devons étudier, mais tout ce qui s'est passé en même temps dans d'autres secteurs de l'activité humaine. Nous découvrons alors que certains phénomènes remarquablement semblables naissent de manière simultanée et imprévue. Il n'est que de les rapprocher pour prendre conscience des tendances et parfois de la signification profonde de l'époque dans laquelle ils s'inscrivent. Il suffit d'un aimant pour que la limaille de fer, cet agrégat d'infimes particules de métal, devienne forme et dessin, révélant des lignes de force jusqu'alors invisibles. C'est ainsi que l'on peut faire des infimes détails de l'histoire anonyme les révélateurs d'une période et de ses pulsions profondes. » [166]

Giedion étudie la mécanisation de l'agriculture, du pain, de la viande, du confort intérieur, du mobilier, des tâches ménagères et même du bain. Il montre combien ce

---

165. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 23.

166. Siegfried GIEDION, *La mécanisation au pouvoir : contribution à l'histoire anonyme* (1948), Paris, Centre Georges Pompidou / CCI, 1980, p. 22.

sont « les outils qui ont façonné notre mode de vie » [167] et comment le véritable sens de l'histoire, loin de la grandiloquence hégélienne, provient « de choses humbles, d'objets auxquels on n'attache généralement pas une grande importance, ou tout au moins auxquels on n'attribue pas de valeur historique » [168]. Or, à l'époque de la mécanisation, « toutes ces humbles choses [...] ont ébranlé notre vie jusque dans ses racines les plus profondes » [169]. C'est pourquoi, en tant qu'historien de l'anonyme, il est animé par un « désir de comprendre les effets de la mécanisation sur l'être humain, de savoir jusqu'où la mécanisation concorde avec les lois inaltérables de la nature humaine et dans quelle mesure elle s'oppose à elles » [170].

Voilà qui nous donne le modèle épistémologique de la relation que doit entretenir toute étude de la technique avec son objet, que ce soit celle de l'historien des techniques ou du philosophe de la technologie. C'est exactement de cette manière, en effet, que nous devons analyser les révolutions techniques, et en particulier celle qui nous préoccupe aujourd'hui, celle de la *numérisation*. Nous devons chercher à comprendre, comme Giedion avec la mécanisation, les effets sur l'être humain — ou mieux, sur l'être-dans-le-monde — de la numérisation. Il n'y a pas d'autre voie possible pour une philosophie de la technologie, sinon à tomber dans l'impasse des misotechniciens ou dans l'analyse froide des objets, sans considération pour les sujets qui les utilisent. En effet :

---

167. Siegfried GIEDION, *op. cit.*, p. 20.

168. Siegfried GIEDION, *op. cit.*, p. 21.

169. Siegfried GIEDION, *op. cit.*, p. 21.

170. Siegfried GIEDION, *op. cit.*, p. 16.

> « Le lent façonnement de la vie quotidienne a autant d'importance que les explosions de l'histoire ; car, dans la vie anonyme, l'accumulation des particules finit par former une véritable force explosive. Outils et objets sont les prolongements de nos attitudes fondamentales au monde extérieur. De ces attitudes procéderont nos pensées et nos actions. » [171]

Autrement dit, les objets techniques que nous utilisons pour travailler, communiquer ou habiter, déterminent les gestes de nos corps, qu'ils soient doux ou violents, et par conséquent les états d'âme qui les accompagnent, qu'ils soient doux ou violents. Ils colorent nos vies intérieures soit de misère, comme dans la mine, soit d'enchantement, comme dans les applications de nos *smartphones*. L'objet technique est le meilleur ami de l'homme, ou son pire ennemi. Mais dans les deux cas, il est son compagnon le plus intime, au quotidien, celui qui structure le champ de sa perception, de ses pratiques comme de ses représentations. Nous pourrions appeler cela, en hommage à la profondeur de son travail, la *loi de Giedion*. C'est pourquoi une révolution technique est toujours un *fait social total* [172]. Reste à analyser celle du temps présent.

§. 12 — L'époque moderne et la question du « système technique contemporain »

Si la première révolution industrielle a été *mécanique*, la seconde est *énergétique*. En effet, tous les historiens admettent « l'existence d'une autre révolution industrielle

171. Siegfried GIEDION, *op. cit.*, p. 21.

172. Marcel MAUSS, *Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques* (1925), Paris, PUF, « Quadrige », 2007.

qui aurait créé, dans la seconde moitié du XIXe siècle, un système technique très différent de celui de la fin du XVIIIe siècle ou de la première moitié du XIXe siècle » [173]. Ce nouveau système technique, élaboré au cours de la seconde moitié du XIXe siècle, est en place dès 1900 et se prolonge, sans doute en raison de la première Guerre mondiale, jusqu'à la grande crise de 1929. Bertrand Gille l'appelle le « système technique moderne » et le présente comme « celui-là même qui est en train de disparaître aujourd'hui » [174] — c'est-à-dire au début des années 1970. Nous l'appellerons quant à nous le *second système technique industriel*. Comme les précédents, il témoigne d'une accélération grandissante du temps technique tant sa mise en place est rapide, mais surtout il correspond à l'avènement d'un nouveau machinisme, celui des *machines électriques* et des *machines à moteur*, lesquelles dépendent de deux innovations fondamentales, découvertes à peu près au même moment : la production de *l'électricité* et l'exploitation du *pétrole*.

En 1828, Michael Faraday avait déjà fait la démonstration du moteur électrique. En 1868, Zénobe Gramme met au point la *machine dynamoélectrique*, plus connue sous le nom de *dynamo,* une machine à courant continu qui n'est rien d'autre que le premier générateur électrique. En 1879, Thomas Edison achève la mise au point de l'ampoule électrique à incandescence, qui révolutionne l'éclairage et deviendra plus tard le symbole de la « Fée Électricité », du nom du gigantesque tableau de 624 m² peint en 1937 par Raoul Dufy en réponse à la demande de la *Compagnie Parisienne de Distribution d'Électricité* de « mettre en valeur le rôle de l'électricité dans la vie

173. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 772.

174. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 772.

nationale et dégager notamment le rôle social de premier plan joué par la lumière électrique » [175]. La maîtrise de l'électricité dans les années 1870 engendre alors une foule d'innovations, dont l'une des plus remarquables est le *téléphone* (1876) de Graham Bell, qui repose sur la transformation d'un signal acoustique en signal électrique analogique. Toutefois, il faudra attendre 1884 et l'invention du *transformateur électrique* par Lucien Gaulard pour voir naître, grâce la *turbine hydraulique* de Benoît Fourneyron (1832), la première centrale électrique à partir d'une chute d'eau, à Bellegarde. La découverte de la transmission de l'électricité à distance, connue depuis 1729 grâce aux recherches de Stephen Gray sur la conductivité, ouvre alors la voie au « transport de l'énergie à distance, ce qui avait été, depuis fort longtemps, un des rêves les plus espérés de l'humanité » [176]. Au *Salon international de l'électricité* de Francfort, en 1891, est présentée pour la première fois la transmission de haute puissance en trois phases de courant électrique, à la suite de laquelle des réseaux de transport d'électricité sont établis dans le monde entier.

Parallèlement, le besoin d'une technologie plus rentable et moins coûteuse que la machine à vapeur conduit, dans le domaine de la mécanisation du mouvement, à la mise au point du moteur à combustion interne, couramment appelé *moteur à explosion*. Celui de Lenoir, inventé en 1859, est le premier : il s'agit d' « un moteur à air dilaté par la combustion de gaz enflammés par l'électricité et susceptible de

175. Musée d'Art Moderne de la Ville de Paris, Salle Dufy, [En ligne], URL : http://www.mam.paris.fr/fr/collection/salle-dufy

176. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 811.

remplacer la vapeur comme force motrice »[177]. C'est un *moteur à deux temps* utilisant comme carburant le gaz de houille. Toutefois, même s'il est capable de remplacer la vapeur, ce premier moteur n'est guère rentable et ne peut être utilisé que pour de petites puissances. En 1862, Beau de Rochas met au point le principe du *moteur à quatre temps* qui utilise l'électricité pour enflammer le carburant via une *bougie d'allumage*. Vers 1875, on imagine alors utiliser le pétrole à la place du gaz. L'industrie pétrolière, dont les premiers puits sont apparus dès les années 1850 pour alimenter les lampes à pétrole de l'éclairage public, va alors connaître un essor vertigineux. En 1889, Eric Burger met au point le tracteur agricole à pétrole et, grâce à une série de perfectionnements divers, Rudolph Diesel parvient à son invention majeure entre 1893 et 1897 : il s'agit d'un moteur à combustion interne à quatre temps sans bougie d'allumage, d'une puissance de 20 chevaux, qui porte aujourd'hui le nom bien connu de « moteur Diesel ». Il est au départ destiné aux machines industrielles et à la propulsion des navires.

Le moteur à explosion ouvre alors la voie à *l'industrie automobile*, emblème par excellence de la seconde révolution industrielle. La première voiture commercialisée est *L'Obéissante*, un véhicule à vapeur à quatre roues mis au point par Amédée Bollée en 1873, et capable de rouler à 40 km/h. D'invention française, l'automobile connaît son premier succès dans l'hexagone : en 1895, environ 350 automobiles circulent sur le territoire français, contre 75 en Allemagne et seulement 80 aux Etats-Unis. La première course automobile a lieu en 1894, et le premier *Salon de l'Auto* en 1898.

177. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 801.

Mais c'est en Amérique avec la *Ford T*, produite à Detroit en 1908 grâce à l'assemblage à la chaîne, que l'automobile entre dans la grande série. Capable de rouler à 70 km/h, la *Fort T* est vendue à 240 000 exemplaires en 1914, puis à 950 000 en 1919, et à plus d'un million par an à partir de 1922. C'est le début du marché de l'automobile. Celui-ci ne cessera de prendre de l'ampleur, notamment à partir de 1936, lorsque Mercedes lance la première voiture à moteur Diesel, qui consomme un tiers de carburant de moins qu'une voiture à essence.

Avec l'automobile, la cohérence générale du nouveau système technique est atteinte et complète. L'automobile est au carrefour de toutes les techniques nouvelles :

> « L'automobile n'est pas seulement l'instrument proprement dit, avec tous ses composants, non seulement moteur et carrosserie, et les matériaux appropriés dont ils sont faits, non seulement le pneu, c'est aussi la distribution régulière de carburant, c'est aussi la route aménagée pour elle. » [178]

Bien entendu, pour que le tableau soit complet, il faudrait également parler des innovations dans le domaine des matériaux. Dans la sidérurgie, par exemple, l'acier Bessemer (1855) remplace très vite le fer et devient le matériau principal de toute l'industrie : les convertisseurs d'énergie, les moyens de transport, les machines-outils, tout est désormais construit en acier. Dans le domaine de la chimie organique, grâce à la chimie de synthèse, apparaissent les premiers matériaux artificiels, comme le *celluloïd*, premier du genre, mis au point en 1868 par Hyatt, ou la *dynamite*, créée en 1867. C'est aussi la naissance du ciment, du béton armé, des engrais (phosphates,

178. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 796-797.

1857), des machines-outils automatiques (fraiseuse, 1862), de la machine à écrire (Remington, 1876-1878), de la photographie (daguerréotype, 1839), du cinématographe (Lumière, 1895), du tramway (Berlin, 1879), du métro souterrain (Londres, 1897) ou encore de l'aviation. Autrement dit, c'est un monde nouveau qui émerge :

> « Il est difficile de dresser un tableau du monde technique d'entre 1929 et le début de la Seconde Guerre mondiale. Mais on peut dire qu'en 1939, il ne subsiste que des restes de la révolution technique anglaise du XVIIIe siècle. La locomotive à vapeur, en voie de disparition devant la traction électrique ou diesel, le grand paquebot en sont peut-être les derniers vestiges, et avec combien de transformations. L'avion, l'automobile, l'électricité et le pétrole, le téléphone et la T.S.F., la linotype, l'acier, la margarine, la soie artificielle, pour échantillonner, constituent les images les plus typiques du nouveau système technique. » [179]

Ces « images » des années 1930, instantanés d'objets et de techniques emblématiques du paysage quotidien, le lecteur s'en rend bien compte, ce sont encore celles du monde d'aujourd'hui, au début du XXIe siècle. À la faveur de progrès certes considérables, qui les ont profondément transformés, l'avion, l'automobile, l'électricité, le pétrole, le téléphone, la radio sont toujours des objets et des techniques majeurs de la civilisation actuelle. Au cours du XXe siècle, d'autres les ont rejoints, et non des moindres, comme la télévision et l'électronique, les moteurs à réaction et les fusées, les matières plastiques et l'énergie nucléaire. Autant d'innovations radicales qui ont bouleversé encore plus en profondeur le paysage technique quotidien. Mais les fondements du système technique sont toujours les

179. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 856.

mêmes : il s'agit toujours de l'électricité et du pétrole. L'énergie nucléaire, par exemple, qui repose sur la fission des noyaux d'uranium découverte en 1938 par trois physiciens allemands [180] , n'est jamais qu'une nouvelle méthode de production de l'électricité. Même si elle a profondément modifié la production d'énergie, grâce aux nombreuses centrales nucléaires qui sont apparues à partir de 1951, elle s'inscrit dans la continuité d'un système technique fondé sur la consommation de masse de l'électricité. De même, le pétrole, utilisé dans la quasi-totalité des carburants liquides (fioul, gazole, kérosène, essence, GPL) mais aussi dans un très grand nombre de matériaux de synthèse (plastiques, textiles synthétiques, détergents, engrais, cosmétiques...), constitue toujours l'énergie dominante de l'économie actuelle, fondée sur le carbone. En 2005, les deux premières capitalisations boursières à Wall Street étaient *ExxonMobil*, société pétrolière, et *General Electric*, co-fondée par Thomas Edison. Autrement dit, les fondements du *second système technique industriel* sont toujours en place aujourd'hui.

Pourtant, personne ne saurait le nier, une mutation est en cours. Nul ne saurait dire vraiment quand elle a commencé, quand elle prendra fin et quel en sera le résultat final — même si nous commençons à l'apercevoir. Mais de toute évidence, une nouvelle « révolution technique» est en marche. En 1978, alors que tous ses contemporains en sont à ânonner le même catéchisme misotechnicien, Bertrand Gille est l'un des premiers à l'observer : « nous entrons dans une nouvelle ère technique » [181], écrit-il. Tout le monde aujourd'hui lui donne raison : nous sommes

180. Sur le fonctionnement d'un réacteur nucléaire, voir Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 877-878.

181. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 867.

bien engagés dans un « grand mouvement qui renouvelle à l'heure actuelle le système technique » [182]. La question est de savoir en quoi consiste exactement « le système technique dans son état actuel » [183] . Existe-t-il un « système technique contemporain », qui soit assez nouveau pour être distinct des précédents ? Pour Bertrand Gille, cela ne fait aucun doute :

> « Il y a bien création d'un système technique nouveau où les éléments les plus importants sont déjà en place et ont trouvé l'indispensable cohérence de tout système. » [184]

Le problème, c'est que Bertrand Gille n'a pas encore le recul nécessaire, en 1978, pour évaluer la nature exacte du nouveau système technique. Alors que la mort le guette, puisqu'il nous quitte en 1980, il veut sans doute un peu trop vite parfaire sa monumentale *Histoire des techniques* en la refermant sur une description du système technique contemporain qui, de toute évidence, ne peut être ni exhaustive ni aboutie. Il s'en rend d'ailleurs compte lui-même lorsqu'il admet que son dernier chapitre « risque d'être dépassé à très brève échéance » [185]. Une mutation est en cours, c'est certain, mais nous n'en sommes pas encore, à l'heure où écrit Bertrand Gille, au point de maturité suffisant qui permet d'observer une cohérence systémique. Aussi, c'est avec une certaine distance critique qu'il faut considérer l'hypothèse du « système technique contemporain » [186] proposée par Bertrand Gille. Selon lui, le nouveau

182. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 859.

183. Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 65.

184. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 867.

185. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 859.

186. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 859 et suiv.

système technique serait en effet déjà constitué et reposerait sur trois innovations principales : l'énergie nucléaire, les matières nouvelles, et l'électronique (dont dépend l'essor des médias). Pour nous en convaincre, Gille nous enjoint d'étudier les nouveaux genres de vie qui l'accompagnent, facilement observables dans l'inventaire des objets d'usage que l'on peut faire dans un appartement ou une cuisine. En effet, note-t-il, ont disparu des intérieurs le pilon et le tamis, la cafetière à deux étages, la bassine à vaisselle, la lessiveuse à champignon, la lourde machine à coudre avec bâti de fonte et manœuvre à pédale ou encore le téléphone à manivelle. À la place, sont apparus des objets emblématiques de « l'électro-ménager » : machines à laver, moulins à café, grille-pains, batteurs électriques, centrifugeuses, couteaux électriques, mixeurs, bouilloires, friteuses électriques, mais aussi postes à transistor, stylos à bille, calculatrices de poche, etc.

Personne ne peut nier ces observations, qui honorent la rigueur de l'historien. Toutefois, il ne s'ensuit pas que le nouveau système technique est déjà constitué. Bertrand Gille s'est trompé. Non pas sur l'idée qu'un nouveau système technique est en train de naître. Nous défendons, avec d'autres, la même hypothèse. Il s'est trompé sur la nature des techniques nouvelles qui structurent ce système. L'énergie nucléaire, par exemple, aussi impressionnante soit-elle, appartient au *second système technique industriel*, dont elle est un perfectionnement, plutôt qu'au nouveau système technique émergent. Depuis la catastrophe de Fukushima, en 2011, elle semble même devenue une technique du passé, dont plusieurs pays tentent maintenant de « sortir ».

En revanche, là où l'intuition de Bertrand Gille n'a pas manqué de justesse, c'est sur ce qu'il appelle lui-même la « révolution électronique » [187]. Bien sûr, il n'a pas saisi, *il ne pouvait pas saisir*, en 1978, l'ampleur qu'elle allait prendre mais il en a compris l'importance, sans préjugé alarmiste, à une époque où, comme le souligne Jacques Ellul, « l'homme est incapable de prévoir quoi que ce soit au sujet de l'influence de l'ordinateur sur la société et sur l'homme » [188]. L'ironie des dates veut d'ailleurs que l'année précédant la publication de l'*Histoire des techniques* de Bertrand Gille, en 1977, l'*Apple II* faisait justement son entrée — en même temps qu'il le créait — sur le marché de la micro-informatique. Quoi qu'il en soit, Bertrand Gille perçoit clairement le potentiel *systémique* de l'informatique en tant que technique nouvelle, même s'il n'a pas les moyens d'en tirer les conclusions qui s'imposent. Il suggère néanmoins clairement que c'est sur l'informatique, comme nous le verrons en détail au chapitre suivant, que repose la nouveauté et la cohérence du nouveau système technique :

> « L'ordinateur est devenu un peu le symbole de la civilisation moderne. On le voit partout, dans l'administration, dans l'industrie, dans la comptabilité, dans les vols spatiaux. Il facilite la tâche de tout le monde, il résout tous les problèmes, il menace les libertés publiques. » [189]

La même remarque pourrait être faite aujourd'hui avec l'Internet, tant sur l'ubiquité de l'ordinateur et de ses dérivés que sur les inquiétudes que cette ubiquité engendre. Sauf que, ce qui apparaît dans ces phrases, ce qui émerge sans être

187. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 867, pp. 906-914 et pp. 916-925.

188. Jacques ELLUL, *Le Système technicien* (1977), Paris, Le Cherche Midi, 2004, p. 103-104.

189. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 916.

nommé, c'est précisément l'idée de *systématicité*. Lorsque l'on « voit partout » une technique, c'est précisément qu'elle fait *système*. C'est Bertrand Gille lui-même qui nous l'a appris. Il nous faut donc être plus gilléen que Gille et affirmer que *l'ordinateur*, ce n'est rien d'autre que l'*objet technique total* qui fonde le nouveau système technique. C'est tellement visible que Jacques Ellul lui-même l'avait relevé, au sein de son discours misotechnique sur le « Tout de l'informatique » [190] :

> « En réalité, c'est *l'ordinateur qui permet au système technicien de s'instituer définitivement en système* : c'est d'abord grâce à lui que les grands sous-systèmes s'organisent : par exemple, le système urbain ne peut se conclure que grâce aux banques de données urbaines (résultats de recensements, permis de construire accordés, logements terminés et en cours, invention des réseaux d'eaux, de téléphone, d'électricité, de transports, etc.) ; de même le système de communications aériennes ne peut fonctionner que grâce aux ordinateurs étant donné la complexité, le nombre croissant très rapidement des problèmes provenant de la multiplication des transports combinée avec le progrès technique dans ces domaines (ce n'est pas seulement la réservation des places, souvent évoquée, mais par exemple la relation permanente de chaque avion, à chaque instant avec un grand nombre de centres de contrôle au sol) ; c'est grâce à lui que les grandes unités comptables peuvent apparaître, c'est-à-dire l'infrastructure pour une croissance illimitée des organisations économiques et même administratives. Est-il utile de rappeler l'importance de l'ordinateur en tant que mémoire pour le travail scientifique ? Il est la seule solution à l'écrasement du chercheur et de l'intellectuel par la documentation. » [191]

Ce qui était vrai en 1977 l'est bien plus encore aujourd'hui, chacun peut l'observer. L'avènement des interfaces graphiques dans les années 1980, l'essor de l'Internet dans les années 1990, le succès du Web 2.0 et l'essor des terminaux mobiles dans les

---

190. Jacques ELLUL, *op. cit.*, p. 113.

191. Jacques ELLUL, *op. cit.*, p. 108-109.

années 2000, en sont quelques uns des signes les plus remarquables. Du point de vue de l'histoire des techniques, l'informatique est véritablement la grande innovation technique de notre époque. Avec l'ordinateur, nous entrons dans un nouveau machinisme, celui des *machines numériques en réseau*, comprenant les grands ordinateurs centraux, les micro-ordinateurs (portables ou non), les serveurs Web, les consoles de jeux, les bornes interactives, les terminaux mobiles *(smartphones),* les tablettes, les liseuses de livres électroniques, les téléviseurs interactifs *(smart TV)*, etc. Non seulement l'ordinateur est une *machine nouvelle*, mais il est encore une *machine totale*, à laquelle on peut tout demander, ou presque, y compris de battre le champion du monde d'échecs Garry Kasparov (*Deep Blue*, IBM, 1996-1997).

Autrement dit, la révolution technique qui est en marche aujourd'hui, celle que Bertrand Gille ou Jacques Ellul n'ont pu qu'effleurer en raison du fait que les techniques qui la structurent n'étaient pas encore suffisamment développées à leur époque, c'est celle de l'informatique et des réseaux, celle de l'« Internet – et tout ce qui lui est associé : le multimédia, les ordinateurs, l'informatique, l'information » [192], celle que l'on appelle d'un mot : la « révolution numérique ». C'est elle qui est en train d'instaurer un nouveau système technique, celui que Bertrand Gille entrevoyait sous le nom de « système technique contemporain ». À vrai dire, nous ne mesurons pas vraiment jusqu'où cette révolution va nous emmener, même si chacun en ressent les effets, déjà immenses, dans son quotidien. Elle n'en est peut-être qu'à ses débuts. Nous l'avons vu, même si leur course s'accélère chaque fois un peu plus, les systèmes

192. Philippe BRETON, *Le culte de l'Internet : une menace pour le lien social ?*, Paris, La Découverte, 2000, p. 5.

techniques mettent un certain temps à s'élaborer et à atteindre leur point de cohérence générale. La révolution numérique n'est peut-être que le premier moment d'un processus qui, à l'échelle macro-historique, va nous conduire au *troisième système technique industriel*.

Les sociétés industrielles actuelles, en effet, sont fondées sur l'électricité et sur les énergies fossiles riches en carbone (charbon, pétrole). La dépendance profonde du PIB à l'énergie en général et au pétrole en particulier s'observe de manière flagrante depuis 1965. En un an, nous consommons la quantité de pétrole accumulée par la Terre en un million d'années. Or, d'après les experts, le pic de production du pétrole devrait être atteint entre 2010 et 2020, laissant la place ensuite à plusieurs décennies de déclin, jusqu'à la disparition de la ressource. Pour le charbon, les datent varient de 2030 à 2100. Dans tous les cas, la fin des énergies fossiles est mathématiquement programmée, alors même que 80% de l'énergie consommée dans le monde est constituée de combustibles fossiles. Parallèlement, le réchauffement climatique dû à l'économie carbonée est de plus en plus important : la combustion des énergies fossiles dégage une quantité importante de CO^2 dans l'atmosphère, qui représente actuellement les 3/4 de nos émissions de gaz à effet de serre [193].

Autrement dit, les sociétés industrielles sont confrontées à une double contrainte, énergétique et climatique, qui introduit dans le système technique actuel une tension immense. Si l'on en croit Bertrand Gille, les tensions de ce type sont exactement celles qui, au cours de l'histoire des techniques, ont été génératrices de progrès,

193. Source : association *The Shift Project*, [En ligne], URL: http://theshiftproject.org/cette-page/la-fin-dun-modele

favorisant des innovations de nature à créer un nouveau système technique. On se souvient par exemple que c'est dans un contexte de pénurie de bois que l'exploitation du charbon avait pris son envol lors de la première révolution industrielle. L'effort fait aujourd'hui pour encourager l'essor des énergies renouvelables s'inscrit dans la même logique. Tout le monde le sait : si l'on veut que le développement soit durable, les sociétés industrielles doivent accomplir, à l'échelle mondiale, la transition énergétique qui conduira à l'ère post-carbone.

En apparence, cette question de la transition énergétique peut sembler fort éloignée de la question de la « révolution numérique », dans laquelle on ne peut voir qu'un gouffre de plus en termes d'énergie : l'Internet consommera bientôt autant d'énergie électrique que toute l'économie des États-Unis, soit trois milliards de kilowatt/heures [194]. Pourtant, si l'on en croit l'économiste Jeremy Rifkin, il semble que « les grandes révolutions économiques de l'histoire se produisent quand de nouvelles technologies de communications convergent avec de nouveaux systèmes d'énergie » [195]. Aujourd'hui, selon lui, les technologies numériques et, en particulier l'Internet, sont en voie de fusionner avec les énergies renouvelables pour créer la dynamique d'une « troisième révolution industrielle » :

> « Dans l'ère qui vient, des centaines de millions de personnes produiront leur propre énergie verte à domicile, au bureau, à l'usine, et ils la partageront entre eux sur un "Internet de l'énergie", exactement comme nous créons et partageons aujourd'hui l'information en ligne. La démocratisation de l'énergie s'accompagnera d'une

194. John THACKARA, *In the Bubble : de la complexité au design durable* (2005), Saint-Étienne, Cité du Design, 2008, p. 22.

195. Jeremy RIFKIN, *La troisième révolution industrielle* (2011), Paris, Les liens qui Libèrent, 2012, p. 12.

> restructuration fondamentale des relations humaines, dont l'impact se fera sentir sur la conception même des rapports économiques, du gouvernement de la société, de l'éducation des enfants et de la participation à la vie civique. [...] La **troisième révolution industrielle** est la dernière des grandes révolutions industrielles et elle va poser les bases d'une ère coopérative émergente. [...] Dans le demi-siècle qui vient, les activités centralisées traditionnelles des entreprises des première et deuxième révolutions industrielles seront progressivement absorbées par les pratiques distribuées de la troisième ; et l'organisation hiérarchique traditionnelle du pouvoir politique et économique cèdera la place au pouvoir latéral, qui étendra sa structure nodale à travers toute la société. » [196]

Tels sont peut-être les changements qui se préparent, dans l'élan créateur et nouveau qui a été initié par les innovations informatiques de la fin du XXe siècle. En vérité, la « troisième révolution industrielle » ne sera certainement pas la dernière. Mais, parce qu'elle est nécessaire en raison des tensions présentes dans le système technique actuel, elle est sans aucun doute la prochaine ou, plus exactement, celle qui a déjà commencé sous la forme de la révolution numérique elle-même. Aussi, il faudra attendre encore quelques décennies avant de pouvoir décrire entièrement le nouveau système technique. Mais nous savons d'ores et déjà que le numérique en est le socle. Aussi, notre hypothèse, c'est que *le système technique contemporain est le système technique numérique*. Il nous reste maintenant à en décrire l'origine et la nature.

196. Jeremy RIFKIN, *op. cit.*, p. 12, 16, 17.

Chapitre 3.
La numérisation au pouvoir

« Thomas Edison a peut-être fait davantage pour améliorer le monde que Karl Marx et le gourou hindi Neem Karoli Baab réunis. »

Steve JOBS [197]

La leçon de l'histoire des techniques, c'est la hausse tendancielle de la délégation machinique. Par là, nous entendons la délégation croissante du travail humain à des machines. Plus nous avançons dans le temps, plus nous observons que les êtres humains confient des tâches de plus en plus nombreuses et de plus en plus élaborées à des machines elles-mêmes de plus en plus complexes. À l'époque classique, nous l'avons vu, il s'agit seulement de déléguer le travail de la main à des mécanismes de bois actionnés par la force de l'eau (la scie hydraulique remplace la scie manuelle). À l'époque moderne, c'est le travail du corps tout entier, celui de l'homme seul ou de l'homme secondé par la force animale, qui est confié à des machines de métal utilisant la vapeur, le pétrole ou l'électricité (la bicyclette [198] remplace la marche, la locomotive remplace la diligence, le tracteur agricole remplace la traction animale, le télégraphe électrique remplace la poste à cheval).

---

197. Cité par George BEAHM (2011), *iSteve : intuitions, pensées et sagesses de Steve Jobs*, Paris, Michel Lafon, p. 29.

198. Inventée par Karl DRAIS en 1817, la *draisienne* est la première bicyclette, définie à l'époque comme « machine à courir » ou *Vélocipèd*e.

Aujourd'hui, conformément au sens de l'histoire des techniques, la machinisation se poursuit et inscrit notre présent dans la continuité d'une logique qui réduit à néant le sentiment, entretenu par la mode des discours de crise, que nous vivons une rupture radicale avec le passé. Loin d'avoir cessé ou diminué, la *machinisation* conquiert au contraire de nouveaux territoires, dont personne n'avait imaginé qu'ils pourraient un jour lui être accessibles. Dans son ouvrage sur *L'économie des nouvelles technologies*, Michel Volle est l'un des premiers à le souligner : aux XVIIIe et XIXe siècles, « la mécanisation a fait prendre en charge par la machine l'effort *physique* associé à la production » ; au XXe siècle, avec la généralisation des ordinateurs et des réseaux informatiques, « l'automatisation lui fait prendre en charge l'effort *mental* associé à la production » [199]. C'est comme une suite logique dans le procès historique de la *machinisation* : après la mécanisation du corps, la numérisation de la pensée. Steve Jobs lui-même disait : « Pour moi, l'ordinateur est l'outil le plus remarquable que nous ayons inventé. C'est l'équivalent de la bicyclette pour l'esprit » [200]. Quant à Bertrand Gille, il voyait justement dans la naissance des technologies de l'information et de la communication des techniques de « transmission de la pensée » [201]. Le cinéma de science-fiction s'en est d'ailleurs fait largement l'écho dès la fin des années 1990, avec des films comme *Matrix* (Larry et

199. Michel VOLLE, *Économie des nouvelles technologies*, Paris, Economica, 1999, p. 3.

200 . Steve JOBS, in Julian KRAININ, Michael R. LAWRENCE, *Memory & Imagination : New Pathways to the Library of Congress*, [Documentaire TV], Michael Lawrence Films and Krainin Productions Inc., 1990.

201. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 944.

Andy Wachowski, 1999) ou *eXistenZ* (David Cronenberg, 1999), qui mettent en scène un monde où les machines numériques prennent possession de nos esprits.

Aussi, on peut dire que nous sommes entrés dans l'ère d'un nouveau machinisme, fondé sur la délégation des opérations de l'esprit à des machines numériques, c'est-à-dire la délégation du travail intellectuel — et même du loisir mental (jeux vidéo) — à des ordinateurs. Du moins jusqu'à un certain point : celui où s'arrête le calcul. Dans le système technique numérique, en effet, le calcul, qui désigne une opération ou un ensemble d'opérations portant sur des nombres, est l'opération intellectuelle fondamentale à laquelle toutes les autres opérations sont réduites. C'est d'ailleurs le sens même du terme *numérique*, qui vient du latin *numerus*, « relatif au nombre ». L'homme du XXe siècle, et plus encore celui du XXIe siècle, est celui qui délègue le labeur du calcul à des machines. Ces machines, ce sont bien entendu les ordinateurs sous toutes leurs formes, ordinateurs grands systèmes, micro-ordinateurs, consoles, bornes, tablettes, *smartphones*, etc. En anglais, la langue maternelle de l'informatique, ordinateur se dit d'ailleurs *computer*, c'est-à-dire littéralement « calculateur ». Mais ce n'est pas tout. Dans le système technique numérique, on observe une véritable extension du domaine du calcul. La rédaction d'un texte, l'envoi d'un message, le dialogue en direct, la création d'une photo, l'écoute d'une musique, le partage d'une vidéo, la pratique partagée d'un jeu, la re-diffusion d'une émission de télévision, la recherche cartographique, le contrôle de la production en usine, l'achat d'un produit ou d'un service, le recrutement d'un salarié, la déclaration de l'impôt sur le revenu, la gestion des flux bancaires, le vote aux élections, l'expression publique,

tout cela relève aujourd'hui du calcul, parce que tout cela est réductible à de l'information calculable par des ordinateurs en réseau.

La machinisation du calcul est bien la nouvelle étape de la machinisation. Elle est l'innovation technique fondamentale de notre époque et le point de départ de la « révolution technique » — au sens déduit de Bertrand Gille — que nous appelons « révolution numérique ». L'*ordinateur* est aux temps modernes ce que *le système bielle-manivelle* était à la Renaissance ou ce que la *machine à vapeur* était à la première révolution industrielle. Il est la machine disruptive qui, en ajoutant un degré supplémentaire sur l'échelle historique de la machinisation, nous fait passer du second système technique industriel au troisième, le *système technique numérique*, dont l'élaboration est toujours en cours. Aujourd'hui, la première capitalisation boursière, ce n'est plus *Exxon Mobil*, société pétrolière, ou *General Electric*, l'empire fondé par Edison. La première capitalisation boursière, c'est *Apple*, qui a conquis cette place pour la première fois à la bourse de Wall Street en août 2011 et qui, dans un jeu de cache-cache avec *Exxon Mobil* emblématique de la mutation en cours, y revient régulièrement [202]. La révolution numérique est la troisième grande révolution technique de l'histoire moderne de l'Occident. Elle a commencé dans les années 1940 et atteint aujourd'hui son premier palier de maturité.

---

202. Par exemple en août 2012, voir « Apple, plus grande capitalisation boursière aux Etats-Unis », 20 août 2012, *Le Monde.fr*, [En ligne], URL : http://www.lemonde.fr/technologies/article/2012/08/20/le-titre-apple-atteint-un-niveau-historique_1747742_651865.html

§. 13 — L'automatisation du calcul et les nouveaux calculateurs

La délégation des tâches de calcul à des instruments techniques remonte à loin. L'homme a toujours essayé de se débarrasser de ce labeur répétitif et rébarbatif. Au-delà de la main grâce à laquelle on peut compter sur ses doigts, les premiers outils de calcul furent des cordelettes nouées, des entailles sur des morceaux de bois, ou encore des abaques et des bouliers. Ces derniers, note Philippe Breton, ont « probablement été une délivrance pour des générations de scribes dans les États naissants de l'Antiquité » [203]. Sont venues ensuite les premières *machines à calculer mécaniques*, apparues à l'époque classique, dont la plus célèbre est la *Pascaline*, munie de roues dentées et inventée par Blaise Pascal en 1642 « pour libérer son père collecteur des taxes royales, qui comme tous ses confrères passait l'essentiel de son temps à effectuer des calculs fastidieux et répétitifs » [204] . Plus tard, « avec l'industrialisation, les besoins en calcul de tout genre allaient croissant » [205], ce qui a conduit aux projets des machines de Charles Babbage, les plus sophistiquées jamais imaginées jusque-là, comme la « machine analytique » de 1834, un « moulin à chiffres qui devait effectuer *toutes* les opérations mathématiques » [206] . Mais c'est seulement à partir des années 1930-1940 que la problématique de l'automatisation du calcul prend une dimension nouvelle grâce à la rencontre de l'électronique et des mathématiques, qu'on appelle *informatique*.

---

203. Philippe BRETON, *Une histoire de l'informatique (*1987), Paris, Seuil, 1990, p. 58.

204. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 58.

205. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 62.

206. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 63.

Le pionnier de la science informatique, celui qui a élaboré le modèle théorique de la machine logique dont seront tirés tous les ordinateurs, est le mathématicien Alan Turing, né en 1912 et mort prématurément en 1954, l'un des grands contradicteurs de Wittgenstein au sujet du fondement des mathématiques. On lui doit les concepts d'algorithme, de programmation et de calculabilité. En 1936, alors qu'il est encore doctorant, il publie un article fondateur [207] dans lequel, pour répondre à un problème posé par Hilbert dans les théories axiomatiques, il parvient à caractériser ce qu'est un procédé effectivement calculable. Pour cela, il présente un modèle abstrait du fonctionnement possible d'un appareil mécanique de calcul en vue de donner une définition précise du concept d'*algorithme*, suite d'opérations ou d'instructions permettant de résoudre un problème (qu'il appelle aussi « procédure mécanique »). Il s'agit d'une machine logique qui consiste simplement « en une bande de papier sans fin et un pointeur qui pouvait lire, écrire ou effacer un symbole, déplacer la bande vers la droite ou vers la gauche, pointer une des cases du papier et s'arrêter » [208]. Cette machine théorique est connue sous le nom de « machine de Turing », nom que lui a donné Alonzo Church, le directeur de thèse d'Alan Turing. Le postulat, c'est que tout problème de calcul fondé sur une procédure algorithmique peut être résolu par une machine de Turing (thèse de Church-Turing), d'où vient que cette machine est dite aussi « machine universelle ». Un système formel ayant la force de calcul d'une machine de Turing est alors dit *Turing-complet*. C'est le cas de tous les langages de

207. Alan TURING, « On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem », 1936, [En ligne]. URL : http://www.thocp.net/biographies/papers/turing_oncomputablenumbers_1936.pdf

208. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 52.

programmation, qui ne sont acceptables comme tels qu'à cette condition. La force du concept d'algorithme, qui fonde la notion de programme informatique, est que, si l'on suit scrupuleusement ses instructions, on parvient au résultat avec certitude. Dès lors, il n'y a qu'un pas vers la construction technique de machines qui, parce qu'elles sont des machines, seront capables d'une obéissance *machinale* aux instructions de l'algorithme.

Les premières machines à offrir de telles capacités apparaissent au même moment que les travaux d'Alan Turing, dont elles tirent rapidement parti. Elles répondent aux besoins du nouveau siècle en matière de calcul :

> « Les équations différentielles, qui permettent de prévoir le comportement d'à peu près n'importe quel objet en mouvement ou soumis à une force, étaient de plus en plus massivement utilisées dans une civilisation où soudain tout allait plus vite, plus loin, plus haut. Par exemple, pour construire le toit d'un immeuble assez important [...], une équipe entière d'ingénieurs pouvait passer plusieurs mois à calculer les équations différentielles et à faire les autres calculs nécessaires. » [209]

Mais ce n'est pas tout. Avec le déclenchement de la Seconde guerre mondiale, les besoins en calcul sont encore plus importants en matière militaire. En 1938, l'US Army crée à Aberdeen le *Laboratoire de Recherche Balistique (Ballistic Research Laboratory)* dans lequel, au nom de la défense nationale, collaborent activement scientifiques et militaires sur des problématiques de calcul de tables de tir :

> « Dans la guerre moderne, au fur et à mesure que le combat avait cessé d'être une simple affaire de corps à corps où les protagonistes s'insultaient mutuellement pour stimuler leur agressivité, le rôle du *projectile* était devenu prépondérant. L'utilisation de

209. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 66.

nouvelles armes avait transformé les problèmes de balistique en véritables objets de recherches appliquées. » [210]

C'est dans ce contexte qu'apparaissent les premiers grands calculateurs programmables. Comme le souligne Philippe Breton, ce sont de « véritables dinosaures » qui occupent des hangars entiers. La première génération d'entre eux est celle des *calculateurs numériques électromécaniques*, comme le *Z3* de Konrad Zuse, terminé à Berlin en 1941, premier calculateur universel binaire contrôlé par un programme, doté d'une mémoire de 64 mots et stockant ses données sur des rubans perforés en celluloïd [211]. On peut citer également le *Harvard Mark I* alias *IBM ASCC (Automatic Sequence Controlled Calculator)*, conçu par Howard H. Aiken chez IBM dès 1937 puis envoyé par navire en février 1944 à l'université de Harvard, où Aiken est encore étudiant et où il est présenté au public devant une presse médusée. Destiné à soulager l'effort du calcul des équations différentielles, le *Harvard Mark I* est réalisé pratiquement selon les plans de la « machine analytique » de Babbage. Ses composants sont des interrupteurs, des relais, des arbres mécaniques, des embrayages et son poids est d'environ quatre tonnes. Néanmoins, comme le souligne Bertrand Gille, même s'il constitue la première machine universelle non spécialisée, il « ne fait preuve, en définitive, d'aucune innovation notable » [212]. Ce qui est vrai du *Z3* est vrai du *Harvard Mark I* :

210. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 116.

211. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 69-71.

212. Bertrand GILLE, *op. cit.*, p. 919.

> « Toutes ces machines numériques sont en réalité tout à fait semblables, dans leurs principes de fonctionnement, aux machines à calculer mécaniques traditionnelles. Seules la technologie qu'elles utilisent et, du coup, leurs performances de calcul les en distinguent véritablement. De la technologie mécanique, on [est] passé à l'usage de l'électricité et des relais téléphoniques. » [213]

L'essor concomitant de l'électronique va alors donner le coup d'envoi de l'ère nouvelle. Depuis les années 1830 et les travaux de Faraday sur l'induction électromagnétique ou ceux d'André-Marie Ampère sur le « courant électrique », on ne compte plus les innovations techniques dues à la découverte et à la maîtrise de l'électricité : télégraphe électrique de Samuel Morse en 1838, lampe électrique à filament de carbone de Thomas Edison en 1879, premier système de T.S.F. (Transmission Sans Fil) d'Alexandre Popov en 1895 — pour ne citer que les plus significatives. L'*Effet Edison*, découvert accidentellement en 1880 par Thomas Edison alors qu'il essayait d'expliquer la rupture du filament et le noircissement du verre des lampes incandescentes, conduit en 1904 John Ambrose Fleming à inventer la lampe à deux électrodes ou *diode,* qui permet de créer un courant unidirectionnel à partir d'un courant alternatif. Il s'agit du premier *tube à vide*, qui signe le point de départ de l'électronique. Par électronique, on entend *la science et la technique du traitement du signal électrique*, en tant qu'il peut transporter, nous y reviendrons, des informations. La rapidité de commutation de l'électronique, qui permet d'« actionner un circuit ouvert/fermé plusieurs centaines de milliers de fois *par seconde* » [214], va alors bouleverser le monde des calculateurs. Désormais, « un signal

213. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 67-68.

214. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 75.

commande les modifications d'un autre signal »[215], c'est-à-dire que des signaux électriques procèdent à des calculs en un temps record. Aussi, malgré l'acharnement d'un Aiken à promouvoir la technologie à relais, les calculateurs électromécaniques géants ne font rapidement plus le poids, si l'on peut dire, face aux nouveaux *calculateurs numériques électroniques* munis de tubes à vide.

Le premier et le plus remarquable d'entre eux, financé par l'armée américaine dès 1943 et construit en secret à partir de 1944 à la *Moore School of Electrical Engineering* de l'université de Pennsylvanie sous le nom de code « projet PX », est dévoilé au public en février 1946. Conçu par John P. Eckert et John W. Mauchly, son nom est *ENIAC (Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer)*. Sa nouveauté est double : il utilise la technologie des tubes à vides et il est *Turing-complet*. Aussi, il affiche des performances inégalées et peut être programmé pour résoudre tous les problèmes de calcul. « Lors de sa première démonstration publique devant des journalistes, l'ENIAC additionne 5000 nombres ensemble en une seconde »[216]. Il peut également calculer la trajectoire d'un obus en 20 secondes, mais nécessite pour cela deux jours de programmation. Il n'en demeure pas moins un dinosaure lui aussi : constitué de grandes armoires de câbles et d'ampoules, il contient rien moins que 17 468 tubes à vide, 7 200 diodes à cristal, 1 500 relais, 70 000 résistances, 10 000 condensateurs et pas mal de « bugs ». Par là, on désigne à l'époque un insecte qui grille dans une diode et provoque une erreur dans le système (de l'anglais familier *bug*, « bestiole »). Aussi, malgré sa puissance de calcul, l'ENIAC

215. Franck VARENNE, *Qu'est-ce que l'informatique ?*, Paris, Vrin, 2009, p. 10.

216. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 78

présente un certain nombre d'inconvénients. Il consomme tellement d'énergie électrique que, d'après une plaisanterie de l'époque, lorsqu'on le met en marche toutes les lumières du quartier de Philadelphie Ouest s'éteignent. Mais surtout, comme tous ses prédécesseurs, il présente un assez bas degré d'automatisme : même s'il est capable de 200 000 opérations par seconde, ses données et instructions doivent être introduites à la main, par un « opérateur » humain. L'homme doit donc sans cesse intervenir pour le faire fonctionner. C'est ce qui va conduire très tôt ses concepteurs à explorer de nouvelles pistes.

§. 14 — L'invention de l'ordinateur et l'ère de l'information

Alors même que l'ENIAC est en cours de fabrication, ses concepteurs perçoivent déjà ses limites. Au sein du *Laboratoire de recherche balistique* d'Aberdeen, Herman Goldstine, un docteur en mathématiques mobilisé par l'US Army, est chargé du suivi scientifique du « projet PX ». Un jour d'août 1944, alors qu'il attend son train pour Philadelphie à la gare d'Aberdeen, il aperçoit sur le quai le célèbre mathématicien John von Neumann, enseignant à Princeton au sein de l'*Institute for Advanced Study*, collègue d'Albert Einstein et Kurt Gödel. Goldstine n'a pas de mal à le reconnaître et décide de l'aborder :

> « Goldstine avait rapidement identifié von Neumann, qui était alors très connu. Il s'était présenté à lui, assez intimidé, mais s'était rassuré au fur et à mesure de la conversation. [...] Von Neumann s'était montré soudain vivement intéressé par la description que Goldstine venait de lui faire de l'ENIAC, une machine qui tranchait, par sa technologie, sur tout ce qui était connu jusqu'alors. Von Neumann et Goldstine avaient des intérêts qui

> convergeaient trop fortement pour que leur rencontre n'eût pas de suite. Ce dernier pressentait sans doute tout l'avantage qu'il y avait à ce que von Neumann participe au projet d'amélioration de l'ENIAC : d'abord pour tout ce que les ressources de son intelligence exceptionnelle pouvaient apporter, ensuite parce que la participation de von Neumann donnerait au projet une légitimité incontestable sur un plan scientifique, et aussi auprès des financeurs potentiels. Von Neumann, quant à lui, était sans doute au moins autant intéressé par la puissance de calcul qui était ainsi promise que par ce modèle du cerveau dont il souhaitera ardemment la réalisation. Von Neumann proposa donc de venir passer quelques jours à la Moore School pour examiner la machine et discuter avec ses concepteurs. » [217]

Un mois après, en septembre 1944, John von Neumann rend visite à l'équipe de John Eckert et John Mauchly à la *Moore School of Electrical Engineering* de l'université de Pennsylvanie :

> « Lorsque von Neumann arriva à la Moore School un jour de septembre 1944, très peu de temps après la discussion de la gare d'Aberdeen, Eckert avait imaginé que, si le mathématicien était effectivement aussi brillant qu'on le disait, la première question qu'il poserait concernerait la structure logique de la machine. De fait, c'était bien cela qui intéressait von Neumann et ce fut bien la toute première question qu'il posa. » [218]

Contemporain d'Alan Turing (qu'il a rencontré à Cambridge) et ancien collaborateur de Hilbert (sous la direction duquel il a travaillé à Göttingen), von Neumann apporte à l'équipe de l'ENIAC le maillon mathématique manquant. Nommé consultant, on lui demande de réfléchir, dans le cadre d'un projet parallèle, à une nouvelle machine associant la technologie électronique de l'ENIAC à une conception radicalement nouvelle de son organisation interne. En juin 1945, les premiers résultats de cette réflexion prennent la forme d'un document de cent pages

217. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 85.

218. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 85.

rédigé par John von Neumann et intitulé *Première esquisse d'un rapport sur l'EDVAC*. Le texte est en réalité une synthèse originale des idées de von Neumann, Eckert et Mauchly. Il décrit les plans d'une nouvelle machine, l'*EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)*, conçue selon une toute nouvelle architecture, connue sous le nom (contesté) de « architecture de von Neumann ».

D'après cette architecture, le programme [219] qui commande l'exécution des calculs est enregistré à l'intérieur de la machine elle-même. Une structure de stockage unique ou *mémoire* est utilisée pour conserver à la fois les *instructions* et les *données*. L'architecture distingue alors quatre parties : *l'unité arithmétique et logique* (UAL), chargée d'effectuer les calculs (aujourd'hui incluse dans le microprocesseur) ; *l'unité de contrôle*, chargée de commander la séquence des opérations (également incluse aujourd'hui dans le microprocesseur) ; la *mémoire*, qui se divise en mémoire volatile ou *mémoire vive* (laquelle contient programmes et données en cours de fonctionnement) et mémoire permanente (laquelle contient programmes et données de base de la machine, par exemple aujourd'hui le disque dur) ; et des dispositifs d'*entrée-sortie*, qui permettent de communiquer avec le monde extérieur (par exemple aujourd'hui le clavier, l'écran ou le réseau). Le bénéfice qui en découle en termes d'automatisme est sans précédent : au lieu qu'un opérateur humain transmette ses ordres à une machine qui exécute ensuite les calculs, la machine exécute elle-même les tâches qui lui sont demandées, grâce à son programme stocké en mémoire :

219. C'est-à-dire l'ensemble des instructions présentées sous forme d'algorithme.

> « La machine se pilote elle-même. L'opérateur [humain] n'intervient que pour introduire les données et les programmes, et lire les résultats. » [220]

Ce modèle est directement inspiré du cerveau humain, dont il s'agissait pour von Neumann de créer un modèle réduit artificiel (en témoigne la métaphore de la *mémoire* de l'ordinateur). Il ouvre la voie à une nouvelle génération de machines qui ne sont plus des calculateurs *(calculator)* mais bien des ordinateurs *(computer)*, c'est-à-dire des machines qui effectuent un *traitement automatique de l'information*.

Pour comprendre de quoi il s'agit, il faut définir la nature de ce qu'est une *information*. Face à « la polysémie d'un concept-caméléon, changeant au gré des besoins théoriques » [221], précisons que nous prendrons systématiquement le concept d'*information* au sens de « la théorie mathématique de l'information ou théorie du signal » telle qu'elle a été formalisée *in fine* par Claude Shannon. Dès lors, Philippe Breton nous l'explique très bien, l'*information* est un concept mathématique qui permet de faire la différence entre le *sens* et la *forme* d'un message ou d'un fait [222]. Du latin *informare*, « façonner, donner forme, former » *(forma)*, la notion d'*information* enveloppe en effet celle de *forme*. Pour comprendre ce qu'est la *forme* d'un message (ce qu'on appelle en linguistique son *signifiant*), indépendamment de son sens (son *signifié*), on peut prendre l'exemple des signaux télégraphiques par lesquels sont envoyés les télégrammes. L'alphabet morse sur lequel ils reposent, inventé par Samuel Morse en 1835, est un système de codage de caractères qui

---

220. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 92.

221. Sylvie LELEU-MERVIEL, Philippe USEILLE, « Quelques révisions du concept d'information », *Problématiques émergentes dans les Sciences de l'information*, sous la direction de Fabrice Papy, Hermès/Lavoisier, 2008, p. 29.

222. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 42.

assigne à chaque lettre, chiffre et signe de ponctuation, une combinaison unique de signaux intermittents, ce qui permet de transmettre un texte à l'aide de séries d'impulsions courtes et longues, qu'elles soient produites par des signes, une lumière ou un geste. Ces signaux ou impulsions constituent, indépendamment de son sens, la *forme* du message ou *l'information*, c'est-à-dire la forme codifiée du sens (le symbole pur), dont elle est techniquement autonome. Dans le cas du télégraphe de Morse, les impulsions sont traduites en signaux électriques. Dans le cas du téléphone de Graham Bell (1876), c'est le signal acoustique qui est transformé en signal électrique analogique.

Avec l'ordinateur, comme le souligne Franck Varenne, « l'information prend la forme d'un signal discret et structuré selon une série d'impulsions électriques codées, par exemple, par des 0 et des 1 » [223]. Autrement dit, « le signal électronique y devient numérique pour que ce soit sa structure et non plus sa matière qui soit traité de manière reproductible et fiable » [224]. C'est là que réside, il faut en prendre toute la mesure, ce qu'il y a de fondamentalement prodigieux et véritablement fascinant dans un processus numérique : à la différence d'un processus chimique ou électrique, un processus numérique — ou processus computationnel — est étudié « selon des voies qui ignorent sa nature physique » [225] ! Cette formule due à trois chercheurs américains dans un livre au titre éloquent, *Abstractions concrètes*, est édifiante. Elle

223. Franck VARENNE, *op. cit.*, p. 11.

224. Franck VARENNE, *op. cit.*, p. 10.

225. Max HAILPERIN, Barbara KAISER, Karl KNIGHT, *Concrete Abstractions : An Introduction to Computer Science Using Scheme*, CA, Pacific Grove, 1999, p. 3 : « What makes the process a computational process is that we study it in ways that ignore its physical nature ». [En ligne], URL : https://gustavus.edu/+max/concrete-abstractions.html. Cité par Franck VARENNE, *op. cit.*, p. 10, note 2.

indique que l'ordinateur est le premier (et le seul) objet technique capable de réaliser un analogue artificiel de l'union de l'âme et du corps. Miracle ontologique : l'ordinateur produit en son sein l'union de la matière et de l'esprit ! Et cette union n'est pas *métaphysique*, c'est-à-dire hypothétiquement déductible, mais *technique*, c'est-à-dire physiquement observable. Pour cela, nul besoin de la glande pinéale de Descartes, de l'irruption de l'intelligible dans le sensible à la façon de Platon ou encore du souffle magique d'un dieu. Il suffit de signaux électroniques codés en données binaires, c'est-à-dire en nombres. Pythagore aurait été ravi de l'apprendre : à l'ère *numérique*, les Nombres sont réellement l'Être.

L'ordinateur imaginé par John von Neumann, qui constitue le modèle de tout ordinateur jusqu'à ce jour, peut donc être défini comme un « automate de calcul numérique » [226], c'est-à-dire une machine qui manipule des nombres et tout type d'information pouvant être codée et échangée à l'aide de nombres, en mode binaire (et non plus décimal). Le codage binaire est d'ailleurs quelque chose de très ancien. Inventé par le philosophe Francis Bacon à l'âge classique pour crypter des messages diplomatiques (via une combinaison de deux symboles, les lettres *a* et *b*), le code binaire était déjà présent dans le métier à tisser de Jacquard (1801), qui utilise des cartons perforés : la présence ou l'absence de trous intervient alors directement « sur la position des fils de chaîne de montage au moment du passage du fil de trame, commandant ainsi le motif du tissu » [227]. Mais, le lecteur l'a bien compris, la force et la nouveauté de l'ordinateur par rapport aux calculateurs, c'est qu'il est capable

226. Franck VARENNE, *op. cit.*

227. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 50.

d'effectuer un *traitement automatique de l'information,* une fois celle-ci codée de manière binaire. Une telle chose n'aurait jamais été possible sans la représentation des problèmes à traiter sous la forme d'algorithmes universels enregistrés (l'héritage de Turing) et sans le découpage de ces algorithmes selon l'algèbre de Boole (l'héritage de la logique). L'algèbre logique de George Boole, mise au point dès 1847, est ce qui donne au codage binaire de l'information toute son ampleur. Fondée sur des variables à deux états (*vrai* ou *faux*), elle contient des fonctions logiques (*et*, *ou*, *non*) qui « permettent un traitement de tous les symboles » [228] . De là provient à proprement parler le fameux *traitement automatique de l'information*, « lié directement à la croyance selon laquelle le cerveau humain fonctionnerait globalement en mode binaire (à l'image de certains échanges électriques au niveau des neurones) » [229]. Le mathématicien et ingénieur Claude Shannon, qui avait tenté dès 1938 d'appliquer l'algèbre de Boole aux circuits de commutation électrique, n'aura plus alors qu'à introduire la « théorie de l'information » pour compléter l'approche : dans un célèbre article sur la problématique de la transmission du signal, publié en 1948 dans le *Bell System Technical Journal* [230] , il propose une unité de mesure de la quantité d'information, le *Binary digIT*, bien connue aujourd'hui sous le nom de *bit*, grâce à laquelle nous mesurons aujourd'hui le volume de mémoire de nos disques durs ou de nos terminaux (1 octet ou *byte* est composé de 8 bits).

---

228. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 51.

229. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 90.

230. Claude SHANNON, « A Mathematical Theory of Communication », *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948, [En ligne], URL : http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf

Dès lors, la machine imaginée par John von Neumann ne peut plus être considérée comme un simple calculateur *(calculator)*, mais doit être envisagée comme ce que nous appelons en français un « ordinateur » *(computer)* :

> « La nouvelle machine, contrairement aux précédentes, ne calcule plus : elle traite de l'information binaire (ce qui lui permet, indirectement, d'effectuer des calculs). » [231]

Ainsi, l'informatique peut être définie comme « une science ou une technologie du traitement automatique de l'information » [232]. Par là, précise Franck Varenne, il faut entendre à la fois une « science du traitement automatique purement formel et abstrait de l'information » (l'informatique comme science pure) et « la science du traitement automatique de l'information effectué par machine » [233] (l'informatique comme technologie). D'un point de vue théorique, ce traitement de l'information pourrait d'ailleurs être accompli autrement que par un ordinateur. S'il se trouve que c'est principalement par un ordinateur, c'est parce que nous n'avons rien inventé d'autre qui en soit capable. D'où la définition la plus complète que l'on peut donner de l'informatique :

> « une technologie de traitement automatique de l'information par machines à procédé de calcul mécanique et recourant à des programmes enregistrés. » [234]

Notons que le terme *technologie* choisi ici par Franck Varenne convient parfaitement. Comme nous l'avons vu précédemment, la technique seule n'existe

---

231. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 91.

232. Franck VARENNE, *op. cit.*, p. 12.

233. Franck VARENNE, *op. cit.*, p. 13.

234. Franck VARENNE, *op. cit.*, p. 18.

plus, elle est un phénomène *convergé* avec la science, l'industrie et le design. Nul autre secteur que l'informatique l'illustre mieux, comme en témoigne de manière flamboyante l'histoire de la marque *Apple* et de ses produits.

Ainsi, avec l'architecture de von Neumann, s'ouvre un monde nouveau : le monde de l'information et de son traitement automatique par des ordinateurs — en un mot l'*informatique* [235]. Fruit de la synthèse des idées de Turing, Eckert, Mauchly et von Neumann, l'EDVAC est le premier modèle du genre, même s'il n'est pas encore construit. Son principe technique est à l'origine de toutes les machines actuelles. La miniaturisation, l'accroissement de la mémoire et de la vitesse de traitement des données ou encore la mise en réseau, n'en sont que des perfectionnements, certes spectaculaires. La révolution numérique commence en 1945.

§. 15 — La structure du nouveau système technique

En 1947, en raison de l'impasse où conduit la querelle de paternité sur l'EDVAC, attribué à tort au seul John von Neumann (seul signataire du *Rapport* de 1945), la justice américaine décide que les plans de cette machine font désormais partie du domaine public. L'équipe de la *Moore School* se sépare : John von Neumann poursuit le projet de son côté à l'*Institute of Advanced Study* de Princeton (« machine IAS »), tandis que Eckert et Mauchly se lancent dans l'informatique civile et créent une

235. Issu de la contraction entre *information* et *automatique*, ce terme est justement une traduction de l'allemand *informatik* (terme créé par Karl STEINBUCH en 1957), et sera employé pour la première fois en français en 1962 par Philippe DREYFUS, directeur du département des calculateurs électroniques de la société *Bull* et ancien collaborateur de l'équipe du *Harvard MARK 1*.

société commerciale, la première du genre (« Eckert–Mauchly Computer Corporation »). Les concepts de l'EDVAC sont alors diffusés dans le monde entier à la faveur de nombreux colloques et événements scientifiques. À la fin des années 1940, on se retrouve alors avec plusieurs équipes de savants et d'ingénieurs travaillant, chacune de son côté, à la construction du premier ordinateur, celui qui répondra au modèle théorique de l'EDVAC.

Les premiers à y parvenir sont les Anglais. En 1948, à l'université de Manchester, dans une équipe dirigée par Max Neuman et rejointe par Alan Turing en personne, le premier ordinateur ayant jamais fonctionné est opérationnel : il s'agit du *Manchester MARK I*, qui propose une visualisation sur écran des données contenues en mémoire (les bits sont visibles à l'écran sous forme de points). Trois ans plus tard, en 1951, ce sont les deux compères Eckert et Mauchly qui lancent l'UNIVAC 1, première machine à usage civil commercialisée, principalement orientée vers les applications de gestion : elle est capable de gérer des résultats d'élection, d'établir des feuilles de paie, d'effectuer des calculs mathématiques de grande envergure… Dès sa sortie, le bureau du recensement américain en achète 46 unités, tandis que la chaine de télévision CBS en acquiert 3 dans le but d'anticiper le résultat des élections présidentielles et la victoire d'Eisenhower. C'est le début du marché de l'informatique. Pendant ce temps, à la *Moore School* de l'université de Pennsylvanie, là où tout a commencé, une nouvelle équipe travaille à la construction de l'EDVAC, qui est terminé en 1952, tandis qu'en France, la même année, la Société d'Électronique et d'Automatisme produit le CUBA *(Calculateur Universel Binaire de l'Armement)*, premier ordinateur français.

Une société commerciale, cependant, va marquer plus que toutes les autres ce premier moment de l'histoire informatique. Elle s'appelle IBM *(International Business Machines)* et fabrique depuis 1911 des tabulateurs, à savoir des machines mi-mécaniques mi-électriques qui utilisent des cartes perforées et qui sont destinées à la comptabilité. Bien qu'elle n'ait pas cru tout de suite en l'avenir de l'informatique, IBM choisit de se lancer dans l'aventure, après avoir été invitée à construire industriellement un certain nombre d'ordinateurs pour la défense nationale américaine. En 1952, elle commercialise sa première machine sous le nom d'*IBM 701*. Destiné au calcul scientifique militaire, l'*IBM 701* est accompagné d'une machine jumelle, l'*IBM 702*, annoncée en 1953 et destinée à un usage civil de gestion. Le but est de concurrencer l'UNIVAC 1 d'Eckert et Mauchly. L'*IBM 701* s'inspire directement de la machine IAS de John von Neumann, qui a entre temps été embauché par IBM comme consultant. Une quinzaine de machines *IBM 702* sont alors vendues. Mais c'est le modèle *IBM 650*, commercialisé à partir de 1954, premier ordinateur au monde à avoir été fabriqué en série, qui va faire le succès de la firme. Parfois surnommé le « modèle T » de l'informatique, en référence à la Ford du même nom dans l'automobile, il est vendu à environ 2000 unités. Surnommée *Big Blu*e, IBM devient rapidement le leader incontesté du marché informatique, ce qu'elle restera pendant 25 ans, avant d'être détrônée par les hérauts de la révolution micro-informatique, tels que *Apple* ou *Microsoft*. Décisive et écrasante, son influence retentit jusque dans le vocabulaire, puisque c'est à IBM que nous devons le terme français « ordinateur ». En 1955, en vue de préparer la sortie de l'IBM 650 sur le marché français, *IBM France* demande au philologue Jacques Perret, professeur à la

Faculté des Lettres de l'université de Paris, de proposer une traduction française pour l'anglais *computer*. Dans sa lettre du 16 avril 1955, Jacques Perret propose « ordinateur » et s'en explique :

> « Que diriez-vous d'*ordinateur* ? C'est un mot correctement formé qui se trouve même dans le Littré comme adjectif désignant Dieu qui met de l'ordre dans le monde. Un mot de ce genre a l'avantage de donner aisément un verbe *ordiner*, un nom d'action *ordination*. L'inconvénient est que *ordination* désigne une cérémonie religieuse ; mais les deux champs de signification (religion et comptabilité) sont si éloignés et la cérémonie d'ordination connue, je crois, de si peu de personnes que l'inconvénient est peut-être mineur. D'ailleurs votre machine serait *ordinateur* (et non ordination) et ce mot est tout à fait sorti de l'usage théologique. » [236]

Il n'en fallait pas plus à IBM pour adopter ce terme, dont l'ancrage historique et culturel ne pouvait manquer de faire en France un succès. Admis dans la langue française dès 1956, il est même repris dans d'autres langues, par exemple dans l'espagnol *ordenador*. En quelques décennies, le bien nommé *ordinateur* conquiert ainsi la planète entière. Ce qui était au départ un projet de recherche militaire couvert par le secret défense devient rapidement une aventure industrielle et commerciale mondiale, dont le développement spectaculaire n'est toujours pas terminé. Des débuts de l'informatique pionnière, marquée par les ordinateurs « grands systèmes » d'IBM (années 1950-1960) à l'incroyable aventure de la micro-informatique, marquée par les premières machines d'*Apple* et *Microsoft* (années 1970-1980), jusqu'aux bouleversements sans précédent de l'Internet, marqués par les grandes aventures du *Web* et des terminaux mobiles (années 1990-2000), la révolution numérique

236. Jacques PERRET, « Lettre à IBM France », 16 avril 1955 », [En ligne]. URL : http://www.les-infostrateges.com/article/0505281/ordinateur-la-lettre-de-jperret

transforme en profondeur le système industriel en place et, en quelques décennies, fait émerger à elle seule un tout nouveau *système technique*, celui que Bertrand Gille avait commencé à analyser en 1978 sous le nom de *système technique contemporain*.

Mais celui qui, en tentant de poursuivre l'effort de l'auteur de l'*Histoire des techniques*, en a donné la première formulation satisfaisante, c'est l'économiste Michel Volle. Là où Bertrand Gille, malgré la justesse de son intuition quant à la « révolution électronique », n'avait pas le recul nécessaire pour évaluer correctement la nature du nouveau système technique, Michel Volle, lui, aborde le problème après une longue expérience dans la maîtrise d'ouvrage des systèmes d'information. Dans son essai de 1999 sur *L'économie des nouvelles technologies*, vingt ans après Bertrand Gille, il s'intéresse aux nouvelles formes de production induites par les « nouvelles technologies ». Selon l'expression consacrée, on entend par là les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), c'est-à-dire les technologies issues de l'invention de l'ordinateur et du traitement automatique de l'information. Nous disons quant à nous plus simplement les *technologies numériques*.

D'après Michel Volle, qui adopte le vocabulaire historique de Bertrand Gille mais qui « corrige » son analyse au plan économique, le « système technique contemporain » n'est pas celui de l'alliance entre l'énergie nucléaire, les matières nouvelles et l'électronique. Il est celui-là même qui émerge tout entier de l'électronique. Plus exactement, le *système technique contemporain* ou *STC*, dans la première formulation que Michel Volle donne en 1999, est « caractérisé par la

synergie entre microélectronique, automatisation et informatique » [237] ou « synergie entre micro-électronique, informatique et robotique » [238] . Emblématique de la seconde moitié du XXe siècle, cette nouvelle combinaison technique entre en vigueur sur le plan économique aux alentours de 1975 et détermine le nouveau monde industriel dans lequel nous vivons désormais. Le type de production qui en résulte est fondé sur *l'automatisation*.

Succédant à la mécanisation, *l'automatisation* est, d'après Michel Volle, « la caractéristique fondamentale des économies développées actuelles » [239] : elle « vise à supprimer l'effort *mental* demandé par la production » [240]. Dès lors, dans la nouvelle économie informatisée, tout devient « Assisté par Ordinateur » (AO), comme en témoigne dès les années 1980 le succès des sigles CAO (conception), DAO (dessin), GAO (gestion), GPAO (gestion de production), FAO (fabrication), etc., auxquels on peut ajouter aujourd'hui, parmi tant d'autres, les outils de CRM (*Customer Relationship Management* ou « Gestion de la Relation Client ») ou, dans l'industrie du Web, les CMS (*Content Management System* ou « Système de Gestion de Contenu ») ainsi que les services *Cloud*. Quand nous disons que « tout » devient assisté par ordinateur, précisons qu'il s'agit de tout ce qui relève des opérations de l'esprit. En effet, comme le souligne Sylvie Leleu-Merviel :

---

237. Michel VOLLE, *Économie des nouvelles technologies*, Paris, Economica, 1999, p. 3.

238. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 26.

239. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 4.

240. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 26.

> « Ce que nous désignons par *l'ère du numérique* se caractérise, au niveau d'observation le plus trivialement dénué d'interprétation, par un phénomène néanmoins majeur : l'irruption d'un ordinateur dans des opérations de l'ordre de la cognition, de la manipulation de données, de la connaissance, de l'information et de la communication. » [241]

Ainsi, au niveau économique, c'est l'ensemble du processus de la production, en son effort cognitif, qui devient entièrement informatisé et, dès lors, *automatique* : « l'usine est un automate contrôlé par quelques personnes surveillant des écrans » [242], lesquels rendent compte du comportement de machines robotisées et autonomes ; son fonctionnement « requiert une faible quantité de travail, située dans les tâches de surveillance, conditionnement et maintenance » [243]. Les conséquences sont phénoménales et bien connues. Sur le plan social, « l'automatisation fait disparaître l'emploi industriel comme la mécanisation a fait disparaître l'emploi agricole » [244]. Et pour cause :

> « Avec l'automatisation, des personnes qualifiées conçoivent produits et techniques ; elles fournissent des plans, schémas, programmes informatiques, notices, instructions, etc. Le coût de production physique est négligeable par rapport au coût de conception. La distribution des produits nécessite des emplois de service. » [245]

Ce n'est pas tant, comme à l'époque de la mécanisation, que les hommes sont remplacés un à un par des machines, autant de fois qu'il y a d'individus. C'est tout

---

241. Sylvie LELEU-MERVIEL, « Les désarrois des "Maîtres du sens" à l'ère du numérique », *Créer du sens à l'ère numérique. H2PTM'03*, Hermès, 2003, p. 19.

242. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 26.

243. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 3.

244. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 26.

245. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 26.

simplement qu'il n'y a plus besoin d'un grand nombre d'individus pour produire, du fait que les emplois directement productifs ne sont plus nécessaires. Aux côté des machines, seuls quelques emplois de maintenance et de conditionnement sont requis désormais dans les usines automatiques. Aussi, la « crise de l'emploi » dont tout le monde parle depuis des décennies n'est pas due à telle ou telle baisse de la production ou à tel ou tel manque de dynamisme dans tel ou tel secteur. La crise de l'emploi est structurelle et systémique : « elle est générale » [246], écrit Michel Volle. Au point que, aujourd'hui encore, on ne sait pas si l'économie numérique, bien qu'elle soit capable de générer de haut revenus, est capable de générer beaucoup d'emplois. Comme le souligne Hubert Guillaud dans un article récent, « alors que la croissance économique s'accélère, la croissance des emplois ne suit pas le même rythme » : on va jusqu'à parler d'une « innovation sans emplois » [247]. Du point de vue macro-historique, si l'on suit les leçons de Bertrand Gille, on peut dire néanmoins que cette crise s'apparente à l'une de ces nombreuses tensions structurelles qui, pendant plusieurs décennies, accompagnent la mise en place d'un nouveau système technique. Soixante ans après l'invention de l'ordinateur, nous ne sommes peut-être plus très loin d'un point d'équilibre. Rappelons qu'il a fallu 70 ans à la machine à vapeur pour trouver sa forme définitive.

---

246. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 24.

247. Hubert GUILLAUD, , « Où va l'économie numérique ? (1/3) : Vers une innovation sans emplois ? », *InternetActu.net*, 1er février 2012, [En ligne], URL : http://www.internetactu.net/2012/02/01/ou-va-leconomie-numerique-13-vers-une-innovation-sans-emplois/

Quoi qu'il en soit, sur le plan purement économique, la victoire de l'automatisation est inévitable car elle permet d'atteindre une meilleure rentabilité, du fait qu'elle confère à la production une fonction à coûts fixe :

> « Dans l'économie antique (travail manuel des esclaves), ainsi que dans les formes primitives de l'agriculture, le coût est proportionnel à la quantité produite. Dans l'économie mécanisée, l'investissement initial réduit le coût d'une unité supplémentaire ("coût marginal") : le coût moyen décroît lorsque la production augmente ("rendement croissant" [...]). Dans l'économie automatisée, seul l'investissement initial coûte ; le coût de production d'une quantité supplémentaire est *pratiquement* nul. » [248]

Autrement dit, le nouveau système technique automatisé « s'impose par sélection naturelle », souligne Michel Volle. Sa généralisation est, avec le temps, inéluctable, telle une loi de la nature :

> « Les entreprises dans lesquelles "ça bloque" disparaissent, et avec elles, le système technique auquel elles s'attachaient. » [249]

Avec la mise en place de ce nouveau système productif, entièrement dépendant de l'informatique, on assiste donc bien à l'émergence d'un nouveau système technique. Michel Volle aurait pu l'appeler *système technique automatisé* en tant qu'il fait suite au *système technique mécanisé*, mais il a préféré lui conserver dans un premier temps l'appellation de *système technique contemporain*, héritée de Bertrand Gille. Néanmoins, parce que tout ce qui est contemporain finit un jour par être ancien, ce qui rend caduques les appellations de nature chronologique, nous préférons quant à nous l'appeler *système technique numérique*, appellation de nature logique qui a le

---

248. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 26.

249. Michel VOLLE, *op. cit.*, p. 32.

mérite de signifier la dépendance du nouveau système à l'égard de l'invention de la machine numérique et de toutes ses extensions. La révolution technique que nous vivons peut alors être appelée *numérisation* [de la pensée], sur le modèle de la *mécanisation* [du corps] qui avait été le propre des deux premières révolutions industrielles. Désormais, ce n'est plus la mécanisation, mais bien la *numérisation* qui est *au pouvoir*, pour paraphraser la célèbre formule de Siegfried Giedion.

On pourrait aussi l'appeler *informatisation*, comme a choisi de le faire dans un second temps Michel Volle, à partir de son essai de 2006, qui commence par ces mots : « L'informatisation est le phénomène le plus important de notre époque » [250]. Le terme est plus classique et ne manque pas d'intérêt. Volle le réutilise d'ailleurs dans une très récente contribution, datée de 2012, dans laquelle il affirme : « l'informatisation est la forme contemporaine de l'industrialisation » [251]. C'est vrai. Nous vivons le temps du troisième système technique industriel et celui-ci repose effectivement sur l'informatisation de nos dispositifs. De même que « l'industrialisation n'a pas supprimé l'agriculture, elle l'a industrialisée », de même « l'informatisation ne supprime pas l'industrie mécanisée : elle l'informatise » [252]. Michel Volle en restitue très bien le mouvement historique. Celui-ci commence dans les années 1960 avec l'informatisation des « opérations gourmandes en temps et en

---

250. Michel VOLLE, *De l'informatique : savoir vivre avec l'automate*, Paris, Economica, 2006, p. 3, [En ligne]. URL : http://www.volle.com/ouvrages/informatique/informatique1.pdf

251. Michel VOLLE, contribution à Philippe LEMOINE (dir.), *Une croissance intelligente*, Paris, Descartes & Cie, 2012, publié sur *InternetActu.net* sous le titre « Comprendre la croissance à l'heure de l'informatisation de la société », 27 avril 2012, [En ligne], URL : http://www.internetactu.net/2012/04/27/comprendre-la-croissance-a-lheure-de-linformatisation-de-la-societe/

252. Michel VOLLE, *ibid.*

paperasses : comptabilité, paie, facturation, gestion des stocks, prises de commandes » : c'est le temps des ordinateurs « grands systèmes » et des grands logiciels, fondés sur « la programmation des algorithmes qui procurent un résultat à partir des données saisies ». Le mouvement se poursuit dans les années 1970 avec « la normalisation des bases de données et l'architecture des systèmes d'information » dans le but d'éviter les doubles saisies et de permettre à une application d'en alimenter une autre. Puis vient le tournant des années 1980, avec « la dissémination des micro-ordinateurs et des réseaux locaux », qui marque une étape décisive dans la démocratisation de l'informatique, et qui se prolonge dans le bouleversement des années 1990, marquées par l'essor de l'Internet et du Web qui permettent, grâce à la documentation électronique et la messagerie, « d'informatiser le parcours d'un processus de production en transférant, d'un poste de travail au suivant, les documents où s'inscrit l'élaboration d'un produit » [253] . Et l'on peut ajouter : le mouvement continue au cours des décennies 2000 et 2010 avec l'essor du Web 2.0 et des réseaux sociaux, des terminaux mobiles et des services multi-écran, où prennent de plus en plus place les actes d'achat. Ainsi, en cinquante ou soixante ans, l'informatisation du système productif est devenue complète et totale :

> « L'informatique [n'est] plus ce système d'information qui se superpose aux systèmes de gestion et de production : s'entrelaçant avec le travail des opérateurs humains, elle [s'insinue] dans l'intimité de la gestion et de la production dont elle[devient] inséparable. » [254]

---

253. Michel VOLLE, *ibid.*

254. Michel VOLLE, *ibid.*

D'une culture industrielle de la *main d'œuvre* associée à la machine mécanique, nous sommes passés à une culture industrielle du « cerveau d'œuvre » (la formule est de Michel Volle) associé à la machine numérique. En ce sens, il est pertinent de parler d'*informatisation*.

Nous sommes donc les enfants de l'ordinateur ou, pour le dire autrement, l'ordinateur est notre *objet technique total*. Par là, il faut entendre un objet technique à partir duquel s'élabore et se structure la totalité d'un système technique, un peu comme un *fait social total*, chez Marcel Mauss, est un fait social qui résume la totalité des institutions d'une société [255]. Le *système bielle-manivelle* était l'objet technique total du système technique classique. La *machine à vapeur* était l'objet technique total du premier système technique industriel. L'*ordinateur* est indiscutablement l'objet technique total du troisième système technique industriel, le *système technique numérique*. C'est en cela même qu'il constitue une *innovation*, au sens que Bertrand Gille donne à ce mot du point de vue macro-historique : innover, nous l'avons vu, ce n'est pas seulement commettre une invention ; c'est commettre une invention qui s'impose à tous les niveaux d'un système technique. En ce sens très précis, l'ordinateur est bien une invention *et* une innovation.

Mais ce qui lui confère effectivement cette capacité à être total, c'est la technique conjointe des *réseaux*, apparue dans un second temps. Si *l'ordinateur* est une technologie opérationnelle depuis les années 1950, les réseaux entrent réellement en scène dans les années 1990 avec l'essor de *l'Internet*, qui transforme les ordinateurs

255. En 1980, Jean-Claude Beaune parlait déjà, à propos de l'automate, de « fait technique total ». Voir Jean-Claude BEAUNE, *L'automate et ses mobiles*, Paris, Flammarion, 1980, p. 7.

en *serveurs* et crée un monde nouveau, celui qu'on appelle le *cyberespace* et que Pierre Lévy définit comme « le nouveau milieu de communication qui émerge de l'interconnexion mondiale des ordinateurs » [256]. Grâce au réseau, l'informatique vient pour ainsi dire toute seule jusqu'à nous, pour nous délivrer sa puissance de calcul dans les situations d'usage les plus diverses de l'existence — ce qui est particulièrement vrai à l'heure des terminaux mobiles. L'Internet peut donc être considéré comme structurellement constitutif du phénomène d'informatisation qui fait le *système technique numérique*. Au départ restreint aux postes de travail (micro-ordinateurs), il s'est rapidement répandu aux terminaux mobiles (téléphones, *smartphones*), avant de s'étendre aujourd'hui aux tablettes tactiles et à toutes les formes d'objets connectés (Internet des Objets) et autres interfaces embarquées (domotique, automobile). Jeremy Rifkin nous promet d'ailleurs, comme nous l'avons vu, qu'il va bientôt converger avec les énergies renouvelables pour achever complètement la troisième révolution industrielle. En ce sens, Paul Mathias a raison de souligner que « L'internet est un phénomène total » qui « traverse toutes les strates de la vie » [257] :

> « L'Internet serait donc l'analogue informationnel de la machine à vapeur et nous aurait apporté un surcroît de puissance cognitive tout en étendant l'horizon de nos pratiques sociales et culturelles. » [258]

---

256. Pierre LÉVY, *Cyberculture*, Paris, Odile Jacob/Conseil de l'Europe, 1997, p. 17.

257. Paul MATHIAS, *Qu'est-ce que l'Internet ?*, Paris, Vrin, 2009, p. 61.

258. Paul MATHIAS, *op. cit.*, p. 31.

Son implication peut être constatée bien au-delà de la seule dimension économique, dans tous les domaines de la vie sociale : juridique (logiciel libre et *copyleft*), intellectuel (*Wikipedia* et autres dispositifs contributifs), culturel (plateformes de téléchargement de type *peer-to-peer* ou *AppStore*), ludique (jeux vidéo en console ou en réseau), social (*Facebook* et autres réseaux sociaux), politique (blogs et microblogging façon *Twitter*), récréatif (*Instagram* et autres réseaux d'intérêt) ou encore scientifique (*Google Books*, *Revues.org*...). En témoigne, à titre anecdotique mais emblématique, l'obligation réglementaire dans laquelle se trouve la présente thèse de doctorat : depuis le 1er janvier 2012, à l'université Paris Descartes, seule la version électronique des thèses a une valeur juridique. Le présent travail sera numérique ou ne sera pas.

Par conséquent, si l'ordinateur est l'*objet technique total* de notre époque, c'est non seulement parce qu'il s'est introduit partout depuis les années 1950, mais c'est encore parce qu'il s'est connecté à tous les autres depuis les années 1990. L'ordinateur est partout et, partout où il est, il porte tout. Et Michel Volle l'a bien compris. Dans son essai de 2006, il choisit finalement l'expression de *système technique informatisé* pour qualifier le nouveau système technique en train de naître. La combinaison technique sur laquelle il repose est cette fois présentée comme la « synergie fondamentale [...] qui associe la micro-électronique au logiciel » [259]. Plus récemment, Volle précise encore la nature de cette combinaison en parlant de « synergie de la micro-électronique, du logiciel et des réseaux de

259. Michel VOLLE, *De l'informatique : savoir vivre avec l'automate*, Paris, Economica, 2006, p. 3, [En ligne]. URL : http://www.volle.com/ouvrages/informatique/informatique1.pdf

télécommunication »[260] . Parce qu'elle intègre le réseau, partie intégrante du phénomène total que constitue le nouveau système technique, cette dernière formulation est de loin la meilleure et la plus aboutie. Elle se rapproche de celle que nous souhaitons énoncer.

Selon nous, les techniques fondamentales qui structurent le *système technique numérique* sont : *l'électronique* (versant physique des composants), *l'informatique* (versant logique des algorithmes) et les *réseaux* (versant réticulaire des connexions). C'est parce qu'il repose à la fois sur l'ordinateur *et* sur l'Internet que le nouveau système technique n'est pas seulement un *système technique informatisé* (fondé sur le seul l'ordinateur) mais bien un *système technique numérique* (fondé sur l'ordinateur et le réseau). Car si *l'ordinateur* est l'étoile centrale du système, *l'Internet* est la structure en orbites qui fait rayonner cette étoile en tout lieu et en tout point du monde. L'ordinateur est seulement le premier descripteur du système. Pour que la définition soit complète, il faut en distinguer au moins quatre *:* l'ordinateur comme l'*outil* du nouveau système technique ; l'Internet comme son *énergie ;* la matière calculée comme son *matériau* ; et le signal électrique comme son *combustible*. Tel est le système technique numérique.

---

260. Michel VOLLE, contribution à Philippe LEMOINE (dir.), *Une croissance intelligente*, Paris, Descartes & Cie, 2012, publié sur *InternetActu.net* sous le titre « Comprendre la croissance à l'heure de l'informatisation de la société », 27 avril 2012, [En ligne], URL : http://www.internetactu.net/2012/04/27/comprendre-la-croissance-a-lheure-de-linformatisation-de-la-societe/

II.

LA TECHNIQUE ET LE RÉEL

À la fin du XVe siècle, les peintres de la Renaissance ont modifié notre manière spontanée de regarder la nature en inventant le paysage, « une forme où se coule la perception » grâce à laquelle nous avons appris à voir en perspective, autour d'un point de fuite, c'est-à-dire à découper dans la nature des tableaux [261]. À la fin du XIXe siècle, les géométries non-euclidiennes ont bouleversé notre conception intuitive de l'espace en concevant, à rebours de l'évidence immédiate, d'autres types de spatialité que celle de l'espace perçu en trois dimensions hérité de la géométrie d'Euclide [262]. Au début du XXe siècle, la théorie quantique a heurté la conception immédiate que nous nous faisons du monde physique en parvenant à décrire, grâce à de nouveaux concepts mathématiques, le comportement du monde de l'infiniment petit.

De tels bouleversements de notre perception commune forment ce que nous proposons d'appeler des *révolutions phénoménologiques*, au sens où ils modifient notre manière de percevoir le monde (la nature, l'espace, la matière, etc.) en affectant notre *culture perceptive*. Par « culture perceptive », nous entendons l'ensemble des manières de sentir et de se représenter le monde, en tant qu'elles dépendent d'« habitudes ou aptitudes apprises par l'homme en tant que membre d'une société » [263]. Autrement dit, la perception n'est pas seulement une fonction du corps ou une fonction de la conscience, elle est aussi une fonction sociale — au sens où elle est conditionnée par des facteurs culturels. Une *révolution phénoménologique* se

---

261. Anne CAUQUELIN, *L'invention du paysage* (1989), Paris, PUF, 2000, p. 35.

262. Nous faisons référence ici à la géométrie hyperbolique de N. I. LOBATCHEVSKY ou à la géométrie elliptique de G. F. B. RIEMANN, qui remettent en cause le cinquième postulat d'Euclide selon lequel, par un point pris hors d'une droite, il n'existe qu'une seule parallèle à cette droite.

263. Claude LÉVI-STRAUSS, *Entretiens avec Georges Charbonnier*, Paris, « 10/18 », 1969.

produit ainsi lorsque l'acte de percevoir est affecté ou modifié par une innovation artistique, scientifique ou technique. C'est ce qui s'est produit dans les trois événements cités. Regarder la nature à l'antiquité grecque ou à la Renaissance, ce n'est pas la même chose. Appréhender la matière à l'âge classique ou à l'âge quantique, c'est encore autre chose. Et percevoir la réalité à l'ère mécanique ou à l'ère numérique, c'est foncièrement différent. Parce que *la technique et le réel* ont toujours fait cause commune, et les technologies numériques nous le révèlent enfin.

Depuis les années 1940, en effet, l'avènement du système technique numérique est l'événement qui définit, *au plan historique*, la révolution numérique. Mais il nous faut maintenant tâcher de saisir, *au plan philosophique*, de quoi la révolution numérique est la révolution. Nous soutenons qu'elle est, comme toutes les révolutions techniques précédentes, une *révolution phénoménologique*, c'est-à-dire une révolution de la perception : elle ébranle nos habitudes perceptives de la matière et, corrélativement, l'idée même que nous nous faisons de la réalité.

Parce que percevoir à l'ère numérique, ce n'est pas percevoir des objets nouveaux, comme si la perception, s'appliquant identiquement à toutes les classes d'objets possibles, se trouvait simplement enrichie d'une nouvelle classe d'objets auxquels elle n'avait plus qu'à s'appliquer comme à n'importe quelle autre. Percevoir à l'ère numérique, c'est être contraint de re-négocier l'acte de perception lui-même, au sens où les êtres numériques nous obligent à forger des perceptions nouvelles, c'est-à-dire des perceptions d'objets pour lesquels nous n'avons aucune habitude perceptive. Cette re-négociation perceptive n'a rien de naturel. Elle exige du sujet contemporain un véritable travail phénoménologique en vue d'apprendre à percevoir cette nouvelle

catégorie d'étants, les *êtres numériques*, dont la phénoménalité est inédite, et par conséquent désarmante. Ce travail phénoménologique, à la fois psychique et social, consiste pour chaque individu à ré-inventer l'acte de perception, en vue de le rendre compatible avec la phénoménalité particulière de ces êtres. Il s'agit d'apprendre à percevoir les êtres numériques pour ce qu'ils sont, sans surenchère métaphysique ou dérive fantasmatique, ce qui implique de *comprendre* ce qu'ils sont.

En ce sens, la révolution numérique n'est pas seulement un *événement historique* qui relève de l'histoire des techniques : elle est aussi un *événement philosophique* qui affecte notre expérience phénoménologique du monde et qui relève de l'ontologie, ou plutôt de l'*ontophanie*, c'est-à-dire de la manière dont les êtres *(ontos)* apparaissent *(phaïnô)*. Mais tandis que la révolution non-euclidienne ou la révolution quantique étaient avant tout des révolutions intellectuelles limitées au cercle restreint des savants capables de les comprendre, la révolution numérique est une révolution sociale qui affecte l'ensemble des populations des pays industrialisés. Elle se présente donc comme un *événement philosophique de masse* qui vient perturber l'expérience ontophanique de millions d'individus. Comprendre la révolution numérique au plan philosophique, c'est donc analyser ce que le numérique modifie dans les structures même de la perception, seul moyen de comprendre la phénoménalité véritable des *êtres numériques*.

Néanmoins, avant de pouvoir saisir la nature de l'ontophanie numérique, que nous traiterons dans la troisième partie, il nous faut logiquement remonter d'abord à l'origine profondément technique de toute ontophanie. C'est le sens de l'hypothèse philosophique générale que nous défendons. Pour nous, le phénomène numérique ne

fait que rendre visible, par son ampleur ontophanique, un trait philosophique caractéristique de toute technique en général, resté relativement inaperçu jusqu'ici mais non moins essentiel : *la technique est une structure de la perception, elle conditionne la manière dont le réel ou l'être nous apparaît*. Autrement dit, toute ontophanie du monde est une ontophanie technique. C'est ce que nous appellerons, en développant et en amplifiant un concept de Bachelard, la phénoménotechnique générale de l'expérience. Cette perspective nous conduira à montrer que, dans le cas des technologiques numériques, la question du virtuel est un problème ontophanique mal posé qui ne permet pas d'atteindre la nature véritable de l'être numérique.

Chapitre 4.
Les structures techniques de la perception

« Il n'existe pas une Technique, force positive, isolable du contexte des autres activités humaines. Chaque sorte d'activité implique une technique ; [...] quand on dit Technique, il s'agit, non d'une forme spécifique de nos activités, mais d'un aspect particulier de toutes nos activités. »

Pierre FRANCASTEL, *Art et technique.* [264]

Depuis Kant, nous savons que l'objet est en partie construit par le sujet et que notre connaissance du monde est moins le reflet de celui-ci que le résultat combiné de ce que nous recevons de la perception et de ce que nous produisons par la raison. D'après l'auteur de la *Critique de la raison pure*, il existe en effet des structures de la sensibilité et de l'entendement qui fixent les conditions dans lesquelles la perception et la connaissance sont possibles : il s'agit des formes *a priori* de l'intuition sensible que sont l'espace et le temps, ou encore des concepts purs de l'entendement que sont les douze catégories logiques servant à ordonner la diversité des intuitions. Ces structures sont appelées *transcendantales* parce qu'elles font partie de l'organisation interne de notre faculté de connaître et, à ce titre, elles pré-existent à tout acte de perception ou de connaissance en tant que conditions *a priori*. C'est dire que l'acte de

264. Pierre FRANCASTEL, *Art et technique*, Paris, Denöel, 1956, p. 102-104 et p. 219. Cité par Jean-Pierre SÉRIS, *op. cit.*, p. 65.

connaître, tout comme l'acte de percevoir, n'est pas naturel : il est fondamentalement surdéterminé, c'est-à-dire qu'il est une construction.

C'est pourquoi le *constructivisme* doit beaucoup au philosophe de Königsberg et peut être défini, selon Jean-Michel Besnier, comme « la théorie issue de Kant selon laquelle la connaissance des phénomènes résulte d'une construction effectuée par le sujet » [265]. Il faudra toutefois attendre le XXe siècle pour voir émerger à proprement parler les « épistémologies constructivistes », dont la « naissance visible » est, d'après Jean-Louis Le Moigne, incarnée par la publication quasi simultanée de deux ouvrages majeurs : *La construction du réel chez l'enfant* (1937) de Jean Piaget et *Le nouvel esprit scientifique* (1934) de Gaston Bachelard [266]. Le premier est l'œuvre d'un psychologue de l'intelligence qui défend une épistémologie génétique selon laquelle « l'intelligence (et donc l'action de connaître) ne débute ni par la connaissance du moi, ni par celle des choses comme telles, mais par celle de leur interaction ; c'est en s'orientant simultanément vers les deux pôles de cette interaction qu'elle organise le monde en s'organisant elle-même » [267]. Le second est l'œuvre d'un philosophe de la connaissance qui défend une épistémologie historique selon laquelle, dans la science moderne, « rien n'est donné » parce que « tout est construit » [268].

Le lecteur s'étonnera peut-être de ce rappel à l'épistémologie qui peut sembler s'écarter de notre propos. Pourtant, il existe selon nous un lien étroit entre le

---

265. Jean-Michel BESNIER, *Les théories de la connaissance* (2005), Paris, PUF, « Que sais-je ? », 2011, p. 116.

266. Jean-Louis LE MOIGNE, *Les épistémologies constructivistes* (1995), Paris, PUF, 2007, p. 61.

267. Jean PIAGET, cité par Jean-Louis LE MOIGNE, *op. cit.*, p. 75.

268. Gaston BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique* (1938), Paris, Vrin, 1993, p. 14.

constructivisme épistémologique d'un Bachelard, qui est une philosophie de la connaissance, et le *constructivisme phénoménologique* que nous voulons bâtir, qui est une philosophie de la perception. Dans les deux cas, comme nous allons le voir, la technique joue un rôle central.

§. 16 — La « phénoménotechnique » ou la leçon de Bachelard

C'est dans un bref article de 1931 intitulé « Noumène et microphysique » que Bachelard introduit pour la première fois le concept de *phénoménotechnique* [269]. Forgé de toutes pièces, ce terme met en lumière l'une des caractéristiques fondamentales de la science moderne selon laquelle le travail scientifique ne consiste pas à décrire les phénomènes comme s'ils pré-existaient à la théorie qui les pense, mais à les construire intégralement grâce à des dispositifs techniques capables de les faire *apparaître* et, partant, de les faire exister comme *phénomènes* proprement dit :

> « La division classique qui séparait la théorie de son application ignorait cette nécessité d'incorporer les conditions d'application dans l'essence même de la théorie. [...] C'est alors qu'on s'aperçoit que la science *réalise* ses objets, sans jamais les trouver tout faits. La phénoménotechnique *étend* la phénoménologie. Un concept est devenu scientifique dans la proportion où il est devenu technique, où il est accompagné d'une technique de réalisation. » [270]

L'exemple de la physique nucléaire, cher à l'auteur de *La formation de l'esprit scientifique*, permet d'en prendre toute la mesure. En 1911, Ernest Rutherford émet

269. Gaston BACHELARD, « Noumène et microphysique », in Gaston BACHELARD, *Études* (1970), Paris, Vrin, 2002, p. 11-22.

270. Gaston BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique* (1938), Paris, Vrin, 1993, p. 61.

l'hypothèse qu'au centre de l'atome se trouve un « noyau » concentrant à lui seul presque toute la masse de celui-ci, les électrons déterminant seulement sa taille. Mais parce que la matière dont est fait un noyau atomique est un million de milliards de fois plus dense que la matière ordinaire (un noyau atomique est mille fois plus petit que l'atome mais contient 99,97% de sa masse), l'observation phénoménale du noyau semble au départ impossible. Il faut attendre 1932 pour que John Cockcroft et Ernest Walton aient l'idée d'utiliser des particules électriquement accélérées à très grande vitesse pour les projeter sur le noyau afin de le désintégrer et, ainsi, pouvoir l'observer : c'est la naissance du premier accélérateur de particules, qui deviendra l'instrument indispensable de la physique nucléaire.

Par conséquent, le noyau atomique comme réalité scientifique a d'abord existé *à l'état théorique* grâce à une hypothèse, avant d'être constitué *à l'état phénoménal* grâce à un instrument technique. C'est pourquoi, note Bachelard dans un texte de 1933, « un instrument, dans la science moderne, est véritablement un théorème réifié » [271] au sens où, dans notre exemple, l'accélérateur de particules est une théorie de l'atome techniquement réalisée. Ainsi « l'instrument de mesure finit toujours par être une théorie et il faut comprendre que le microscope est un prolongement de l'esprit plutôt que de l'oeil » [272]. Autrement dit, les instruments techniques mis au point par la raison scientifique se trouvent impliqués au cœur d'un processus théorico-pratique d'élaboration active des phénomènes. Dans *Le nouvel esprit scientifique*, en 1934, Bachelard s'en explique un peu plus :

---

271. Gaston BACHELARD, *Les intuitions atomistiques*, Paris, Boivin, 1933, p. 140.

272. Gaston BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique* (1938), Paris, Vrin, 1989, p. 242.

> « Le phénomène [est] trié, filtré, épuré, coulé dans le moule des instruments, produit sur le plan des instruments. Or les instruments ne sont que des théories matérialisées. Il en sort des phénomènes qui portent de toutes parts la marque théorique. [...] La véritable phénoménologie scientifique est donc bien essentiellement une phénoménotechnique. Elle renforce ce qui transparait derrière ce qui apparaît. Elle s'instruit par ce qu'elle construit. » [273]

Pendant vingt ans, dans tous ses livres, Bachelard le martèlera : « on pourrait déterminer les différents âges d'une science par la technique de ses instruments de mesure » [274]. *Une science a l'âge de ses instruments de mesure* parce qu'elle ne peut *savoir* que ce que son appareillage technique lui permet effectivement de *voir*. Plus encore : les réalités scientifiques n'existent même pas — à l'état de phénomènes — en-dehors des appareils capables de les révéler. Pour *apparaître*, il leur faut un *appareil*. D'où le lien consubstantiel entre technique et phénomène :

> « Les phénomènes scientifiques de la science contemporaine ne commencent vraiment qu'au moment où l'on met en marche les appareils. Le phénomène est donc ici un phénomène d'appareil. » [275]

Pour bien comprendre, il faut revenir à la distinction kantienne, reprise par Bachelard, entre noumène et phénomène. Le *phénomène*, c'est ce dont je peux faire une expérience, par la perception. Le *noumène*, ou chose en soi, c'est ce qui est au-delà de l'expérience possible. Le monde de l'infiniment petit de la physique contemporaine, « le monde caché dont nous parle le physicien contemporain » [276],

---

273. Gaston BACHELARD, *Le nouvel esprit scientifique* (1934), Paris, PUF, Quadrige, 1991, p. 16-17.

274. Gaston BACHELARD, *La formation de l'esprit scientifique* (1938), Paris, Vrin, 1989, p. 216.

275. Gaston BACHELARD, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine* (1951), Paris, PUF, 1965, p. 5.

276. Gaston BACHELARD, *Études* (1970), Paris, Vrin, 2002, p. 17.

est d'abord un monde *nouménal*, c'est-à-dire inaccessible à l'expérience, parce qu'il est avant tout « d'essence mathématique » :

> « Il ne s'agit plus, comme on le répétait sans cesse au XIXe siècle, de traduire dans le langage mathématique les faits livrés par l'expérience. Il s'agit plutôt, tout à l'inverse, d'exprimer dans le langage de l'expérience commune une réalité profonde qui a un sens mathématique avant d'avoir une signification phénoménale. » [277]

Pour devenir phénoménal, c'est-à-dire pour devenir un phénomène observable de la nature, le monde microphysique doit être manifesté techniquement, par des appareils adaptés, comme les accélérateurs de particules. Et pour cause : dans le monde quantique, celui des atomes, des électrons et des corpuscules qui les composent, il se produit des choses qui sont totalement inconcevables à l'échelle phénoménale, mais qui sont pourtant scientifiquement établies du point de vue nouménal. Une particule de matière, par exemple, peut exister simultanément à deux endroits à la fois et se déplacer toute seule ! S'ils en comprennent le fonctionnement d'un point de vue mathématique, les scientifiques ne savent pas pourquoi cela fonctionne ainsi, souligne Sheilla Jones [278]. De tels comportements de matière sont en rupture totale avec la rationalité phénoménale dans laquelle nous vivons quotidiennement. En 1935, Erwin Schrödinger avait d'ailleurs imaginé une célèbre expérience de pensée quantique mettant en scène un chat enfermé dans une boîte, qui aboutissait à la conclusion que le chat pouvait, d'un point de vue quantique, être à

---

277. Gaston BACHELARD, *op. cit.*, p. 16.

278. Sheilla JONES, *The Quantum Ten : A Story of Passion, Tragedy, Ambition, and Science*, Oxford University Press, 2008.

la fois mort et vivant. « Personne ne comprend vraiment la physique quantique », aurait ainsi déclaré Feynman, l'un de ses plus grands théoriciens.

C'est pourquoi, du point de vue de Bachelard, la réalité phénoménale du monde quantique nécessite d'être techniquement construite, au risque de demeurer un monde caché pour mathématiciens. Et sans cette construction *technique* susceptible de la manifester, cette réalité *phénoménale* n'existe pas, d'où la notion fondamentale de *phénoménotechnique*, dont la première formulation issue de l'article de 1931 s'éclaire maintenant pleinement :

> « Cette nouménologie éclaire une phénoménotechnique par laquelle des phénomènes nouveaux sont, non pas simplement trouvés, mais inventés, mais construits de toutes pièces. [...] La science atomique contemporaine est plus qu'une description de phénomènes, c'est une production de phénomènes. » [279]

Vingt ans plus tard, Bachelard n'a pas changé d'idée : avec la physique contemporaine, « nous avons quitté la nature, pour entrer dans une fabrique de phénomènes » [280]. La science est donc bien une *phénoménotechnique*. Plutôt qu'elle ne découvre les phénomènes de l'extérieur, elle les *construit* de l'intérieur, à coups de théories matérialisées en instruments.

Par phénoménotechnique, il faut donc entendre une technique constructiviste de manifestation des phénomènes. La leçon philosophique majeure que nous en tirons, c'est que *la constructibilité technique est un critère d'existence phénoménale*. C'est parce qu'un phénomène est techniquement construit qu'il peut exister comme

---

279. Gaston BACHELARD, *Études* (1970), Paris, Vrin, 2002, p. 18 et 22.

280. Gaston BACHELARD, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine* (1951), Paris, PUF, 1965, p. 10.

phénomène. Autrement dit, *la technique engendre la phénoménalité*. D'une idée aussi forte, la philosophie de la technique ne semble pas avoir pris toute la mesure. Nous croyons quant à nous pouvoir en déduire les fondements d'un *constructivisme phénoménologique* susceptible de modifier en profondeur le regard que l'homme porte — ou plutôt ne porte pas — sur la technique.

§. 17 — La technique comme matrice ontophanique

Si l'expérience scientifique désigne le dispositif rationnellement et techniquement construit qui permet de tester une hypothèse en vue de produire une connaissance, l'expérience au sens large désigne l'ordre de ce qui peut être éprouvé par les sens et, plus généralement, de ce qui est accessible par la perception. L'expérience, c'est le *fait* de la perception. Et la perception, c'est *l'interaction* avec le phénomène. Par « phénomène », nous n'entendons pas, au sens restreint, le *phénomène scientifique* — tel que nous l'avons analysé avec Bachelard — mais désormais, au sens général, le *phénomène mondain* — ou *phénomène du monde* — en tant qu'il se donne au sujet. Le phénomène du monde, c'est *tout ce qui apparaît* et, par suite, s'offre à vivre, éprouver, investir. Il s'agit aussi bien des phénomènes physiques, psychiques que sociaux. Dès lors, l'expérience, c'est le fait d'éprouver un phénomène du monde. À chaque fois que je perçois, je fais donc une expérience-du-monde. Et comme je perçois à chaque instant, je fais à chaque instant une expérience-du-monde.

Quoiqu'ils les enveloppent, les phénomènes du monde ne sont pas, comme les phénomènes scientifiques, des phénomènes d'appareil. Il n'est pas nécessaire de

mettre en marche des *appareils* pour les faire *apparaître*. Bien au contraire, tout se passe comme s'ils étaient déjà là. Néanmoins, nous voulons montrer qu'ils ne se contentent pas d'apparaître pour ainsi dire par eux-mêmes, comme s'ils étaient naturels et indépendants de nous. C'est ici que le constructivisme épistémologique de Bachelard, celui de la connaissance, fonde notre *constructivisme phénoménologique*, celui de la perception. Tout comme la connaissance est construite dans son interaction avec l'objet, nous pensons que la perception est également construite dans son interaction avec le phénomène. Tout comme Bachelard ne sépare pas la science de ses conditions d'application, nous ne séparons pas la perception de ses conditions d'exercice. Et tout comme les conditions d'application de la science sont techniques, nous pensons qu'il existe des conditions d'exercice de la perception qui sont également techniques.

Notre hypothèse est la suivante : si *la constructibilité technique est un critère d'existence phénoménale*, cela n'est pas seulement vrai pour les phénomènes de la science ; nous pensons que les phénomènes du monde doivent eux aussi leur phénoménalité à des facteurs techniques. C'est même, croyons-nous, un des fondements inaperçus de la phénoménalité que d'être techniquement conditionnée. Il ne s'agit pas seulement de dire que toute chose est influencée techniquement, comme si la technique avait, de l'extérieur, une simple répercussion sur les choses — ce qui n'est pas faux. Pierre Lévy a d'ailleurs bien souligné l'inanité de cette métaphore de l'impact, qui compare la technologie à un « projectile » venant frapper la culture ou la

société prise pour cible [281]. Loin de cette « métaphore balistique », il s'agit pour nous de montrer plus fondamentalement que le *fait d'apparaître* comme une chose est un *processus phénoménotechnique en soi* et que la technique conditionne, de l'intérieur, la *phénoménalité des phénomènes* — ce qui est bien plus vrai.

Par *phénoménalité des phénomènes*, nous entendons la manière dont l'être-des-choses *(ontos)* nous apparaît *(phaïnomenon)*. Nous l'appelons *ontophanie*. Dès lors, nous supposons que toute ontophanie du monde est une ontophanie technique. Cela revient à postuler qu'il existe des conditions *a priori* de la perception qui sont, non pas transcendantales comme chez Kant, mais techniques comme chez Bachelard. Selon nous, la technique est une *matrice ontophanique*, c'est-à-dire une structure générale de la perception qui conditionne la manière dont les êtres apparaissent. En tant que telle, cette structure n'appartient pas à l'organisation interne de notre faculté de connaître (elle n'est pas une structure *a priori* du sujet), mais à l'organisation externe de la *culture technique* dans laquelle nous vivons (elle est une structure psycho-sociale qui s'impose au sujet). Et la culture technique dans laquelle nous vivons dépend du *système technique* dans lequel nous nous trouvons.

En effet, d'un *système technique* à l'autre, ce n'est pas seulement *l'objet* de la perception qui change au gré des matériaux inédits qui sont mis au point (le bois, l'acier, le pétrole, l'électricité, l'information...) ou au gré des appareils nouveaux qui

281. Pierre LÉVY, *Cyberculture*, Paris, Odile Jacob, 1997, p. 21-23 : « La technologie est-elle un acteur autonome, séparé de la société et de la culture, qui seraient les entités passives persécutées par un agent extérieur ? Je soutiens au contraire que la technique est un angle d'analyse des systèmes socio-techniques globaux, un point de vue qui met l'accent sur la partie matérielle et artificielle des phénomènes humains, et non une entité réelle, qui existerait indépendamment du reste, aurait des effets distincts et agirait par elle-même. [...] Les rapports véritables ne se nouent donc pas entre "la" technologie (qui serait de l'ordre de la cause) et "la" culture (qui subirait des effets), mais entre une multitude d'acteurs humains qui inventent, produisent, utilisent et interprètent diversement des techniques. ».

sont inventés (bielle-manivelle, machine à vapeur, accélérateur de particules, ordinateur, etc.). Ce qui change, c'est *l'acte* même de perception, dans sa dynamique phénoménologique interne, parce que c'est la phénoménalité même des êtres, entendez leur *ontophanie*, qui est redéfinie et re-négociée par la culture technique. Pour un phénomène du monde, quel qu'il soit, le simple fait d'*apparaître* est tout à fait différent selon qu'il qu'il s'agit d'apparaître au temps des mécanismes de bois et d'eau (ontophanie pré-machinique ou « éotechnique »), au temps des haut-fourneaux et des machines à vapeur (ontophanie mécanisée), ou au temps des interfaces et des ordinateurs (ontophanie numérique). Toute expérience du monde dépend d'une ontophanie technique. Parce que, dans chaque cas, le simple fait d'*apparaître* — c'est-à-dire la manifestation pure ou *ontophanie* — consiste à se donner au sujet selon des qualités perceptives entièrement conditionnées techniquement, qui rendent l'expérience-du-monde possible à une époque donnée fondamentalement unique et singulière. Prenons quelques exemples.

À la Renaissance, le *rouet à pédale* installé à l'extérieur de la maison s'active dans le grincement tranquille et régulier des engrenages de bois, librement rythmé par le pied ou la main de la fileuse, dans une ambiance sonore relativement calme, inférieure ou égale au souffle du vent dans les arbres voisins ; le contact du corps avec la laine et le bois, matériaux vivants, procure un sentiment de continuité charnelle avec la nature ; la *roue de moulin* tourne en suivant le mouvement naturel de l'eau, dont on entend le clapotis, tandis que la *scie hydraulique* suit mécaniquement ses ondulations, non sans émettre quelques crissements aigus ; à l'horizon, le paysage visuel n'est guère transformé par tous ces gestes techniques et les installations qu'ils

impliquent. Nous sommes à la Renaissance, et nous faisons là une expérience-du-monde dont la *qualité phénoménale* est conditionnée par un système technique pré-machinique peu intrusif. Telle est l'ontophanie éotechnique.

Trois siècles plus tard, sur le site d'une mine de charbon, la *force de la vapeur* soulève d'énormes *pistons métalliques* qui redescendent aussitôt afin de frapper le sol, dans un vacarme assourdissant ; la *chaudière* dégage une chaleur importante et moite tandis que le ciel s'obscurcit de fumée noire en raison de la combustion du *charbon*, dont l'odeur se répand à plusieurs centaines de mètres ; une fois lancée, la machine impose sa cadence brutale et systématique, comme dans les *locomotives* dont on entend au loin le sifflement caractéristique ; le contact prolongé du corps avec le métal, matériau froid et non-vivant, provoque un sentiment d'inquiétante étrangeté et rend ces longues heures de travail dépersonnalisantes ; sur la ligne d'horizon, on aperçoit la silhouette des pistons et des longues cheminées se découper dans le ciel et dessiner un nouveau paysage. La *qualité phénoménale* — c'est-à-dire perceptive — de cette expérience-du-monde est bien différente de celle qui était possible à la Renaissance. Elle est conditionnée par le premier système technique industriel. Telle est l'ontophanie mécanisée.

Deux siècles après, sur un *écran* artificiel qui diffuse une importante quantité de lumière, le *micro-ordinateur* affiche des fenêtres, des icônes et des menus offerts à l'interaction ; stimulés par l'image, nos yeux restent fixés pendant des heures sur cet objet silencieux, posé sur une table et nécessitant de rester assis à l'intérieur d'un espace bâti ; de temps en temps, de jolis sons stéréotypés sont émis par la machine pour avertir d'un message ou d'un événement ; les mains et les yeux sont

constamment sollicités et, grâce à leurs nombreuses interactions avec le système, une quantité fantastique d'informations peut être traitée dans une même journée, rendant les tâches laborieuses toujours plus rapides et efficaces, et les activités oisives et ludiques toujours plus spectaculaires et attractives ; difficile de dire quel temps il fait dehors ou ce qui se passe aux alentours, tant l'objet invite à l'immersion ; l'information peut cependant être recherchée sur le *Web*, ou dans un *SMS* envoyé sur le *téléphone mobile* voisin, posé sur la même table et lui-même constitué d'un écran, de taille plus réduite ; le contact direct avec le paysage n'existe plus de manière directe, sauf dans les images numériques proposées en *fond d'écran* ; des interactions en réseau permettent cependant de rester en contact continu avec les autres, dont les messages affluent sur Twitter ou sur Facebook. Voilà à quoi ressemble l'expérience-du-monde possible à l'heure numérique, lorsque les conditions d'exercice de la perception proviennent du *système technique numérique*. Telle est l'ontophanie numérique.

Ces trois mises en situation mériteraient sans doute plus de développement, mais elles suffisent déjà à illustrer combien le système technique ambiant d'une époque façonne la qualité phénoménale du monde dont nous faisons l'expérience. Ce n'est pas tant, encore une fois, l'objet de la perception qui est différent, du fait que les techniques sont autres. C'est bien l'acte de perception lui-même qui est changé, au sens où, en faisant une expérience-du-monde dont la qualité ontophanique est différente, c'est la manière même de *se-sentir-au-monde* ou d'*être-au-monde* qui est remaniée. Comme si, au fond, ce n'était pas le même monde, en tant que monde, dont nous faisons l'expérience, du fait que le processus de sa manifestation phénoménale

est inséparable des qualités ontophaniques dont sont faits les dispositifs techniques qui le composent — ou plutôt, l'engendrent. Si l'ontophanie est la manifestation de l'être et si elle dépend de la culture technique ambiante, alors le format ontologique des phénomènes du monde est toujours conditionné par un système technique de référence. En ce sens, chaque changement de système technique est à interpréter comme un changement d'ontophanie technique, où sont redéfinies les modalités de la perception. L'être-au-monde possible issu de l'ontophanie éotechnique, marqué par le silence des instruments et la proximité charnelle de la nature, n'est donc pas le même que l'être-au-monde possible issu de l'ontophanie mécanisée, marqué par la violence des machines et la mécanisation généralisée de l'existence, ou que l'être-au-monde possible issu de l'ontophanie numérique, déterminé par la rapidité du calcul, la fluidité d'exécution des procédures et l'immersion dans les interfaces.

Voilà pourquoi nous proposons l'idée que l'expérience est en elle-même une *construction phénoménotechnique* : en tant qu'elle est interaction perceptive entre le sujet et le phénomène, elle est toujours techniquement produite — et pas seulement techniquement médiatisée ou influencée. Par *phénoménotechnique*, nous entendons donc — en un sens qui désormais nous est propre — le fait qu'un principe technique puisse conditionner la phénoménalité d'un phénomène. La phénoménotechnique, c'est la construction technique de l'ontophanie. De ce point de vue, la technique se présente bien comme une *matrice ontophanique*, c'est-à-dire comme un moule phénoménologique, produit par la culture et l'histoire, dans lequel se coule notre expérience-du-monde possible.

Une telle idée peut être rapprochée du constructivisme esthétique d'Anne Cauquelin, tel qu'il se dégage de son livre *L'invention du paysage*, dont la lecture a probablement été pour nous, avant la redécouverte de Bachelard, la première source d'inspiration des hypothèses que nous développons ici. Comme le montre Anne Cauquelin, bien avant l'excellent Alain Roger [282], le paysage n'est rien de naturel : il a été inventé à la Renaissance en même temps que les lois de la perspective :

> « La question de la peinture se tient là : elle projette devant nous un « plan », une forme où se coule la perception, nous voyons en perspective, nous voyons des tableaux, nous ne voyons ni ne pouvons voir autrement que selon les règles artificielles mises en place à ce moment précis, celui où, avec la perspective, naît la question de la peinture et celle du paysage. » [283]

Une forme où se coule la perception, voilà une autre manière de dire matrice ontophanique. La technique de la perspective est la matrice ontophanique de la nature : elle conditionne la phénoménalité de la nature, c'est-à-dire la manière dont la nature nous apparaît (du moins visuellement). Oscar Wilde l'avait d'ailleurs remarqué bien avant tout le monde, non sans une certaine pénétration :

> « Qu'est-ce donc que la Nature ? Elle n'est pas la Mère qui nous enfanta. Elle est notre création. C'est dans notre cerveau qu'elle s'éveille à la vie. Les choses sont parce que nous les voyons, et ce que nous voyons, et comment nous le voyons, dépend des arts qui nous ont influencés. Regarder une chose et la voir sont deux actes très différents. On ne voit quelque chose que si l'on en voit la beauté. Alors, et alors seulement, elle vient à l'existence. A présent, les gens voient des brouillards, non parce qu'il y en a, mais parce que des poètes et des peintres leur ont enseigné la mystérieuse beauté de ces effets. Des brouillards ont pu exister pendant des siècles à Londres. J'ose même dire qu'il y en eut.

---

282. Alain ROGER, *Court traité du paysage*, Paris, Gallimard, 1997.

283. Anne CAUQUELIN, *L'invention du paysage* (1989), Paris, PUF, 2000, p. 31.

> Mais personne ne les a vus et, ainsi, nous ne savons rien d'eux. Ils n'existèrent qu'au jour où l'art les inventa. » [284]

Si l'art invente les brouillards et les fait *venir à l'existence,* c'est bien que la culture — artistique, dans ce cas — a le pouvoir d'engendrer la phénoménalité. Et ce qui se passe avec la technique est au moins aussi vrai que ce qui se passe avec la peinture, sinon beaucoup plus : car non seulement ce que nous voyons dépend des techniques qui nous ont influencés mais, répétons-le encore, les techniques avec lesquelles nous vivons, à une époque donnée, conditionnent les modalités mêmes de la manifestation possible du monde à cette même époque.

Regarder le ciel à l'heure de la machine à vapeur, ce n'est pas faire la même expérience ontophanique du ciel qu'à l'heure des interfaces numériques — même si c'est (peut-être) le même ciel *et* même si le ciel n'est pas un artefact. Chaque système technique crée des conditions ontophaniques différentes, c'est-à-dire des conditions matérielles de manifestation phénoménale qui lui sont propres et particulières — en tant qu'il est le système technique d'une époque. À chaque système technique correspond ainsi une matrice ontophanique du réel. L'histoire des révolutions techniques est l'histoire des révolutions ontophaniques. Parce qu'il n'existe aucun phénomène du monde en dehors des conditions techniques dans lesquelles, à une époque donnée, les phénomènes sont possibles. Parce que notre perception du réel est le résultat de ce que construit notre esprit à partir des opérateurs techniques de la réalité dont il dispose à un moment donné. La technique est donc bien une *forme où*

284. Oscar WILDE, « Le déclin du mensonge », *Intentions* (1928), Paris, UGE « 10-18 », 1986, p. 56-57.

se coule la perception, mais au sens fondamental : elle produit les conditions de la phénoménalité du réel. Le monde est le fruit d'une coulée phénoménotechnique.

Par conséquent, n'en déplaise aux métaphysiciens, le réel n'est jamais universel et substantiel. Il n'y a pas d'ontologie de l'invariant, comme si « l'être » avait toujours été là, au point où, comme le veut Heidegger, il aurait pu tomber dans « l'oubli ». Il n'y a pas de structures ontologiques invariantes, et il n'y en a jamais eu. Il n'y a que des structures phénoménologiques changeantes, et il y en aura toujours. L'ontologie ne peut être qu'une phénoménologie historique et culturelle, ou, comme y invite Sloterdijk, une onto-anthropologie. Parce que le réel ou « l'être » est toujours particulier et accidentel, sensible aux conditions techniques de l'époque. Être-au-monde ou *être-là*, ce n'est pas une condition métaphysique générale détachée des conditions du siècle. Être-au-monde ou *être-là*, ce n'est simplement pas la même chose selon que l'on vit dans le système technique pré-machinique ou dans le système technique numérique. La pâte du monde a l'âge de nos dispositifs techniques.

§. 18 — La dialectique de l'appareil et de l'apparaître

Ce qui est tout à fait remarquable, dans la sensibilité d'une époque, c'est la concomitance des idées. À tous les âges de l'histoire et dans tous les domaines, les idées nouvelles fleurissent toujours à peu près en même temps dans l'esprit d'une poignée d'hommes dont les destins ne se rencontrent pas toujours. Alexandre Graham Bell est, dit-on, l'inventeur du téléphone mais, lorsqu'on creuse l'infinie complexité du détail de l'histoire, on s'aperçoit que les inventeurs Antonio Meucci ou

Elisha Gray ne le sont pas moins [285]. De même, John von Neumann est connu pour être l'inventeur du modèle théorique de l'ordinateur mais, nous l'avons vu, John P. Eckert et John W. Mauchly ne le sont pas moins. La liste est longue de ces aventures d'idées concomitantes.

Celle qui nous intéresse ici est philosophique. Elle se produit en 1931, à la faveur d'une double parution : d'un côté, en France, dans la revue *Recherches philosophiques*, Gaston Bachelard publie son fameux article « Noumène et microphysique » dans lequel, nous l'avons vu, il introduit le concept de *phénoménotechnique* ; de l'autre, en Allemagne, dans le magazine culturel *Die Literarische Welt*, Walter Benjamin publie, en trois livraisons, son célèbre article intitulé « Petite histoire de la photographie » [286]. Quelques années après — par un hasard encore plus frappant de la concomitance —, ces deux auteurs renforcent et développent leurs intuitions respectives, chacun à travers un ouvrage qui fera date : le premier dans *Le nouvel esprit scientifique*, publié en 1934, le second dans *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*, dont la première version rédigée date de 1935 [287]. Ce qui nous intéresse ici, c'est l'émergence concomitante du concept de phénoménotechnique, dont l'énonciation revient à Bachelard, mais que chacun de ces deux auteurs contribue à sa manière à dégager : le premier en analysant le travail

---

285. BELL déposa son brevet le 14 février 1876 à 14 heures et GRAY déposa le sien le même jour à 16 heures ! « Au premier la gloire, au second l'oubli », comme le souligne Robert VIGNOLA dans son livre *Allô ! La merveilleuse aventure du téléphone*, Paris, CZ Créations, 2000, p. 18.

286. Walter BENJAMIN, « Petite histoire de la photographie » (1931), *Études photographiques*, n°1/novembre 1996, [En ligne], URL : http://etudesphotographiques.revues.org/index99.html (texte intégral).

287. Sur l'histoire éditoriale complexe de *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*, voir la « Notice » dans Walter BENJAMIN, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*, Paris, Allia, 2009, p. 79.

de la science moderne à partir de la physique nucléaire ; le second en interrogeant la nature de l'œuvre d'art moderne à partir de la photographie. En quoi la thèse de Benjamin sur l'œuvre d'art rejoint-elle la phénoménotechnique bachelardienne et en quoi peut-elle nous aider à achever de formuler les principe fondamentaux d'une phénoménotechnologie générale ?

Une première réponse tient en quelques mots : tout comme Bachelard introduit la technique au cœur de l'activité scientifique, Benjamin introduit la technique au cœur de la pratique artistique. Pour Benjamin, en effet, il est temps de remettre en cause « dans toute sa pesante balourdise le concept trivial d'*art* auquel toute considération technique est étrangère », écrit-il dans la *Petite histoire de la photographie*, ce « concept fétichiste et fondamentalement antitechnique » qui, avec l'invention de la technique photographique, « sent venir sa fin » [288]. En analysant ce qu'il appelle « l'expansion et le déclin de la photographie » [289], du moins le déclin esthétique dans lequel on peut estimer qu'elle se trouve (très provisoirement) dans les années 1920 du fait de l'expansion abusive de la profession de photographe au détriment du métier de peintre, Benjamin montre que l'on a perdu la beauté des anciennes photographies [290], celles des débuts du daguerréotype, ces « premières photographies, si belles et inapprochables » [291]. Ces images avaient selon lui le mérite

288. Walter BENJAMIN, « Petite histoire de la photographie » (1931), *Études photographiques*, n°1/novembre 1996, [En ligne], URL : http://etudesphotographiques.revues.org/index99.html.

289. Walter BENJAMIN, *op. cit.*, [En ligne].

290. On les trouvera reproduites et présentées dans Isabelle SORARU, « Sur Walter Benjamin et sa "Petite histoire de la photographie" (1931) », *La revue des ressources*, Juin 2011, [En ligne], URL : http://www.larevuedesressources.org/sur-walter-benjamin-et-sa-petite-histoire-de-la-photographie-1931,2006.html

291. Walter BENJAMIN, *op. cit.*, [En ligne].

de faire apparaître des êtres avec une phénoménalité de l'image qui était en accord avec la phénoménalité naturelle du monde, au sens où, sur ces clichés, les personnages avaient une « aura », celle-là même qu'ont les choses, ou les phénomènes du monde, à l'état naturel :

> « Qu'est-ce au fond que l'aura ? Un singulier entrelacs d'espace et de temps : unique apparition d'un lointain, aussi proche soit-il. Reposant par un jour d'été, à midi, suivre une chaîne de montagnes à l'horizon, ou une branche qui jette son ombre sur le spectateur, jusqu'à ce que l'instant ou l'heure ait part à leur apparition — c'est respirer l'aura de ces montagnes, de cette branche. » [292]

Une telle notion ne saurait nous laisser indifférents. L'aura, c'est *l'unicité de l'apparition*, en tant que moment de vérité phénoménale. L'aura, c'est l'autre nom de l'ontophanie. Autrement dit, non seulement la phénoménalité naturelle du monde est pour ainsi dire *aura*olaire (elle se donne dans une *aura*), mais surtout les premières photographies savent la restituer :

> « Dans l'expression fugitive d'un visage d'homme, sur les anciennes photographies, l'aura nous fait signe, une dernière fois. C'est ce qui fait leur incomparable beauté, pleine de mélancolie. » [293]

En revanche, la photographie qui se développe au début du XXe siècle a perdu la capacité à restituer l'*aura* des choses. Devenue technique de reproduction de masse, à vocation essentiellement sociale (« la photographie [a pris] le relais de la

---

292. Walter BENJAMIN, *op. cit.*, [En ligne]. La même définition et le même exemple sont repris dans Walter BENJAMIN, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*, Paris, Allia, 2009, p. 19.

293. Walter BENJAMIN, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique* (1935-1939), Paris, Allia, 2009, p. 31.

peinture » [294]), elle fabrique à la chaîne de nombreuses images sans goût, en vue de répondre au nouveau besoin de remplir les albums de famille (pour cela, on recourt à une foule d'accessoires ridicules cherchant à imiter la peinture : colonnes, tapis, draperies, palmiers, tapisseries, etc.). C'est ainsi que l'on peut parler d'un déclin *esthétique* de la photographie, au moment même où elle connaît sa première grande expansion *sociale*. Ce déclin, on l'aura compris, réside aux yeux de Benjamin dans le déclin de l'aura. La photographie, du moins quand elle se fonde sur la seule « *reproductibilité* technique », déprécie le *hic et nunc*, c'est-à-dire l'*ici et maintenant* constitutif de l'unicité ontophanique de l'aura, en tant qu'authenticité phénoménale.

Dès lors, ce qui se produit dans le déclin de l'aura, ce sont des « changements auxquels nous assistons au niveau de la perception » [295]. Parce que la perception est techniquement déterminée par l'appareil : « ce qui demeure décisif en photographie, c'est toujours la relation du photographe à sa technique » [296] ; ce qu'on appelle l'œil du photographe est avant tout une expertise technique, voire une connaissance scientifique de la *machine* à capter la lumière que constitue tout *appareil* photographique. Cette expertise technique est indispensable pour faire émerger l'*aura*. Aussi, en des termes où surgit ce qui ressemble à une conception phénoménotechnique de l'art, Walter Benjamin peut écrire :

---

294. Walter BENJAMIN, « Petite histoire de la photographie » (1931), *Études photographiques*, n°1/novembre 1996, [En ligne], URL : http://etudesphotographiques.revues.org/index99.html.

295. Walter BENJAMIN, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique* (1935-1939), Paris, Allia, 2009, p. 19.

296. Walter BENJAMIN, « Petite histoire de la photographie » (1931), *Études photographiques*, n°1/novembre 1996, [En ligne], URL : http://etudesphotographiques.revues.org/index99.html.

> « Car la nature qui parle à l'appareil est autre que celle qui parle à l'oeil ; autre d'abord en ce que, à la place d'un espace consciemment disposé par l'homme, apparaît un espace tramé d'inconscient. S'il nous arrive par exemple couramment de percevoir, fut-ce grossièrement, la démarche des gens, nous ne distinguons plus rien de leur attitude dans la fraction de seconde où ils allongent le pas. La photographie et ses ressources, ralenti ou agrandissement, la révèlent. Cet inconscient optique, nous ne le découvrons qu'à travers elle, comme l'inconscient des pulsions à travers la psychanalyse. » [297]

Autrement dit, tout comme les appareils du physicien permettent de rendre visible le monde microphysique, les dispositions techniques de l'appareil photographique permettent de rendre visible l'*aura* des choses : « grâce à des procédés comme l'agrandissement ou le ralenti, on peut atteindre des réalités qu'ignore toute vision naturelle » [298]. Un *appareil* qui détient ainsi le pouvoir de faire *apparaître*, c'est ce que nous appelons, dans l'héritage de Bachelard, un *dispositif phénoménotechnique*. Tel est l'appareil photographique ou encore la caméra cinématographique [299], mais pas seulement : l'accélérateur de particules, le téléphone, l'ordinateur en sont des exemples tout aussi caractéristiques, nous le verrons.

La phénoménotechnique artistique de Walter Benjamin rencontre ainsi en plein cœur la phénoménotechnique scientifique de Gaston Bachelard. Elle nous permet d'étayer sur des fondements encore plus solides notre hypothèse d'une *phénoménotechnique générale*. Car quand nous affirmons que *le monde est le fruit d'une coulée phénoménotechnique* ou que la technique est une matrice ontophanique

---

297. Walter BENJAMIN, *op. cit.*, [En ligne].

298. Walter BENJAMIN, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique* (1935-1939), Paris, Allia, 2009, p. 15.

299. Walter BENJAMIN, *op. cit.*, p. 60-61.

qui conditionne la phénoménalité du réel, nous ne disons pas simplement avec Bachelard que les techniques scientifiques produisent de la *phénoménalité physique* ou avec Benjamin que les techniques artistiques produisent de la *phénoménalité sensible* ; nous disons que la *totalité* des procédures techniques d'une époque donnée, en tant qu'elles sont définies et unifiées dans un *système technique* historiquement déterminé, produisent la *phénoménalité générale* singulière qui *fait le monde* de cette époque. Cela signifie que nous sommes au monde seulement en tant que nous sommes donnés à nous-mêmes dans une phénoménotechnique ambiante. La phénoménotechnique est pour nous bien plus qu'un fait d'appareil scientifique ou qu'un fait d'appareil photographique : elle est un *fait de réel*, au sens où elle est immanente à la pâte du monde — à condition de souligner que la pâte du monde change avec l'histoire [300].

Dès lors, il devient possible de reformuler les thèses de Walter Benjamin dans les termes d'une philosophie générale de la technologie définie comme phénoménotechnologie. Dans cette perspective, le *déclin de l'aura* cher à l'auteur de la *Petite histoire de la photographie* n'est que le signe visible de la révolution ontophanique en cours, celle qui se rattache au système technique de la *mécanisation* dont l'appareil photographique est l'une des nombreuses incarnations inventives. Pour nous, ce déclin n'est pas tant un événement *esthétique* qu'un événement *ontophanique*. Chacun est libre cependant d'en juger la valeur esthétique. Mais ce qui

300. Walter BENJAMIN relevait déjà, au détour d'une page : « Sur de longues périodes de l'histoire, avec tout le mode d'existence des communautés humaines, on voit également se transformer leur façon de percevoir. La manière dont opère la perception — le médium dans lequel elle s'effectue — ne dépend pas seulement de la nature humaine, mais aussi de l'histoire. » (Walter BENJAMIN, *op. cit.*, p. 18.)

importe, c'est qu'à travers l'idée d'un *déclin de l'aura*, W. Benjamin ne fait rien que saisir, dans l'esprit du temps, un effet de changement de matrice ontophanique en tant qu'il est caractéristique du mouvement technique et culturel de l'histoire. Que ce changement opère provisoirement au détriment de certaines valeurs esthétiques, en raison du rythme particulier qui est indéniablement celui du « devenir authentique des techniques » [301], ne change rien à l'affaire. L'événement central, celui qui affecte le monde humain de manière systémique, c'est celui de la révolution ontophanique, c'est-à-dire du changement de statut phénoménal du monde. Le bouleversement des valeurs esthétiques qui en résulte n'en est qu'un effet secondaire parmi d'autres. Le prétendu *déclin de la photographie* n'est donc, dans le monde de l'art, que l'un des multiples aspects de la révolution ontophanique provoquée, dans le monde social tout entier, par le développement du *système technique mécanisé*.

Ainsi l'on perçoit mieux, à travers l'exemple de l'appareil photographique, la relation intime qui se tisse, dans la culture d'une époque, entre un *système technique* et la *matrice ontophanique* qu'il engendre. Cette relation, que seule une philosophie générale de la phénoménotechnique permet de mettre au jour, W. Benjamin ne pouvait pas l'apercevoir, même s'il en a eu l'intuition. En revanche, le travail que conduit Pierre-Damien Huyghe depuis une dizaine d'années sur le conditionnement technique de l'art, dans la référence incessante à l'auteur de la *Petite histoire de la*

---

301. Pierre-Damien HUYGHE, « Le devenir authentique des techniques », Conférence au Centre National de la Recherche Technologique, Rennes, 2004, [En ligne], URL : http://pierredamienhuyghe.fr/documents/textes/huyghethomson.pdf. Retenons en particulier les formules suivantes : « les conditions qui permettent à une technique de s'avérer socialement ne sont pas celles qui lui permettent de s'avérer en tant que telle, authentiquement », i.e « les usages d'une invention précèdent son accomplissement » ; autrement dit, « une technique peut être employée avant d'être parfaitement avérée ».

photographie, a permis de faire mieux voir ce que Benjamin ne faisait qu'entrevoir, et se rapproche d'une phénoménotechnique générale au sens où nous l'entendons.

En effet, bien que son propos n'est jamais dissocié d'une inquiétude esthétique [302] (ce qui lui permet assez rarement d'aborder la technique pour elle-même), Pierre-Damien Huyghe fait jouer au concept d'*appareil*, directement élaboré à partir des thèses de Walter Benjamin, un rôle d'importance croissante au fil de ses livres.

En 2002, dans *Du commun*, évoquant « la technicité foncière de l'être » [303], Pierre-Damien Huyghe écrit au sein d'un propos enfoncé dans la question de l'art que « la technique consiste à rendre possible quelque chose, elle constitue le domaine global de l'élaboration de la culture » [304]. Nous reconnaissons là, esquissée, l'intuition d'une phénoménotechnique générale, même si elle ne parvient pas encore à se dire. Sur le modèle photographique, l'*appareil* est encore conçu comme appareil de prise de vue [305] et, dans la lignée de W. Benjamin, la thèse centrale est celle du conditionnement technique de l'art :

> « Nous dirons donc que faire de l'art, c'est aventurer une technique, un savoir-faire » [...] « L'art consiste à poursuivre, ou à pousser, une technique (le dessin par exemple) hors de son domaine d'efficacité. » [306]

---

302. « Pendant plusieurs années, l'exigence d'un travail théorique est venu chez moi d'une pratique de la peinture » (Pierre-Damien HUYGHE, *Du commun : philosophie pour la peinture et le cinéma,* Belval, Circé, 2002, p. 9).

303. Pierre-Damien HUYGHE, *Du commun : philosophie pour la peinture et le cinéma,* Belval, Circé, 2002, p. 82.

304. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 64.

305. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 113.

306. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 96. La même idée prend encore plus de relief quelques années plus tard : « même si "l'art" peut être une méthode du sens, cette méthode a trouvé son fondement philosophique premier dans la technicité » (Pierre-Damien HUYGHE, *Le différend esthétique*, Belval, Circé, 2004, p. 10-11).

Néanmoins, une hypothèse plus générale semble vouloir émerger :

> « Quoi qu'il en soit ainsi, que l'appareil s'impose à la pensée de l'être au monde, ce n'est pas là seulement un fait d'art au sens restreint du terme. L'appareillage est une conduite essentielle d'existence. » [307]

Mais le propos replonge très vite dans la question de l'art :

> « De ce point de vue, il n'y a pas de raison d'opposer un art pur d'appareils (le dessin, la peinture) à une technique impure (la photographie, le cinéma). » [308]

En 2003, la recherche de Pierre-Damien Huyghe s'enrichit d'un petit texte bien inspiré, où il est question des « formes de perception impliquées par les appareils » [309], formule dans laquelle nous retrouvons l'intuition, toujours esquissée, d'une phénoménotechnique générale. À cette occasion, une définition plus générale du concept d'appareil est donnée : un *appareil* n'est pas un objet technique comme les autres mais « une modalité technique distincte de l'outil et de la machine » [310]. L'exemple fétiche est toujours celui de l'appareil photographique : quoique pouvant « servir » à produire des images à la manière d'un outil (« logique économique »), celui-ci serait capable d'entrer dans la temporalité technique de l'*appareil* (« logique esthétique »). Mais voilà que, avec la logique esthétique, revient le monde de l'art dont le concept d'appareil peine à s'extraire, comme s'il était impossible d'envisager la technique en-dehors d'un usage esthétique. La capacité de l'appareil à produire de

---

307. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 114.

308. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 114.

309. Pierre-Damien HUYGHE, « Introduction au dossier "Temps et appareils" », *Plastik*, n°3/Automne 2003, Paris, Cérap/Publications de la Sorbonne, 2003, p. 4.

310. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 4.

la perception, et donc de la phénoménalité, est cependant rappelée et ré-affirmée : « la qualité particulière de l'appareillage » est « le fait qu'il y a en lui une puissance de perception, une forme particulière de la sensibilité » [311] qui est une « capacité de l'appareil à former de la sensibilité », c'est-à-dire « une puissance à donner du monde, à faire monde » [312]. L'idée d'une phénoménotechnique générale semble bien présente, ce que confirme encore cette affirmation :

> « À chaque fois qu'apparaît dans l'histoire humaine un nouvel appareil, c'est toute une façon de partager le sensible qui risque de se déséquilibrer. » [313]

On ne saurait mieux dire, à ceci près que « se recomposer » conviendrait mieux ici que « se déséquilibrer », afin de ne pas induire de jugements de valeur négatifs. Mais, là encore, on « replonge » très vite, trop vite, dans la phénoménotechnique de l'art, via des exemples d'appareils artistiques :

> « L'être humain est un être tel que les formes à partir desquelles son expérience se structure en un monde partageable — un monde commun — ne sont pas seulement internes mais aussi bien externes, historiques et techniques. C'est ainsi que nous sommes sensibles à des spatio-temporalités diverses, celle de la perspective picturale par exemple, mais aussi celle de la photographie, ou encore celle du cinéma. [...] Ce qui compte, c'est de comprendre que, pour une large part, nous voyons moins ce que nous voulons que ce qui se trouve dans les possibilités de ces appareils. » [314]

En 2004, dans *Le différend esthétique*, Pierre-Damien Huyghe franchit un pas de plus et analyse de manière plus générale le lien intime entre existence et technicité :

---

311. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 4.

312. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 4.

313. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 5.

314. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 5.

> « Dire que l'art constitue les schèmes dont une technique a besoin pour se libérer de ses emplois et s'articuler à une pensée, c'est dire, dans le contexte de la présente analyse, qu'à chaque cas de poussée technique ou de nouvel appareillage du monde, ce qui se soustrait par art des anciens schèmes et des anciennes articulations de l'expérience est toujours lié à une certaine forme de l'espace et du temps, c'est-à-dire à une forme globale de la sensibilité. Ce propos peut sembler kantien : il ne l'est pas tout à fait, précisément par ce qu'il implique d'historicité des formes en question, de possibilité de travail de ces formes. Ici l'art consiste à mettre en œuvre de façon perceptible un appareillage de l'espace et du temps ou, si l'on préfère, la spatio-temporalité recelée des appareils en usage. Car c'est là qu'une poussée technique peut être considérée comme déterminante pour une époque : elle modifie la nature de l'être au monde (elle touche à "l'être *à*" de l'être) parce qu'elle touche à la spatio-temporalité de cet être (à la forme de son "être"). » [315]

Qu'une poussée technique puisse modifier la nature de l'être au monde, voilà qui rejoint, en des termes généraux très intéressants, notre hypothèse selon laquelle les techniques sont des matrices ontophaniques. Par « poussée technique », il faut entendre *révolution technique*, au sens où nous l'avons défini et analysé dans le mouvement de l'histoire des systèmes techniques, par exemple la révolution mécanisée ou la révolution numérique. La relation entre un *système technique* (i.e. une époque) et la *modalité ontophanique* qu'il engendre (i.e. une manière d'être au monde) se trouve alors établie. D'une phénoménotechnique de l'art inspirée par W. Benjamin, Pierre-Damien Huyghe s'approche, par les voies de l'esthétique, d'une phénoménotechnique générale au sens où nous l'avons construite, par les voies de l'épistémologie, avec Bachelard.

315. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 110-111.

À partir de 2005, cela devient encore plus clair. Dans une « époque d'appareillage généralisé des perceptions » [316], écrit-il, « [la réalité sociale] se constitue en raison de la présence et de la dynamique d'un certain nombre de techniques *et* du mode de manifestation de ces techniques » [317]. Ce mode de manifestation, c'est « la parution, c'est-à-dire la *phénoménalité technique* » [318]. On aurait envie de voir énoncer ici le terme de *phénoménotechnique* mais, on l'a compris, ce vocabulaire bachelardien est le nôtre. C'est le terme d'*appareil* qui fonde plutôt la phénoménotechnique de Pierre-Damien Huyghe :

> « Un appareil — c'est toujours à partir de Benjamin que je peux avancer cette proposition — est un dispositif dont le régime peut parvenir à faire de la conscience. » [319]

Ainsi, la philosophie de la technique de Pierre-Damien Huyghe, celle que nous tentons d'extraire de la pensée esthétique dans laquelle elle se développe, est une philosophie de l'appareil. La formulation la plus générale qui en est donnée se trouve à la fin de *Modernes sans modernité* :

> « [...] la technique entretient un rapport complexe avec la "parution" (par ce mot, je tente de traduire ce qui s'entend en grec dans la racine *ph-* de vocables comme *phusis* et *phantasma*, vocables qui renvoient au *phuein*, venir au jour, à l'éclosion, à la naissance, à la croissance, à la *ph*énoménalisation de quelque chose. En somme le degré d'évidence en situation d'un phénomène appareillé, d'un produit, d'un machiné, d'un "truqué" serait — est — proportionnel à la naturalité apparente de ce phénomène, de ce produit, de ce machiné, de ce "truqué", c'est-à-dire à la "disparition" en situation de l'artifice du *phein*

316. Pierre-Damien HUYGHE (dir.), *L'art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2005, p. 11.

317. Pierre-Damien HUYGHE, *Modernes sans modernité*, Paris, Nouvelles Éditions Lignes, 2009, p. 113.

318. Pierre-Damien HUYGHE, *op. cit.*, p. 111.

319. Pierre-Damien HUYGHE (dir.), *L'art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2005, p. 25-26.

> même qui fait que ce phénomène est là comme il est. Dès lors, ce qui assure à un objet construit sa parution spécifique ne se donne pas avec lui, ne se donne même pas comme objet ou n'est objectivable qu'au prix de l'évidence du "truc" en lui. » [320]

Par conséquent, c'est bien sur la dialectique de l'appareil et de l'apparaître, au sens où les *appareils* fondent la capacité du monde à *apparaître*, que nous pouvons définitivement fonder notre hypothèse d'une phénoménotechnique générale. Cette hypothèse est pour nous le point de départ d'une philosophie générale de la technologie conçue comme phénoménotechnologie, dont les conséquences ne peuvent pas toutes être tirées dans le cadre limité du présent travail mais qui est la seule capable, croyons-nous, de saisir cette « essence de la technique » que les misotechniciens du XXe siècle ont manquée.

Elle repose sur l'idée que, même si certains le sont plus que d'autres, tous les objets techniques sont des appareils, c'est-à-dire des *dispositifs phénoménotechniques*. Il n'y a pas lieu, au fond, de distinguer entre deux régimes de la technicité, dont l'un (impur) serait celui de *l'instrument* (outil ou machine ne s'exerçant pas pleinement et restreint à la logique économique de l'emploi) et l'autre (noble) serait celui de *l'appareil* (dispositif phénoménotechnique exploitant toutes les possibilités de l'objet et s'élevant à la logique esthétique du plein exercice) [321]. Tout emploi technique est déjà exercice phénoménotechnique, même si le degré de phénoménotechnicité est faible ou invisible. Pour l'artiste et l'architecte, le crayon et le pinceau, le « Rotring » et le compas, ne sont pas moins des *appareils* que le daguerréotype et la tablette

---

320. Pierre-Damien HUYGHE, *Modernes sans modernité*, Paris, Nouvelles Éditions Lignes, 2009, p. 120.

321. Pierre-Damien HUYGHE (dir.), *L'art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2005, p. 25-26 et suiv.

graphique, le logiciel AutoCAD ou l'application *Instagram* sur iPhone. Pour l'écrivain, le calame égyptien ou le porte-plume à encre de l'âge classique ne sont pas moins des appareils que le stylographe et la machine à écrire de l'ère mécanisée ou l'ordinateur, le traitement de texte et la tablette tactile de l'ère numérique.

Tous nos objets nous *appareillent* au monde et participent phénoménotechniquement, à des degrés divers, au processus ontophanique du réel. Et pas seulement les appareils de prise de vue, ceux qui sont généralement privilégiés par Pierre-Damien Huyghe en raison de sa perspective esthéticienne. Que ce soit le rouet à pédale ou la machine à vapeur, la scie hydraulique ou le haut-fourneau, l'automobile ou le téléphone, l'ordinateur ou le réseau Internet, tous ces dispositifs techniques sont, à des degrés divers, des machines à faire apparaître le monde et à modifier la nature de l'expérience que nous pouvons faire de l'être. Le temps des appareils, ce n'est pas seulement celui de la modernité. Le temps des appareils, c'est celui de l'humanité. Nous vivons depuis toujours dans une réalité augmentée.

§. 19 — Le modèle de l'ontophanie téléphonique

Dans la perspective qui est la nôtre, à savoir celle d'une phénoménotechnologie générale, l'exemple du téléphone est édifiant. Il mériterait, à lui seul, qu'on écrive une *Petite histoire de la téléphonie* à la manière de la *Petite histoire de la photographie* de Walter Benjamin, dans laquelle on montrerait comment, dans la culture ontophanique du XIXe siècle, l'irruption soudaine de la voix humaine dans une boîte de bois électrifiée a complètement bouleversé la phénoménalité ambiante du monde,

celle des relations à autrui et des relations sociales, incarnant très bien à elle seule l'idée de révolution ontophanique. Pour cela, il faut tenter de saisir, à travers les premiers usages du téléphone, la réception ontophanique qui a été la sienne.

Destiné à pallier l'audition défaillante des sourds et malentendants, le téléphone de Graham Bell est inventé le 14 février 1876 à 14 heures (date de dépôt du brevet). Le 10 mars 1876, la première phrase retransmise par un téléphone électrique retentit entre deux chambres du dernier étage d'une maison de Boston, à travers ces mots célèbres que Bell adresse à son assistant placé dans l'autre pièce : « Watson, veuillez venir dans mon bureau, je vous prie ! » Le téléphone est né et cet épisode est généralement considéré comme son origine historique, malgré les nombreuses querelles de paternité qui l'entourent. Dans la foulée, en 1877, est créée la *Bell Telephone Company* (ancêtre du géant américain *AT&T*) et, dès la fin du mois août, on compte déjà 1300 appareils téléphoniques en usage aux États-Unis. La même année, Thomas Edison — encore lui — invente le microphone, qui permet d'améliorer sensiblement l'appareil.

Présentée en France à l'Académie des sciences en octobre 1877, l'invention se propage rapidement en Europe. Au début, comme le souligne Robert Vignola auquel nous nous référons ici, personne ne sait à quoi le téléphone peut bien servir [322]. (Un peu comme aujourd'hui avec le réseau social *Twitter*, dont les usages durables commencent seulement à se clarifier.) Il y a ceux qui y croient et ceux qui y voient une curiosité scientifique sans usage véritable, ne serait-ce que parce que la voix n'est

322. Robert VIGNOLA, *Allô ! La merveilleuse aventure du téléphone*, Paris, CZ Créations, 2000.

pas toujours audible. Aussi, dans un premier temps, le téléphone est envisagé comme simple « machine à délivrer des informations à distance plutôt qu'à transmettre des conversations » [323]. Personne n'imagine d'ailleurs s'en servir pour travailler :

> « Objet de loisir pour une classe aisée, le téléphone est ainsi considéré comme un de ses apanages frivoles. » [324]

Néanmoins, dès les premiers usages, ce qui frappe les esprits — et cela ne nous surprendra pas —, c'est précisément une innovation ontophanique :

> « Être entendu sans être vu, voilà une nouveauté excitante : source prolifique de quiproquos burlesques et libertins, la situation inspire largement les humoristes de l'époque. » [325]

Qu'est-ce que cela signifie en termes philosophiques ? Précisément que la phénoménalité même de la relation avec autrui est bouleversée par ce nouvel objet. Jamais auparavant dans l'histoire il n'avait été possible d'entendre le son de la voix humaine sans avoir simultanément le visage d'un humain devant les yeux. Vertige ontophanique, révolution phénoménologique. Une telle expérience perceptive n'avait tout simplement jamais été possible avant. Qu'autrui puisse se donner à moi dans une présence auditive concrète tout en demeurant dans une absence visuelle tout aussi concrète, voilà une radicale nouveauté pour mes sens et ma conscience, une nouveauté pour laquelle il n'existe aucune culture perceptive de référence. Cette nouvelle ontophanie d'autrui, inouïe (si l'on ose dire), est rendue possible par un

---

323. Robert VIGNOLA, *op. cit.*, p. 22.

324. Robert VIGNOLA, *op. cit.*, p. 24.

325. Robert VIGNOLA, *op. cit.*, p. 24.

simple objet technique, une boîte de bois électrifiée, c'est-à-dire un *appareil*. Nous reconnaissons là, à l'œuvre, le processus phénoménotechnique dans toute sa puissance, en tant que processus quasi démiurgique, c'est-à-dire qui donne le monde. Le téléphone est bien, lui aussi, une *forme où se coule la perception*.

Du point de vue philosophique, l'invention du téléphone doit donc être considérée comme une de ces nombreuses innovations ontophaniques qui accompagnent le développement d'un nouveau système technique — ici le *système technique mécanisé* —, c'est-à-dire un de ces bouleversements fondamentaux de notre expérience-du-monde possible. En tant que telle, elle ne pouvait manquer de produire, à ses débuts, un choc socio-perceptif, une rupture phénoménologique dans la culture ontophanique ambiante. Le témoignage exceptionnel de Pauline de Broglie, comtesse de Pange et sœur du physicien Louis de Broglie, est à cet égard exemplaire. Dans un récit autobiographique intitulé *Comment j'ai vu 1900,* publié dans les années 1960, elle raconte ses souvenirs d'enfance et, entre autre, se souvient de l'installation du téléphone dans l'hôtel particulier de ses parents, à Paris, vers 1896-1898, alors qu'elle est à peine âgée de dix ans. Ce qu'elle en rapporte traduit à merveille le bouleversement ontophanique dont le téléphone est à l'origine, dans l'expérience quotidienne de ses premiers usagers :

> « L'appareil fut posé chez nous dans un salon de passage. Il était en bois de palissandre et fut cloué au mur. Il ressemblait assez par sa forme aux petites boîtes distributrices de papier hygiénique dans les W.C. Il y avait deux écouteurs pendus à des crochets de chaque côté, et, au centre, un bouton sur lequel on appuyait pour obtenir la communication avec le poste central. Et cela de plus en plus rageusement car la réponse était lente à venir. On parlait devant une petite planchette que ma mère essuyait soigneusement "pour enlever

> les miasmes" disait-elle, après chaque conversation. La sonnerie était déchirante et s'entendait dans toute la maison. Mais on ne courait pas au téléphone ! Un domestique était préposé à ce soin, décrochait l'écouteur, s'informait de ce qu'on désirait et allait chercher la personne demandée. J'entendais de ma chambre la sonnerie et l'étrange appel, de sonorité si exotique : Allô ! Allô ! que ma mère s'efforçait de prononcer à l'anglaise : Heuloh ! Heuloh ! Naturellement il n'y avait pas d'annuaire, puisqu'il n'y avait pas de numéros. La demande était directe et c'était de continuelles batailles avec les "Demoiselles du téléphone". Après une demie-heure d'énervement et de discussion ma mère en prenait des crises de nerfs et des migraines mais elle y revenait toujours, tandis que ma grand-mère ne voulait même pas approcher l'appareil. *Elle avait horreur de cette manière de se parler sans se voir*. J'ajouterai que, bien après 1900, jusqu'à ma vingtième année, il ne m'a pas été permis de décrocher moi-même l'écouteur ! Une jeune fille bien élevée ne répondait au téléphone que lorsqu'on se fût bien assuré de l'identité de la personne correspondante. Un jeune homme de bonne éducation ne se serait jamais permis d'appeler une jeune fille au téléphone sans passer par ses parents. » [326]

L'extrait est, à bien des égards, très précieux. Ce que nous en retenons, c'est cette formule simple et spontanée, dont la justesse est remarquable : *se parler sans se voir*. Voilà énoncée, en cinq mots, ce en quoi consiste exactement, du point de vue perceptif, la nouvelle modalité ontophanique que le téléphone introduit dans les relations avec autrui — au grand dam, ici, de la grand-mère de Broglie. Mais, que l'on aime ou que l'on n'aime pas cette manière-là d'être-à-autrui, voilà bien une nouvelle manière d'être au monde. Et cela va tout changer car, en devenant un enjeu industriel, le téléphone va rapidement gagner le monde, pénétrer les usages professionnels et modifier les pratiques sociales dans leur globalité. Aux États-Unis, où son développement est le plus rapide, Herbert N. Casson parle déjà, en 1910, de « téléphonisation de la vie » :

326. Pauline de BROGLIE, comtesse de Pange, *Comment j'ai vu 1900*, Paris, Grasset, 1962, 1965, 1968. *Souligné par nous.*

> « Ce que nous devons appeler, par manque d'un terme plus simple, la téléphonisation de la vie urbaine, a remarquablement modifié notre manière de vivre par rapport à ce qu'elle était au temps d'Abraham Lincoln. Elle nous a permis d'être plus reliés les uns aux autres et plus coopératifs. Elle a littéralement aboli l'isolement des familles séparées, et a fait de nous les membres d'une seule et grande famille. Elle est si parfaitement devenue un organe du corps social qu'aujourd'hui, au moyen du téléphone, nous concluons des contrats, nous fournissons des preuves, faisons des procès, produisons des discours, proposons des mariages, attribuons des diplômes, appelons à voter, et faisons presque tout ce qui peut être objet de parole. » [327]

On serait tenté de dire exactement la même chose, aujourd'hui, des bouleversements sociaux à l'heure du numérique. Quoi qu'il en soit, ce qui circule à travers l'immense réseau câblé des lignes téléphoniques qui se met en place entre les deux guerres, c'est rien moins que la nouvelle culture ontophanique, celle du *se parler sans se voir*. À mesure que les abonnés aux centraux téléphoniques sont plus nombreux, la nouvelle culture ontophanique est plus diffuse, jusqu'à ce qu'elle se fonde dans l'ontophanie ambiante et devienne, à son tour, banale et ordinaire. De nos jours, même si l'on peut avoir plus ou moins de plaisir à parler au téléphone, il n'existe plus guère de grand-mère de Broglie qui ne veuille même pas approcher de l'appareil. Vivre sans un appareil téléphonique semble même devenu impossible tant est présent aujourd'hui « ce bon vieux téléphone que nous avons si bien intégré dans nos vies qu'il nous paraît naturel de nous parler sans nous voir » [328]. Avec l'ancien système technique, c'est donc l'ancienne manière d'être au monde qui a disparu. La

---

327. Herbert N. CASSON, *The History of the Telephone*, Chicago, A. C. McClurg & Co., 1910, , Chapitre 6 : « Notable Users of The Telephone », première phrase, [En ligne], Electronic Text Center, University of Virginia Library, URL : http://etext.lib.virginia.edu/toc/modeng/public/CasTele.html

328. Serge TISSERON, *Virtuel, mon amour : penser, aimer, souffrir, à l'ère des nouvelles technologies*, Paris, Albin Michel, 2008, Introduction.

nouvelle ontophanie téléphonique a balayé la précédente, et plus personne n'y voit un problème. Être-au-monde téléphoniquement fait partie de la culture ontophanique dominante du XXe siècle. C'est devenu une culture « naturalisée ».

Cent ans après, à l'heure où l'ordinateur et l'Internet s'imposent à leur tour dans tout le corps social, c'est le même processus qui recommence. Et c'est la même grand-mère de Broglie qui se cache chez tous ceux qui ne veulent pas de ce nouveau monde. Pourtant, ce nouveau monde s'imposera et, en s'imposant, accomplira une nouvelle révolution ontophanique. Après avoir appris à *se parler sans se voir* grâce au téléphone, on apprend aujourd'hui à *se lier sans se parler et sans se voir*, comme on le fait sur Twitter et sur Facebook, à l'heure des « liaisons numériques » [329].

Chaque génération ré-apprend le monde et re-négocie son rapport à ce qui est réel à l'aide des dispositifs techniques dont elle dispose dans le contexte socio-culturel qui est le sien. C'est pourquoi ce qu'on appelle la « fracture numérique générationnelle » n'est peut-être qu'une mauvaise interprétation phénoménologique. Si les personnes les plus âgées ont parfois du mal à adopter les nouvelles technologies (ce qui semble de moins en moins vrai), c'est parce que leur rapport à la réalité est tout simplement coulé dans une autre matrice phénoménotechnique que celle du numérique. Et si les plus jeunes (ceux qu'on appelle les natifs du numérique ou *digital natives*) sont généralement plus à l'aise avec les interfaces, c'est tout simplement parce qu'ils ne possèdent pas encore de structures perceptives (ils sont phénoménotechniquement vierges) et que les dispositifs numériques ambiants sont pour eux le seul moyen d'en

329. Antonio A. CASILI, *Les liaisons numériques : vers une nouvelle sociabilité ?*, Paris, Seuil, collection « La couleur des idées », 2010.

acquérir et, par conséquent, d'*advenir au monde*. Être natif du numérique, c'est donc être fait de la même coulée phénoménotechnique que les interfaces qui vous appareillent au réel. Être natif du numérique, c'est avoir acquis la faculté de voir *apparaître* le monde avec des *appareils* interactifs. Être natif du numérique, c'est proprement *être né par* le numérique. Car venir au monde ne suffit pas à naître au monde. Seuls les objets techniques qui nous entourent nous permettent de naître au monde. Parce qu'exister, ça s'apprend *aussi* avec des objets (du moins au sens restreint où « exister » signifie « mise en présence du monde pour le sujet »). Être, c'est naître avec la technique. Être, c'est *technaître* ou *technêtre*.

Par conséquent, il n'y a pas de fracture numérique générationnelle. Il n'y a que des matrices ontophaniques datées, qui se superposent et co-existent. Par là, on vérifie que la perception est la chose la moins naturelle du monde : à chaque époque, l'acte de percevoir s'apprend grâce aux techniques qui *donnent* le monde de cette époque. C'est la raison pour laquelle les personnes les plus âgées sont le plus souvent nostalgiques à l'endroit des objets anciens ou que tout un chacun conserve durant toute sa vie certains objets d'enfance. Car les objets qui viennent d'une autre époque ont une incroyable valeur phénoménologique : ils portent l'empreinte d'un autre temps phénoménotechnique, un temps où le monde n'avait pas la même *aura*, un temps où *se sentir-au-monde* n'avait pas tout à fait la même saveur parce que la vigueur des perceptions d'alors, marquée par le plaisir des premières fois, était coulée dans la sensorialité d'objets techniquement datés dans lesquels se coulait également le plaisir que nous avions à être présents au monde.

Chapitre 5.
Vie et mort du virtuel

« Qu'est-ce que le virtuel change dans l'acte même de "voir" ? »

Philippe QUÉAU, *Le virtuel : vertus et vertiges*. [330]

Comme toutes les précédentes, la révolution numérique est une révolution ontophanique. De toutes celles qui se sont produites au cours de l'histoire, elle est sans doute l'une des plus perçantes et des plus spectaculaires. Certes, nous l'avons vu, les techniques ont toujours conditionné la phénoménalité du monde — c'est le sens de la phénoménotechnique générale que nous défendons — mais cela n'a jamais été aussi vrai qu'à l'époque des technologies numériques. Jamais une technique n'avait *à ce point* transformé la manière dont les êtres et les choses nous apparaissent, en tant que phénomènes. Depuis une trentaine d'années, le choc perceptif induit par le numérique est si grand qu'on peut parler sans exagérer d'un véritable *traumatisme phénoménologique* survenu dans notre expérience-du-monde — au sens neutre (et quasi clinique) du terme. Les interfaces en réseau du *système technique numérique*, celles de nos ordinateurs, de nos consoles, de nos smartphones, de nos tablettes et plus généralement de tous nos objets connectés, sont les nouveaux *appareils* de notre époque, c'est-à-dire les nouveaux dispositifs phénoménotechniques à partir desquels

330. Philippe QUÉAU, *Le virtuel : vertus et vertiges*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1993, p. 76.

le monde d'aujourd'hui peut *apparaître*. Ils se sont imposés à nous en seulement quelques décennies et, comme les machines de l'ère mécanisée l'avaient fait avant eux, ils ont profondément modifié notre *manière d'être-au-monde*, imposant une nouvelle forme où se coule notre perception.

Cela a commencé avec l'apparition des micro-ordinateurs au milieu des années 1970, qui nous ont permis de nous « informatiser » ; cela s'est poursuivi avec les interfaces graphiques des années 1980, qui ont fait de nos écrans des « mondes d'images » ; cela s'est étendu avec la montée du « cyberespace » des années 1990, le triomphe du *Web 2.0* et l'Internet mobile des années 2000, qui nous ont fait entrer dans le « village planétaire » et l'ubiquité des usages machiniques. Aujourd'hui, après plusieurs décennies d'apprentissage et d'immersion dans les interfaces numériques, on peut dire que nous avons changé de monde. Non pas au sens sociologique où nous avons changé de *structures sociales* — ce qui est néanmoins vrai —, mais au sens *philosophique* où nous avons changé de structures perceptives. Le monde contemporain, celui du XXIe siècle, est issu d'une coulée phénoménotechnique de type *numérique*. Désormais, nous ne sommes présents aux choses et aux êtres qu'en tant qu'ils nous *apparaissent* à travers des *appareils* numériques ou, comme l'on dit en anglais, des *devices*. Comprendre l'ontophanie numérique dans laquelle nous vivons consiste alors, pour le philosophe de la technologie, à interroger la *phénoménalité numérique* elle-même. De quelle phénoménalité les phénomènes numériques sont-ils capables ? Comment les *êtres numériques* se manifestent-ils ? En quoi consiste leur être ?

Avant d'y répondre, il nous faut d'aborder examiner l'hypothèse du virtuel. Par là, nous désignons la tentative des premiers penseurs du « cyberespace » pour caractériser l'ontophanie numérique. Comment un vieux mot issu de la métaphysique médiévale tel que *virtuel,* dont la longue tradition théorique le destinait à jeter plus de confusion que de lumière, en est venu à qualifier et résumer à lui seul la phénoménologie du nouveau monde — celui de l'information, des ordinateurs et de l'Internet —, voilà qui ne laisse pas de surprendre et mérite d'être déconstruit. Tel est le propos de ce chapitre, dans lequel nous verrons que la relation entre la technique et le réel n'a jamais été aussi brûlante qu'à l'heure des technologies numériques.

§. 20 — Généalogie du virtuel : philosophie, optique, informatique

On ne le répétera jamais assez, le terme *virtuel* n'est pas à l'origine un terme informatique. Il s'agit d'un vieux mot de la langue philosophique, dont la longue histoire ne facilite pas toujours un usage rigoureux. Traduction du latin médiéval *virtualis*, le terme est employé pour la première fois au Moyen-âge pour traduire dans la philosophie scolastique le concept aristotélicien de « puissance » *(dunamis)*, par opposition à l'« acte » *(energeia)*. Chez Aristote, la puissance et l'acte sont deux modes d'existence : ou bien une chose existe « en acte », ou bien elle existe « en puissance ». Quand elle existe « en acte », elle est effectivement en train de se produire, et quand elle existe « en puissance », elle est seulement à l'état potentiel, elle *peut* effectivement se produire ou se réaliser mais n'est pas actuellement

accomplie. Dans *La métaphysique*, Aristote définit ces deux états de la manière suivante :

> « La notion d'acte que nous proposons peut être élucidée par l'induction, à l'aide d'exemples particuliers, sans qu'on doive chercher à tout définir, mais en se contentant d'apercevoir l'analogie : l'acte sera alors comme l'être qui bâtit est à l'être qui a la faculté de bâtir, l'être éveillé à l'être qui dort, l'être qui voit à celui qui a les yeux fermés mais possède la vue, ce qui a été séparé de la matière à la matière, ce qui est élaboré à ce qui n'est pas élaboré. Donnons le nom d'acte au premier membre de ces diverses relations, l'autre membre, c'est la puissance. » [331]

Si j'ai l'idée de sculpter dans le bois une statue du dieu Hermès, alors, tant que la statue n'est pas effectivement réalisée, « Hermès existe en puissance dans le bois » ; mais, dès le moment où je réalise la statue, alors Hermès existe en acte dans le bois. « L'acte est donc le fait pour une chose d'exister en réalité et non de la façon dont nous disons qu'elle existe en puissance » [332]. En ce sens, toutes nos facultés (voir, sentir, penser, etc.) sont des puissances dont la caractéristique essentielle est qu'elles peuvent à tout moment s'actualiser. Quand je ferme les yeux, la vue existe en moi en puissance (c'est-à-dire *virtuellement*), tandis que lorsque je les ouvre, elle existe en acte (c'est-à-dire *actuellement*). C'est cet état de puissance ou de potentialité-prête-à-s'actualiser que les philosophes du Moyen-âge ont traduit par *virtualis*, du latin *virtus*, « force, énergie, mérite, vertu ». Comme le souligne à juste titre Gilles-Gaston Granger, « on voit que la non-actualité telle que l'introduit Aristote n'est nullement l'opposé de la réalité, quoique ce soit l'acte qui en constitue la perfection et

---

331. ARISTOTE, *La métaphysique,* Paris, Vrin, 1991, livre Θ, 6, 1048 a 35 - 1048 b 5.

332. ARISTOTE, *op. cit.*, 1048 a 30. Le mot « réalité » est ici un choix du traducteur qui fait problème.

l'accomplissement en tous genres. »[333] Ainsi « jusqu'au XVIIe siècle, le *virtuel* désigne ce qui est en puissance, par opposition à ce qui est en acte »[334]. Jusqu'au XVIIe siècle mais également au-delà, puisqu'en 1926 c'est encore cette définition que donne André Lalande : « est *virtuel* ce qui n'existe qu'en puissance et non en acte »[335].

Dès lors, levons tout de suite le malentendu : « la *virtus* n'est pas une illusion ou un fantasme, ou encore une simple éventualité, rejetée dans les limbes du possible. Elle est bien réelle et en acte. La *virtus* agit fondamentalement. [...] Le virtuel n'est donc ni irréel ou potentiel : le virtuel est dans l'ordre du réel »[336]. En effet, dans la signification philosophique qui a été la sienne pendant des siècles, le *virtuel* n'est pas autre chose qu'un régime ontologique, une manière particulière d'être réel, celle qui consiste, eu deux mots, à *exister sans se manifester*. Il n'y a donc absolument rien, dans le concept philosophique de *virtuel*, qui puisse autoriser de le confondre, comme on aime tant à le faire, avec l'irréel. « À la différence du potentiel, qui est peut-être, dans le futur, le *virtuel* est présent, d'une manière réelle et actuelle, quoique cachée, souterraine, inévidente »[337]. Quand un enfant joue à cache-cache dans le jardin, sa présence ne devient pas irréelle : il se trouve *réellement* dans le jardin mais à l'état *virtuel*, c'est-à-dire *non-manifesté*. De même, dans une

333. Gilles-Gaston GRANGER, *Le probable, le possible et le virtuel : essai sur le rôle du non-actuel dans la pensée objective*, Paris, Odile Jacob, 1995, p. 13.

334. A. BERTRAND, « Virtuel », *Les notions philosophiques*, tome 2, *Encyclopédie philosophique universelle*, Paris, PUF, 1990, p. 2745.

335. André LALANDE, *Vocabulaire technique et critique de la philosophie* (1926), article « Virtuel ».

336. Philippe QUÉAU, *Le virtuel : vertus et vertiges*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1993, p. 26.

337. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 27.

compétition sportive, lorsqu'un athlète qui fait course en tête n'a pas encore franchi la ligne d'arrivée, on dit de lui qu'il est, à cet instant précis, « médaille d'or virtuelle » : par là, on veut dire que sa domination bien *réelle*, parce qu'elle n'est pas encore accomplie, n'est pas encore *pleinement manifestée* ou phénoménalisée (et ne le sera peut-être pas).

Néanmoins, parallèlement à cet usage philosophique initial, s'est développé à l'époque moderne un usage scientifique du terme *virtuel*, dans le domaine de l'optique, la branche de la physique qui traite de la lumière et de la vision. Assez méconnu du grand public, cet usage semble pourtant à l'origine de la distinction arbitraire et erronée, dont nous souffrons tant aujourd'hui, entre *virtuel* et *réel*. De quoi s'agit-il ? Pour un physicien, une image est par définition une réalité impalpable, c'est-à-dire un signal détecté par l'œil. En ce sens, parler d'image photographique est un abus de langage parce qu'une photographie est un objet palpable et non une image — à moins de la considérer comme une image matérialisée. Dès lors, en optique, une image est soit une *image réelle*, c'est-à-dire une image que l'on peut voir et recueillir sur un écran (par exemple l'image d'un objet lumineux qui frappe notre rétine, l'image qui provient d'une diapositive projetée au mur ou même l'image télévisée), soit une *image virtuelle*, c'est-à-dire une image obtenue par un appareil optique (loupe, jumelles) et perçue par l'œil, mais que l'on ne peut pas recueillir sur un écran car elle n'existe que dans l'appareil qui l'engendre [338].

338. Source : Laboratoire Aimé Cotton (UPR 3321/CNRS, Université Paris Sud 11), [En ligne], URL : http://www.lac.u-psud.fr/

Dans les deux cas, du point de vue ontologique, on a bien affaire à deux réalités sensibles puisque l'une comme l'autre sont perceptibles par l'œil. La seule différence réside dans le statut physique de l'image : l'une est l'image réelle d'un objet réel, l'autre est une image artificielle, comme celle que génère une loupe. Philosophiquement parlant, n'en déplaise au physicien, l'*image virtuelle* est bien *réelle* : ce qui la caractérise n'est pas une hypothétique absence de réalité mais seulement son *artificialité*, c'est-à-dire le fait qu'elle est à la fois techniquement produite par un appareil et inexistante en-dehors de cet appareil qui la produit (au point où elle ne peut pas être recueillie sur un écran hors de l'appareil). À ce titre, le virtuel de l'opticien n'est pas la même chose que le virtuel du philosophe : là où le virtuel philosophique correspond à une manière d'exister *sans se manifester*, le virtuel optique désigne quant à lui une manière *tout à fait manifestée* d'exister. Ce qu'il introduit de nouveau, et qui n'est pas présent dans le virtuel philosophique, c'est la notion de facticité appareillée ou de synthèse artificielle : les *images virtuelles* issues des instruments optiques sont des images *techniquement synthétisées*. C'est en ce sens, bien éloigné du sens philosophique initial et à vrai dire assez peu justifié du point de vue conceptuel, qu'elles sont dites *virtuelles*.

De là provient la troisième acception du terme, technique cette fois, qui s'est développée pendant la seconde moitié du XXe siècle dans le domaine de l'informatique, avec des expressions telles que « mémoire virtuelle », « machine virtuelle », « serveur virtuel » ou « réalité virtuelle ». Dans la perspective de l'ordinateur, on appelle *virtuel* n'importe quel processus capable, grâce à des techniques de programmation, de simuler un comportement numérique

indépendamment du support physique dont (paradoxalement) il *dépend*. Ainsi on parle de *mémoire virtuelle* pour un « espace d'adressage théorique non limité aux dimensions physiques des dispositifs de stockage » [339] ou de *machine virtuelle* pour un « ordinateur qui apparaît, pour son utilisateur, différent de la machine réelle employée » [340]. Par exemple, grâce au logiciel de virtualisation *Virtual Box*, une machine virtuelle sous licence libre bien connue des professionnels du Web, on peut facilement simuler (on dira alors « émuler » [341]) le système d'exploitation *Windows* à l'intérieur du système *Mac OS X*, comme si on lançait simplement un programme parmi d'autres. Et comme tout peut être réduit aujourd'hui à un processus numérique, i.e. à de l'information calculable, tout peut être simulé numériquement. Dans ce cas, le *virtuel* informatique n'est pas autre chose qu'une espèce d'*artificiel*, au sens où une mémoire virtuelle est une mémoire *artificiellement synthétisée* et où une machine virtuelle est un programme *artificiellement reproduit*. L'artifice, ici, ne repose pas comme en optique sur des techniques de rayonnement lumineux, mais sur des techniques de programmation informatique, c'est-à-dire sur des algorithmes et des langages. Au pays du code, le programmeur est roi : tel un démiurge, il peut tout simuler, synthétiser, re-créer. Il peut même fabriquer, lui aussi, des *images virtuelles*, i.e. des images qui n'existent pas en-dehors de l'appareillage informatique où elles viennent au monde.

---

339. Pierre MORVAN (dir.), « Mémoire virtuelle », *Dictionnaire de l'informatique,* Paris, Larousse, 1996, p. 158.

340. Pierre MORVAN (dir.), *op. cit.*, p. 149.

341. Pierre MORVAN (dir.), *op. cit.*, p. 88 : L'émulation est une « technique consistant à simuler efficacement le fonctionnement d'un ordinateur sur un autre, généralement plus puissant [...] L'émulation se différencie de la simulation, qui n'implique pas les mêmes impératifs de performance. »

Le virtuel informatique, c'est donc le *simulationnel* — au sens technique du terme, c'est-à-dire en tant qu'il est le résultat d'une manipulation programmable de l'information. Il ne faut pas le confondre avec le *simulacre*, qui nous ramènerait dans la caverne platonicienne des mensonges et des mirages, et nous conduirait à une bouillie philosophique indigeste réduisant la technicité objective du virtuel à une métaphysique fantasmée de l'illusion. Le *simulationnel*, au contraire, c'est tout ce qu'il y a de plus réel : c'est l'efficacité opérationnelle du simulateur de vol, c'est la précision scientifique du logiciel de conception assistée par ordinateur, c'est le réalisme incroyable du jeu vidéo. Le plus souvent ignorée, en particulier par tous ceux qui aiment la confondre avec quelque métaphysique de l'irréel, cette acception strictement technique du terme *virtuel* est la seule qui soit objectivement recevable, et par conséquent la seule que nous retiendrons.

§. 21 — De la néo-métaphysique de l'image à la vulgate du réel et du virtuel

L'invention des interfaces graphiques est sans doute l'événement le plus important de l'histoire de la micro-informatique. Par interface graphique (en anglais « GUI » pour *Graphical User Interface*), on entend un dispositif d'interaction homme-machine qui affiche sur un écran des éléments *imagés* pouvant être manipulés à l'aide d'un dispositif de pointage comme une souris ou un système tactile. Fondées sur la célèbre métaphore du *Bureau (Desktop)* imaginée par Tim Mott, les interfaces graphiques ont été créées dans les années 1970 par des chercheurs du Xerox PARC en

vue de rendre les ordinateurs plus faciles à utiliser. Ne voulant jamais perdre de vue « l'utilisateur réel », ils ont pour cela forgé de toutes pièces un modèle théorique de l'usager à travers la figure de *Sally* la secrétaire : assise à un bureau, *Sally* utilise le papier et tape à la machine [342].

Pensé comme un « poste de travail », le micro-ordinateur est alors devenu le nouveau moule dans lequel se sont coulées nos pratiques : en quelques décennies, nous sommes tous devenus *Sally*, assis devant un écran, tapant sur un clavier et imprimant de plus en plus de papier. Mais, grâce aux interfaces graphiques, nous sommes surtout devenus capables d'utiliser un ordinateur sans avoir besoin d'être informaticiens, ce qui nous a permis de dépasser « la dimension apollinienne de l'informatique » [343], celle de la brutale « relation homme/machine » qui nous soumet à l'ordre et à la complexité de l'automate, pour accéder à cette « image dionysiaque, ludique, conviviale, libre » qui induit plutôt une « relation sujet/outil » dans laquelle nous retrouvons l'indépendance d'un partenaire créatif de la machine [344]. Certaines grandes marques de l'industrie informatique, comme *Apple*, en ont d'ailleurs fait une marque de fabrique bien connue.

Or, si les interfaces graphiques sont plus conviviales et plus dionysiaques, c'est précisément parce qu'elles sont *visuelles* et forment des *images*. Telle est l'image du *Bureau* (le pupitre sur lequel Sally travaille) et celle des *Fenêtres* (les papiers que

---

342. Nicolas NOVA, « Famous user figures in the history of HCI », 18 février 2010, [En ligne], URL : http://nearfuturelaboratory.com/pasta-and-vinegar/2010/02/18/famous-user-figures-in-the-history-of-hci/

343. Bernard DARRAS, « Machines, complexité et ambition », *Dessine-moi un pixel : informatique et arts plastiques*, sous la direction de J. Sultan et B. Tissot, Paris, INRP/Centre Georges Pompidou, 1991, p. 107.

344. Bernard DARRAS, *op. cit.*, p. 107.

Sally pose et superpose sur son pupitre), mais aussi l'icône du *Dossier* (la chemise dans laquelle Sally range ses papiers), celle de la *Corbeille* (la poubelle de bureau dans laquelle Sally jette ses papiers) ou encore cette image de *Bibliothèque* en bois qu'on trouve dans l'application *iBooks* sur *iPhone* ou *iPad* (la librairie personnelle qu'on emporte avec soi à l'heure où, via nos smartphones et nos tablettes, nous sortons du « poste de travail »). Du point de vue esthétique, on pourrait sûrement formuler des critiques quant à l'élégance de certaines de ces images (l'étagère en bois de l'application *iBooks* ne plaît guère aux designers), mais il ne faut jamais oublier le talent graphique qu'elles peuvent aussi renfermer (par exemple les icônes dessinées par Susan Kare en 1983 pour le Macintosh [345]).

Quoi qu'il en soit, les images que font naître les *interfaces graphiques* sont révolutionnaires : d'un écran noir avec lequel on ne pouvait interagir qu'en saisissant des lignes de code réservées aux experts et autres « cinglés d'informatique » [346], elles nous conduisent à un environnement visuel imagé (*« pictures rather than text commands »*, disaient les chercheurs du PARC) que tout le monde peut manipuler grâce à des fenêtres, des icônes, des menus et un système de pointage [347]. Autrement dit, les interfaces graphiques transforment l'invention de John von Neumann, ce monstre de calcul informationnel, en un *monde d'images à manipuler*. Elles nous font passer, comme le souligne Sherry Turkle, d'une « culture du calcul » *(culture of*

---

345. Susan KARE, *User Interface Graphics*, [En ligne], URL : http://kare.com

346. Robert X. CRINGELY, *The Triumph of the Nerds : The Rise of Accidental Empires*, [Documentaire TV], Oregon Public Broadcasting, 1996.

347. C'est le principe de l'interface WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointing Device), inventée par Xerox dans les années 1970, commercialisée par Apple dans les années 1980 et imposée à tous par Microsoft dans les années 1990.

calculation) à une « culture de la simulation » *(culture of simulation)* [348], c'est-à-dire d'une culture de la programmation à une culture du virtuel :

> « Les cours d'informatique aujourd'hui ont peu de choses à voir avec le calcul et les algorithmes ; ils concernent plutôt la simulation, la navigation et l'interaction. [...] Bien sûr, il y a toujours du "calcul" qui opère à l'intérieur de l'ordinateur, mais cela ne correspond plus au niveau le plus important ou le plus intéressant avec lequel on réfléchit ou on agit. Il y a quinze ans, la plupart des utilisateurs de l'informatique étaient réduits à taper des commandes. Aujourd'hui, ils utilisent des produits prêts à l'emploi pour manipuler des bureaux simulés, dessiner avec des pinceaux et des brosses simulées, et voler dans des cockpits d'avion simulés. » [349]

Tel est notre quotidien à l'heure des micro-ordinateurs : nous classons des dossiers virtuels, nous tournons des pages virtuelles, nous dessinons avec des pinceaux virtuels, nous rangeons nos livres numériques sur des étagères en bois virtuelles, et ainsi de suite. À chaque fois, *virtuel* signifie « informatiquement simulé ». Il est donc tout aussi exact de dire : nous classons des dossiers *informatiquement simulés*, nous tournons des pages *informatiquement simulées*, nous dessinons avec des pinceaux *informatiquement simulés*, nous rangeons nos livres numériques sur des étagères en bois *informatiquement simulées*, et ainsi de suite. Par conséquent, les nouvelles images qui émergent des interfaces graphiques dans les années 1980, ces images de synthèse qui simulent toutes sortes de réalités (existantes ou inexistantes), sont bel et bien des *images virtuelles*, c'est-à-dire, au sens informatique du terme, des *images simulationnelles*.

---

348. Sherry TURKLE, *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*, New York, Simon & Schuster Paperbacks, 1995, p. 19.

349. Sherry TURKLE, *op. cit.*, p. 19.

C'est ce qui va conduire les premiers penseurs du numérique à s'engouffrer dans la notion de *virtuel* et, en tentant de fusionner l'acception informatique du terme *(simulationnel)* avec son acception philosophique ancienne *(potentiel)*, à lui donner une seconde vie philosophique, sous la forme d'une métaphysique de l'image pleine de confusion et de malentendus. Le premier à aller dans cette voie, quoique ce soit avec une subtilité théorique qui l'honore et dont n'ont pas cru bon de devoir tenir compte tous ceux qui ont donné une suite grossière à ses idées, c'est Philippe Quéau. Polytechnicien et ingénieur, Philippe Quéau est nourri de nombreuses références philosophiques. Ses ouvrages, publiés par Jean-Claude Beaune dans la collection « Milieux » des éditions Champ Vallon, conjuguent avec un certain talent le goût de la spéculation philosophique et l'exactitude scientifique. Le premier d'entre eux paraît en 1986, deux ans après la sortie du *Macintosh*, alors que Philippe Quéau est directeur de recherche à l'INA. Intitulé *Éloge de la simulation*, il traite de « la synthèse des images » [350] et contient déjà tous les thèmes essentiels de sa pensée. Mais c'est surtout avec *Le virtuel : vertus et vertiges* [351], sorti en 1993, que ses idées prennent toute leur ampleur métaphysique. Dans ce livre pionnier, Quéau tente d'analyser la portée philosophique de ce qu'il présente lui-même comme « l'un des développements les plus récents et les plus prometteurs de l'infographie » [352], à savoir : la technologie des « images de synthèse » ou « images virtuelles ». À l'époque

350. Philippe QUÉAU, *Éloge de la simulation : de la vie des langages à la synthèse des images*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1986.

351. Philippe QUÉAU, *Le virtuel : vertus et vertiges*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1993.

352. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 13.

où il écrit ces lignes, en 1993, les *images virtuelles* ne sont déjà plus ce qu'elles étaient au temps des premières interfaces graphiques du début des années 1980. Intégrant une « vision stéréoscopique totale » (vision en relief), obtenue à l'aide « d'un casque de visualisation équipé de deux écrans miniatures à cristaux liquides, placés devant chacun des deux yeux » [353] , elles sont devenues de véritables environnements visuels immersifs. Par là, il faut entendre des espaces artificiels informatiquement synthétisés dans lesquels il est possible pour un humain de s'instancier :

> « Nous tournions autour des images, maintenant nous allons tourner dans les images. [...] Les images virtuelles ne sont jamais seulement des images, juste des images, elles possèdent des dessous, des derrières, des en-deçà et des au-delà, elles forment des *mondes*. » [354]

Ces mondes d'images interactifs, entièrement simulés informatiquement, Philippe Quéau les appelle à juste titre des « mondes virtuels » et en donne la définition suivante :

> « Un monde virtuel est une base de données graphiques interactives, explorable et visualisable en temps réel sous forme d'images de synthèse tridimensionnelles de façon à donner le sentiment d'une *immersion dans l'image*. Dans ses formes les plus complexes, l'environnement virtuel est un véritable "espace de synthèse", dans lequel on peut avoir le sentiment de se déplacer "physiquement". » [355]

Autrement dit, conformément à l'acception informatique du terme, le virtuel selon Quéau n'est rien d'autre que l'ensemble des images de synthèse tridimensionnelles

353. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 14.

354. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 9.

355. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 13-14

informatiquement simulées en tant qu'elles forment des mondes navigables, c'est-à-dire des espaces que l'on peut parcourir et pour ainsi dire habiter : « les techniques du virtuel convoquent le corps du spectateur-acteur au sein de l'espace simulé » [356]. Au-delà du simulateur de vol, on en trouve aujourd'hui des exemples bien connus à travers des univers réalistes à usage scientifique comme *Google Earth*, un logiciel qui permet de visualiser et survoler la Terre tout en « zoomant » sur le lieu de son choix, ou des univers fictifs et ludiques comme *Second Life*, un monde virtuel sur le Web dans lequel les utilisateurs, incarnant des personnages virtuels, peuvent entrer en relation, avoir une vie sociale et créer eux-mêmes l'univers dans lequel ils veulent vivre [357].

Cette « révolution radicale du statut de l'image dans notre civilisation » [358] , comparable selon Philippe Quéau à celle de l'imprimerie ou de la photographie, constitue une chance extraordinaire non seulement pour l'exploration scientifique mais également pour la création artistique. C'est ce qui le conduit très tôt à défendre les potentialités de l'art numérique qu'il définit, à l'image des mondes virtuels, comme un art « intermédiaire » [359]. À travers ce mot, que le lecteur pressé ne doit pas négliger, c'est tout une métaphysique ancienne — venue de Platon — qui refait surface et qui permet à Quéau de situer les mondes virtuels à un niveau ontologique bien particulier, qui n'est pas sans faire problème. Chez Platon, en effet, les « réalités

---

356. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 16.

357. *Second Life*, [En ligne], URL : http://secondlife.com. Sur la page d'accueil, en 2012, on pouvait lire : *Your Word, Your Imagination*.

358. Philippe QUÉAU, « La pensée virtuelle », *Réseaux*, n°61, sept/octobre 1993, p. 69.

359. Philippe QUÉAU, *Metaxu : théorie de l'art intermédiaire*, Seyssel, Champ Vallon/INA, 1989.

intermédiaires » sont, sur l'échelle des êtres, des réalités situées à mi-chemin entre les choses sensibles du monde matériel et les formes intelligibles du monde des Idées : il s'agit des *nombres* et des *idéalités mathématiques*. Heureux hasard théorique ! Il ne reste plus à Philippe Quéau qu'à assimiler les phénomènes virtuels, qui ne sont rien d'autre que de l'information calculée c'est-à-dire du *Nombre*, à des réalités intermédiaires platoniciennes :

> « Les images tridimensionnelles "virtuelles" ne sont pas des représentations analogiques d'une réalité déjà existante, ce sont des simulations numériques de réalités nouvelles. Ces simulations sont purement symboliques, et ne peuvent pas être considérées comme des phénomènes représentant une véritable réalité, mais plutôt comme des fenêtres artificielles nous donnant accès à un monde *intermédiaire*, au sens de Platon, à un univers *d'êtres de raison*, au sens d'Aristote. » [360]

Par symboliques, Philippe Quéau veut dire que ces simulations relèvent de symboles logico-mathématiques, c'est-à-dire de langages. La thèse platonicienne est claire : les images virtuelles ne sont pas « une véritable réalité », elles appartiennent à un « monde intermédiaire ». Elles sont en quelque sorte des réalités flottantes, situées entre le monde matériel et le monde immatériel. La rhétorique néo-métaphysique produit ici tout son effet. Mais, osons-le demander, d'où vient qu'il nous faudrait subir de la sorte, fût-elle d'autorité, la référence au schéma de la Ligne du livre VI de la *République* de Platon ?

Les mondes intermédiaires n'existent pas, ils ne sont qu'un fantasme de métaphysicien. On ne peut donc rien bâtir sur eux de sérieux pour tenter de comprendre philosophiquement le phénomène numérique, même réduit à un

360. Philippe QUÉAU, *Le virtuel : vertus et vertiges*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1993, p. 18.

phénomène *virtuel*. Comprendre philosophiquement le phénomène numérique, ce n'est pas chercher, dans l'histoire de la philosophie, des concepts métaphysiques qui lui ressemblent. Comprendre philosophiquement le phénomène numérique, c'est tenter de formuler la philosophie qu'il renferme en tant que phénomène du monde, tout comme les appareils du physicien renferment selon Bachelard des théories philosophiques.

Le problème avec cette néo-métaphysique de l'image, c'est qu'elle conduit son auteur, malgré tous les efforts qu'il fait pour l'éviter, à séparer les phénomènes *virtuels* des phénomènes *réels* :

> « Les représentations symboliques ont plus de portée cognitive tangible que les réalités qu'elles sont censées représenter. Elles ont une vie propre, qui s'augmente d'elle-même, par hybridation, confrontation, retour récurrent. » [361]

Si les *images virtuelles* ont « une vie propre », alors elles forment un monde ontologiquement séparé et possèdent, à la manière des formes intelligibles de Platon, une espèce distincte de réalité :

> « Le virtuel devient un monde propre, *à côté* du monde réel. » [362]

Philippe Quéau ne pouvait pas être plus clair. Dans cette brève affirmation, tirée d'un article de la revue *Réseaux* paru la même année que son ouvrage sur *Le virtuel*, il formule sans ambiguïté l'axiome fondamental de la néo-métaphysique du virtuel qui voit le jour dans les années 1990 — et qui va faire tant de ravages. Cet axiome, c'est bien entendu une croyance : la croyance platonicienne, si vive dans la culture

361. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 45.

362. Philippe QUÉAU, « La pensée virtuelle », *Réseaux*, n°61, sept/octobre 1993, p. 71.

occidentale, en l'existence d'un monde séparé du monde visible, qui s'incarnerait, à l'âge informatique, dans les mondes virtuels. Certes, le propos de Philippe Quéau est, à maintes reprises, plus subtil :

> « Il deviendra de plus en plus difficile de distinguer ce qui est vraiment réel et ce qui est virtuel, car le virtuel a vocation à s'hybrider au réel, à constituer une sorte de complexe réel-virtuel, une nouvelle réalité composite. Le virtuel n'est pas en dehors du réel mais lié au réel, pour rendre possible ce qui est en puissance dans le réel, et le faire advenir. Le virtuel permet d'accoucher du réel. » [363]

Mais le mal est fait. Lorsqu'on réveille l'imaginaire platonicien qui sommeille dans le cœur de l'homme occidental, cet imaginaire de l'arrière-monde dont Nietzsche a montré que le christianisme n'avait été qu'une nouvelle itération, il est très difficile de revenir en arrière. Car le poison de la croyance est tel qu'il est capable, comme nous l'a bien enseigné Bachelard, de s'introduire jusque dans l'intimité de l'esprit scientifique.

Désormais, sous l'effet de la nouvelle métaphysique de l'image, le phénomène numérique sera réduit au phénomène virtuel et le phénomène virtuel sera considéré comme une « néo-réalité » [364] située en-dehors du réel. Tant pis pour les nuances. Contre toute tradition philosophique et toute rigueur scientifique, le « virtuel » dorénavant *devra s'opposer* au « réel ». Et tout ce qui provient des mondes virtuels, quels qu'ils soient, sera considéré comme illusion et chimère, mirage et tromperie. Telle est la *vulgate du réel et du virtuel*, celle qui s'installe dans les esprits des années

363. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 72.

364. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 71.

1990 et, en agitant les médias et en trompant parfois les chercheurs eux-mêmes, empoisonne encore aujourd'hui la pensée objective.

§. 22 — Fin de la rêverie : « voir les choses sous l'angle des interfaces »

S'il est vrai que les ordinateurs produisent des mondes virtuels, tous n'ont pas le même degré de virtualité. L'environnement de bureau d'un système d'exploitation, l'environnement paginé d'un traitement de texte, l'environnement tactile d'une application mobile, l'environnement immersif d'un univers virtuel (comme *Second Life*) ou l'environnement persistant d'un jeu de rôle en ligne (comme *World of Warcraft*) peuvent tous êtres considérés comme des environnements virtuels mais, au sens strict, seuls les deux derniers sont à proprement parler des *mondes virtuels*, c'est-à-dire des univers simulés dans lesquels l'utilisateur peut lui-même s'instancier comme être virtuel (par exemple sous la forme d'un personnage). Pour les autres, il convient de parler seulement d'environnements virtuels interactifs.

Dans la mesure où nos appareils numériques sont tous dotés d'interfaces graphiques, nous sommes tous confrontés depuis une trentaine d'années à un minimum de *virtualité*, certains y étant exposés plus que d'autres. La *virtualité* fait partie intégrante de l'ontophanie du monde contemporain, en tant qu'elle est conditionnée par les appareils numériques. S'ensuit-il que nous vivons depuis trente ans dans un monde d'*irréalité*, comme le veut la vulgate du réel et du virtuel ? Ceux qui le croient sont de toute évidence les victimes d'un fantasme qui agit sur eux

comme un *obstacle épistémologique*. Piégés par la métaphysique platonicienne de l'image, ils sont prisonniers « des impressions primitives, des adhésions sympathiques, des rêveries nonchalantes » [365] dont le véritable esprit scientifique, soucieux de ne jamais abandonner l'effort d'une « psychanalyse de la connaissance objective », doit se détourner. Plus que tout autre, le *virtuel* est cet objet dont il faut se méfier et pour lequel les mots de Bachelard, une fois de plus, sonnent si justes :

> « Parfois nous nous émerveillons devant un objet élu ; nous accumulons les hypothèses et les rêveries ; nous formons ainsi des convictions qui ont l'apparence d'un savoir. Mais la source initiale est impure : l'évidence première n'est pas une vérité fondamentale. En fait, l'objectivité scientifique n'est possible que si l'on a d'abord rompu avec l'objet immédiat, si l'on a refusé la séduction du premier choix, si l'on a arrêté et contredit les pensées qui naissent de la première observation. » [366]

Pour comprendre le phénomène numérique, nous pensons qu'il faut rompre avec la première observation. Ce qui vaut chez Bachelard pour l'idolâtrie du feu vaut ici pour l'idolâtrie du virtuel. *Le virtuel comme objet scientifique* s'est construit dans cette « zone objective impure, où se mêlent les intuitions personnelles et les expériences scientifiques » [367], conduisant « l'âme naïve » qui sommeille en chacun de nous à trop souvent triompher sur la rigueur scientifique. Car « le savant lui-même, quand il quitte son métier, retourne aux valorisations primitives » [368] . Rattrapé par les croyances archaïques, celles des arrières-mondes platoniciens, le chercheur lui-même donne parfois dans la vulgate du réel et du virtuel. Aussi, il ne

365. Gaston BACHELARD, *Psychanalyse du feu* (1938), Paris, Gallimard, « Folio », 1994, p. 14.

366. Gaston BACHELARD, *op. cit.*, p. 11.

367. Gaston BACHELARD, *op. cit.*, p. 13.

368. Gaston BACHELARD, *op. cit.*, p. 15.

faut pas s'étonner si, malgré l'obstination de certains auteurs éclairés à la dénoncer [369], on continue de nos jours, dans la recherche en sciences humaines et sociales, à utiliser la rhétorique du réel et du virtuel comme si elle avait une valeur d'objectivité. Car, nous dit encore Bachelard, « la rêverie reprend sans cesse les thèmes primitifs, travaille sans cesse comme une âme primitive, en dépit des succès de la pensée élaborée » [370]. Et la rêverie du virtuel, celle qui est ancrée dans la métaphysique néo-platonicienne de l'image, est à la fois la plus puissante et la plus aberrante de ces vingt dernières années. Elle nous trompe en flattant nos instincts métaphysiques et nous détourne de l'objectivité. La détruire définitivement est non seulement indispensable pour espérer connaître le phénomène numérique, mais est aujourd'hui plus aisé que jamais, grâce à vingt ans d'accoutumance quotidienne aux interfaces.

En effet, si le contact avec des réalités informatiquement simulées pouvait revêtir à l'époque de Philippe Quéau un caractère surnaturel, il ne présente aujourd'hui plus aucune aura surréelle. Tout comme nous nous étions accoutumés au début du XXe siècle à l'ontophanie téléphonique (celle du *se parler sans se voir*), nous nous sommes désormais accoutumés à l'ontophanie numérique, celle de la *virtualité* et de quelques autres caractéristiques notables que nous aborderons au chapitre suivant. Autrement dit, nous avons appris à vivre avec les réalités informatiquement simulées et à les considérer comme *des choses parmi les choses*. Qu'elles soient graphiques

369. Par exemple Pierre LÉVY, *Qu'est-ce que le virtuel ?* (1995), Paris, La Découverte, 1998. Ou Alain MILON, *La réalité virtuelle : avec ou sans le corps ?*, préface de Michela Marzano, Paris, Autrement, 2005.

370. Gaston BACHELARD, *op. cit.*, p. 15-16.

comme les icônes, les boutons, les avatars ; dynamiques comme les actions de type copier/coller, annuler/refaire, envoyer/télécharger ; ou imaginaires comme les personnages d'un jeu vidéo et les paysages immersifs, les réalités virtuelles ont fini par devenir, elles aussi, choses banales et ordinaires.

Dans la « culture de la simulation » qui est la nôtre, souligne Sherry Turkle, nous sommes « de plus en plus à l'aise avec le fait de substituer des représentations de la réalité à la réalité »[371], c'est-à-dire avec le fait de considérer des réalités simulationnelles comme des réalités tout court :

> « Nous utilisons un "bureau" *Macintosh* comme si nous en utilisions un sur quatre pieds. Nous rejoignons des communautés virtuelles qui existent uniquement pour des gens connectés sur des réseaux informatiques comme si nous y étions présents physiquement. Nous en venons à remettre en question les distinctions évidentes entre réel et artificiel. En quel sens devrions-nous considérer qu'un écran d'ordinateur est moins réel que n'importe quel autre ? L'écran d'ordinateur que je suis en train d'utiliser contient un dossier nommé "Vie professionnelle". Il contient mon courrier professionnel, mon agenda, mon répertoire téléphonique. Un autre dossier, intitulé "Cours", contient des programmes de cours, des lectures obligatoires, des listes de classes, des notes de cours. Un troisième, "Travail en cours", contient mes notes de recherche et les brouillons de ce livre. Je n'ai pas le sentiment de perdre le sens du réel dans ma relation avec l'un ou l'autre de ces objets. La culture de la simulation m'encourage à *prendre ce que je vois sur l'écran sous l'angle de l'interface.* Dans la culture de la simulation, si cela marche pour vous, cela a toute la réalité nécessaire. »[372]

Prendre ce que je vois sur l'écran sous l'angle de l'interface, voilà une expression d'une grande profondeur philosophique, bien difficile à restituer en français, tant le

371. Sherry TURKLE, *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*, New York, Simon & Schuster Paperbacks, 1995, p. 23.

372. Sherry TURKLE, *op. cit.*, p. 23-24. [Traduit par nous]. *Souligné par nous.*

jeu de mots intraduisible du texte original est subtil. Les termes exacts employés par Sherry Turkle sont : *to take what I see on the screen "at (inter)face value"*. Pour saisir la portée philosophique de cette proposition, le lecteur nous pardonnera, il nous faut faire un peu d'anglais. Dans la langue anglaise, l'expression *to take something at face value* est une expression idiomatique qui signifie : « considérer qu'une chose est exactement comme elle apparaît » ou « la manière dont une chose apparaît est réellement ce qu'elle est ». Selon le contexte, on peut la traduire en français par des expressions comme « à première vue, au premier abord, au premier degré » ou « en apparence, à la lettre, pour argent comptant », même si ces formules ont tendance à être péjoratives. Exemple d'usage : *I don't know whether I can take her story at face value, but I will assume that she is not lying* (« Je ne sais pas si je peux prendre son histoire au sérieux, mais je vais supposer qu'elle ne ment pas »). Classique en anglais, l'expression provient à l'origine de l'idée que la valeur *(value)* d'une pièce de monnaie est exactement égale au montant affiché par le nombre frappé sur sa face *(face)*. Prendre les choses *at face value* signifie alors « prendre pour argent comptant » au sens de « prendre ce qui est affiché pour la réalité ».

Aussi, lorsque Sherry Turkle écrit : *We have learned to take things at interface value* [373], elle énonce une proposition d'une géniale complexité philosophique. On peut essayer de la traduire de la manière suivante : *nous avons appris à voir les choses sous l'angle des interfaces*, c'est-à-dire nous avons appris à considérer comme des choses les choses qui apparaissent sur nos écrans. En une formule fulgurante,

373. Sherry TURKLE, *op. cit.*, p. 23.

nous voilà revenus en pleine phénoménotechnique. Voir les choses sous l'angle des interfaces, c'est précisément voir les choses *comme les interfaces nous les donnent à voir*. Autrement dit, les interfaces numériques constituent bien une nouvelle matrice ontophanique, une nouvelle forme où se coule notre perception, tout comme l'ont été avant elles les machines mécanisées du premier et du second système technique industriel. En s'intégrant à notre expérience-du-monde, elles créent un nouvel angle de vue phénoménologique par lequel les êtres virtuels du *système technique numérique* peuvent advenir en tant que phénomènes du monde. Elles sont les nouveaux *appareils* qui forgent le nouvel *apparaître*. En vivant avec elles, nous apprenons la phénoménalité numérique et nous nous éduquons à la nouvelle ontophanie. C'est pourquoi, trente ans après leur naissance, les images virtuelles ont définitivement perdu leur aura métaphysique. Devenues banales, elles s'inscrivent désormais dans nos pratiques les plus ordinaires :

> « L'usage du terme "cyberespace" pour décrire les mondes virtuels est né de la science-fiction, mais pour beaucoup d'entre nous, le cyberespace fait maintenant partie de la routine de la vie quotidienne. » [374]

S'envoyer des messages, faire des achats en ligne, échanger sur Twitter, tout cela ne résonne plus pour nous comme des pratiques relevant d'un *cyberespace*. Tout cela résonne pour nous comme des pratiques relevant du même espace que l'espace du monde. Le terme *cyberespace,* issu de la science fiction [375], est déjà un concept daté et phénoménologiquement périmé, ancré dans la rêverie du virtuel. Il avait du sens

374. Sherry TURKLE, *op. cit.*, p. 9.

375. William GIBSON, *Neuromancien* (1984), Paris, La Découverte, 1985.

quand nous percevions les phénomènes numériques comme des mondes imaginaires et irréels, quand nous pouvions encore nous créer une adresse e-mail de la forme cyberprof@voila.fr, comme l'avait fait un de nos collègues à la fin des années 1990 avec qui nous découvrions, dubitatifs, l'usage du courrier électronique. Posséder et utiliser une boîte e-mail nous *apparaissait* alors comme une manière d'entrer dans une autre dimension, une autre réalité. Aujourd'hui, à part sur un mode furtif ou humoristique, il ne viendrait à personne l'idée de se créer une adresse e-mail de cette sorte. Au contraire, épousant la dynamique phénoménotechnique de l'acculturation numérique, nos boîtes e-mail ont épousé la nouvelle banalité du monde et sont maintenant plutôt de la forme stephane.vial@univ-paris1.fr. Cet exemple simple, relevé dans l'évolution des pratiques sémantiques de nos courriels, illustre bien à quel point *nous avons appris à voir les choses sous l'angle des interfaces*.

Par conséquent, nous sommes sortis de la rêverie du virtuel. Aujourd'hui, nous n'avons plus le sentiment d'être *projetés dans* des « mondes virtuels » mais plutôt de *vivre avec* des « interfaces numériques ». Nous employons d'ailleurs de plus en plus volontiers le terme « numérique » plutôt que celui de « virtuel » parce que, intuitivement, nous reconnaissons un peu plus le phénomène informatisé dans son objectivité technique et sa matérialité bien réelle. En ce sens, l'hypothèse du virtuel aura été un premier pas dans la compréhension de la nouvelle ontophanie induite par le *système technique numérique*. Elle aura permis de montrer que les phénomènes numériques sont faits de *simulation informatique*, et que la phénoménotechnique des interfaces numériques est celle qui nous fait vivre dans une certaine *virtualité ambiante*. Néanmoins, parce qu'elle n'est jamais complètement libérée de la

métaphysique de l'irréel, cette voie de recherche nous semble aujourd'hui épuisée et surtout insuffisante pour rendre compte de la complexité de l'ontophanie numérique. La virtualité ambiante dans laquelle nous vivons n'est qu'un aspect parmi d'autres de la phénoménotechnique générale induite par les appareils numériques. Il est temps d'analyser l'ontophanie numérique dans sa véritable objectivité.

III.

L’ONTOPHANIE NUMÉRIQUE

La nouvelle ontophanie portée par le *système technique numérique* est inouïe. Là où la révolution mécanique nous avait heurtés par sa violence sociale, la révolution numérique nous heurte par sa violence phénoménologique. Celle-ci est si grande qu'on peut dire sans exagérer qu'elle a frappé les penseurs avec la même intensité qu'elle a frappé les populations. Même s'ils se sont très tôt emparés de la question, ceux-ci ont été, comme tout le monde, hypnotisés par la nouvelle phénoménologie des images et le vertige perceptif de la simulation. C'est ce qui les a conduits dans un premier temps à faire porter tout l'effort théorique sur l'hypothèse du *virtuel*, et la rêverie de l'irréel qu'elle induit. Peut-être que, pour contenir la violence phénoménologique de la nouvelle ontophanie, il était nécessaire de la repousser provisoirement en-dehors du réel. Quoi qu'il en soit, on a fini par littéralement *confondre* le phénomène numérique avec le phénomène virtuel, ainsi qu'en témoigne la définition encore donnée aujourd'hui dans *Wikipedia*, selon laquelle le terme *virtuel* servirait à « désigner ce qui se passe dans un ordinateur ou sur Internet, c'est-à-dire dans un "monde numérique" par opposition au "monde physique" » [376].

Or, s'il est vrai que le virtuel constitue une propriété indéniable des appareils numériques — en tant qu'ils produisent des êtres informatiquement simulés —, il n'en est qu'une propriété parmi d'autres. Car le phénomène numérique n'est pas seulement une affaire d'images. Seuls les métaphysiciens ont voulu aborder le phénomène en donnant une telle profondeur au visible. Si l'on se tourne vers les designers, ceux qui ont la responsabilité de la conception des appareils numériques,

376. Article « Virtuel », *Wikipedia*, premières lignes, version du 22 juillet 2012 à 17h04, [En ligne], URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Virtuel

on s'aperçoit qu'au-delà de la *virtualité*, de nombreuses autres caractéristiques du phénomène, tout aussi inouïes, doivent être prises en compte.

Aussi, nous serons payés de nos efforts si nous parvenons à montrer l'intérêt pour notre époque d'une philosophie de la technologie définie comme *phénoménotechnologie*. Par là, nous entendons l'étude de la phénoménalité des techniques considérée comme source historique et culturelle de la phénoménalité en général. Seule une phénoménotechnologie des appareils numériques peut ainsi permettre de comprendre l'ontophanie numérique à travers laquelle nous faisons aujourd'hui l'expérience du monde. Le problème n'est pas tant de déterminer, du point de vue d'une philosophie esthétique, en quoi consiste « la situation artistique possible de l'appareillage informatique »[377]. Le registre des potentialités authentiques de l'informatique va bien au-delà de l'esthétique. Contrairement aux appareils photographiques, les appareils numériques ne sont pas essentiellement des techniques artistiques ; ce sont avant tout des techniques systémiques, qui affectent l'ensemble de l'expérience-du-monde possible. L'enjeu est de comprendre en quoi consiste la nouvelle ontophanie qu'ils induisent et comment cette ontophanie, grâce aux activités de conception, dépend en définitive du geste créatif de l'homme.

377. Pierre-Damien HUYGHE, *L'art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2005, p. 42.

Chapitre 6.
Phénoménologie de la matière calculée

« La machine ne meurt ni ne vit : elle marche et tombe en panne. »

Jean-Claude BEAUNE, *La technologie.* [378]

Rares sont les phénomènes donnés à notre perception qui exigent de nous un tel effort de la raison. Habituellement, il suffit de tendre nos sens en direction des objets et ceux-ci se livrent à nous sans dissimulation, dans leur *aura* naturelle. Avec le phénomène numérique, les sens n'ont jamais été aussi trompeurs. Hypnotisés par le monde d'images des écrans, nos yeux nous cachent la nature véritable des êtres numériques. Ils nous font croire à des choses qui seraient à mi-chemin entre l'être et le néant et qui ne seraient ni tout à fait réelles ni tout à fait imaginaires. Cette croyance primitive n'a pas sa place dans l'effort qui est le nôtre pour tenter d'élaborer une connaissance objective du phénomène numérique. « Face au réel, ce qu'on croit savoir clairement offusque ce qu'on devrait savoir », disait Bachelard [379]. Certes, le phénomène numérique est plus complexe qu'une suite de 0 et de 1 électroniquement exécutés sur une puce de silicium. Mais il est plus subtil aussi qu'une suite d'images virtuelles qui défileraient sous nos yeux comme les ombres de la caverne de Platon.

378. Jean-Claude BEAUNE, *La technologie*, Paris, PUF, coll. « Dossiers Logos », 1972, p. 7.

379. Gaston BACHELARD, *op. cit.*, p. 14.

C'est pourquoi, au seuil de ce chapitre, nous proposons au lecteur de révoquer en doute tout ce qu'il croit savoir sur le numérique et, avec nous, de faire table rase de toutes les fausses évidences. Nous ne prétendons pas lui faire découvrir des choses qu'il ne connaît pas déjà. Nous espérons seulement parvenir à la saisie objective et synthétique des principales caractéristiques de l'ontophanie numérique, dans le but de mieux connaître le phénomène numérique et de mettre fin à ce primat du virtuel qui, dans l'effort jusqu'ici entrepris pour le connaître, a conduit à le méconnaître.

§. 23 — Nouménalité : le phénomène numérique est un noumène

Certains phénomènes du monde ne sont pas à proprement parler des *phénomènes*, au sens où ils n'apparaissent pas, c'est-à-dire ne se manifestent pas à nous dans l'expérience sensible. Situés dans un au-delà perceptif, ils sont invisibles et nous feraient presque croire qu'ils n'existent pas. Tels sont par exemple, nous l'avons vu avec Bachelard, les phénomènes quantiques ou plutôt, devrions-nous dire, les *noumènes quantiques*. Car c'est là ce qui définit depuis Kant le *noumène* : sa capacité à se situer hors du champ de l'expérience possible. Et, nous l'avons vu, c'est ce qui se passe avec le monde quantique, ce « monde caché » pour physiciens qui est « d'essence mathématique » [380] et qui, pour cette raison même, ne peut jamais être actuellement présent devant nos yeux. Cette phénoménalité nouménale, si l'on ose dire, n'est d'ailleurs pas le propre des phénomènes quantiques. D'après Gilles-Gaston

380. Gaston BACHELARD, *Études* (1970), Paris, Vrin, 2002, p. 17.

Granger, elle s'applique à la totalité des phénomènes qui sont objets de science. On peut la définir, en un sens philosophique bien distinct du sens informatique, comme un « virtuel ».

Dans un ouvrage à la rigueur impeccable [381], dont tous les métaphysiciens de l'irréel devraient s'inspirer, Granger définit en effet trois régimes de réalité : le *probable*, le *possible* et le *virtuel*. En accord avec la tradition aristotélicienne, tous s'opposent « non pas au *réel*, mais à l'*actuel* » [382], défini comme « cet aspect du réel qui est saisi comme s'imposant à notre *expérience* sensible, ou à notre *pensée* du monde, comme existence singulière *hic et nunc* » [383]. L'actuel, c'est donc l'ici et maintenant de la présence, en tant que présence sensible (un peu comme « l'aura » chez Walter Benjamin). Dans cette perspective, « le *virtuel* serait le nom donné au non-actuel considéré essentiellement et proprement en lui-même, du point de vue de son état négatif, sans en envisager le *rapport* à l'actuel. » [384] Le *possible* devient alors « le non-actuel dans son rapport à l'actuel » tandis que le *probable* est « un non-actuel envisagé pleinement et concrètement dans son rapport à l'actualité, pour ainsi dire comme une préactualité » [385].

En proposant ces nouvelles catégories, qu'il utilise comme métaconcepts pour reformuler « quelques problèmes épistémologiques classiques touchant la

381. Gilles-Gaston GRANGER, *Le probable, le possible et le virtuel : essai sur le rôle du non-actuel dans la pensée objective,* Paris, Odile Jacob, 1995.

382. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 11.

383. Gilles-Gaston GRANGER, *Le probable, le possible et le virtuel : essai sur le rôle du non-actuel dans la pensée objective,* Paris, Odile Jacob, 1995, p. 13.

384. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 13.

385. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 14.

connaissance » [386], Granger n'ignore pas ce qu'il appelle la « collusion naturelle de l'imaginaire et du *virtuel* » [387]. Cette collusion, qui est à l'origine de la *rêverie du virtuel* dont nous avons parlé, peut s'observer dans l'usage littéraire du concept, par exemple dans la nouvelle de Borges intitulée « La bibliothèque de Babel ». Mais pour Granger, il s'agit là d'un « pseudo-virtuel », qui ne doit pas nous détourner du « virtuel cognitif », pleinement libéré de « ce halo affectif sur quoi repose sa valeur esthétique » [388].

Dès lors, parce que le réel de la science est toujours un *réel expliqué*, Granger propose de définir les explications scientifiques comme des « épures ou modèles abstraits du réel établis grâce à un détour de la pensée par [...] des *virtualités* » [389]. Il s'agit de mettre en évidence le « le rôle du virtuel, degré zéro du possible, dans la construction de l'objet scientifique » [390] :

> « On voudrait montrer que toute connaissance scientifique porte en définitive et fondamentalement sur ce que nous nommons le "virtuel". » [391]

Dès lors, Granger envisage « la mathématique comme royaume du virtuel », au sens où les êtres mathématiques sont « essentiellement abstraits », « non réalisés comme tels dans l'expérience sensible » [392] et non-associés à l'actuel : « la

386. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 15.

387. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 17.

388. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 80.

389. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 9.

390. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 16.

391. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 15.

392. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 80.

mathématique est bien la science des formes *virtuelles* (*possibles* ou non) des *objets pensables* en général » [393]. S'ensuit-il que les êtres mathématiques ne se rattachent pas à la réalité ? Absolument pas. Pour Gilles-Gaston Granger, et nous ne saurions trop abonder dans ce sens, il faut prendre la mesure du fait que « le réel déborde l'actuel, et, tel que nous l'entendons, il inclut nécessairement du *virtuel* » [394]. Les objets scientifiques modernes sont tous faits de cette virtualité, et pas seulement les mathématiques : « les sciences de l'empirie sont également *sciences du virtuel* » [395], à ceci près que, grâce à des virtualités, elles parviennent à représenter le monde tel qu'il est *actuellement* expérimenté dans le sensible, selon « un rapport de principe du virtuel à l'actuel » par lequel les sciences empiriques intègrent par ailleurs le régime du *probable* :

> « Toute science de l'empirie parachève, par un passage à l'actuel, une connaissance qui s'est déployée dans le virtuel, permettant ainsi la confrontation avec l'expérience. Mais au niveau même de la représentation, avant toute expérimentation effective, ce passage à l'actuel est préparé grâce à l'utilisation du *probable*. » [396]

Ce que nous retiendrons de ces développements, qui mériteraient bien des approfondissements, c'est un paradoxe : la science vise le réel alors qu'elle se déploie dans le royaume du non-actuel. Voilà qui ne peut manquer de nous interroger, écrit

393. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 81.

394. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 81.

395. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 99.

396. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 129.

Granger dans la conclusion de l'ouvrage, sur « la signification globale de notre expérience du monde » [397]. En effet, demande-t-il :

> « Le réel se réduit-il à des actualités ? » [398]

Assurément, non. Le temps est venu d'étirer le concept de réalité :

> « Il faut donc dire que le concept de réalité est une *construction* comportant une facette d'actualité, et une facette composite de *virtuel* et de *probable.* » [399]

Le meilleur exemple qu'on peut en donner est celui des « réalités » quantiques de la physique nucléaire. Bachelard les définissait comme des noumènes. Granger voit en elles un « exemple énigmatique et merveilleux d'une réalité *virtuelle* » [400]. Voilà en effet des *réalités* parfaitement attestées par la science, mais parfaitement inaccessibles à la perception. C'est en ce sens que nous parlerons nous aussi, en un sens philosophique, de *phénomènes virtuels*, que nous préférerons le plus souvent appeler, pour éviter les confusions avec le sens informatique, des *noumènes*. Dans cette perspective, un noumène, c'est un phénomène sans phénoménalité. Par là, nous entendons un phénomène qui ne se phénoménalise pas, qui ne se manifeste pas, qui ne nous apparaît pas, bref que nous ne percevons pas — une sorte de manifestation non-manifestée. Les phénomènes quantiques de la physique nucléaire sont de tels noumènes. Mais ils ne sont pas les seuls : selon nous, les phénomènes numériques sont également, en première approche objective, des *noumènes*.

---

397. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 231.

398. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 231.

399. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 232.

400. Gilles-Gaston GRANGER, *op. cit.*, p. 234.

Tout comme les phénomènes quantiques, il faut aux phénomènes numériques un appareillage technique pour *apparaître*. Cet appareillage, ce sont les interfaces. Qu'elles soient graphiques ou en ligne de commande, les interfaces sont les *appareils* de l'*apparaître* numérique : ce sont elles qui permettent de *phénoménaliser* le noumène numérique et d'en faire un phénomène visible et perceptible, par exemple sous la forme de ces environnements ou mondes *virtuels* — au sens informatique du terme — qui ont tant frappé, comme nous l'avons vu, les premiers penseurs. Par conséquent, le phénomène numérique n'est pas d'abord un phénomène : c'est un *noumène*. Tout comme le noumène quantique ne devient phénomène qu'à travers l'appareillage de l'accélérateur de particules, le noumène numérique ne devient phénomène qu'à travers l'appareillage des interfaces, intermédiaires phénoménotechniques formidables entre l'échelle nouménale — *et mathématique* — de l'information calculée et l'échelle phénoménale — *et sensible* — de l'interface utilisateur. Ainsi, on peut dire que c'est grâce au *virtuel informatique* que le *virtuel nouménal* se fait phénomène.

En ce sens, tout comme la physique nucléaire a fait naître l'étant quantique, on peut dire que le *système technique numérique* a fait naître l'étant numérique. Ce n'est pas seulement une extension du domaine de l'ontologie. C'est une extension du domaine des matériaux. Une nouvelle matière est née, une matière aux propriétés inédites qui, contrairement à la matière quantique, a été mise entre toutes les mains en un temps record. Chaque révolution technique est une révolution des matériaux.

La révolution numérique est celle de la matière calculée [401]. Comme autrefois la fonte et le fer, la matière calculée est aujourd'hui disponible à bas coûts et en très grandes quantités, et elle est accessible à tous. C'est pour cela que c'est elle qui façonne notre monde. Comme le souligne Paul Mathias dans une belle intuition phénoménotechnique, les flux numériques ne sont pas seulement *dans* le monde, ils *sont* le monde :

> « L'information *est* le réel et non pas dans le réel ou devant le réel ou auprès du réel ou consécutivement au réel. "Elle est le réel", cela signifie que l'organisation de la vie dans son ensemble [...] est comme perfusée de flux informationnels qui n'en constituent pas de simples outils mais l'architecture et la dynamique effectives. [...] Les réseaux ne sont pas dans la réalité, c'est la réalité qui sourd au contraire au confluent des réseaux. » [402]

La matière calculée est le matériau des chemins de fer numériques d'aujourd'hui. Elle circule à toutes les échelles de la vie et transporte, outre de multiples usages, une nouvelle phénoménologie du monde. Seul un nouveau matériau peut engendrer de nouvelles modalités perceptives. Mais parce qu'elle est d'essence mathématique, c'est-à-dire imperceptible, la matière calculée est d'abord nouménale. Le phénomène numérique est un *noumène*. Telle est la première caractéristique de l'ontophanie numérique.

---

401. Voir Stéphane VIAL, « Qu'appelle-t-on "design numérique" ? », *Interfaces numériques*, vol. 1/1 - 2012, pp. 91-106.

402. Paul MATHIAS, *Qu'est-ce que l'Internet ?*, Paris, Vrin, 2009, p. 32.

§. 24 — Idéalité : le phénomène numérique est programmable

En introduisant la culture de la simulation, les interfaces graphiques ont fait naître un monde nouveau. Grâce à l'intuitivité de leurs icônes et de leurs boutons, elles ont permis à tous ceux qui ne savent pas écrire du code d'exploiter les capacités de la matière calculée. Pourtant, il ne faut jamais oublier que, derrière chaque icône et chaque bouton, il y a des lignes de code. La matière calculée, c'est d'abord un ensemble d'idéalités ou d'êtres de raison, relevant des langages de programmation. Certes, pour un esprit hors normes comme celui de John von Neumann, « le langage le plus parfait et le plus universel [est] le langage machine » [403], celui qui est composé d'une suite de 0 et de 1. Mais comme seuls quelques individus au monde sont capables de le comprendre, il a bien fallu mettre au point des langages qui, quoique toujours très abstraits, pouvaient être lus plus facilement par des humains. Ainsi sont nés les langages de programmation. Un langage de programmation peut être défini comme une langue formelle, constituée de symboles, permettant de réduire un problème à un algorithme. En principe, nous l'avons vu précédemment, ne peuvent être considérés comme tels que les langages de programmation qui sont *Turing-complet*.

Aussi ce n'est pas un hasard si le premier à avoir écrit un langage de programmation n'est autre que Alan Turing en personne, en vue de faciliter l'usage du *Manchester MARK I*, le premier ordinateur construit, en 1948. Contenant seulement cinquante instructions, ce premier langage a fortement inspiré celui de

403. Philippe BRETON, *Une histoire de l'informatique* (1987), Paris, Seuil, « Points Sciences », 1990, p. 178.

l'UNIVAC 1 d'Eckert et Mauchly, en 1951. Mais le premier véritable langage de programmation, mis au point entre 1953 et 1956 pour l'IBM 701, est le FORTRAN [404]. C'est celui que les premiers usagers non-spécialistes de l'informatique, tels que les architectes, les designers, les ingénieurs, les physiciens, ont appris à manipuler, au temps où les interfaces graphiques n'existaient pas encore [405].

Néanmoins, tout comme l'homme ne sait pas bien lire le langage machine, la machine ne sait pas interpréter directement les langages de programmation écrits par les humains. On a donc inventé une catégorie particulière de langages servant uniquement à traduire un langage de programmation en langage machine (ou en un autre langage de programmation). C'est ce qu'on appelle un *compilateur*. Ainsi, à chaque instant dans un ordinateur, il se produit une série de *compilations* en chaîne, permettant aux *langages de haut niveau* (ceux qui ont le plus haut degré d'abstraction et sont lisibles par un humain) d'être traduits en *langages de bas niveau* (ceux dont la syntaxe est plus proche du code binaire de la machine), jusqu'au langage machine lui-même. Et cela est valable aussi bien pour les interfaces en ligne de commande que pour les interfaces graphiques.

Par exemple, quand je tape ces mots dans mon traitement de texte (logiciel écrit en langage de haut niveau), il se produit une série de compilations instantanées permettant que cette action, exécutée en langage machine dans les limbes électro-mathématiques du micro-processeur de mon ordinateur, produise l'affichage immédiat du texte sur mon écran. Philippe Quéau avait très tôt souligné cette

404. Philippe BRETON, *op. cit.*, p. 180.

405. Voir Sherry TURKLE, *Simulation and its discontents*, Cambridge, MIT Press, 2009.

caractéristique, à propos des images virtuelles : « à la différence des images photographiques ou vidéographiques qui sont issues de l'interaction de la lumière réelle avec des surfaces photosensibles, ces images ne sont pas d'abord des images, elles sont d'abord du langage » [406], écrivait-il. En effet :

> « Les *images de synthèse* sont calculées sur ordinateur à partir de modèles mathématiques et de données diverses. On appelle cela "synthétiser une image", parce que toute l'information nécessaire à la création d'une image ou même d'une série d'images animées est disponible sous forme symbolique, dans la mémoire de l'ordinateur, et qu'il n'est donc pas nécessaire de faire appel ou monde "réel" pour les créer. [...] Le *lisible* peut désormais engendrer le *visible*. » [407]

L'image virtuelle n'est donc rien d'autre qu'une « image calculée » [408] et « la nature profonde du virtuel est de l'ordre de l'écriture » [409]. Vingt ans plus tard, Paul Mathias dit au fond la même chose à propos du réseau :

> « L'Internet est un monde. Non pas de choses, de machines, d'instruments, mais de significations. [...] L'Internet est un processus infini d'écriture transitoire et transitive. » [410]

Par conséquent, « les mondes virtuels [sont] totalement synthétiques, on peut les programmer à volonté » [411]. Mais ce qui vaut pour les environnements virtuels, on l'a bien compris, n'est jamais qu'une caractéristique générale des phénomènes

---

406. Philippe QUÉAU, *op. cit.,* p. 30.

407. Philippe QUÉAU, *Le virtuel : vertus et vertiges*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1993, p. 29.

408. Philippe QUÉAU, *op. cit.,* p. 30.

409. Philippe QUÉAU, *op. cit.,* p. 45.

410. Paul MATHIAS, *op. cit.*, p. 55.

411. Philippe QUÉAU, *op. cit.,* p. 15.

numériques, que ceux-ci comportent ou non des images virtuelles. Tout ce qu'un ordinateur peut faire, qu'il s'agisse d'un ordinateur grand système, d'un micro-ordinateur, d'un serveur ou d'une tablette tactile, est engendré par des lignes de codes, c'est-à-dire par des langages de programmation. En ce sens, même si on en comprend la valeur descriptive, on peut douter de la pertinence conceptuelle de l'expression « intelligence artificielle », qui tend à suggérer qu'un ordinateur pourrait prendre une initiative pensante sans que celle-ci soit, d'une manière ou d'une autre, la conséquence d'une série d'instructions programmées. Comme le souligne très bien Sylvie Leleu-Merviel, « si l'ordinateur produit effectivement des propositions accessibles à l'entendement humain, il n'est aucunement "intelligent" dans le sens où il ne "comprend" rien de ce qu'il fait » [412]. Et les informaticiens le savent bien : rien de ce qui se produit au sein ou au moyen d'un ordinateur ne peut être causé par autre chose que par un programme. Les phénomènes numériques sont par définition des phénomènes programmables.

C'est pourquoi les programmeurs — qu'on appelle aujourd'hui *développeurs* ou, au sens noble, *hackers* — sont les nouveaux héros de notre temps. Comme autrefois l'ingénieur de la Renaissance, le *hacker* incarne la figure du génie éclectique d'aujourd'hui. De Steve Wozniak à Bill Gates, de Richard Stallman à Tim Berners-Lee, de Linus Torvalds à Steve Jobs, ce sont les informaticiens qui font le monde dans lequel nous vivons. Non seulement ceux qui ont eu une influence extraordinaire sur la société mais également ceux qui, dans le quotidien des agences, font les interfaces

412. Sylvie LELEU-MERVIEL, « Les désarrois des "Maîtres du sens" à l'ère du numérique », *Créer du sens à l'ère numérique. H2PTM'03*, Hermès, 2003, p. 20.

ordinaires que nous utilisons tous les jours (logiciels, sites Web, applications...). Travailler la matière calculée est un exigeant travail de l'esprit, tant de l'esprit de géométrie que de l'esprit de finesse. Il faut donc prendre Pierre Lévy très au sérieux lorsqu'il nous invite à considérer « la programmation [...] comme un des beaux-arts » [413] :

> « Il y a, dans le métier d'informaticien, toute une part de créativité et de coopération inventive, généralement mal connue du grand public. [...] À l'époque de la Renaissance, on trouvait normal que les artistes soient géomètres ou les ingénieurs, humanistes. Hélas, depuis ce temps, la spécialisation disciplinaire a ravagé le paysage intellectuel. Alors que le métier des informaticiens est d'agencer des architectures de signes, de composer l'environnement de communication et de pensée de groupes humains, on se refuse bizarrement à considérer que leur activité relève d'une compétence artistique et culturelle. » [414]

Ceux qui font l'informatique, en revanche, n'en doutent pas. Lorsqu'on lui demandait d'expliquer le succès du *Macintosh*, Steve Jobs répondait qu'avant tout « les personnes qui ont travaillé dessus étaient des musiciens, des poètes, des artistes, des zoologistes et des historiens qui se trouvaient être également les meilleurs informaticiens du monde » [415]. Ce qui est certain, c'est que l'amour du code dans la culture informatique est aussi fort que l'amour de l'art dans la culture classique : « Code is Poetry », dit le slogan officiel du logiciel *WordPress* [416]. De même, quand

---

413. Pierre LÉVY, *De la programmation comme un des beaux-arts*, Paris, La Découverte, 1992.

414. Pierre LÉVY, *op. cit.*, p. 7.

415. Robert X. CRINGELY, *The Triumph of the Nerds : The Rise of Accidental Empires*, [Documentaire TV], Oregon Public Broadcasting, 1996.

416. *WordPress* est l'un des logiciels de gestion de contenu en ligne les plus utilisés au monde. [En ligne]. URL : http://wordpress.org

Steve Wozniak — surnommé le *magicien Woz* — réussit sur un circuit intégré à obtenir de 8 puces qu'elles fassent le même travail que 35 puces, il ne commet pas seulement un acte de génie technique, il commet un acte d'amour. Il le dit lui-même :

> « Un jour, j'ai emporté chez moi un livre sur le PDP8 [417] et c'est devenu ma bible. Certains se prennent de passion pour les mots croisés ou pour un instrument de musique, moi, je ne sais pas pourquoi, je suis tombé amoureux de ces petits schémas qui décrivaient les circuits internes des ordinateurs. Avec un peu de maths, j'arrivais à résoudre des problèmes, à trouver des solutions personnelles, et ça me rendait heureux. » [418]

On sait quel est le destin de l'une de ces « solutions personnelles » : elle porte le nom d'*Apple II*, le premier micro-ordinateur grand public massivement commercialisé :

> « Je me suis dit : pourquoi l'ordinateur et le moniteur devraient-ils avoir chacun leur mémoire ? Ils n'ont qu'à partager la même, ça faisait des puces en moins. Et je me suis plongé dans les manuels, et j'ai déniché une puce qui faisait le même travail que cinq autres, comme ça, petit à petit, j'ai réduit le nombre de puces. Résultat génial : un ordinateur avec écran couleur sur lequel on pouvait programmer des jeux ou tout ce qu'on voulait. C'était la machine dont j'avais toujours rêvé pour moi-même. Et Steve m'a dit : je crois qu'on va pouvoir en vendre un millier par mois. » [419]

En outre, tout comme chez l'artiste ou l'homme de science, l'informaticien n'est jamais plus lui-même que lorsque il confère à son code le pouvoir de porter une vision du monde. Lorsqu'il choisit de placer le *World Wide Web* dans le domaine

---

417. Premier mini-ordinateur à grand succès, lancé en 1965.

418. Steve WOZNIAK, dans Robert X. CRINGELY, *The Triumph of the Nerds : The Rise of Accidental Empires*, [Documentaire TV], Oregon Public Broadcasting, 1996.

419. Robert X. CRINGELY, *op. cit.*

public, en 1993, Tim Berners-Lee ne commet pas seulement un acte de partage technique, il commet un acte politique : il choisit d'offrir au monde, sans déposer aucun brevet, le plus puissant système hypertexte ayant jamais existé. On sait le destin qu'ont eu ces lignes de code en un certain ordre assemblées.

Ainsi, on peut dire que tout ce qui est numérique est abstrait et sémantique. La matière calculée est de nature logique, au sens où elle est fondamentalement constituée d'êtres de raison, mathématiquement organisés et symboliquement formalisés. Le phénomène numérique est un *idéalisme* (preuve supplémentaire que la technologie crée de la philosophie). Telle est la seconde caractéristique de l'ontophanie numérique.

§. 25 — Interactivité : le phénomène numérique est une interaction

En 1979, tandis que Steve Jobs est autorisé à visiter le Xerox PARC où il va découvrir l'interface graphique du Xerox ALTO, Bill Moggridge est choisi pour être le designer du premier ordinateur portable, le *GRID Compass*, commercialisé en 1982, et embarqué en 1985 dans la navette spatiale *Discovery*. « Ce fut un énorme frisson d'être membre d'une équipe qui était en train de réaliser quelque chose d'aussi innovant », déclare-t-il dans un entretien vidéo [420]. En 1981, alors qu'Apple travaille sur le projet *Macintosh*, le premier prototype fonctionnel est réalisé. Dédié à des

420. Bill MOGGRIDGE, *Designing Interactions*, MIT Press, 2007. [En ligne], URL : http://www.designinginteractions.com/chapters/introduction

applications très spécifiques, le *GRID Compass* n'est pas équipé d'une interface graphique, mais il constitue une avancée majeure qui intègre une foule d'innovations, dont la plus célèbre est celle de l'écran-rabat qui éteint l'ordinateur quand on le ferme. En outre, c'est à l'occasion de ce projet que Bill Moggridge comprend que, face aux technologies numériques, il faut repenser l'ensemble du processus de design, afin de parvenir à faire un design qui soit réellement au service de l'utilisateur.

Rejoint en 1986 par Bill Verplank, ancien chercheur au Xerox PARC, il forge alors avec lui l'expression de « design d'interaction » *(Interaction Design)* pour remplacer celle de « conception d'interface utilisateur » *(User-Interface Design)* employée jusqu'ici par les ingénieurs en interface homme-machine *(Human-computer interaction)*. De là vient d'ailleurs que les designers industriels ont tendance à considérer aujourd'hui le terme d'« interface » comme dépassé et désuet, celui-ci appartenant selon eux à une période révolue de la culture de la conception, alors que les designers Web, habitués à parler de « UI Design » *(User Interface Design)*, le jugent toujours pertinent pour caractériser l'objet de leur travail. Quoi qu'il en soit, pour Moggridge et Verplank, le passage d'un vocabulaire de *l'interface* à un vocabulaire de *l'interaction* a une finalité très précise : il s'agit de mettre l'accent sur l'expérience plutôt que sur l'objet, et de passer ainsi d'une culture technique à une culture design :

> « Les designers de produits issus des technologies numériques ne considèrent plus leur travail comme consistant à faire le design d'un objet physique — beau ou utile — mais comme consistant à faire le design des interactions avec lui. » [421]

421. Bill MOGGRIDGE, *Designing Interactions,* MIT Press, 2007.

Une nouvelle notion est née, celle d'interaction, et elle ne vient pas des philosophes, elle vient des designers. Elle met l'accent sur une caractéristique essentielle du phénomène numérique : les appareils numériques ne pouvant être utilisés qu'à l'aide d'*interfaces* (qu'elles soient volumiques, logicielles, visuelles, tactiles ou gestuelles), la nature de l'expérience opérationnelle qu'ils offrent à l'utilisateur n'est pas de l'ordre de l'*action mécanique*, mais de l'*interaction algorithmique*. Lorsqu'on utilise un objet non informatisé, comme par exemple une machine à écrire, on peut dire que *l'on agit*, au sens où l'on produit avec son corps une action mécanique (on enfonce une touche) qui se répercute directement dans la matière de la machine (engrenages et leviers), aboutissant à une action physique (la frappe du caractère sur le ruban encreur). Mais lorsqu'on utilise un ordinateur, on n'agit pas : *on interagit*.

D'abord parce que, notre corps ne pouvant entrer en contact direct avec la matière calculée (celle-ci étant mi-mathématique mi-électronique, c'est-à-dire nouménale, elle est inaccessible à la perception sensible), on est contraint de passer par des intermédiaires matériels et logiciels (clavier, souris, icônes, boutons, menus...) — ce qu'on appelle précisément l'*inter-face* —, qui nous rendent cette matière perceptible, manipulable et exploitable pour toutes sortes de fins (jouer, travailler, acheter, vendre, dialoguer, communiquer...). Ces intermédiaires phénoménotechniques transforment le *noumène numérique* en *phénomène sensible* et, ce faisant, établissent une jonction entre la matière calculée et nous, en même temps qu'ils soulignent notre séparation irrémédiable d'avec elle. Paradoxe édifiant qui enseigne

que vivre dans les interactions (ou faire l'expérience d'une interface), c'est vivre entre deux mondes, comme en suspension. D'autres appellent cela « la vie sur écran » [422].

Ensuite, et c'est la seconde raison, parce que la matière informatisée est réactive : une action de l'usager entraîne une réaction du système, comme si la machine nous répondait et engageait avec nous une relation, ce que l'on préférera appeler une situation d'interactivité. Les pionniers de la micro-informatique en parlent très bien, à l'image de Steve Jobs, une fois de plus, qui déclare :

> « On tapait les commandes au clavier, on attendait un peu, et tout à coup, l'engin nous sortait une réponse [...]. Il suffisait d'écrire un programme en langage BASIC ou FORTRAN et cette machine était capable de s'approprier notre idée et d'une certaine façon de l'exécuter. » [423]

Autrement dit, l'utilisateur *agit* et la machine *réagit*. Je clique sur un bouton et le titre de mon texte s'affiche en gras, je clique sur un lien et mon navigateur web me transporte sur la page web demandée ou encore je presse quelques touches et ma console de jeu me fait vivre une expérience de conduite automobile. Là réside l'interactivité. Parce qu'*interagir*, c'est précisément *réagir à une réaction*, ce qui provoque une nouvelle *réaction* à laquelle on doit à nouveau *réagir*... Vivre dans les interactions, c'est donc vivre une véritable relation avec la matière calculée, comme si elle était un interlocuteur qui « renvoie » toujours quelque chose. C'est la raison pour laquelle, au grand dam des inquiets, les interfaces numériques sont des capteurs

---

422. Sherry TURKLE, *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*, New York, Simon & Schuster Paperbacks, 1995.

423. Steve JOBS, in Robert X. CRINGELY, *The Triumph of the Nerds : The Rise of Accidental Empires*, [Documentaire TV], Oregon Public Broadcasting, 1996.

d'attention très puissants : elles sollicitent sans fin notre capacité à interagir avec elles. Mais c'est ce qui les rend également attractives et plaisantes, nous y reviendrons.

Ainsi, le noumène numérique n'est pas un phénomène inaccessible, réservé aux seuls êtres de raison des mathématiciens. Parce qu'elle est programmable et programmée, la matière calculée est fondamentalement réactive, c'est-à-dire accessible à un usager. Il faut bien comprendre que cette *aptitude réactive* est l'une de ses propriétés intrinsèques et que c'est seulement en tant que cette propriété est *intrinsèque* que nous sommes fondés à parler d'interactivité. Sans quoi, tout ce qui constitue un *intermédiaire* entre deux choses pourrait être une *interface* : or, un tel abus de langage n'est pas acceptable, même si les designers d'interaction eux-mêmes en sont parfois victimes.

En toute rigueur, ne peut prétendre accéder à la notion d'interface que ce qui, *dans sa matière même*, contient une *aptitude réactive intrinsèque*. C'est pourquoi un écran de cinéma n'est pas une interface et ne produit aucune interactivité. Bien sûr, objectera-t-on, face à une projection filmée, je ne suis jamais passif car je ressens une intense *activité* en moi, sous la forme de représentations et d'émotions. Mais, dans ce cas, c'est moi qui *réagis*, et moi seul, avec ma matière psychique, si l'on ose dire, en convoquant mon imaginaire, mon inconscient, mon fantasme. Ce n'est pas le flux séquencé des images projetées à l'écran. Les images cinématographiques projetées sur l'écran n'ont, quant à elles, aucune capacité technique à *réagir*. Elles ne sont pas *interactives*, elles sont seulement *actives* : elles s'enchaînent mécaniquement, en suivant l'ordre irrémédiablement fixé de la pellicule, sans pouvoir changer en cours

de route. On ne peut pas arrêter le film ou modifier le scénario en cliquant sur une scène. On ne le peut pas parce que les images cinématographiques ne sont pas faites de matière programmable, c'est-à-dire numérique ; elles sont faites de matière photosensible, c'est-à-dire mécanique. C'est pourquoi elles sont incapables d'engendrer la moindre interactivité. Le cinéma est une technique de l'ère mécanisée. Il en va de même avec le téléphone, qui n'est pas une *interface* mais un *intermédiaire* : il nous met en relation à distance mais ne crée pas plus d'interactivité que quand nous nous parlons, à nos heures intimes, à travers des draps. Ce n'est qu'un moyen de transmission sonore, capable d'engendrer une relation, mais aucune interaction.

Il ne faut donc pas confondre l'activité engendrée en moi par un objet situé hors de moi avec de l'interactivité. Seul ce qui est fait de matière calculée peut engendrer de l'interactivité, c'est-à-dire de l'activité corrélativement produite par moi et par un objet situé hors de moi. C'est le cas par exemple des jeux vidéo qui, contrairement aux images cinématographiques, sont des objets qui possèdent une *aptitude réactive* parmi les plus puissantes ayant jamais existé. Le jeu vidéo est une technique exemplaire de l'ère numérique, qui en exploite toutes les potentialités authentiques. Dans un jeu vidéo, non seulement je suis instancié dans un monde virtuel en tant qu'élément interactif, mais j'ai la possibilité matérielle effective d'interagir avec le monde virtuel qui m'entoure, grâce à des éléments d'interface comme les menus (les options du jeu), les objets virtuels (une arme, un vêtement, une automobile), les objets non-virtuels (une manette) et même les gestes de mon corps (détection de la

manette dans l'espace). En ce sens, le jeu vidéo donne le modèle de l'interactivité et donne raison à Mathieu Triclot lorsqu'il demande :

> « Quelle autre forme culturelle, autre que le jeu vidéo, peut permettre cela ? Qui peut rembobiner un film ou tourner en arrière les pages d'un livre et espérer que la suite en sera modifiée conformément à ses attentes ? » [424]

C'est pourquoi l'interactivité est un critère de démarcation sûr entre jeu vidéo et cinéma. « Regarder n'est pas jouer » [425] . Par conséquent, *seule une interface numérique peut être support d'interactivité* et, réciproquement, l'interactivité est une caractéristique propre aux interfaces numériques. Lorsqu'il se présente à la perception, le phénomène numérique est donc fondamentalement un *phénomène interactif*. Telle est la troisième caractéristique de l'ontophanie numérique.

§. 26 — Virtualité : le phénomène numérique est une simulation

Bien que les premiers penseurs du numérique *ont voulu* lui donner un rôle central, la virtualité est, parmi toutes les caractéristiques du phénomène numérique, la seule qui soit contingente et accidentelle. Par là, nous voulons dire qu'un appareil numérique ne contient pas nécessairement de la *virtualité*, du moins au sens informatique du terme, alors qu'il contient nécessairement de l'interactivité ou de la programmabilité. Les interfaces en ligne de commande, par exemple, sont au plus

---

424. Mathieu TRICLOT, *Philosophie des jeux vidéo*, Paris, La Découverte, 2011, p. 21.

425. Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 96.

haut point des appareils numériques, mais sans aucun environnement virtuel. Tout au plus elles peuvent recourir à de la « mémoire virtuelle ». Pourtant, on a longtemps voulu faire du *virtuel* la caractéristique essentielle du *numérique*.

Or, nous l'avons vu au chapitre précédent, le virtuel désigne uniquement la capacité des appareils numériques à interfaces graphiques de produire des réalités *informatiquement simulées*, que ce soient des environnements logiciels (comme *Windows* ou *Mac OS*) ou de véritables mondes virtuels (comme *Second Life*). Dans la mesure où nous nous sommes largement étendus sur cette notion, nous ne nous répéterons pas. Nous insisterons plutôt sur la phénoménotechnique du virtuel. Par là, nous désignons le fait que la virtualité inhérente aux interfaces numériques — qui sont presque toutes des interfaces graphiques — est la partie la plus apparente du moule où se coule aujourd'hui notre perception. Pourquoi ? Parce que le virtuel est le meilleur représentant visible, à l'échelle phénoménale, de la matière calculée qui opère invisiblement à l'échelle nouménale. Seuls les environnements virtuels parviennent, au-delà de nous fournir une plus grande facilité d'usage, à incarner le noumène numérique dans le champ de notre perception. Comme nous le disions plus haut, c'est grâce au *virtuel informatique* que le *virtuel nouménal* se fait phénomène. Considérée de ce point de vue, la virtualité est non seulement aux antipodes de la rêverie de l'irréel mais doit être comprise, tout à fait à l'inverse, comme le seul moyen pour le noumène numérique de devenir une *réalité phénoménale*. Comme si le virtuel, pour parler faussement comme la vulgate, était la mesure du réel, c'est-à-dire le seul moyen de l'appréhender ou de le manifester. C'est peut-être pour cela que le virtuel n'est rien d'autre que du simulationnel : pour rendre visible une réalité

invisible, rien de tel que de la simuler, afin d'en créer une instance phénoménale. La virtualité constitue donc une structure phénoménotechnique majeure de la perception à l'heure du *système technique numérique*. Telle est la quatrième caractéristique de l'ontophanie numérique.

§. 27 — Versatilité : le phénomène numérique est instable

Un jour de septembre 1947, dans l'équipe qui travaille sur le *Harvard Mark II* sous la direction de Howard Aiken, le calculateur électromécanique qui succède au très médiatique *Harvard Mark I*, la présence d'une mite dans le relais 70 du panneau F provoque l'arrêt de la machine, sous les yeux incrédules de Grace Hopper, mathématicienne et officier de marine, future conceptrice du premier compilateur (1951) et du langage COBOL (1959). À l'aide d'une pince à épiler, Grace déloge le papillon de nuit le plus célèbre de l'histoire informatique et le colle dans le journal de laboratoire sous le titre « premier cas avéré de bug » (en anglais, *bug* signifie « insecte »). Quoique Thomas Edison employait déjà le mot dans ses notes pour désigner un défaut, Grace Hopper est la première à en faire un usage informatique. Au départ, il s'agit seulement d'un insecte qui grille dans un relais, provoquant une panne générale de la machine. Le terme devient néanmoins populaire et s'impose rapidement dans le domaine pour désigner toute erreur de conception à l'origine d'un dysfonctionnement dans un programme informatique. La notion de *debugging* (« débogage ») introduite par Grace Hopper prend alors tout son sens : il s'agit de rechercher dans le code l'insecte logique qui fait « planter » la machine.

Dès lors, ce qui est arrivé au *Harvard Mark I* ne cessera d'arriver à tous les ordinateurs qui lui succèderont. Pourquoi ? Parce qu'un ordinateur ne peut pas « vivre » sans bugs. En effet, même si les programmes informatiques sont écrits par des hommes, ils ne sont jamais complètement maîtrisables *a priori* par un cerveau humain. Avant qu'un programme soit pleinement opérationnel, il faut le faire exécuter de nombreuses fois par la machine afin de vérifier ses comportements dans les moindres situations et rectifier les inévitables lacunes. Aucun programmeur au monde, quel que soit son génie, n'est capable d'écrire un programme qui fonctionne parfaitement, du premier coup, sans bugs. C'est pourquoi il y a toujours de nombreux tests et « débogages » à faire avant de lancer un logiciel, une application ou un site Web, parce qu'il y a toujours des comportements qui n'ont pas pu être anticipés. Et c'est pourquoi les informaticiens numérotent toujours les versions de leurs programmes avec beaucoup de prudence, ne consentant à accorder le titre de *version 1.0* à un logiciel que lorsque celui-ci a fait l'objet de nombreuses versions préalables, longuement testées et vérifiées. Or, malgré cela, chacun le sait, il y a toujours des failles possibles dans le code d'un programme, rendant régulièrement nécessaires des mises à jour correctives et autres « *patchs* de sécurité ». Il est donc impossible de coder sans engendrer des *bugs* même si, après-coup, ils peuvent tous être corrigés. Le *bug* est consubstantiel à la matière calculée.

Autrement dit, la matière numérique est *nécessairement* une matière qui achoppe, qui trébuche, qui chute. On dit d'ailleurs, lorsqu'il est victime d'un bug, qu'un serveur est « down » ou qu'un site est « planté ». Et ce n'est pas seulement vrai pour le concepteur. Une fois entré dans son cycle de vie et mis entre les mains d'un usager,

un programme finit toujours à un moment ou à un autre par produire un *bug*. Par exemple, les utilisateurs du système d'exploitation *Windows* de Microsoft ont tous connu au moins une fois le fameux bug connu sous le nom de *Blue Screen of Death* (« écran bleu de la mort ») que le système affiche lorsqu'il rencontre une erreur critique. De même, quel que soit le système utilisé, il est arrivé à tout le monde au moins une fois d'être contraint de redémarrer sa machine, de relancer une application ou de recommencer une action. Sur un *iPhone*, par exemple, il arrive de temps en temps qu'une application se referme brutalement, sans raison apparente. ou qu'il ne soit pas possible de décrocher lorsqu'on reçoit un appel entrant, alors même que notre doigt effectue le bon geste. Comme s'il existait, dans la matière calculée, une tendance structurelle au *bug*.

Cette tendance, c'est ce que nous appellerons la *versatilité* du phénomène numérique. Certes, certains programmes sont connus pour être plus stables que d'autres comme, par exemple, les serveurs *GNU/Linux*. Mais, en définitive, quel que soit le constructeur ou le développeur, il y aura toujours, dans un produit informatisé, une tendance irréductible à l'instabilité — sans compter les anomalies issues d'actes de malveillance comme les *virus*. Et cette instabilité fait partie de la nouvelle culture ontophanique avec laquelle, depuis plusieurs décennies, nous avons appris à vivre. Habitués aux aléas fonctionnels de nos ordinateurs, nous savons désormais que « ça peut planter ». C'est pourquoi nous faisons des sauvegardes. Vivre dans l'ontophanie numérique, c'est donc vivre avec une matière instable, à laquelle nous *confions tout* mais à laquelle nous ne pouvons pas *totalement faire confiance*. Et nous le savons.

Nous avons appris à vivre avec l'instabilité de cette matière, parfois au prix de fantasmes et de craintes excessives, comme lors du prétendu « bug de l'an 2000 ».

À vrai dire, nous acceptons mal qu'une matière aussi puissante puisse à la fois être aussi fragile : aujourd'hui, plus les ordinateurs sont rapides et connectés en haut débit, plus nous voulons que la machine réponde immédiatement à nos attentes. Cela nous rend de plus en plus intolérants aux *bugs* alors même qu'ils font partie de l'essence même de la matière calculée. Il manque dans nos écoles une éducation à la versatilité numérique. Il faut apprendre à nos enfants à vivre avec les *bugs* et à essayer, sinon de les comprendre, du moins d'en accepter les effets — voire d'en tirer des bénéfices. Il y a peut-être des bugs heureux comme il y a parfois, dans la création, des hasards heureux. On connaît la célèbre mésaventure heureuse du peintre Apelle, rapportée par Sextus Empiricus :

> « On dit que celui-ci [Apelle], alors qu'il peignait un cheval et voulait imiter dans sa peinture l'écume de l'animal, était si loin du but qu'il renonça et lança sur la peinture l'éponge à laquelle il essuyait les couleurs de son pinceau ; or quand elle l'atteignit, elle produisit une imitation de l'écume du cheval. » [426]

De là vient l'expression « jeter l'éponge ». Le *bug* informatique, c'est peut-être comme l'éponge du peintre Apelle : une heureuse surprise. À moins que ce ne soit tout simplement la même chose que ce qui se produit avec le bois : il arrive parfois que le clou que j'essaie d'enfoncer se plie en deux. Avant de parvenir à l'enfoncer, bien droit, il faut le reprendre en main, réajuster la trajectoire du marteau, et recommencer. La matière calculée est semblable : elle ne produit pas toujours ses

426. SEXTUS EMPIRICUS, *Esquisses pyrrhoniennes*, I, [28], Paris, Seuil, 1997, p. 71.

effets du premier coup. Il faut parfois la redémarrer ou la relancer. Imprévisible, elle introduit donc dans notre expérience du monde une phénoménalité de l'instable. Le phénomène numérique est un phénomène versatile. Telle est la cinquième caractéristique de l'ontophanie numérique.

§. 28 — Réticularité : le phénomène numérique est « autrui-phanique »

Depuis une vingtaine d'années, le réseau est sur toutes les lèvres et sous toutes les plumes. On l'analyse sous tous les angles possibles [427], on lui trouve des origines inattendues [428], on en fait le nom de grandes revues savantes [429] et, sous le nom fort érudit de *diktyologie*, on cherche même à en faire une ontologie [430]. Pourtant, il faut bien le dire, c'est seulement avec les réseaux que l'on dit « sociaux », apparus au cours de la décennie 2000, que le réseau a enfin révélé, bien longtemps après son invention, ses pleines potentialités authentiques [431]. Avec le réseau, il n'est plus seulement question du « cyberespace » et de l'interconnexion des machines — comment au temps de la rêverie du virtuel ; avec le réseau, il est désormais

427. Daniel PARROCHIA (dir.), *Penser les réseaux*, Seyssel, Champ Vallon, 2001.

428. Pierre MUSSO, *Critique des réseaux*, Paris, PUF, 2003.

429. Fondée en 1983, la revue *Réseaux* s'intéresse à l'ensemble du champ de la communication en s'axant tout particulièrement sur les télécommunications. [En ligne], URL : http://www.cairn.info/revue-reseaux.htm

430. Paul MATHIAS, *Qu'est-ce que l'Internet ?*, Paris, Vrin, 2009, p. 25.

431. Au sens de l'authenticité technique selon Pierre-Damien HUYGHE, « Le devenir authentique des techniques », Conférence au Centre National de la Recherche Technologique, Rennes, 2004, [En ligne], URL : http://pierredamienhuyghe.fr/documents/textes/huyghethomson.pdf

question du lien social et de nos relations avec autrui — chacun peut le mesurer en observant ses propres usages sur *Facebook*, *Twitter*, *LinkedIn* ou *Instagram*. C'est que l'Internet, comme le souligne le sociologue Antonio Casilli, « c'est l'espace où l'on échange des mails, où l'on chatte avec ses amis, où l'on partage de la musique et des photos avec des inconnus. Et cette communication est, justement, un *fait social*, assisté et façonné par les ordinateurs » [432].

Ce qui nous intéresse ici, ce n'est pas tant l'analyse sociologique des pratiques que la signification philosophique de ce que peut être un lien social devenu « façonné par les ordinateurs ». À l'heure du *système technique numérique* et de l'appareillage des interfaces, nous pensons en effet que le lien social n'échappe pas au constructivisme phénoménotechnique. Par là, nous entendons que les modalités du lien social possible à une époque donnée sont, elles aussi, techniquement conditionnées. Pour un individu, les liaisons sociales activables au sein d'un groupe dépendent toujours des appareils qui permettent de les actionner et, en les actionnant, de les phénoménaliser, d'une manière qui porte l'empreinte ontophanique de ces appareils. Autrement dit, selon le *système technique* dans lequel nous vivons, nous n'élaborons pas la même culture ontophanique de la relation à autrui, parce que les appareils qu'il est nécessaire de mobiliser pour établir une relation ne sont pas les mêmes. Certes, à l'origine de la vie psychique, à l'âge où le *monde* n'existe pas encore, nul besoin d'un appareil — sinon l'appareil psychique — pour qu'une relation à l'autre existe car,

432. Antonio A. CASILLI, *Les liaisons numériques : vers une nouvelle sociabilité ?*, Paris, Seuil, 2010, p. 8.

comme l'enseigne fort bien le psychanalyste Serge Lebovici non sans heurter le sens commun philosophique, « l'objet est investi avant d'être perçu » [433].

Mais, à l'âge adulte, dans le domaine des relations sociales (celles qui, parce qu'elles ne sont pas intimes, ne sont pas [trop] marquées de survivances psychiques infantiles), reconnaissons qu'il y a toujours un dispositif technique entre autrui et moi, sans lequel il ne serait tout simplement pas possible d'établir le contact. Qu'il s'agisse de la table de restaurant qui crée les conditions spatiales du *face-à-face*, du téléphone qui crée les conditions sonores d'une *parole sans face-à-face* ou des réseaux sociaux numériques qui créent les conditions interactives d'une liaison pouvant être à la fois *sans parole et sans face-à-face*, la relation à autrui est toujours, dans sa phénoménalité même, techniquement conditionnée. Autrement dit, en tant que composante de mon expérience du monde, le lien social tout entier est lui aussi le fruit d'une coulée phénoménotechnique. Le sociologue Antonio Casilli n'est pas loin de le dire, lorsqu'il écrit :

> « Les structures d'une société en ligne ne se limitent pas à calquer fidèlement les logiques et les processus sociaux que nous pouvons observer une fois l'ordinateur éteint. Le Web promeut de nouvelles manières de vivre en société dont l'impact, du fait de l'omniprésence des réseaux, finit par dépasser les milieux des usagers et par devenir une marque de notre époque. » [434]

Le lien social à l'heure numérique est donc bien « façonné par les ordinateurs », d'une manière qui fait *époque*. En tant qu'appareils ontophaniques, les machines

---

433. Serge LEBOVICI, cité par Sylvain MISSONNIER, « Une relation d'objet virtuelle ? », *Le Carnet PSY*, n° 120, 7/2007, p. 43-47, [En ligne], URL : http://www.cairn.info/revue-le-carnet-psy-2007-7-page-43.htm

434. Antonio A. CASILLI, *op. cit.*, p. 229-230.

numériques d'aujourd'hui offrent une forme où se coulent nos relations, tout comme le faisaient, selon d'autres modalités, les machines mécanisées d'hier.

La réticularité du phénomène numérique n'est donc pas seulement un fait technique d'*interconnexion* ; c'est un fait phénoménotechnique d'*ontophanisation*. Comme autrefois le téléphone, l'Internet engendre une nouvelle ontophanie d'autrui, ce que nous pourrions appeler maladroitement une « autrui-phanie ». Grâce aux interfaces numériques mobiles des années 2000, qui font du réseau une réalité ubiquitaire constante, autrui est potentiellement toujours là, dans ma poche, à portée de la main. Le problème n'est pas alors de savoir si, à l'heure des appareils numériques, nous souffrons d'hyper-présence et si nous sommes devenus incapables de solitude. La solitude est avant tout, comme chacun sait, une disposition psychique qui peut s'activer n'importe où, y compris dans le métro, au milieu des foules les plus compactes. La question est plutôt de savoir combien de temps il nous faudra pour nous accoutumer à l'ontophanie numérique de l'hyper-présence, tout comme nous nous sommes accoutumés, au milieu du XXe siècle, à l'ontophanie téléphonique de la télé-présence. Car, comme les précédentes, la nouvelle ontophanie d'autrui deviendra bientôt banale et naturelle, sans que plus personne n'y voit malice ou problème. Telle est la leçon philosophique de l'histoire des techniques.

Il en résulte que l'opposition entre une sociabilité en ligne et une sociabilité hors ligne n'a fondamentalement aucune raison d'être : à toutes les époques historiques, i.e. dans tous les *systèmes techniques*, nous avons toujours été en relation avec autrui à l'aide d'intermédiaires phénoménotechniques. Il n'existe pas de modalités techniques plus *vraies* ou plus *fausses* lorsqu'il s'agit d'être en relation avec les

autres. Plutôt que de succomber à la rêverie du virtuel, qui conduirait à envisager la sociabilité en ligne comme plus ou moins irréelle, il faut simplement accepter l'idée que nos modalités d'interaction sociale ont été, grâce aux technologies numériques, augmentées de nouvelles possibilités opérationnelles, sans que cela annule ou remplace les possibilités précédentes. Le sociologue du XXIe siècle, par des voies différentes, parvient à la même conclusion :

> « Pour ses usagers, la socialité d'Internet ne se substitue pas aux rapports de travail, de parenté, d'amitié. Elle se cumule avec eux. Les technologies numériques ne représentent donc pas une menace pour le lien social. Elles en constituent des modalités complémentaires. » [435]

Ainsi, selon l'importance ou la fonction que nous souhaitons donner à nos relations, nous pouvons désormais convoquer autrui dans le champ de notre expérience-du-monde à travers tout une gamme variée de modalités ontophaniques : le dialogue en face-à-face, la parole téléphonique, l'écriture distante par service de messagerie (SMS), l'échange d'idées en public (Twitter), le partage d'images photographiques (Instagram), le réseautage profilé (Facebook, LinkedIn), etc. À l'heure du système technique numérique, nous vivons par conséquent une expérience du monde plus que jamais augmentée, dans laquelle les possibilités d'être en relation avec autrui n'ont jamais été aussi riches et variées.

Si le phénomène numérique est un phénomène en réseau, c'est donc avant tout au sens phénoménotechnique où il révolutionne les conditions d'apparition d'autrui dans le champ de l'expérience. Le réseau, c'est la matrice ontophanique des nouvelles

---

435. Antonio A. CASILLI, *op. cit.*, p. 325.

formes du lien social. Le phénomène numérique est un phénomène autrui-phanique. Telle est la sixième caractéristique de l'ontophanie numérique.

§. 29 — Reproductibilité instantanée : le phénomène numérique est copiable

Quoiqu'elle ait déchaîné ces dernières années les passions juridiques et politiques (débat sur la loi HADOPI en France, polémiques sur le traité ACTA dans le monde), la *reproductibilité instantanée* de la matière calculée ne semble guère avoir retenu l'attention des penseurs, sans doute trop préoccupés à la rêverie du virtuel. Pourtant, voilà une propriété non seulement inédite dans l'histoire des matériaux mais, du point de vue social, encore plus prodigieuse que la simulation. De quoi s'agit-il ? Tout simplement de la possibilité technique effective d'engendrer *instantanément* un nombre *potentiellement infini* de *copies* d'un même élément. Qu'il s'agisse d'une image, d'un son ou d'un livre, cela n'a aucune importance. Pour le processeur, il ne s'agit que de suites de 0 et de 1.

Chacun en fait une expérience simple et immédiate lorsqu'il envoie un courrier électronique. Imaginons que vous disposez d'un exemplaire de la Bible en PDF et que vous l'envoyez par e-mail à 100 personnes. En moins d'une seconde, votre exemplaire de la Bible est reproduit 100 fois dans son intégralité et distribué 100 fois à 100 destinataires eux-même situés dans 100 lieux différents du globe — éventuellement par-delà montagnes et océans. Si l'on pouvait montrer cela à Johannes Gutenberg, Peter Schöffer, Nicolas Jenson et quelques autres maîtres de l'art typographique du

XVe siècle, on ne sait trop dire s'ils seraient exaltés ou désemparés face à une telle puissance. Pensons au temps nécessaire, à leur époque, pour composer le texte d'une seule page et parvenir, au bout de long mois, à quelques dizaines d'exemplaires.

Aujourd'hui, des millions de téléchargements de contenus se produisent chaque jour dans le monde. La facilité inouïe avec laquelle il est possible de reproduire un contenu numérique est telle qu'il est irrémédiablement impossible pour les usagers d'y renoncer. On ne peut pas revenir à la poste à cheval quand on a goûté au courrier électronique. C'est pourquoi la refonte du droit d'auteur n'est pas seulement souhaitable : elle est inévitable. Parce que, ce qui est en jeu, est bien plus puissant que les intérêts financiers des industries créatives. Ce qui est en jeu, c'est l'expérience-du-monde-possible en matière artistique et culturelle. Et les usagers ont maintenant la possibilité de vivre l'art et la culture d'une manière qui augmente tellement la qualité de leurs possibilités d'existence qu'ils ne pourront jamais revenir en arrière.

Prenons l'exemple de l'*iPod*, que certains ont osé appeler « the perfect thing » [436]. L'*iPod* a tout changé dans l'expérience-de-vivre la musique : d'abord, en tant qu'objet embarqué dans la poche permettant d'emporter avec soi toute sa médiathèque personnelle ; ensuite, en tant qu'application embarquée dans l'*iPhone* reliée à un service de téléchargement continu permettant d'accéder, en tout point de la Terre, à la somme totale de la musique mondiale disponible. Dès lors, l'*iPod* est bien un dispositif phénoménotechnique, c'est-à-dire une forme où se coule notre expérience de la culture. Il transforme notre expérience-du-monde en engendrant une nouvelle

436. Steven LEVY, *The Perfect Thing: How the iPod Shuffles Commerce, Culture and Coolness*, New York, Simon & Schuster, 2006.

ontophanie musicale : l'ubiquité musicale totale. Désormais, la musique est partout, à tout moment, et le monde est, si l'on ose dire, une planète musicalement assistée. Preuve supplémentaire, s'il en fallait, que la musique est un art majeur de notre époque. Les conséquences sont nombreuses, tant dans l'espace privé, où le volume spatial nécessaire au stockage de la musique est réduit à un petit appareil qui tient dans la main et que l'on pose sur une table, que dans l'espace urbain, où la musique écoutée dans la rue et dans les transports est devenue un usage public parmi d'autres, qui touche toutes les générations.

Finalement, à lui seul, l'*iPod* incarne le nouveau paradigme ontophanique de la consommation culturelle à l'heure du *système technique numérique*. Parce qu'ils tendent tous à devenir des flux numériques en réseau, les biens culturels et les œuvres de l'esprit acquièrent une nouvelle phénoménalité, faite de légèreté, de fluidité, d'ubiquité. Grâce à cette nouvelle ontophanie de l'art et du savoir, non seulement notre expérience culturelle du monde s'en trouve enrichie et augmentée, mais surtout facilitée et simplifiée. Combien d'entre nous, écrasés par des emplois du temps surchargés, n'ont plus le temps d'aller acheter de la musique chez des disquaires par ailleurs en voie de disparition et préfèrent, grâce à l'*iPod*, faire venir jusqu'à eux sans effort la musique qu'ils aiment, mais aussi les « podcasts » de leurs émissions de radio préférées, les meilleurs « replays » des émissions de télévision, sans parler des livres numériques et autres contenus pédagogiques ou savants ? L'*iPod* nous fait entrer dans la culture ubiquitaire totale et, au passage, favorise l'accès à la culture tout court car, à travers les flux de contenus numériques, c'est l'ensemble de la richesse culturelle produite qui devient ubiquitaire et disponible à

chaque instant de mon expérience-du-monde. Rien d'aussi grand ne s'était produit sur le plan culturel depuis l'invention de l'imprimerie. Cela est dû au fait que le phénomène numérique est un phénomène instantanément reproductible. Telle est la septième caractéristique de l'ontophanie numérique.

§. 30 — Réversibilité : le phénomène numérique est annulable

Depuis l'Antiquité, les philosophes n'ont cessé de nous rappeler que nous sommes mortels et que l'existence humaine est fondamentalement tragique. La mort des êtres vivants, on le sait, est programmée génétiquement, c'est une loi de la nature. À son fils Hamlet qui refuse de l'accepter, la reine Gertrude tente d'ailleurs de le rappeler :

> « Thou know'st 'tis common ; all that lives must die,
> Passing through nature to eternity. » [437]

Tout ce qui vit doit mourir un jour. Et ce n'est pas seulement vrai des êtres vivants. « Toutes choses naissent et meurent », disait déjà Héraclite [438] . Car l'univers physique tout entier, on le sait, est soumis à l'entropie, c'est-à-dire au désordre croissant. La mort n'est donc que l'illustration, à l'échelle du vivant, de l'irréversibilité foncière de l'univers. Au sens premier, en effet, l'*irréversibilité*, c'est l'impossibilité de *revenir* en arrière. Dans un film de 2009, *Whatever works*, Woody Allen en donne une plaisante illustration lorsqu'il fait dire au personnage principal — ce génie de la physique qui a raté son mariage, son prix Nobel et même son suicide — que l'entropie

437. William SHAKESPEARE, *Hamlet*, I, 2.

438. HÉRACLITE, *Fragments*, B I.

de l'univers, au fond, c'est qu'on ne peut pas remettre le dentifrice dans le tube. Tel est le monde dans lequel nous vivons, fondamentalement irréversible.

Cependant, le lecteur l'aura deviné, l'une des modalités ontophaniques les plus fascinantes que le phénomène numérique introduit dans notre expérience-du-monde, c'est précisément la possibilité de revenir en arrière. Non pas simplement comme au cinéma, lorsqu'on rembobine la pellicule pour revoir une scène qui sera mécaniquement et invariablement la même. Mais plutôt comme dans un jeu vidéo, lorsqu'on revient à une étape précédente pour « reprendre la partie » et qu'on peut alors inventer interactivement de nouveaux scénarios de jeu. Dans sa *Philosophie des jeux vidéo*, Mathieu Triclot souligne avec justesse combien cette réversibilité de l'expérience, tout à fait inédite, procure alors « un plaisir spécifique et gigantesque, celui de pouvoir reprendre et répéter sans entraves une séquence jusqu'à ce qu'elle donne satisfaction » [439]. Et ce plaisir est un plaisir numérique :

> « Le jeu vidéo autorise un plaisir inédit, qui est intimement lié à la machine informatique, à la confrontation à un univers engendré par le calcul. » [440]

En effet, avant le *système technique numérique*, jamais il n'avait été possible pour un être humain de vivre des choses entièrement réversibles. Et ce n'est pas seulement le cas avec les jeux vidéo, qui constituent en quelque sorte la forme « maximale » de l'expérience interactive. Tout le monde l'expérimente sans cesse, fût-ce de manière « minimale », dans le quotidien des interfaces : au pays de la matière calculée, il est *toujours possible d'annuler*. Ctrl-Z ou ⌘-Z. Annuler-Refaire *(Undo-Redo)*. Telle est la

439. Mathieu TRICLOT, *Philosophie des jeux vidéo*, Paris, La Découverte, 2011, p. 21.

440. Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 22.

double action la plus célèbre de l'informatique, celle à laquelle nous sommes déjà tellement accoutumés que nous regrettons parfois, comme par réflexe, de ne pas pouvoir en jouir dans le monde physique classique [441].

Peu importe ce que l'on *annule* : la frappe d'un caractère, l'envoi d'un courriel, le traitement par lots de plusieurs milliers d'images, le détourage à la plume d'une chevelure dans un logiciel de retouche photographique, etc. Pour le processeur, il s'agit seulement d'exécuter une suite de 0 et de 1 parmi d'autres. Mais pour l'usager, l'événement est de taille et quasi *surnaturel* : il s'agit rien moins que de l'*annulation*, si l'on peut dire, de l'irréversibilité fondamentale du monde physique auquel nous appartenons — pourtant irréversiblement. Et c'est sans doute là une des raisons particulières, propre à l'objectivité technique de la matière calculée, qui a contribué à entretenir l'idée, sous couvert de virtuel, que les mondes numériques n'étaient pas tout à fait réels. Car l'irréversibilité n'est pas un comportement naturel, i.e. conforme aux lois de la physique. Rien, dans l'univers, n'est réversible. Sauf le phénomène numérique. Et le phénomène numérique, n'en déplaise aux rêveurs, est une réalité physique objective, car c'est une suite de 0 et de 1 électroniquement exécutés sur une puce de silicium.

Par conséquent, il faut bien reconnaître que le phénomène numérique, en introduisant dans le champ de notre expérience la possibilité effective de l'*annulation*, introduit du même coup une nouvelle phénoménalité du monde : l'ontophanie de la réversibilité. Contraire à tout ce à quoi l'humanité a été habituée en

441. Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 21 : « Pour toucher du doigt la nature de ce plaisir, il suffit de se demander ce que serait le grand monde, celui qui nous entoure, s'il était pourvu des touches F5/F9, de la possibilité de recommencer ».

termes perceptifs pendant des siècles, celle-ci est trop inouïe pour ne pas provoquer en nous une profonde secousse phénoménologique — que les uns vivent plus ou moins bien que les autres. Nous ne sommes pas habitués à ce que les choses puissent être à ce point *contingentes*. Nous sommes plutôt habitués à traiter avec une part irréductible de *nécessité*. Certaines choses, les stoïciens nous l'avaient appris, ne dépendent pas de nous et, par conséquent, ne peuvent pas être autrement qu'elles sont. Mais, dans les mondes numériques, le stoïcisme ne tient pas : certes, les choses sont ce qu'elles sont (elles ont même leur propre déterminisme), mais elles peuvent à chaque instant être autre chose que ce qu'elles sont, parce qu'elles sont réversibles.

Faut-il y voir un danger ? Une occasion inquiétante de perdre la conscience de la finitude de l'existence et de l'irréversibilité fondamentale de l'être ? Non. Comme à toutes les époques historiques, l'humanité est simplement confrontée à un nouvel apprentissage ontophanique. Quel que soit le vertige que donne celui de l'ontophanie numérique, il s'accomplira comme les autres et, d'une manière qu'on ne peut pas entièrement prédire aujourd'hui, l'humanité assimilera la culture ontophanique de la réversibilité, en trouvant la bonne distance à laquelle il faut la situer au sein de notre expérience-du-monde. Certes, comme dans un rêve d'éternité ou un désir d'immortalité, on aimerait parfois que le monde fût, tout entier, réversible comme l'est la matière calculée. Mais seul le phénomène numérique est réversible. Telle est la huitième caractéristique de l'ontophanie numérique.

§. 31 — Destructibilité : le phénomène numérique peut être néantisé

À l'heure de la transition énergétique et du réchauffement climatique, nous comprenons plus que jamais combien l'innovation industrielle ne repose pas seulement sur notre capacité à inventer de nouveaux matériaux pour les produire en grandes quantités, mais peut-être plus encore sur notre capacité, une fois qu'ils sont transformés en déchets, à les traiter et à les faire disparaître. Le cas des matériaux nucléaires, dont la période radioactive atteint parfois plusieurs millions d'années, est à cet égard édifiant. Aussi, la manière dont la matière calculée est naturellement capable de se désintégrer ne saurait nous laisser indifférents et constitue une autre caractéristique inouïe du phénomène numérique. Certes, les appareils électroniques et les composants toxiques qu'ils renferment constituent une masse inquiétante de déchets. Comme le rappelait John Thackara en 2005, « la quantité de déchets générée par la fabrication d'un simple ordinateur portable est presque 4 000 fois supérieure au poids qu'il pèse sur nos genoux » [442].

Néanmoins, si l'on se concentre sur la réalité strictement physique de la matière calculée, on ne peut qu'être frappé de la manière dont elle est capable de s'évanouir, pour ainsi dire sans laisser de traces. Il suffit d'une panne de courant électrique pour que tout ce qui n'avait pas été enregistré en mémoire disparaisse littéralement du champ de la réalité et, cette fois, *irréversiblement* (ce qui montre que le phénomène numérique, tout réversible qu'il est, est néanmoins rattaché à l'irréversibilité

442. John THACKARA, *In the Bubble : de la complexité au design durable* (2005), Saint-Étienne, Cité du Design, 2008, p. 22.

fondamentale du monde physique). Où sont alors passées toutes ces lignes de texte que nous avions écrites ou ces images que nous étions en train de retoucher ? Elles n'étaient qu'une suite de 0 et de 1 en instance d'enregistrement. Elles se sont volatilisés à l'instant même où le courant électrique a cessé de traverser les millions de transistors du micro-processeur. Elles ont *disparu*.

En principe, du point de vue de la science, il n'existe aucun matériau capable, dans sa réalité physique, de disparaître ainsi, sans laisser de traces, en s'effaçant purement et simplement du champ de la réalité. Nous l'avons tous appris à l'école : l'eau portée à ébullition ne disparaît pas, elle se transforme en vapeur. Même le texte que j'écris à la craie au tableau noir laisse des traces : si je l'efface avec la brosse, il se transforme en poussière déposée sur mes doigts. À la suite d'Anaxagore de Clazomènes, Lavoisier en avait d'ailleurs fait un principe fondamental de la science physique : « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ». Dans un passage célèbre de son *Traité élémentaire de chimie,* il écrit :

> « rien ne se crée, ni dans les opérations de l'art, ni dans celles de la nature, et l'on peut poser en principe que, dans toute opération, il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération ; que la qualité et la quantité des principes est la même, et qu'il n'y a que des changements, des modifications. » [443]

À l'heure numérique, ce principe n'est plus vrai. Après une coupure de courant, la la quantité de matière calculée non-enregistrée présente dans un ordinateur disparaît littéralement, sans se transformer. Cela n'est-il pas ébouriffant ? A-t-on jamais vu

443. Antoine-Laurent LAVOISIER, *Traité élémentaire de chimie* (1789), in *Œuvres de Lavoisier*, éd. par J.-B. Dumas, E. Grimaux et F.-A. Fouqué, Paris, Impr. impériale, tome I, 1864, p. 101. [En ligne], URL : http://www.lavoisier.cnrs.fr/

une matière oser se comporter de la sorte ? Que signifie cette phénoménologie inouïe de la disparition ? Prenons un autre exemple, encore plus banal, que chacun a déjà expérimenté des centaines de fois : lorsque, tranquillement installé devant mon écran, je « supprime » un fichier de mon ordinateur ou de mon disque dur externe, que se passe-t-il ? Où est passé le fichier supprimé ? Est-il transformé ou bien a-t-il *disparu* ? Les sceptiques diront qu'il se transforme parce qu'il se déplace dans la *Corbeille* du système. Certes. Mais si je vide la *Corbeille* ? Que devient-il ? Est-il évacué dans les canalisations ? Où est la fumée ? Où sont les cendres ? Inutile de chercher des traces : cette fois, le fichier a réellement *disparu*. Il ne s'est pas transformé, il n'a pas changé d'état. Il faut bien mesurer l'événement dans toute sa puissance ontologique : il a glissé de l'*être* vers le *néant* ! Comme ça, tout simplement, sans crier gare. Tout au plus, un petit son amical a été émis par le système pour nous avertir de l'opération. A-t-on jamais observé pareil phénomène ? A-t-on jamais connu, dans l'histoire des sciences et des techniques, des réalités physiques capables de disparaître sans laisser de traces ?

Jean-Pierre Séris a raison de dire qu'« il y a plus dans la technique elle-même que dans tout ce que les philosophies au goût du jour ont articulé à son propos »[444]. Quand il s'agit des technologies numériques, c'est encore plus vrai. Car dans les ordinateurs, non seulement il se cache des phénomènes que les misotechniciens n'ont pas vu, mais surtout il se produit des événements ontologiques radicalement inouïs, qui interrogent les principes les plus anciens et les plus assurés de la science. Peut-on

444. Jean-Pierre SÉRIS, *La technique*, Paris, PUF, 1994, p. 378.

imaginer une coulée au coke dans un haut-fourneau sans dégagement de fumée ? Peut-on imaginer une centrale nucléaire sans déchets atomiques après la fission des noyaux ? Certes, non. En revanche, il n'y a pas besoin d'imaginer ce que serait une suppression de 10 Go de données numériques sans qu'il n'en reste rien : il suffit de demander à votre ordinateur de le faire sous vos yeux, ça lui prendra quelques secondes.

La matière calculée est donc décidément un matériau bien étrange. Elle introduit dans le champ de notre expérience-du-monde une ontophanie de la disparition à laquelle, peu à peu, nous nous accoutumons. Plutôt que de succomber à la rêverie de l'irréel, nous devenons capables d'accepter, parfois à nos frais, qu'une matière puisse se volatiliser. Le phénomène numérique est auto-destructible. Telle est la neuvième caractéristique de l'ontophanie numérique.

§. 32 — Fluidité : le phénomène numérique est thaumaturgique

Reproductibilité instantanée, *réversibilité*, *auto-destructibilité*, ces trois dernières caractéristiques permettent d'en dégager une autre : le phénomène numérique est doté d'une puissance surnaturelle et miraculeuse. En effet, tout ce que nous pouvons faire avec la matière calculée semble facile et léger, immédiat et simple. De la poste à cheval à la messagerie instantanée en passant par l'e-mail, nous avons non seulement aboli les distances mais surtout la lourdeur et la pénibilité des procédures anciennes. Sans doute cela a-t-il trait au progrès technique en général, comme le montre aussi l'histoire des techniques de transport : de la diligence au TGV, nous avons gagné en

rapidité, confort, efficacité. Mais, avec le phénomène numérique, ce n'est pas seulement en efficacité que nous avons gagné. Nous avons gagné en souplesse, en aisance, en légèreté. Non seulement nos courriels sont envoyés et acheminés bien plus vite que le courrier postal, mais il est beaucoup plus facile, beaucoup plus immédiat et beaucoup plus simple de rédiger et envoyer un message. Là où, autrefois, il y avait toujours un minimum d'effort à fournir (se munir d'un papier et d'un stylo, trouver une surface plane et solide sur laquelle se poser, s'appliquer à former les lettres lisiblement, plier et mettre sous pli, timbrer, se déplacer pour trouver une boîte aux lettres, attendre l'acheminement...), désormais tout cela est beaucoup plus aisé et instantané. Nul besoin d'attendre d'être rentré à la maison ou arrivé au bureau. Dans le bus, dans la rue, sur la plage, il se suffit de tapoter furtivement sur son clavier mobile et le message, une fois écrit, est simultanément et instantanément mis sous pli, timbré, placé dans la boîte d'envoi et acheminé, en un seul geste ! Yann Leroux en parle très bien :

> « Avec le numérique, tout glisse : j'écris, et les lettres apparaissent successivement sur mon écran. Je me trompe et je les efface sans difficulté. Il n'y a pas grand effort à faire pour écrire, et il est le même pour l'effacement. Cela est unique : souvenons-nous de nos cahiers d'écolier, du plaisir du stylo qui glisse et de l'effaceur qui efface sans (presque) laisser de traces. » [445]

C'est ce que nous appellerons la thaumaturgie numérique, cette phénoménologie miraculeuse où les choses ont perdu leur pesanteur ancienne pour devenir légères et fluides, cette phénoménalité douce où les choses sont plus aériennes et plus déliées,

445. Yann LEROUX, « En lisant Stéphane Vial », *Google Groupes*, « Mondes numériques », 8 mai 2009, [En ligne], URL : https://groups.google.com/d/topic/mondes-numeriques/tjuF4MSshTg/discussion

se pliant comme par magie à nos attentes et nos désirs, sans la résistance d'autrefois. Philippe Quéau a saisi très tôt cet aspect du phénomène numérique, lorsqu'il s'intéressait aux images virtuelles :

> « La réalité, précisément, c'est ce qui nous résiste. Le monde réel ne dépend pas de nous. [...] Qu'est-ce que le virtuel ? C'est, semble-t-il, tout le contraire. Il ne résiste pas, il se fait liquide, gazeux à nos désirs.» [446]

Être à l'état gazeux, c'est peut-être exactement cela être en ligne ou vivre dans les interactions, à l'heure des interfaces numériques. C'est entrer dans une nouvelle ontophanie de la procédure, au sens où notre expérience-du-monde est une somme de procédures, c'est-à-dire d'actions accomplies ou à accomplir. Aujourd'hui, tout ce qui peut être accompli, est accompli par des voies numériques. Par conséquent, tout ce qui peut être accompli, est accompli de manière plus légère et plus fluide — que ce soit l'envoi de messages, la réservation de billets d'avion, l'achat de musique, le paiement de factures, la déclaration de l'impôt, la retouche photographique... Grâce au numérique, toutes les procédures de l'existence sont plus simples et plus aisées.

Cette manière de vivre à l'état gazeux, si l'on peut dire, c'est ce qui nous a conduit dans une précédente publication à considérer qu'une expérience interactive consistait en un « détachement du corps » [447] . Quoique nous continuons de penser que l'ontophanie numérique affecte le corps — en particulier le corps des choses, c'est-à-dire la perception —, nous ne considérons plus qu'il s'agit d'un simple détachement

---

446. Philippe QUÉAU, *Le virtuel : vertus et vertiges*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1993, p. 42.

447. Stéphane VIAL, « Il était une fois "pp7" ou la naissance d'un groupe sur l'Internet : retour sur la socialisation en ligne d'une communauté étudiante », *Réseaux*, n° 164, 2010/6, p. 64.

du corps propre. Car, à toutes les époques historiques, quel que soit le système technique, nous avons toujours eu un corps et nous ne le quittons jamais, quelles que soient les technologies que nous utilisons. En revanche, ce que nous avons appris dans ce travail, c'est que les techniques transforment l'ontophanie du monde, et par conséquent celle de nos corps. C'est pourquoi quand nous sommes en ligne, nos corps ne sont pas absents. D'abord au sens sociologique où, comme l'a montré Antonio Casilli, « les communications sur Internet [...] grouillent de "traces corporelles" » [448], c'est-à-dire de *représentations du corps*, qu'elles soient mono-dimensionnelles (smileys, pokes), bi-dimensionnelles (biographies, photographies, profils perso) ou tridimensionnelles (avatars 3D, personnages virtuels) — ce qui déjà indique que les interfaces numériques ne nous privent pas de notre corps mais en modifient seulement l'ontophanie, ou la manière dont il nous apparaît. Ensuite et surtout au sens psychologique où, quand je suis en face d'une interface, je ne suis pas privé de l'expérience de mon corps, même si, à ce moment-là, je m'intéresse plutôt aux représentations que j'en donne en ligne — où mon corps se livre à une *seconde vie*. Avant tout, c'est mon univers psychique qui est fortement sollicité par l'interface, au point où nous avons pu parler ailleurs d'*accélération psychique* [449] ; mais, ce faisant, mon corps participe encore à la phénoménologie du monde dont je fais l'expérience par voie numérique, « ne serait-ce que par les photons qui viennent frapper [ma]

448. Antonio CASILLI, *op. cit.*, p. 123.

449. Stéphane VIAL, « Il était une fois "pp7" ou la naissance d'un groupe sur l'Internet : retour sur la socialisation en ligne d'une communauté étudiante », *Réseaux*, n° 164, 2010/6, p. 64.

rétine »[450] ou, dans les consoles de jeu à interface gestuelle, par tout une gamme de mouvements corporels incarnés dans l'espace.

Par conséquent, conformément à la leçon phénoménotechnique, ce n'est pas dans le corps mais bien dans le *dispositif* qu'il faut rechercher ce qui fait le propre de la procéduralité numérique du monde. Et si détachement il y a, plutôt que d'un détachement d'avec le corps, c'est d'un détachement d'avec la *résistance* des choses qu'il s'agit. Le phénomène numérique nous a libéré d'une part importante de la capacité de la réalité à nous résister — encore qu'il reste à évaluer dans quelle mesure cette résistance n'est pas liée au corps, ou du moins à une certaine forme de la matérialité. Voilà à quoi tient la thaumaturgie numérique, cette ontophanie miraculeuse de la procédure fluide, qui fait de notre monde et de l'expérience que nous en faisons quelque chose de plus léger et plus aisé. En ce sens, ce n'est peut-être pas un hasard si, dans un ouvrage récent, Joël de Rosnay choisit de caractériser la société dans laquelle nous vivons comme une « société fluide »[451]. Le phénomène numérique est donc bien comme un roi thaumaturge : il accomplit des miracles ou, plus simplement, fait des merveilles. Telle est la dixième caractéristique de l'ontophanie numérique.

---

450. Philippe QUÉAU, *op. cit.*, p. 15.

451. Joël de ROSNAY, *Surfer la vie : comment sur-vivre dans la société fluide*, Paris, Les Liens qui Libèrent, 2012.

§. 33 — Ludogénéité : le phénomène numérique est jouable

Le jeu vidéo est un objet numérique total. Il réunit en un seul dispositif l'art et la technique de la narration, du graphisme, de l'image en mouvement, de la musique, mais aussi de l'interactivité, de la simulation, de la réversibilité ou de la réticularité. Après des décennies d'évolution, on peut dire qu'il est un de ces objets qui réalisent pleinement les « potentialités authentiques » [452] de la technologie numérique. Depuis les jeux d'arcade des années 1970 jusqu'aux jeux de rôle en ligne des années 2000, en passant par les consoles de salon des années 1980-1990 [453], son histoire spectaculaire est non seulement celle de la naissance de la plus grande industrie culturelle du monde [454], mais aussi (et surtout) celle de la montée en puissance du phénomène ludique dans notre société. Au point où le jeu vidéo exporte de plus en plus ses codes et sa culture, que ce soit dans les autres *ensembles* et *filières* du système technique numérique, ou dans les pratiques sociales les plus diverses. C'est ce qu'on appelle la *gamification*, terme anglais à la mode (l'article anglophone dans *Wikipedia* date de l'automne 2010 [455] et sa version francophone du printemps 2011 [456]) qui désigne l'ensemble des « dispositifs connectés [qui] permettent de transposer les mécaniques

---

452. Pierre-Damien HUYGHE, « Le devenir authentique des techniques », Conférence au Centre National de la Recherche Technologique, Rennes, 2004, [En ligne], URL : http://pierredamienhuyghe.fr/documents/textes/huyghethomson.pdf

453. Voir Mathieu TRICLOT, *Philosophie des jeux vidéo*, Paris, La Découverte, 2011.

454. Source : *Syndicat National du Jeu Vidéo*, « Le jeu vidéo en France en 2011 : éléments clés », [En ligne], URL : http://www.snjv.org/data/document/jeu-video-france-2011.pdf

455. WIKIPEDIA, article anglophone « Gamification », [En ligne], URL : http://en.wikipedia.org/wiki/Gamification

456. WIKIPEDIA, article francophone « Ludification », [En ligne], URL : http://fr.wikipedia.org/wiki/Ludification

du jeu à l'ensemble de la vie quotidienne »[457]. Quoiqu'elle s'observe dans la consommation en ligne, la communication, la publicité ou encore la formation, la *gamification* fait l'objet de sérieuses critiques[458], dans la mesure où elle tend à transposer dans nos vies la seule systématique formelle des jeux *(games)*, comme le fait de gagner des points (« pointification »[459]), sans engendrer nécessairement de *fun*, c'est-à-dire de plaisir ludique authentique *(play)*.

C'est probablement l'une des raisons pour lesquelles Sébastien Genvo a très tôt choisi de parler de « ludicisation »[460] du numérique pour désigner, non pas les techniques à la mode de *gamification,* mais le fait que de plus en plus de dispositifs numériques stimulent notre « attitude ludique » alors même qu'ils ne sont pas (ou ne se présentent pas comme) des jeux vidéo. Ce qui indique que notre époque est celle où les êtres humains sont de plus en plus attirés par l'amusement et l'enjouement, c'est-à-dire par des formes ludiques d'existence. Et ces formes ludiques d'existence reposent principalement — et de plus en plus — sur des appareils numériques, sans qu'il s'agisse nécessairement de jeux vidéo. C'est pourquoi, avec la *ludicisation*, « le jeu sur support informatique ne peut plus se résumer aujourd'hui aux productions identifiées comme étant issues de l'industrie vidéoludique » : nous sommes face à de « multiples mises en forme du ludique »[461]. Facebook en est un bon exemple : voilà

457. Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 231.

458. Voir Olivier MAUCO, « Sur la gamification », *Game in Society*, 19 janvier 2012, [En ligne], URL : http://www.gameinsociety.com/post/2012/01/19/Sur-la-gamification2. Voir aussi Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 231 et suiv.

459. Voir Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 234.

460. Sébastien GENVO, « Penser les phénomènes de "ludicisation" du numérique : pour une théorie de la jouabilité », *Revue des sciences sociales*, 2011, n°45 : « Jeux et enjeux », p. 69.

461. Sébastien GENVO, *op. cit.*, p. 69.

un dispositif numérique dans lequel les utilisateurs ont de nombreuses occasions d'éprouver un plaisir ludique authentique mais qui n'est pas, par lui-même, un *jeu vidéo* (même s'il contient néanmoins des applications de type « jeux »).

Si l'on prend un peu de recul historique, on peut d'ailleurs se demander si tout l'effort des ingénieurs et des designers depuis les débuts de la micro-informatique pour rendre les ordinateurs plus simples à utiliser, n'est pas finalement un gigantesque processus de *ludicisation* visant à les faire passer du statut de machines « programmables » à celui de machines « jouables ». Il est tellement plus plaisant de simplement cliquer sur des boutons, plutôt que de taper des lignes de code au clavier.

Or, de l'aisance à la plaisance, il n'y a qu'un pas. Face à une interface, il suffit d'un rien pour que l'usager adopte une « attitude ludique », c'est-à-dire un comportement de *player*, au sens où, en anglais — non sans une heureuse homonymie avec le terme français de « plaisir » — le *play* désigne justement l'activité *plaisante* du jeu (en tant qu'expérience vécue), par opposition au *game*, qui se rapporte au système formel du jeu (en tant qu'ensemble de règles et de mécanismes) [462]. Dès lors, le fait de jouer commence dès l'instant où j'interagis avec mon environnement dans le seul but d'en retirer du plaisir. Jouer, c'est jouir. Dans un passage célèbre de l'*Esthétique*, alors qu'il s'interroge sur l'origine du besoin de l'art, Hegel illustre très bien ce plaisir de l'interaction avec le monde extérieur qui fonde l'activité ludique (et artistique) :

> « Ce besoin de modifier les choses extérieures est déjà inscrit dans les premiers penchants de l'enfant ; le petit garçon qui jette des pierres dans le torrent et admire les

462. Voir Mathieu TRICLOT, *Philosophie des jeux vidéo*, Paris, La Découverte, 2011, p. 24. Mais aussi Sébastien GENVO, *op. cit.*, p. 70-71.

> ronds qui se forment dans l'eau, admire en fait une œuvre où il bénéficie du spectacle de sa propre activité. Ce besoin revêt des formes multiples, jusqu'à ce qu'il arrive à cette manière de se manifester soi-même dans les chose extérieures, que l'on trouve dans l'œuvre artistique. » [463]

La même chose se produit devant une interface numérique, sans qu'il y ait besoin pour cela d'être dans un jeu vidéo. Tout comme on admire les ronds dans l'eau, le simple fait de voir comment se comporte une interface sous l'effet des interactions que l'on développe avec elle est *spontanément ludique*. Qui n'a jamais survolé le menu d'un site Web avec sa souris sans aucune intention de cliquer sur telle ou telle rubrique, mais simplement pour le plaisir de « voir ce que ça fait » ou de « voir ce qui se passe » ? Le sous-menu va-t-il simplement se dérouler vers le bas ? changer totalement de couleur ? s'ouvrir progressivement dans un effet de fondu animé ? ou encore provoquer une recomposition complète de la mise en page ? Pour le savoir, il faut essayer. Et l'essayer, c'est ludique. C'est ludique parce que c'est source de plaisir, un plaisir *jouable* que nous appellerons à dessein un « *play*sir », pour souligner qu'il existe une essence commune entre plaisir et jeu. En face d'une interface, l'adoption d'une « attitude ludique » est donc quasi immédiate et naturelle tant il est vrai, comme le souligne par ailleurs Bernard Darras, que « les prouesses et performances "machiniques" sont à ce point fascinantes que leur usage, même aléatoire, est déjà source d'enchantement » [464].

---

463. HEGEL, *Esthétique* (Introduction, III), trad. S. Jankélévitch, textes choisis par C. Khodoss, Paris, PUF, 2004, p. 22.

464. Bernard DARRAS, « Ambition et création artistique assistée par ordinateur », *Faire/voir et savoir : connaissance de l'image, image et connaissance*, sous la direction de B. Poirier et J. Sultan, Paris, INRP, 1992, p. 89.

C'est pourquoi, selon nous, le numérique n'est pas seulement soumis à des processus de *ludicisation*. Le phénomène numérique est intrinsèquement *ludogène* : il favorise spontanément l'attitude ludique et stimule notre aptitude à la jouabilité. D'où le succès chez l'enfant de tous les ordinateurs quels qu'ils soient : postes de travail, consoles, tablettes, smartphones, etc. Ce succès n'est pas seulement dû au pouvoir d'attraction de l'image (qui existe aussi à la télévision) ; il est dû au pouvoir d'immersion de l'interactivité. Rien d'étonnant alors, puisque « l'occupation préférée et la plus intensive de l'enfant est le jeu » [465], si les interfaces numériques exercent sur lui une attraction particulière. Elles sont fondamentalement *ludogènes*. De là provient que, sur le Web et les réseaux sociaux, s'est durablement installée une « culture du cool », faite de décontraction et de légèreté, où l'humour et le mot d'esprit — autres formes du jeu — sont très répandus, même chez des gens par ailleurs très sérieux. Certes, nous n'ignorons pas que les interfaces numériques peuvent aussi inhiber certains sujets. Mais, si elles n'étaient pas foncièrement *ludogènes*, pourraient-elles retenir autant l'attention d'un chat, comme on le voit dans toutes ces vidéos postées sur Internet par des gens fascinés de voir leur félin jouer instinctivement avec un *iPad* ? Le jeu n'est pas le propre de l'homme, mais la jouabilité est le propre du numérique.

Par conséquent, nous ne disons pas seulement que « la jouabilité est essentielle à l'existence de tout phénomène ludique » [466] ; nous disons que *la jouabilité est une*

---

465. Sigmund FREUD, « Le créateur littéraire et la fantaisie » (1908), *L'inquiétante étrangeté et autres essais*, Paris, Gallimard, coll. « folio essais », 1988.

466. Sébastien GENVO, *op. cit.*, p. 72.

composante essentielle de tout phénomène numérique. Les appareils numériques sont *ludogènes*, au sens phénoménotechnique où ils coulent notre expérience-du-monde dans la jouabilité. C'est pour cela que nous vivons de plus en plus dans un monde *gamifié*, ou plutôt « jouable ». Ce n'est pas seulement parce que, à des fins commerciales, la société exploite de plus en plus les codes de la culture vidéoludique. C'est parce que, ontophaniquement parlant, le phénomène numérique est *ludogène* en soi. Telle est la onzième caractéristique de l'ontophanie numérique.

Chapitre 7.
Le design (numérique) de l'expérience

« L'art pose des questions, le design pose des solutions. »

John MAEDA [467]

Depuis la fin du XXe siècle, nous apprenons à vivre de plus en plus au contact de la matière calculée. Ses propriétés inédites coulent notre expérience-du-monde dans dans de nouveaux prismes phénoménotechniques. Face à la phénoménalité des *êtres numériques*, ce que nous avions appris à considérer comme *réel* tombe en désuétude, nous obligeant à refaire l'apprentissage de la perception, pour embrasser la nouvelle ontophanie du monde. Cet apprentissage au long cours a commencé autour des années 1970 et se poursuit pour ainsi dire naturellement, au fur et mesure que nous apprenons à « voir les choses sous l'angle des interfaces ». Aussi, parce que nous vivons une transition ontophanique, nous sommes mieux placés que jamais pour comprendre que la manière dont les choses apparaissent — l'ontophanie — détermine directement la nature de *l'expérience* que l'on peut faire de ces choses. Autrement dit, la qualité de notre expérience d'exister dépend des *appareils* qui nous entourent et de la manière dont, en tant qu'instruments phénoménotechniques, ils *font* le monde et

467. John MAEDA, conférence au PARC Forum, 26 juillet 2012, [En ligne], URL : http://www.parc.com/event/1774/innovation.html

nous le *donnent*. Dans ces conditions, celles et ceux qui ont la charge de concevoir ces appareils doivent être considérés comme philosophiquement responsables de *l'expérience*, c'est-à-dire de tout ce qui s'offre à être perçu, vécu, éprouvé. Aussi, l'ontophanie numérique n'est pas seulement une phénoménologie nouvelle : c'est une phénoménologie créative qui résulte d'un processus de fabrication.

§. 34 — La fabrique de l'ontophanie

Si toute ontophanie est un résultat phénoménotechnique, alors toute ontophanie est chose fabriquée. Certes, dans le quotidien, les architectes, les ingénieurs, les designers n'ont pas le sentiment de fabriquer à proprement parler de l'ontophanie. Ils travaillent avant tout sur des espaces, des objets, des services, des interfaces. Mais, indirectement, ces espaces, ces objets, ces services, ces interfaces, sont des opérateurs ontophaniques. Ils structurent notre expérience-du-monde possible. Par conséquent, les architectes, les ingénieurs, les designers, et plus généralement tous les concepteurs, ont une responsabilité philosophique envers nous : celle d'être des générateurs d'ontophanie ou des faiseurs d'être-au-monde. À leur insu ou non, ils décident de la phénoménalité des phénomènes, composent le cadre ontophanique de notre existence et choisissent quelles expériences-du-monde possibles nous sont accessibles.

Parce qu'exister ou être-dans-le-monde implique que le monde possède une *forme* qui puisse nous faire être. C'est pour cela que, depuis une quinzaine d'années, Peter Sloterdijk le définit comme une « sphère ». Par là, il entend un monde *mis en forme* :

« Une sphère est un monde formaté par ses habitants », déclare-t-il [468]. Dès lors, être-au-monde, c'est *être-dans-une-sphère* au sens où une sphère, sur le modèle de l'idée grecque de maison, implique une « appartenance réciproque » entre le lieu et ses habitants [469]. Autrement dit, la sphère, c'est le « monde propre » (l'*Umwelt* de Jacob von Uexküll) que nous nous créons par notre effort (technique) de mise en forme de l'espace *ek-sistentiel*. À l'occasion d'un commentaire de Sloterdijk, Bruno Latour l'explique très bien :

> « Tenter de philosopher sur ce qu'est "être jeté dans le monde" sans définir plus précisément, plus littéralement (Sloterdijk fait avant tout un usage littéral des métaphores) ces sortes d'enveloppes dans lesquelles les humains sont jetés, c'est comme tenter d'envoyer un cosmonaute dans l'espace sans combinaison spatiale. Les hommes nus sont aussi rares que les cosmonautes nus. Définir les humains, c'est définir les enveloppes, les systèmes de support de vie, l'*Umwelt* qui leur permet de respirer. » [470]

Ces enveloppes ou systèmes de support de vie, c'est ce que nous avons appelé des dispositifs phénoménotechniques. Ce sont des formes qui nous *font être*, c'est-à-dire qui coulent notre être-au-monde. Par conséquent, tous ceux dont le métier est de *mettre en forme* ont une responsabilité majeure. Ils contribuent directement à la constitution de notre *sphère existentielle*, conçue comme le monde propre dans lequel nous existons phénoménotechniquement.

---

468. Peter SLOTERDIJK, « Foreword to the theory of Spheres » (octobre 2004), *Cosmograms*, sous la direction de Melik Ohanian et Jean-Christophe Royoux, New York, Lukas & Sternberg, 2005, p. 232.

469. Peter SLOTERDIJK, *op. cit.*, p. 231.

470. Bruno LATOUR, « A Cautious Prometheus ? A Few Steps Toward a Philosophy of Design (with Special Attention to Peter Sloterdijk) », *Proceedings of the 2008 Annual International Conference of the Design History Society*, sous la direction de F. Hackne, J. Glynne and V. Minto, Falmouth, 3-6 September 2009, e-books, Universal Publishers, p. 8, [En ligne], URL : http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/112-DESIGN-CORNWALL-GB.pdf

Par exemple, en dessinant la Bibliothèque Nationale de France comme un palais monumental aux lignes extérieures abstraites et froides, mais en proposant à l'intérieur une retraite sûre qui échappe à la ville face à une forêt de pins, Dominique Perrault a fait des salles de lecture du site François-Mitterrand un havre de paix pour l'esprit, qui favorise la concentration. Jamais nous n'aurions pu vivre la même expérience intellectuelle apaisante sans la qualité phénoménotechnique de cette architecture — et de son mobilier. Néanmoins, pour des motifs esthétiques qui laissent pantois, en refusant le droit à la bibliothèque d'apposer des stores aux grandes baies vitrées de ses façades, l'architecte a infligé à son bâtiment l'inaptitude technique à protéger les usagers de ces longs moments d'ensoleillement qui peuvent rendre temporairement inutilisables des pans entiers de salles de lecture — sauf à accepter d'en subir l'épreuve. Cet exemple à double tranchant montre qu'il s'en faut de peu pour que notre expérience-du-monde soit merveilleuse ou détestable, selon que la technique qui la met en forme a été plus ou moins bien conçue. Preuve que les concepteurs sont les véritables forgeurs de la pâte du monde dans lequel nous vivons, que ce soit dans les bibliothèques, dans la rue, dans l'habitat, dans les transports, dans les campagnes, ou dans les interfaces numériques qui nous suivent partout.

Il en découle plusieurs conséquences de taille. La première, c'est que la technique ne saurait être autre chose qu'une pratique de mise en forme de notre *sphère existentielle* et, à ce titre, elle ne saurait être dissociée des activités de conception-création. Tout ce qui existe dans notre *sphère* est le résultat technique d'opérations

conceptrices et créatives, d'où l'intérêt de parler de « culture matérielle » [471] et de renoncer aux distinctions purificatrices entre l'art et la technique. La seconde, c'est que, si l'expérience est une construction phénoménotechnique, son processus *constructeur* est justement celui qui s'étaye sur ces opérations conceptrices et créatives. Rien ne saurait en effet être *construit* sans opérateurs *constructifs*. Pour que l'expérience, c'est-à-dire le fait même de la perception, soit une co-construction de nos sens et de nos appareils, comme nous n'avons cessé de le montrer, il faut bien qu'il existe une *constructivité partagée* entre nos structures perceptives (naturelles) et nos opérations créatives (culturelles). Toutes deux prennent nécessairement une part active au processus constructiviste d'élaboration de l'expérience, et c'est en cela que toute ontophanie est une ontophanie fabriquée, ou que notre sphère existentielle est une sphère phénoménotechnique.

Par conséquent, en tant qu'elles sont fondamentalement des pratiques de mise en forme de notre sphère, les activités de conception-création jouent un rôle majeur dans la qualité ontophanique de notre expérience du monde. Nous proposons, en ce sens, de les définir comme des *activités phénoménotechniques*. Dans cette perspective, toutes les actions techniques ou artistiques, toutes les fabriques d'artefacts, toutes les pratiques de mise en forme relevant de la culture matérielle, correspondent à des *activités phénoménotechniques*, au sens où elles coulent notre expérience-du-monde dans des régimes ontophaniques propres. Ainsi il en va de la peinture, de la littérature, du cinéma, du jeu vidéo, « avec leurs plaisirs propres, avec

---

471. Bernard DARRAS, Sarah BELKHAMSA, « Les objets communiquent-ils ? », *MEI « Médiation Et Information »*, n° 30-31, Paris, L'Harmattan, 2009, p. 7.

leur régime d'expérience bien à eux, avec leur sensibilité particulière » [472], mais aussi de l'artisanat, de l'ingénierie ou du design. Toutes affectent l'ontophanie du monde et, par suite, l'expérience possible, en participant à la construction de notre sphère existentielle. Parmi elles, il nous faut néanmoins prêter une attention particulière au design, dont les capacités phénoménotechniques sont singulières et édifiantes.

§. 35 — Le design et l'intentionnalité factitive

En 2009, dans un article de la revue *MEI*, la sémioticienne Anne Beyaert-Geslin propose une réflexion sur les objets intitulée « Formes de tables, formes de vie » [473]. Plutôt que de penser l'objet en termes esthétiques de forme/fonction (Sullivan) [474] ou en termes sociologiques de forme/signe (Baudrillard) [475], elle propose de l'aborder en termes sémiotiques de forme/action. Dès lors, en empruntant ce concept à Jacques Fontanille (qui lui-même le tient de A. J. Greimas), elle propose de définir l'objet comme un objet *factitif*, c'est-à-dire un objet « qui *fait faire*, *fait être* ou croire » [476].

Pour cela, elle compare la forme de la table du Moyen-Âge avec celle de la table du XVIIIe siècle. La table médiévale, explique-t-elle, reçoit en sa longueur, côté valorisé, un banc sur lequel prend place le maître de maison, au centre, le plus souvent seul, le

472. Mathieu TRICLOT, *Philosophie des jeux vidéo*, Paris, La Découverte, 2011, p. 16.

473. Anne BEYAERT-GESLIN, « Formes de tables, formes de vie. Réflexions sémiotiques pour vivre ensemble », *MEI « Médiation Et Information »*, n° 30-31, Paris, L'Harmattan, 2009, p. 99-110.

474. Louis H. SULLIVAN, « The Tall Office Building Artistically Considered », *Lippincott's Magazine*, 57, mars 1896, [En ligne], URL : http://academics.triton.edu/faculty/fheitzman/tallofficebuilding.html

475. Jean BAUDRILLARD, *La société de consommation* (1970), Paris, Gallimard, « Folio », 1996.

476. Anne BEYAERT-GESLIN, *op. cit.*, p. 100.

dos au feu, tandis que des tabourets sont disposés sur la largeur, rendant le vis-à-vis difficile. Non sédentarisée, la table médiévale est mobile, faite de planches sur tréteaux montés pour l'occasion, et les ustensiles qui l'accompagnent sont partagés d'un convive à l'autre. Au XVIIIème siècle, en revanche, apparaissent les salles à manger, « des pièces richement ornées dans lesquelles la table ronde a rapidement la préférence », et où l'apparition des services de table vient re-créer, autour de l'assiette, une sphère personnelle. À travers ces exemples, on comprend comment une forme de table spécifique engendre une forme de vie particulière. Dans les deux cas, le rapport à l'autre dans l'expérience du repas est conditionné par l'objet :

> « Au Moyen-Âge, la table est mobile et décentrée ; au XVIIIe, elle devient fixe et s'impose comme marqueur central d'une pièce dont elle détermine la finalité. La scène antérieure marquée par l'individualisme et le nomadisme, construite autour d'un actant qu'elle accompagne à travers l'espace, se transforme dès lors en une scène collective et sédentaire qui convie les actants à prendre part à un *faire commun* situé une fois pour toutes dans l'espace. » [477]

Telle est la *factitivité* de la table : replacée dans la « scène pratique », la table à la fois *fait être* le repas d'une manière qu'elle conditionne et *fait faire* aux convives une expérience de l'être-ensemble qu'elle structure a priori. Nous retrouvons là, dans toute sa force philosophique, notre idée phénoménotechnique : les artefacts sont des dispositifs ontophaniques qui font *être* le monde (factitivité du faire-être) autant qu'ils conditionnent l'expérience possible que nous pouvons en *faire* (factitivité du faire-faire). La phénoménotechnique des objets est donc une forme de *factitivité*. Car

477. Anne BEYAERT-GESLIN, *op. cit.*, p. 102.

les objets *construisent* techniquement le régime d'expérience possible auquel ils donnent accès. Et ce qui est vrai de la table est tout aussi vrai de la chaise :

> « La chaise est rarement isolée et prend place à la table du repas à moins qu'alignée avec d'autres, elle permette d'attendre son tour chez le médecin, ou, si l'on prend soin de la disposer avec d'autres en un petit cercle, de converser entre pensionnaires d'une maison de retraite… » [478]

Par conséquent, les objets *font* littéralement le monde. En ce sens, tous les artefacts sont *factitifs* et les activités phénoménotechniques sont celles qui se distinguent par cette capacité à *faire être* et à *faire faire*.

Cependant, parmi elles, le design occupe une position singulière et, pour tout dire, exceptionnelle. En effet, les objets qui ne résultent pas d'un processus de design sont seulement *factitifs par accident* : malgré eux, ils coulent le monde dans lequel nous vivons, parce qu'ils sont phénoménotechniques par nature, comme tous les artefacts. En revanche, les objets qui résultent d'un processus de design se distinguent en ceci qu'ils sont *factitifs par intention*. Ils sont *conçus pour faire être et pour faire faire*, c'est-à-dire pour engendrer de nouvelles ontophanies et remodeler l'expérience possible. La *factitivité* du design n'est donc pas seulement un trait accidentel de sa *nature* phénoménotechnique : c'est un trait intentionnel de sa *culture* créative.

C'est pourquoi le designer n'est ni un artiste ni un ingénieur. Le designer est un projeteur [479]. Par là, il faut entendre un *projeteur d'ontophanie*. Car c'est toujours intentionnellement qu'il cherche à produire un « effet d'expérience » [480], c'est-à-dire

478. Anne BEYAERT-GESLIN, *op. cit.*, p. 100.

479. Stéphane VIAL, *Court traité du design*, Paris, PUF, p. 72.

480. Stéphane VIAL, *op. cit.*, p. 62-65.

à transformer des usages bruts sans qualité en « expériences-à-vivre » [481] hautement qualitatives. Cette *intentionnalité factitive*, qui vise l'augmentation directe de la qualité vécue de l'existence, est la raison pour laquelle le design n'est pas une activité phénoménotechnique comme les autres. Il n'est pas seulement destiné à *construire* l'expérience, comme le font toutes les activités techniques. Il est destiné à *enchanter* l'expérience. Tel est le sens de cette *intention de faire-être et de faire-faire* qui est fondamentalement la sienne. Aussi, on ne saurait confondre le champ du design avec le champ des *objets*, qui — les misotechniciens nous l'ont assez dit — sont loin d'être tous porteurs d'enchantement (dispositifs mal conçus, architectures inadaptées, artefacts nuisibles, technologies destructrices, etc.). Il faut plutôt l'envisager comme le champ des *effets* [482], ces « effets de design » qui se produisent dans les objets, les espaces, les services ou les interfaces en vue d'améliorer notre sphère existentielle. Patrick Jouin le dit très bien :

> « Le designer, c'est quelqu'un qui est curieux, curieux des techniques, curieux des usages, curieux des comportements des autres et des siens propres. C'est quelqu'un qui doit injecter dans des objets d'usage une élégance, une poésie, faire que chaque moment de la vie soit un moment d'exception. Ça peut être seulement en soulevant une tasse ; ça peut être en utilisant des couverts ; ça peut être en poussant la porte d'une voiture. Notre métier, c'est de faire que tous ces moments soient des moments de qualité : que les objets ne nous encombrent pas, mais qu'ils soient au contraire des sortes de révélateurs de ce qu'il y a de mieux en nous. » [483]

---

481. Stéphane VIAL, *op. cit.*, p. 115.

482. Stéphane VIAL, *Court traité du design*, Paris, PUF, p. 115 et suiv.

483. Patrick JOUIN, « La substance du design », du 17 février au 24 mai 2010, Paris, Centre Georges Pompidou, entretien vidéo, [En ligne], URL : http://www.centrepompidou.fr/presse/video/20100119-jouin/

Autrement dit, ce n'est pas parce que l'on fabrique un objet que l'on fait du design. Pour faire du design, il faut pouvoir projeter dans un objet un enchantement factitif. Aussi, quand Anne Beyaert-Geslin cite en exemple la table *Joyn* des frères Ronan et Erwan Bouroullec (Vitra, 2002), elle décrit une tout autre factitivité que celle des tables du Moyen-Âge ou du XVIIIe siècle. Elle décrit une *factitivité intentionnelle*. Pourquoi ? Parce que *Joyn*, dans l'esprit de ses créateurs, est justement *conçu pour être* « un bureau collectif où l'un travaille à l'ordinateur portable tandis que d'autres mangent ou conversent » [484], sur le modèle de la table de cuisine d'autrefois [485]. Si la table *Joyn* propose de *faire-faire* autrement, c'est-à-dire de « concilier le travail de bureau avec une forme de vie a priori contradictoire, la convivialité » [486], c'est parce que ses concepteurs ont intentionnellement projeté en elle cet imaginaire factitif. Or, preuve supplémentaire de cette intentionnalité, tout le monde n'est pas prêt à y accéder, si l'on en juge par l'usage réducteur qui est souvent fait de cette table, réduite au statut de « bureau collectif presque banal où chacun se préserve des aléas de la promiscuité et se retranche dans un territoire » [487].

Ainsi, le design est une activité phénoménotechnique qui porte en elle la *factitivité* comme son intention. En tant que tel, il recherche de nouvelles manières d'apparaître (faire-être) en vue de rendre possibles d'autres expériences du monde (faire-faire). Le

---

484. Anne BEYAERT-GESLIN, *op. cit.*, p. 107.

485. Ronan BOUROULLEC, à propos de *Joyn* : « Our grandparents lived on a farm where the kitchen table was the central focus of the house. This table was the place where people ate, where they talked, and I'm sure my father did his homework there. It was just a surface. », entretien avec Lucia Allais, *Ronan and Erwan Bouroullec,* Paris, Phaidon, 2003, [En ligne], URL : http://www.bouroullec.com/

486. Anne BEYAERT-GESLIN, *op. cit.*, p. 108.

487. Anne BEYAERT-GESLIN, *op. cit.*, p. 109.

design est donc au plus haut point une activité créatrice d'ontophanie. Il possède une aptitude fondamentale à *faire monde* ou, comme le dirait Peter Sloterdijk, à créer de la sphère. En un mot, il est l'activité intentionnellement factitive qui vise à introduire de l'enchantement dans notre sphère d'existence. À l'heure du *système technique numérique*, qui lui offre une nouvelle matière à travailler, son rôle est donc essentiel dans la constitution de l'ontophanie numérique, et la qualité d'existence possible des nouveaux régimes d'expérience qu'elle porte.

§. 36 — L'effet de design numérique et ses possibles

À l'heure de la révolution numérique, le design numérique est la forme la plus innovante du design. Il peut être défini comme une activité créatrice d'ontophanie numérique. Certaines des propriétés fondamentales de la matière calculée, comme la virtualité dionysiaque des interfaces graphiques, n'existeraient pas sans l'étincelle créative du geste de design qui en est à l'origine. Mais pour bien comprendre ce que nous entendons par « design numérique », il faut d'emblée procéder à une distinction. Car il y a deux manières d'envisager le rapport du numérique au design. La première correspond à ce que nous avons appelé dans une précédente recherche le *design numériquement assisté (digitally aided design)* et recouvre les pratiques de conception qui exploitent le matériau numérique comme simple moyen. La seconde relève du *design numérique (digital design)* proprement dit et correspond à toutes

les pratiques de conception à intentionnalité factitive qui emploient le matériau numérique à la fois comme moyen et comme fin [488].

Le premier recourt à la matière calculée comme instrument de création dans le but de donner vie à des usages (factitivité) par la mise en forme de matériaux assistée par ordinateur, y compris des matériaux informatisés. Que ces usages interviennent dans l'expérience sensible primaire (mise en forme de matériaux physico-mécaniques à perception immédiate) ou qu'ils aient lieu dans des environnements virtuels interactifs (mise en forme de matériaux électro-numériques à perception « interfacée ») ne change rien à l'affaire. Dans les deux cas, le matériau numérique est utilisé comme instrument ou méthode, au même titre que le crayon et l'équerre, le collage ou le pliage. Par exemple, dessiner un casque à vélo dans un logiciel de conception, produire un vase à l'aide d'une technique de stéréolithographie ou encore utiliser un logiciel pour créer un autre logiciel, voilà des pratiques de conception qui relèvent du *design numériquement assisté*. Parce que, dans ce cas, il y a nécessairement du numérique dans le procédé *(process)*, mais pas *nécessairement* dans le produit *(product)*.

Le second, en revanche, recourt à la matière calculée comme matière *à modeler en elle-même et pour elle-même*, avec l'intention de donner vie à des usages (factitivité) en donnant forme avant tout à des matériaux informatisés. Par là, il ne faut pas entendre que la matière calculée est elle-même la finalité du processus de design, ce qui n'aurait aucun sens puisque le design, nous l'avons vu, ne vise pas à produire des

488. Stéphane VIAL, « Qu'appelle-t-on "design numérique" ? », *Interfaces numérique*s, vol. 1/1 - 2012, pp. 91-106.

matériaux mais à engendrer des régimes d'expérience meilleure. Il faut plutôt comprendre que la matière calculée est elle-même incluse dans l'intentionnalité factitive du processus, au sens où elle est intentionnellement projetée dans le projet, comme une composante matérielle nécessaire du résultat final. Elle n'est donc pas la finalité du projet, mais elle fait bel et bien partie de sa visée factitive. On peut alors parler d'intentionnalité factitive numérique, au sens où le geste de design repose ici sur une intention de *faire-être* et de *faire-faire* qui passe préférentiellement par le matériau numérique et ses propriétés ontophaniques exceptionnelles. Concrètement, cela signifie que le designer numérique est celui qui, l'assumant ou non, prend le parti de faire un projet dont le résultat sera fait de matière calculée. Par exemple, concevoir une tablette tactile ou un objet connecté, développer un logiciel ou créer une interface mobile, produire un site Web ou concevoir un jeu vidéo, tout cela relève du design numérique. Parce qu'il y a nécessairement du numérique dans le procédé *(process)*, mais il y en a *nécessairement* aussi dans le produit *(product)*.

Et cela change toute la perspective. Car les propriétés ontophaniques inédites de la matière calculée offrent au designer la possibilité d'imaginer des régimes d'expérience tout aussi inédits, tels ceux qui ont pu naître de la virtualité des interfaces graphiques à partir des années 1980. La tâche du design numérique est donc celle de l'exploitation créatrice des capacités ontophaniques de la matière calculée en vue de créer de nouveaux effets de design, c'est-à-dire des effets d'enchantement factitif de l'expérience. Le cas du *game design*, en tant que générateur du régime d'expérience propre au jeu vidéo, est à cet égard exemplaire. Pour bien saisir l'effet de design numérique qui opère dans le *game design*, il faut

justement saisir la nature de l'expérience vidéoludique. Dans sa *Philosophie des jeux vidéo*, Mathieu Triclot la décrit comme une forme d'« expérience instrumentée » qui fait suite à une longue histoire d'expériences du même type. Ainsi écrit-il :

> « La culture a toujours été une affaire de technologie. Nous utilisons des dispositifs techniques ou des artefacts plus ou moins élaborés, le livre, le film, la salle de cinéma ou de théâtre, le concert, la toile du tableau, etc., pour produire ou plutôt favoriser la production de certaines formes d'expérience. De l'autre côté du dispositif, de ses agencements, de ses possibilités techniques, de ses architectures, il y a ces petits états, livresques, filmiques ou encore ludiques, qu'il s'agit de produire, que nous entretenons avec soin et amour, avec leurs plaisirs propres, avec leur régime d'expérience bien à eux, avec leur sensibilité particulière. » [489]

Nous le savions déjà : toute expérience est une construction phénoménotechnique. Mathieu Triclot souligne que nos expériences artistiques et culturelles n'y échappent pas plus que les autres. Toutes sont instrumentées, au sens où elles sont toujours appareillées. Sans doute fallait-il la violence phénoménologique de la révolution numérique pour nous le rendre enfin visible, par un effort du regard qui ne va pas de soi mais qu'aucune philosophie de la technologie ne saurait plus ignorer :

> « Que la technicité du jeu vidéo ou du cinéma nous frappe aujourd'hui plus que celle du livre, cela n'est possible que parce que nous avons oublié toutes les contraintes de l'objet livre, toutes les rigueurs de l'écriture ou encore le dressage qu'implique pour la pensée la "raison graphique". Il faut tout un effort du regard pour faire ré-émerger la technicité de l'écriture et du livre, celle dont on joue précisément dans la lecture. » [490]

Cet effort du regard, c'est celui auquel nous convions le lecteur depuis le début de ce travail. Dès lors, face à la variété des dispositifs vidéoludiques (bornes, ordinateurs

---

489. Mathieu TRICLOT, *Philosophie des jeux vidéo*, Paris, La Découverte, 2011, p. 15-16.

490. Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 16.

de bureau, consoles, appareils mobiles...), le fait de « jouer n'est jamais autre chose que profiter de ces dispositifs pour engendrer de l'expérience, pour se mettre dans un certain état » [491]. Mais, pour atteindre un tel état, il faut un jeu doté d'un *gameplay* suffisant. Par *gameplay*, on entend généralement l'ensemble des mécanismes de jeu *(game)* capables d'engendrer un plaisir ludique authentique *(play)*. C'est pourquoi seul un geste de *game* design — qu'on devrait peut-être mieux appeler *gameplay* design — peut permettre d'atteindre pleinement le régime d'expérience authentique du *play* propre à un jeu vidéo. Car dans un geste de *game* design, comme dans tout geste de design numérique, il y a une intentionnalité factitive, c'est-à-dire un projet d'enchantement ontophanique de l'expérience ludique. L'histoire des techniques vidéoludiques confirme ici l'histoire de toute phénoménotechnique :

> « À chaque fois, ce qui s'invente, ce sont de nouvelles liaisons à la machine, de nouveaux régimes d'expérience, de nouvelles manières de jouir de l'écran. » [492]

Le régime d'expérience du jeu vidéo, en tant que régime d'expérience inédit, est donc celui d'une jouissance d'écran particulière que Mathieu Triclot dépeint comme « un plaisir spécifique et gigantesque » [493]. Ce plaisir spécifique, seul un dispositif vidéoludique peut l'engendrer et, peut-être, seul un *gamer* peut le comprendre, parce qu'il dérive directement des propriétés exceptionnelles de l'ontophanie numérique, telles que l'interactivité ou la réversibilité, comme nous l'avons vu.

---

491. Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 14.

492. Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 15.

493. Mathieu TRICLOT, *op. cit.*, p. 21.

Produire des régimes d'expérience inédits, tel est donc le rôle du design numérique. Et ce qui vaut pour le *game* design, vaut aussi bien pour le design d'interaction (objets informatisés, objets connectés), le *web* design (sites web, applications web) ou le design d'interface en général (applications mobiles, bornes tactiles, etc.). Dans le cas du *web* design, par exemple, les choix du concepteur ne sont jamais sans conséquences sur le régime d'expérience possible de l'internaute. Comme l'a montré Bernard Darras, le choix de la mise en page, des couleurs ou des formes qui composent la page d'accueil d'un site web ne relève pas simplement de préférences esthétiques ou personnelles : des études montrent que ce choix « détermine l'expérience de l'utilisateur en verrouillant son processus interprétatif » en raison de « l'effet de halo » que produit la « première impression » visuelle dans les premiers dixièmes de seconde de la visite d'un site [494]. C'est pourquoi il y a des sites web qui nous donnent immédiatement envie de les quitter et d'autres, au contraire, qui stimulent notre plaisir à les parcourir et les explorer.

Aussi, à tous ceux qui se demandent ce qu'il faut faire de la révolution numérique, il est donc facile de répondre d'un mot : il faut en faire le design. Nous le faisons déjà depuis une trentaine d'années, et nous devons plus que jamais continuer de le faire en vue de modeler l'ontophanie numérique d'une manière qui fait sens pour nous. Car les potentialités authentiques de la matière calculée, si elles ont déjà tourné une première page de leur histoire, n'ont pas encore dit leur dernier mot.

---

494. Bernard DARRAS, « Aesthetics and semiotics of digital design : The case of web interface design », actes du colloque *The First INDAF International Conference*, Incheon, Corée, 2009, p. 13.

§. 37 — La situation interactive et notre avenir ontophanique

Exister, aujourd'hui, c'est être coulé dans l'ontophanie numérique. Cela se traduit par le fait que la plus grande partie de nos expériences existentielles sont désormais conditionnées *a priori* par la *situation interactive*. Par là, nous entendons la forme que prend l'expérience-du-monde quand elle engendrée par une interface numérique. De nos jours, nos expériences existentielles correspondent pour la plupart à des *situations interactives*, que ce soit dans la vie professionnelle ou personnelle, la vie publique ou privée. Celles-ci sont d'ailleurs très diverses : elles vont de la situation interactive de bureau, sur le modèle du poste de travail, à toutes les formes variées que nous connaissons et qui, à chaque fois, dépendant d'un *appareil* numérique particulier : par exemple, la situation interactive induite par un site web, la situation interactive induite par un terminal mobile (*smartphone*, tablette), la situation interactive induite par un jeu vidéo (console, jeu en ligne), la situation interactive induite par un livre électronique, sans parler de toutes les autres, induites par tel ou tel objet connecté, comme un dispositif numérique de médiation culturelle, un dispositif numérique dans l'espace public, un « jouet-vidéo », etc. Il serait trop laborieux de tenter d'énumérer toutes les formes possibles de la situation interactive. Ce qui est certain, c'est que ces formes, longtemps réduites à celle du poste de travail,

sont de plus en plus nombreuses et ne cessent de se diversifier. On nous promet déjà des lunettes connectées [495] et même des voitures autonomes [496].

Quoi qu'il en soit, la condition humaine contemporaine tend à devenir celle d'une situation interactive généralisée. L'homme d'aujourd'hui est principalement un être en interaction, qui manipule en permanence des interfaces numériques, à la maison, au travail, dans les transports, dans la rue, dans l'intimité... Façonnée par les propriétés inédites de la matière calculée, son expérience-du-monde correspond de plus en plus à une forme de vie que l'on peut résumer d'un seul mot : l'*immersion*. Parce que l'immersion, c'est précisément ce qu'exigent de nous les environnements virtuels de nos interfaces numériques, comme nous le rappelle Sherry Turkle dans un ouvrage récent :

> « Dans un séminaire, l'architecte Louis I. Kahn posait cette question devenue célèbre : "Que veut une brique ?" C'était la bonne question pour lancer la discussion sur l'art de bâtir. Ici, j'emprunte l'esprit de cette question pour demander : "Que veut la simulation ?" D'une certaine manière, la réponse à cette seconde question est simple : la simulation veut, et même exige, l'immersion. » [497]

Chacun en fait l'expérience : les interfaces sont des capteurs d'attention. Non pas seulement parce qu'elles offrent à nos yeux des environnements simulés captivants (virtualité), mais parce qu'elles possèdent, nous l'avons vu, une série de propriétés inédites qui ont le pouvoir de nous mobiliser de manière exceptionnelle (interactivité,

---

495. « Project Glass », un projet prospectif de Google, *Google Plus*, 4 avril 2012, [En ligne], URL : https://plus.google.com/111626127367496192147/posts/aKymsANgWBD

496. « Google lance la voiture sans chauffeur », *Le Monde.fr*, 9 mai 2012, [En ligne], URL : http://www.lemonde.fr/technologies/video/2012/05/09/google-lance-la-voiture-sans-chauffeur_1698400_651865.html

497. Sherry TURKLE, *Simulation and its discontents*, Cambridge, MIT Press, 2009, p. 6.

réversibilité, réticularité, fluidité, ludogénéité…). Nul besoin pour cela d'être dans un univers virtuel persistant : il suffit d'interagir au quotidien avec un smartphone, une tablette ou un micro-ordinateur. À l'heure du système technique numérique, l'immersion est notre condition ontophanique à tous. Ceux qui aiment le plus cette manière d'être-au-monde se font appeler *geeks*. Ceux qui l'aiment le moins en font régulièrement la critique. Cette bipolarité existe néanmoins depuis les débuts de l'introduction des interfaces dans notre quotidien. Comme le montre Sherry Turkle, dès l'apparition des premiers ordinateurs dans les pratiques professionnelles, par exemple au MIT au milieu des années 1980, on observe deux types de réactions : d'un côté, l'adoption enthousiaste de ceux qui cèdent à l'immersion voulue par les machines et se mettent à *faire* avec les ordinateurs (le point de vue du *doing*) ; de l'autre, le scepticisme inquiet de ceux qui expriment une grande méfiance à l'égard de ces nouveaux outils et *doutent* de leur pertinence, craignant une perte de réalité (le point de vue du *doubting*). C'est le même enthousiasme que l'on retrouve aujourd'hui chez les adeptes passionnés des réseaux sociaux, et le même scepticisme que l'on voit à l'œuvre chez tous ceux qui militent frénétiquement pour des journées « sans écran » ou « sans Facebook ».

Mais, au fond, il est temps de le reconnaître, cette dialectique de l'enthousiasme et du scepticisme n'est pas le fait de deux camps opposés. En vérité, elle existe en chacun de nous. Tantôt nous nous plaisons à l'immersion dans nos interfaces, tantôt nous nous sentons esclaves d'elles. Tantôt le numérique est le bon objet, tantôt il est le mauvais objet. Pourquoi ? Parce que c'est seulement à ce prix que s'accomplit généralement l'adoption d'une nouvelle culture ontophanique. On ne traverse pas la

vallée qui mène de l'ancien monde vers le nouveau sans faire quelques virages. Mais surtout : les cultures ontophaniques se cumulent plutôt qu'elles ne se succèdent, si bien que nous pouvons passer de l'une à l'autre sans pour autant « changer de monde ». L'ontophanie numérique, en effet, n'a pas fait disparaître l'ontophanie téléphonique ou l'ontophanie du face-à-face. Elle a simplement redéfini la place que nous souhaitons accorder à chacune d'elle en fonction des potentialités que nous souhaitons exploiter. Par exemple, sous l'effet de nos « liaisons numériques », l'ontophanie du face-à-face a acquis une *aura phénoménologique* qu'elle n'avait jamais eu et que nous réservons, pour cette raison même, uniquement à certaines personnes ou situations — alors qu'autrefois, nous n'avions pas le choix, nous étions pour ainsi dire contraints de rencontrer en face-à-face certains individus. De même, l'ontophanie téléphonique a acquis une *aura phénoménologique* que nous ne lui connaissions pas auparavant : la télé-présence de la voix humaine, même restituée par un appareil, a une telle force perceptive que nous préférons également réserver cette forme d'échange à certaines personnes ou situations. Dès lors, à ceux de nos liens que l'on appelle aujourd'hui des liens faibles[498], dont le nombre a considérablement augmenté (les fameux « amis » de Facebook), nous réservons plutôt des modalités ontophaniques de type réticulaire, qui impliquent des messages écrits et envoyés à travers le réseau, sans grande *aura phénoménologique* parce qu'ils s'évaporent aussi vite qu'ils sont instantanément acheminés — même s'ils peuvent avoir une forte charge émotionnelle et un effet de réel extraordinaire, comme le

498. Voir Antonio A. CASILLI, *Les liaisons numériques : vers une nouvelle sociabilité ?*, Paris, Seuil, 2010, p. 248.

célèbre *tweet* de Valérie Trierweiler dans l'entre-deux tours des élections législatives françaises de 2012. En somme, les divers dispositifs techniques à notre portée nous permettent de choisir le degré de distance qui convient au degré de relation que nous souhaitons entretenir avec les autres.

Par conséquent, malgré son omniprésence, l'expérience immersive du monde n'est qu'une forme d'expérience possible que nous cumulons avec d'autres, et que nous devons apprendre à situer dans notre sphère ontophanique foncièrement hybride. Car nous vivons une époque où la culture ontophanique n'a jamais été aussi riche et diversifiée. L'homme moderne est un peu comme un pilote en son navire ontophanique. Selon les vents et les marées qu'il rencontre, il décide quel régime ontophanique il souhaite donner à ses expériences existentielles, en virant plutôt à bâbord, du côté de l'ontophanie numérique ou à tribord, du côté de l'ontophanie du face-à-face. Entre les deux, il dispose d'une gamme complète de tons ontophaniques, qui vont du téléphone au SMS en passant par l'e-mail et les réseaux sociaux. À lui d'évaluer où il souhaite placer, à chaque instant, le curseur phénoménologique de son existence et de sa relation à autrui.

Aussi, l'avenir de notre être-dans-le-monde n'a jamais été autant lié au design, en tant que celui-ci est une activité créatrice d'enchantement ontophanique. Car l'ontophanie numérique, nous l'avons vu, n'est pas seulement induite *phénoménotechniquement* par les appareils numériques, elle est aussi fabriquée *créativement* par tous ceux qui conçoivent et fabriquent ces appareils. À l'heure de la situation interactive généralisée, il incombe donc au design numérique de sculpter notre expérience-du-monde possible en explorant les diverses manières de faire de

l'immersion un facteur d'enchantement. Cela ne signifie pas seulement produire des expériences interactives de qualité susceptibles de donner du sens à l'immersion — ce qui est déjà remarquable. Cela signifie aussi chercher à conjuguer l'ontophanie de l'immersion avec les autres cultures ontophaniques, en vue de produire des régimes d'expérience hybrides qui composent avec toutes les facettes ontophaniques du réel et exploitent le meilleur de chacune. L'immersion, en effet, ne saurait être une fin en soi. Elle n'a d'intérêt que dans la mesure où elle enrichit notre expérience-du-monde possible.

La question n'est donc pas de savoir s'il faut abandonner le livre papier au profit du livre numérique, s'il faut oublier les jeux de plateau au profit des jeux vidéo, s'il faut renoncer à l'apprentissage de l'écriture sur papier au profit de celui sur tablette ou s'il faut transformer toutes nos relations en face-à-face en liaisons numériques. Vivre exclusivement à l'état immersif, dans une ontophanie numérique constante, ne peut être qu'un appauvrissement phénoménologique de l'expérience d'exister. Mais la question n'est pas non plus de savoir s'il faut faire exactement l'inverse et s'opposer au livre numérique, s'interdire les jeux vidéos, rejeter les tablettes à l'école ou fermer son compte *Twitter* pour écouter pousser sa barbe. Se débrancher de tous nos écrans ne nous conduira jamais à retrouver quelque miraculeuse lueur ontologique originaire, qui serait plus « vraie » parce que plus « naturelle ». Nous n'avons jamais existé à l'état de nature. Toute ontophanie du monde est une ontophanie technique. Lorsqu'on s'oblige à vivre en-dehors de la culture ontophanique dominante, on ne fait qu'en retrouver une autre, plus ancienne, fondée sur d'autres appareils, qui n'a de « naturelle » que le fait d'être plus habituelle. Comme le dit Jean-Claude Beaune, « le

monde auquel nous nous affrontons, dans l'expérience la plus quotidienne, est culturel, c'est-à-dire technique et technicisé de part en part. Nous n'avons aucune expérience naturelle du monde et de nous-mêmes »[499]. Plutôt que de s'opposer catégoriquement à l'ontophanie numérique, ou de lui succomber aveuglément, il convient donc de chercher à exploiter le meilleur des capacités phénoménotechniques de chaque ontophanie technique. D'où l'intérêt de l'*iPad*, qui nous sort dehors ; d'où l'intérêt de la *Wii*, qui nous redonne le corps ; d'où l'intérêt des jouets-vidéo, qui placent les écrans dans les choses mêmes. Telle est la responsabilité du design numérique, garant de la qualité phénoménologique de notre expérience-du-monde.

499. Jean-Claude BEAUNE, *La technologie*, Paris, PUF, coll. « Dossiers Logos », 1972, p. 5.

CONCLUSION.

De l’aura radicale des choses

« Si j'avais un marteau
Je cognerais le jour
Je cognerais la nuit
J'y mettrais tout mon coeur
Je bâtirais une ferme
Une grange et une barrière
Et j'y mettrais mon père
Ma mère, mes frères et mes soeurs
Oh, oh, ce serait le bonheur. »

Claude FRANÇOIS, « Si j'avais un marteau », 1963.

En 1992, dans *Aramis ou l'amour des techniques*, Bruno Latour affirmait vouloir « convaincre que les machines qui [nous] entourent sont des objets culturels dignes de [notre] attention et de [notre] respect » [500]. Il faisait suite, à sa manière, à l'appel lancé par Simondon trente ans plus tôt en vue d'accorder aux objets techniques une place dans le monde des significations. Il témoignait de la résistance encore vivace des penseurs contemporains à prendre au sérieux la « dimension technique des actes de culture » [501]. Vingt ans plus tard, en 2012, à l'heure où nous achevons ce travail, on peut dire que, sous l'effet de la révolution numérique, nul ne peut plus échapper à la prise de conscience du sens des objets techniques et, plus généralement, à la nécessité de ne plus penser la technique en termes d'objets séparés des sujets. Nous l'avons montré : notre être-dans-le-monde est lui-même un fait techniquement produit, et notre faculté de percevoir, autrefois confondue avec une procédure naturelle, dépend

500. Bruno LATOUR, *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, La Découverte, 1992, p. 8.

501. Mathieu TRICLOT, *Philosophie des jeux vidéo*, Paris, La Découverte, 2011, p. 16.

des appareils du système technique dans lequel nous vivons. La révolution numérique, loin d'être seulement une révolution technologique dans les *objets*, est avant tout une révolution phénoménologique dans les *sujets* : elle produit une nouvelle coulée phénoménotechnique du monde et refonde la capacité des humains à en faire l'expérience.

Il n'est donc plus possible de s'abandonner à l'illusion humaniste. Si comme le veut Bruno Latour « nous n'avons jamais été modernes » [502], c'est en effet parce que, jusqu'ici, nous n'avons jamais cessé d'être des humanistes. Et « les humanistes ne se sentent concernés que par les humains ; le reste, pour eux, n'est que pure matérialité ou froide objectivité » [503]. C'est pour cela que la *révolution* numérique fonctionne comme une *révélation* numérique : en nous faisant découvrir le sens technique de la question de l'être, elle nous fait enfin devenir modernes, c'est-à-dire humanistes et machinistes à la fois. Car l'homme est dans la machine autant que la machine est dans l'homme. Aussi, à la phénoménologie de l'intersubjectivité, nous devons définitivement ajouter celle de l'interobjectivité. Nous sommes parmi les objets autant que parmi les sujets. Vivre, ce n'est pas seulement vivre avec mon père, ma mère, mes frères et mes soeurs, c'est vivre avec un marteau, une ferme, une grange et une barrière. C'est vivre avec des tables, des chaises, des chaussures, des voitures, des réfrigérateurs, des téléviseurs, des ordinateurs, des architectures, des paysages — car

---

502. Bruno LATOUR, *Nous n'avons jamais été modernes*, Paris, La Découverte, 1991.

503. Bruno LATOUR, « A Cautious Prometheus ? A Few Steps Toward a Philosophy of Design (with Special Attention to Peter Sloterdijk) », *Proceedings of the 2008 Annual International Conference of the Design History Society*, sous la direction de F. Hackne, J. Glynne and V. Minto, Falmouth, 3-6 September 2009, e-books, Universal Publishers, p. 10, [En ligne], URL : http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/112-DESIGN-CORNWALL-GB.pdf

les paysages sont aussi des techniques[504]. C'est vivre avec des non-humains, avec lesquels nous tissons des liens à chaque instant, bien plus encore que nous en tissons avec les humains (on pense ici à la *théorie de l'acteur-réseau*, dont Bruno Latour est l'un des promoteurs). Car, contrairement aux autres humains dont nous pouvons être privés dans l'expérience de la solitude, nous ne sommes jamais séparés des objets. Nos liens avec eux sont permanents, ce qui explique qu'ils peuvent être durables et profonds, et même avoir parfois plus d'importance que beaucoup de nos relations « humaines », comme tel objet chargé de souvenir ou tel paysage d'enfance. Mais ce qui prouve plus encore l'intensité de notre être-au-monde-avec-les-objets, c'est que nous déployons autant d'efforts à sélectionner les choses avec lesquelles nous voulons vivre que les personnes avec lesquelles nous souhaitons entretenir une relation, comme en témoigne le succès et la mode générale du design d'intérieur. Pour Peter Sloterdijk, c'est même un trait d'époque :

> « Nous vivons aujourd'hui une époque dans laquelle une conscience luxueuse plus ou moins satisfaite apprend l'art d'arranger son espace. L'homme moderne est une sorte de "curateur" *[curator]* — ce terme n'existe pas vraiment en français —, c'est-à-dire un planificateur d'expositions dans l'espace qu'il habite lui-même. Chaque homme est devenu un curateur de musée. [...] Après la destruction de tant de choses et la démonstration de la destructibilité de toutes choses, chaque habitant, que ce soit d'un appartement, d'une ville ou d'un pays, est devenu ou a été contraint de devenir une sorte de planificateur de son propre espace. »[505]

---

504. Anne CAUQUELIN, *L'invention du paysage* (1989), Paris, PUF, 2000.

505. Peter SLOTERDIJK, « Foreword to the theory of Spheres » (octobre 2004), *Cosmograms*, sous la direction de Melik Ohanian et Jean-Christophe Royoux, New York, Lukas & Sternberg, 2005, p. 230. *Traduit par nous.*

Autrement dit, nous sommes tous des designers de notre sphère d'existence. Nous mettons un soin particulier à « concevoir » nos espaces, nos cuisines, nos salons et à les « composer » avec des objets bien dessinés censés exprimer notre finesse de goût et notre personnalité profonde. Comme s'il n'était pas possible d'être-bien-dans-le-monde sans être-bien-entouré-d'objets finement choisis. Au point où nos intérieurs ressemblent de plus en plus à des *show-rooms* et où nous semblons croire qu'il faut absolument s'offrir une chaise signée de Charles Eames pour que le fait de s'asseoir ait un sens.

En vérité, tout cela ne fait que révéler notre besoin des objets et montre que nous ne saurions envisager l'existence sans eux, attendu que, nous l'avons vu, ce sont eux qui *font* notre existence. Car non seulement nous tissons des liens avec eux, mais nous construisons phénoménologiquement notre expérience du monde grâce à eux. De ce point de vue, la qualité existentielle de notre expérience-du-monde possible ne repose pas seulement sur la qualité de nos relations aux autres. Elle repose aussi sur la qualité de nos relations aux artefacts qui nous entourent et notre capacité à recevoir et apprécier leur *aura phénoménologique* propre.

Par *aura phénoménologique*, nous entendons quelque chose de proche de l'*aura* selon Walter Benjamin, c'est-à-dire cette « unicité de l'apparition » avec laquelle les choses se donnent à notre perception. Mais nous y ajoutons la notion de degré. Pour nous, l'*aura phénoménologique* d'une chose — objet ou sujet —, c'est son degré d'intensité perceptive, de vivacité phénoménale, d'acuité ontophanique, de puissance d'apparaître. À ce titre, toutes choses ne sont pas égales car toutes n'ont pas la même *aura phénoménologique*. Certaines en ont plus, d'autres moins. Cela n'a rien à voir

avec leur degré de réalité. Par définition, un étant quel qu'il soit est doté d'existence, donc de réalité, c'est le cas des êtres numériques comme des autres. Mais tous les étants n'ont pas la même *aura phénoménologique*, c'est-à-dire ne dégagent pas la même intensité perceptive. Et celle-ci est bien entendu conditionnée par les appareils qui coulent phénoménotechniquement leur apparaître. Par conséquent, il y a des matrices ontophaniques du monde qui dégagent ou produisent plus ou moins d'*aura phénoménologique*. Par exemple, il est évident que les appareils numériques ne dégagent pas la même *aura phénoménologique* que les appareils mécaniques. Quand je fais une expérience d'autrui conditionnée par l'ontophanie téléphonique, autrui a pour moi bien plus d'*aura phénoménologique* que lorsque je fais une expérience de lui conditionnée par l'ontophanie numérique. Pourtant, ne nous méprenons pas, dans les deux cas, *autrui a autant de réalité*. Il faut bien distinguer le *degré d'existence d'une chose* — en tant que quantum d'être — de son *degré d'aura phénoménologique* — en tant que quantum de perception. Une chose peut avoir moins d'aura qu'elle n'a d'être, et réciproquement. C'est là qu'est toute la subtilité de la révolution numérique comme révolution ontophanique et c'est ce qui, pendant de longues années, nous a trompés en nous jetant dans l'illusion du virtuel et la rêverie de l'irréel.

Or, si la révolution numérique est bien une révolution phénoménologique, c'est précisément parce qu'elle coule les phénomènes dans une *aura phénoménologique* inédite. Et, comble de subtilité, cette nouvelle coulée phénoménotechnique a ceci d'incroyablement paradoxal qu'elle engendre des choses qui ont, d'un côté, une *aura phénoménologique* faible (par exemple : la conversation par messagerie instantanée ou les liens dits d'amitié sur Facebook), et de l'autre, des effets de réalité forts (par

exemple : le renforcement du lien social grâce à une communauté en ligne, ou la diffusion d'un message sur *Twitter*, comme le célèbre *tweet* de Valérie Trierweiler). C'est pour cela que les liens que nous tissons sur les réseaux sociaux sont appelés des des « liens faibles ». Ils ont effectivement une certaine faiblesse phénoménologique, alors même qu'ils ont une grande force de réalité. Ce qui le prouve, c'est que lorsque nous sommes proches et intimes de quelqu'un, *a fortiori* dans une relation amoureuse impliquant le commerce des corps, la puissance phénoménologique de l'ontophanie du face-à-face écrase toutes les autres. Dans une vie de couple, par exemple, on s'écrit aujourd'hui volontiers des SMS comme on partage des choses sur Facebook. Cela n'a évidemment pas moins de réalité que ce que l'on vit en face-à-face, surtout quand il s'agit de s'envoyer des photos de ses enfants. Mais, parce que cela se passe en ligne, à travers des interfaces numériques, cela a moins d'*aura phénoménologique*. Au point où, parfois, ce qui a été échangé par SMS ou sur le réseau, est annulé par ce qui est échangé *après-coup* en face-à-face, lieu de l'authenticité phénoménologique où les malentendus sont levés et les interprétations rectifiées.

L'ontophanie du face-à-face est donc, de loin, l'ontophanie qui possède le plus haut degré d'*aura phénoménologique*. C'est pour cela qu'il existe des formes d'expériences existentielles qui en sont indissociables et qui, pour cette raison même, sont incommensurables avec l'ontophanie numérique : par exemple, l'expérience de la tendresse maternelle, l'expérience de l'intimité amoureuse, ou l'expérience de la cure psychanalytique. Au sujet de cette dernière, le numérique se présente là encore comme un révélateur : grâce à lui, nous comprenons en quoi l'expérience

psychanalytique est elle aussi une expérience phénoménotechniquement produite, grâce à ces appareils que sont le divan, le fauteuil ou les quatre murs du cabinet. Le cabinet de l'analyste est un appareil qui fonde la possibilité de l'apparaître de l'inconscient. Et, à l'heure de la montée des dispositifs numériques de prétendue « psychanalyse à distance » (par exemple ceux qui recourent à *Skype*), les psychanalystes sont tenus de le rappeler dans un effort indispensable pour définir la spécificité de ce qu'ils font par rapport à la « skypanalyse » [506]. Pour Geneviève Lombard, pionnière dans l'étude de ce problème en France, l'authenticité de l'expérience psychanalytique exige en effet « la présence effective de deux personnes dans le même lieu et le même temps » car :

> « la co-présence par écrans interposés, si elle est bien "réelle", et permet de vrais échanges, dans lesquels les émotions et bien des aspects de la vie humaine ont leur place, ne donne pas pour autant l'essentiel de ce qui constitue une présence authentique (corps et âme) d'une personne à une autre. » [507]

Cette « présence authentique », seule l'*aura phénoménologique* de l'ontophanie du face-à-face peut la donner, tout comme dans la relation amoureuse ou la relation parent-enfant. Voilà pourquoi aucun « lien faible » ne peut être transformé en lien de nature psychanalytique. Quoiqu'elle propose une phénoménologie miraculeuse de l'expérience d'exister, dont nous avons décrit les propriétés inouïes et spectaculaires, l'ontophanie numérique a cependant des limites, qu'il est tout aussi nécessaire

---

506. Pour un premier aperçu de la problématique, voir Geneviève LOMBARD, « Psychanalyse à distance ? », *Inconscient.net*, Bordeaux, 31 octobre 2011, [En ligne], URL : http://inconscient.net/psychanalyse_a_distance.htm

507. Geneviève LOMBARD, « Le non-virtualisable de la psychanalyse », *Inconscient.net*, Bordeaux, 26 septembre 2007, [En ligne], URL : http://inconscient.net/non_virtualisable.htm

d'affirmer que difficile de formuler. Notre intuition ultime, que nous donnons dans cette conclusion comme une idée qui mérite encore d'être méditée, c'est que les expériences du monde induites par l'ontophanie numérique possèdent, malgré la puissance inédite de leurs effets de réel, un assez bas degré d'*aura phénoménologique*. C'est pour cela que, face à elles, les expériences du monde induites par l'ontophanie du face-à-face n'ont jamais eu autant d'importance. Et cela ne vaut pas seulement pour notre face-à-face avec les sujets. Cela est également vrai pour notre face-à-face avec les objets. Car exister ou être-au-monde, c'est aussi savoir apprécier les instants non-humains, les moments de rencontre avec les faits, les occasions de promenade parmi les choses. Vivre, c'est aussi vivre avec les choses, et savoir goûter leur *aura phénoménologique*. C'est pour cela que Walter Benjamin donne toujours en exemple « l'aura de ces montagnes, de cette branche ». Il vise des choses dont l'*aura phénoménologique* est plus élevée que celle des photographies. Tout comme il persiste aujourd'hui des choses dont l'*aura phénoménologique* est plus élevée que celle des interfaces.

BIBLIOGRAPHIE

(1) ARISTOTE, *La métaphysique*, Paris, Vrin, 1991.

(2) BACHELARD Gaston, « Noumène et microphysique », *Recherches philosophiques*, I, 1931-1932, p. 55-65. Repris dans *Études* (1970), Paris, Vrin, 2002, p. 11-22.

(3) BACHELARD Gaston, *Les intuitions atomistiques*, Paris, Boivin, 1933.

(4) BACHELARD Gaston, *Le nouvel esprit scientifique* (1934), Paris, PUF, « Quadrige », 1991.

(5) BACHELARD Gaston, *La formation de l'esprit scientifique* (1938), Paris, Vrin, 1993.

(6) BACHELARD Gaston, *Psychanalyse du feu* (1938), Paris, Gallimard, « Folio », 1994.

(7) BACHELARD Gaston, *L'activité rationaliste de la physique contemporaine* (1951), Paris, PUF, 1965.

(8) BACHELARD Gaston, *Études* (1970), Paris, Vrin, 2002, p. 11-22.

(9) BAUDRILLARD Jean, *La société de consommation* (1970), Paris, Gallimard, « Folio », 1996.

(10) BEAHM George, *iSteve : intuitions, pensées et sagesses de Steve Jobs*, Paris, Michel Lafon, 2011.

(11) BEAUNE Jean-Claude, *La technologie*, Paris, PUF, coll. « Dossiers Logos », 1972.

(12) BEAUNE Jean-Claude, « Philosophy of Technology in France in the Twentieth Century : Overview and Current Bibliography », *Research in Philosophy and Technology*, 2, 1979, p. 273–292.

(13) BEAUNE Jean-Claude, *L'automate et ses mobiles*, Paris, Flammarion, 1980.

(14) BENJAMIN Walter, « Petite histoire de la photographie » (1931), *Études photographiques*, numéro 1/novembre 1996, [En ligne], URL : http://etudesphotographiques.revues.org/index99.html (texte intégral).

(15) BENJAMIN Walter, *L'œuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique* (1935-1939), trad. M. de Gandillac revue par R. Rochlitz, Paris, Allia, 2009.

(16) BERGSON Henri, *Essai sur les données immédiates de la conscience* (1889), Paris, PUF, « Quadrige », 1993.

(17) BESNIER Jean-Michel, *Les théories de la connaissance* (2005), Paris, PUF, « Que sais-je ? », 2011.

(18) BEYAERT-GESLIN Anne, « Formes de tables, formes de vie. Réflexions sémiotiques pour vivre ensemble », *MEI « Médiation Et Information »*, n° 30-31, Paris, L'Harmattan, 2009, p. 99-110.

(19) BLANQUI Jérôme-Adolphe, *Cours d'économie industrielle* (1838), tome II, Paris, Hachette, 1838.

(20) BRETON Philippe, *Une histoire de l'informatique* (1987), Paris, Seuil, « Points Sciences », 1990.

(21) BRETON Philippe, *Le culte de l'Internet : une menace pour le lien social ?*, Paris, La Découverte, 2000.

(22) BROGLIE (de) Pauline, comtesse de Pange, *Comment j'ai vu 1900*, Paris, Grasset, 1962, 1965, 1968.

(23) CANGUILHEM Georges, *La connaissance de la vie* (1952), Paris, Vrin, 1993.

(24) CANGUILHEM Georges, *Le normal et le pathologique* (1966), Paris, PUF, « Quadrige », 1996.

(25) CASILLI Antonio A., *Les liaisons numériques : vers une nouvelle sociabilité ?*, Paris, Seuil, « La couleur des idées », 2010.

(26) CASSON Herbert N., *The History of the Telephone*, Chicago, A. C. McClurg & Co., 1910, [En ligne], Electronic Text Center, University of Virginia Library, URL : http://etext.lib.virginia.edu/toc/modeng/public/CasTele.html

(27) CAUQUELIN Anne, *L'invention du paysage* (1989), Paris, PUF, 2000.

(28) CHABOT Pascal & HOTTOIS Gilbert (dir.), *Les philosophes et la technique*, Paris, Vrin, 2003.

(29) CRINGELY Robert X., *The Triumph of the Nerds : The Rise of Accidental Empires*, [Documentaire TV], Oregon Public Broadcasting, 1996.

(30) DAGOGNET François, *Éloge de l'objet*, Paris, Vrin, 1989.

(31) DARRAS Bernard, « Machines, complexité et ambition », *Dessine-moi un pixel : informatique et arts plastiques*, sous la direction de J. Sultan et B. Tissot, Paris, INRP/ Centre Georges Pompidou, 1991, p. 99-107.

(32) DARRAS Bernard, « Ambition et création artistique assistée par ordinateur », *Faire/ voir et savoir : connaissance de l'image, image et connaissance*, sous la direction de B. Poirier et J. Sultan, Paris, INRP, 1992, p. 89-94.

(33) DARRAS Bernard, BELKHAMSA Sarah, « Les objets communiquent-ils ? », *MEI « Médiation Et Information »*, n° 30-31, Paris, L'Harmattan, 2009, p. 7-9.

(34) DARRAS Bernard, « Aesthetics and semiotics of digital design : The case of web interface design », actes du colloque *The First INDAF International Conference*, Incheon, Corée, 2009, p. 10-16.

(35) DAUMAS Maurice (dir.), *Histoire générale des techniques* (1962-1979), 5 tomes, Paris, PUF, « Quadrige », 1996.

(36) DOLZA Luisa, VÉRIN Hélène, « Figurer la mécanique : l'énigme des théâtres de machines de la Renaissance », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 2004/2 no. 51-2, [En ligne], URL : http://www.cairn.info/revue-d-histoire-moderne-et-contemporaine-2004-2-page-7.htm

(37) ELLUL Jacques, *Le Système technicien* (1977), Paris, Le Cherche Midi, 2004.

(38) FREUD Sigmund, « Le créateur littéraire et la fantaisie » (1908), *L'inquiétante étrangeté et autres essais*, Paris, Gallimard, coll. « folio essais », 1988, p. 31-46.

(39) GENVO Sébastien, « Penser les phénomènes de “ludicisation” du numérique : pour une théorie de la jouabilité », *Revue des sciences sociales*, 2011, n°45 : « Jeux et enjeux », p. 68-77.

(40) GIBSON William, *Neuromancien* (1984), Paris, La Découverte, 1985.

(41) GIEDION Siegfried, *La mécanisation au pouvoir : contribution à l'histoire anonyme* (1948), Paris, Centre Georges Pompidou / CCI, 1980.

(42) GILLE Bertrand, *Les ingénieurs de la Renaissance*, Paris, Hermann, 1964, rééd. Seuil, « Points sciences », 1978.

(43) GILLE Bertrand, *Histoire des techniques*, Paris, Gallimard, « Encyclopédie de la Pléiade », 1978.

(44) GRANGER Gilles-Gaston, *Le probable, le possible et le virtuel : essai sur le rôle du non-actuel dans la pensée objective*, Paris, Odile Jacob, 1995.

(45) GUILLAUD Hubert, « Où va l'économie numérique ? (1/3) : Vers une innovation sans emplois ? », *InternetActu.net*, 1er février 2012, [En ligne], URL : http://www.internetactu.net/2012/02/01/ou-va-leconomie-numerique-13-vers-une-innovation-sans-emplois/

(46) GUNTHERT André, « Archéologie de la “Petite histoire de la photographie” », *Images re-vues*, hors série 2 / 2010, [En ligne]. URL : http://imagesrevues.revues.org/292

(47) HABERMAS Jürgen, *La technique et la science comme « idéologie »* (1968), Paris, Gallimard, « Tel », 1990.

(48) HAILPERIN Max, KAISER Barbara, KNIGHT Karl, *Concrete Abstractions : An Introduction to Computer Science Using Scheme*, CA, Pacific Grove, 1999, [En ligne], URL : https://gustavus.edu/+max/concrete-abstractions.html

(49) HEGEL G.W.F., *Esthétique*, trad. S. Jankélévitch, textes choisis par C. Khodoss, Paris, PUF, 2004.

(50) HEIDEGGER Martin, « La question de la technique » (1953), *Essais et conférences*, Paris, Gallimard, 1958.

(51) HOTTOIS Gilbert, « Les philosophes *et* la technique, les philosophes *de* la technique », *Les philosophes et la technique*, sous la direction de Pascal Chabot et Gilbert Hottois, Paris, Vrin, 2003, p. 13-23.

(52) HUYGHE Pierre-Damien, *Du commun : philosophie pour la peinture et le cinéma*, Belval, Circé, 2002.

(53) HUYGHE Pierre-Damien, Introduction au dossier « Temps et appareils », *Plastik*, n°3/ automne 2003, Paris, CERAP/Publications de la Sorbonne, 2003, p. 4-6.

(54) HUYGHE Pierre-Damien, *Le différend esthétique*, Belval, Circé, 2004.

(55) HUYGHE Pierre-Damien, « Le devenir authentique des techniques », Conférence au Centre National de la Recherche Technologique, Rennes, 2004, [En ligne], URL : http://pierredamienhuyghe.fr/documents/textes/huyghethomson.pdf

(56) HUYGHE Pierre-Damien (dir.), *L'art au temps des appareils*, Paris, L'Harmattan, 2005.

(57) HUYGHE Pierre-Damien, *Modernes sans modernité*, Paris, Éditions Lignes, 2009.

(58) ISAACSON Walter, *Steve Jobs*, Paris, Jean-Claude Lattès, 2011.

(59) JONES Sheilla, *The Quantum Ten : A Story of Passion, Tragedy, Ambition, and Science*, Oxford University Press, 2008.

(60) JOUIN Patrick, « La substance du design », du 17 février au 24 mai 2010, Paris, Centre Georges Pompidou, entretien vidéo, [En ligne], URL : http://www.centrepompidou.fr/presse/video/20100119-jouin/

(61) KRAININ Julian, LAWRENCE Michael R., *Memory & Imagination : New Pathways to the Library of Congress*, [Documentaire TV], Michael Lawrence Films and Krainin Productions Inc., 1990.

(62) KANT Emmanuel, *Critique de la raison pure* (1781), Paris, PUF, « Quadrige », 1993.

(63) KANT Emmanuel, *Critique de la faculté de juger* (1790), Paris, Vrin, 2000.

(64) KUHN Thomas S., *La structure des révolutions scientifiques* (1962), Paris, Flammarion, « Champs », 1999.

(65) LATOUR Bruno, *Nous n'avons jamais été modernes*, Paris, La Découverte, 1991.

(66) LATOUR Bruno, *Aramis ou l'amour des techniques*, Paris, La Découverte, 1992.

(67) LATOUR Bruno, « A Cautious Prometheus ? A Few Steps Toward a Philosophy of Design (with Special Attention to Peter Sloterdijk) », *Proceedings of the 2008 Annual International Conference of the Design History Society*, sous la direction de F. Hackne, J. Glynne and V. Minto, Falmouth, 3-6 September 2009, e-books, Universal Publishers, pp. 2-10, [En ligne], URL : http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/112-DESIGN-CORNWALL-GB.pdf

(68) LAVOISIER Antoine-Laurent, *Traité élémentaire de chimie* (1789), in *Œuvres de Lavoisier*, éd. par J.-B. Dumas, E. Grimaux et F.-A. Fouqué, Paris, Impr. impériale, tome I, 1864. [En ligne], URL : http://www.lavoisier.cnrs.fr/

(69) LELEU-MERVIEL Sylvie, « Les désarrois des "Maîtres du sens" à l'ère du numérique », *Créer du sens à l'ère numérique. H2PTM'03*, Hermès, 2003, p. 17-34. [En ligne], URL : http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00467743/

(70) LELEU-MERVIEL Sylvie, USEILLE Philippe, « Quelques révisions du concept d'information », *Problématiques émergentes dans les Sciences de l'information*, sous la direction de Fabrice Papy, Hermès/Lavoisier, 2008, p. 25-56. [En ligne], URL : http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00695777/

(71) LE MOIGNE Jean-Louis, *Les épistémologies constructivistes* (1995), Paris, PUF, 2007.

(72) LEROUX Yann, « En lisant Stéphane Vial », *Google Groupes,* « Mondes numériques », 8 mai 2009, [En ligne], URL : https://groups.google.com/d/topic/mondes-numeriques/tjuF4MSshTg/discussion

(73) LEROUX Yann, *Psychodynamique des groupes sur le réseau Internet*, Thèse de doctorat en psychologie sous la direction de Serge Tisseron, Université Paris X Nanterre, 20 décembre 2010.

(74) LESSIG Lawrence, *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*, 2002, [En ligne], URL : http://www.gnu.org/philosophy/lessig-fsfs-intro.fr.html

(75) LÉVI-STRAUSS Claude, *Entretiens avec Georges Charbonnier*, Paris, « 10/18 », 1969.

(76) LÉVY Pierre, *De la programmation comme un des beaux-arts*, Paris, La Découverte, 1992.

(77) LÉVY Pierre, *Qu'est-ce que le virtuel ?* (1995), Paris, La Découverte, 1998.

(78) LÉVY Pierre, *Cyberculture*, Paris, Odile Jacob/Conseil de l'Europe, 1997.

(79) LOMBARD Geneviève, « Le non-virtualisable de la psychanalyse », *Inconscient.net,* Bordeaux, 26 septembre 2007, [En ligne], URL : http://inconscient.net/non_virtualisable.htm

(80) LOMBARD Geneviève, « Psychanalyse à distance ? », *Inconscient.net,* Bordeaux, 31 octobre 2011, [En ligne], URL : http://inconscient.net/psychanalyse_a_distance.htm

(81) MARCUSE Herbert, *L'homme unidimensionnel* (1964), Paris, Minuit, 1968.

(82) MARTIN Jean-Clet, *L'image virtuelle : essai sur la construction du monde*, Paris, Kimé, 1996.

(83) MATHIAS Paul, *Qu'est-ce que l'Internet ?*, Paris, Vrin, 2009.

(84) MATHIAS Paul, « Horizons », *Rue Descartes*, n°55 : « Philosophies entoilées », Paris, PUF, 2007, p. 2-7.

(85) MAUCO Olivier, « Sur la gamification », *Game in Society*, 19 janvier 2012, [En ligne], URL : http://www.gameinsociety.com/post/2012/01/19/Sur-la-gamification2

(86) MAUSS Marcel, *Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques* (1925), Paris, PUF, « Quadrige », 2007.

(87) MIDAL Alexandra, *Design : introduction à l'histoire d'une discipline*, Paris, Pocket, 2009.

(88) MILON Alain, *La réalité virtuelle : avec ou sans le corps ?*, préface de Michela Marzano, Paris, Autrement, 2005.

(89) MISSONNIER Sylvain (dir.), LISANDRE Hubert (dir.), *Le virtuel : la présence de l'absent*, Paris, EDK, 2003.

(90) MISSONNIER Sylvain, « Une relation d'objet virtuelle ? », *Le Carnet PSY*, n° 120, 7/2007, p. 43-47, [En ligne], URL : http://www.cairn.info/revue-le-carnet-psy-2007-7-page-43.htm

(91) MOGGRIDGE Bill, *Designing Interactions,* MIT Press, 2007, [En ligne], URL : http://www.designinginteractions.com/

(92) MUSSO Pierre, *Critique des réseaux*, Paris, PUF, 2003.

(93) MUSSO Pierre, PONTHOU Laurent, SEULLIET Éric, *Fabriquer le futur 2 : l'imaginaire au service de l'innovation*, Paris, Pearson Education France, 2007.

(94) NIETZSCHE Friedrich, « De l'utilité et des inconvénients de l'histoire pour la vie », *Considérations inactuelles* (1874), Paris, Gallimard, « folio», 1990.

(95) NIETZSCHE Friedrich, *Crépuscule des idoles* (1889), Paris, Gallimard, « folio ».

(96) NOVA Nicolas, « Famous user figures in the history of HCI », 18 février 2010, [En ligne], URL : http://nearfuturelaboratory.com/pasta-and-vinegar/2010/02/18/famous-user-figures-in-the-history-of-hci/

(97) PARROCHIA Daniel (dir.), *Penser les réseaux*, Seyssel, Champ Vallon, 2001.

(98) PARROCHIA Daniel, « L'Internet et ses représentations », *Rue Descartes*, n°55 : « Philosophies entoilées », Paris, PUF, 2007, p. 10-20.

(99) PERRET Jacques, « Lettre à IBM France », 16 avril 1955, [En ligne]. URL : http://www.les-infostrateges.com/article/0505281/ordinateur-la-lettre-de-jperret

(100) QUÉAU Philippe, *Éloge de la simulation : de la vie des langages à la synthèse des images*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1986.

(101) QUÉAU Philippe, *Metaxu : théorie de l'art intermédiaire*, Seyssel, Champ Vallon/INA, 1989.

(102) QUÉAU Philippe, *Le virtuel : vertus et vertiges*, Seyssel, Champ Vallon, collection « Milieux », 1993.

(103) QUÉAU Philippe, « La pensée virtuelle », *Réseaux*, n°61, sept/octobre 1993, p. 67-78.

(104) RENAN Ernest, « Prière sur l'Acropole » (1865), *Souvenirs d'enfance et de jeunesse*, Paris, GF Flammarion, 1992.

(105) RIFKIN Jeremy, *La troisième révolution industrielle : comment le pouvoir latéral va transformer l'énergie, l'économie, le monde* (2011), Paris, Les Liens qui Libèrent, 2012.

(106) ROGER Alain, *Court traité du paysage*, Paris, Gallimard, 1997.

(107) ROSNAY (de) Joël, *Surfer la vie : comment sur-vivre dans la société fluide*, Paris, Les Liens qui Libèrent, 2012.

(108) SCHNEIDER (Les Établissements), *Économie Sociale*, Imprimerie générale Lahure, 1912, [En ligne], URL : http://www.creusot.net/creusot/histoire/1200_1900_sch/1200_1900.htm

(109) SEGAL Jérôme, *Le zéro et le un. Histoire de la notion scientifique d'information au 20e siècle*, Paris, Syllepse, 2003.

(110) SÉRIS Jean-Pierre, *La technique*, Paris, PUF, 1994.

(111) SEXTUS EMPIRICUS, *Esquisses pyrrhoniennes*, Paris, Seuil, 1997.

(112) SHANNON Claude, « A Mathematical Theory of Communication », *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948, [En ligne], URL : http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf

(113) SIMONDON Gilbert, *Du mode d'existence des objets techniques* (1958), Paris, Aubier, 2001.

(114) SLOTERDIJK Peter, *La domestication de l'être*, Paris, Mille et une nuits, 2000.

(115) SLOTERDIJK Peter, « Foreword to the theory of Spheres » (octobre 2004), *Cosmograms*, sous la direction de Melik Ohanian et Jean-Christophe Royoux, New York, Lukas & Sternberg, 2005, p. 223-240.

(116) SORARU Isabelle, « Sur Walter Benjamin et sa "Petite histoire de la photographie" (1931) », *La revue des ressources*, Juin 2011, [En ligne], URL : http://www.larevuedesressources.org/sur-walter-benjamin-et-sa-petite-histoire-de-la-photographie-1931,2006.html

(117) STIEGLER Bernard, *De la misère symbolique*, tome 1 : *L'époque hyperindustrielle*, Paris, Galilée, 2004.

(118) SULLIVAN Louis H., « The Tall Office Building Artistically Considered », Lippincott's Magazine, 57, mars 1896, [En ligne], URL : http://academics.triton.edu/faculty/fheitzman/tallofficebuilding.html

(119) THACKARA John, *In the Bubble : de la complexité au design durable* (2005), Saint-Étienne, Cité du Design, 2008.

(120) TISSERON Serge, *Virtuel, mon amour : penser, aimer, souffrir, à l'ère des nouvelles technologies*, Paris, Albin Michel, 2008.

(121) TORVALDS Linus, DIAMOND David, *Il était une fois Linux : l'extraordinaire histoire d'une révolution accidentelle*, Paris, Osman Eyrolles Multimedia, 2001.

(122) TRICLOT Mathieu, *Philosophie des jeux vidéo*, Paris, La Découverte, 2011.

(123) TURING Alan, « On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem », 1936, [En ligne]. URL : http://www.thocp.net/biographies/papers/turing_oncomputablenumbers_1936.pdf

(124) TURKLE Sherry, *Life on the Screen. Identity in the Age of the Internet*, New York, Simon & Schuster Paperbacks, 1995.

(125) TURKLE Sherry, *Simulation and its discontents*, Cambridge, MIT Press, 2009.

(126) VARENNE Franck, *Qu'est-ce que l'informatique ?*, Paris, Vrin, 2009.

(127) VIAL Stéphane, *Court traité du design*, Paris, PUF, 2010.

(128) VIAL Stéphane, « Il était une fois "pp7" ou la naissance d'un groupe sur l'Internet : retour sur la socialisation en ligne d'une communauté étudiante », *Réseaux*, n° 164, 2010/6, pp. 51-70.

(129) VIAL Stéphane, « Qu'appelle-t-on "design numérique" ? », *Interfaces numériques*, vol. 1/1 - 2012, pp. 91-106.

(130) Vial Stéphane, « From Design to Digital Design », *Design in Life*, Dassault Systèmes, 2011, p. 28-35.

(131) VIGNOLA Robert, *Allô ! La merveilleuse aventure du téléphone*, Paris, CZ Créations, 2000.

(132) VOLLE Michel, *Économie des nouvelles technologies*, Paris, Economica, 1999.

(133) VOLLE Michel, *De l'informatique : savoir vivre avec l'automate*, Paris, Economica, 2006, [En ligne]. URL : http://www.volle.com/ouvrages/informatique/informatique1.pdf

(134) VOLLE Michel, contribution à Philippe LEMOINE (dir.), *Une croissance intelligente*, Paris, Descartes & Cie, 2012, publié sous le titre « Comprendre la croissance à l'heure de l'informatisation de la société », *InternetActu.net*, 27 avril 2012, [En ligne], URL : http://www.internetactu.net/2012/04/27/comprendre-la-croissance-a-lheure-de-linformatisation-de-la-societe/

(135) WILDE Oscar, « Le déclin du mensonge », *Intentions* (1928), Paris, UGE « 10-18 », 1986.

COLOPHON

L'écriture de cette thèse a été achevée le dimanche 26 août 2012, à Paris.

Le texte a été composé avec le logiciel *Pages* de la suite bureautique *iWork*.

La typographie utilisée est la *Georgia*, créée en 1993 par Matthew Carter.

Le présent manuscrit contient 302 pages, 507 notes de bas de page,

515 986 signes et 135 références bibliographiques.

Stéphane VIAL

contact@stephane-vial.net

@svial