

**Penser le  
« numérique »  
avec Gilbert  
Simondon**

**Jamil Alioui**



L'informatique «numérique» est-elle compatible avec la culture et les humanités? Si oui, sous quelles conditions? Sinon, comment comprendre l'engouement actuel pour la «transition numérique» et les discours qui en font un progrès incontestable?

S'appuyant sur la philosophie de Gilbert Simondon, ce livre propose une interprétation renouvelée du «numérique» pour répondre à ces problèmes. Il remet en question la distinction classique entre matériel et logiciel et montre que comprendre le «numérique» exige de revenir aux conditions mêmes qui ont rendu cette séparation possible.

À travers une comparaison détaillée entre l'ordinateur analogique et l'ordinateur «numérique», il montre pourquoi le «numérique» ne saurait être perçu comme un progrès universel ou une rupture technologique exceptionnelle. Une lecture fidèle à Simondon conduit plutôt à le considérer comme un usage particulier de la technique. Cette analyse permet d'esquisser une cartographie critique des mythes économiques, sociaux et techniques qui entourent le «numérique» et d'en éclairer les enjeux.

Cet ouvrage s'adresse autant aux lecteurs de Simondon qu'à toute personne engagée dans la culture «numérique» ou en quête de concepts originaux pour mieux comprendre et réguler ce phénomène.

---

**Jamil Alioui**, titulaire d'une maîtrise ès lettres en philosophie, informatique et méthodes mathématiques, a soutenu en 2023 à l'Université de Lausanne une thèse de doctorat en philosophie intitulée *Le «numérique» à la lumière de la philosophie de la culture de Gilbert Simondon*, récompensée par la Faculté des lettres de l'Université de Lausanne du prix Arnold Reymond – Fondation Charles-Eugène Guye.



**Penser le  
« numérique »  
avec Gilbert  
Simondon**



**Penser le  
« numérique »  
avec Gilbert  
Simondon**

**Jamil Alioui**



Publié avec le soutien du Fonds Gold Open Access de l'Université de Lausanne.

Direction générale : Lucas Giossi  
Directions éditoriale et commerciale : Sylvain Collette et May Yang  
Diffusion et promotion : Manon Reber  
Production : Christophe Borlat  
Éditorial : Alice Micheau-Thiébaud et Jean Rime  
Chargé de liaison éditoriale : Romain Bionda  
Graphisme : Kim Nanette  
Comptabilité : Daniela Castan

Première édition, 2025  
Épistémé, Lausanne  
Épistémé est une maison d'édition de la fondation  
des Presses polytechniques et universitaires romandes  
ISBN 978-2-88915-682-5, version imprimée  
ISBN 978-2-8323-2293-2, version ebook (pdf), [doi.org/10.55430/8036PNGSVA01](https://doi.org/10.55430/8036PNGSVA01)

Imprimé en Tchéquie

Ce livre est sous licence :



Ce texte est sous licence Creative Commons : elle vous oblige, si vous utilisez cet écrit, à en citer l'auteur, la source et l'éditeur original, sans modifications du texte ou de l'extrait et sans utilisation commerciale.

# Sommaire

Avant-propos \_\_\_\_\_ 7

Introduction: la culture et le «numérique» \_\_\_\_\_ 13

## Première partie

### **Comprendre le «numérique»**

**sans hylémorphisme** \_\_\_\_\_ 49

1 Genèse technologique du «numérique» \_\_\_\_\_ 51

2 «Numérisation», culture et tradition \_\_\_\_\_ 81

Conclusion de la première partie: l'invention retrouvée \_\_\_\_ 115

## Deuxième partie

**Réguler le «numérique» sans utilitarisme** \_\_\_\_\_ 119

3 Discontinuités et aliénation «numériques» \_\_\_\_\_ 121

4 Mythologies «numériques» \_\_\_\_\_ 155

Conclusion de la deuxième partie:

cultiver le «numérique» \_\_\_\_\_ 185

Conclusion générale \_\_\_\_\_ 189

Bibliographie indicative \_\_\_\_\_ 197



# Avant-propos

Notre thèse de doctorat, à l'origine de cet ouvrage, a pour objectif initial d'expliquer pourquoi Gilbert Simondon, philosophe français du XX<sup>e</sup> siècle, qui a consacré une part importante de son travail à l'étude de la relation entre l'humain et les réalités techniques, a complètement ignoré l'informatique, les ordinateurs et le développement du logiciel. Pour élucider ce problème, nous démontrons notamment à nouveaux frais que la réflexion de Simondon sur la technique – souvent appliquée au « numérique » par les chercheurs après avoir été préalablement isolée du reste de sa doctrine – tire sa valeur et sa signification philosophiques d'une problématique plus profonde et universelle : celle du pouvoir régulateur, de l'origine, du fonctionnement et de la signification de la culture. En d'autres termes, apporter une réponse à la question du désintérêt simondonien pour le traitement automatisé des signes implique de (re)découvrir en quel sens Simondon n'est un philosophe des techniques que parce qu'il est d'abord et avant tout un philosophe de la culture. Ainsi, le « numérique » ne peut être simplement thématiqué ni problématisé comme une réalité technique qui modulerait, bouleverserait voire compromettrait une réalisation hypothétiquement authentique ou naturelle de la culture. Bien plutôt, considérant la philosophie de Simondon génétiquement et à partir de l'ensemble de ses travaux, nous montrons en quoi ce que nous qualifions de « numérique » est toujours à la fois une réalité fonctionnelle et culturelle, un être surdéterminé, simultanément technique et symbolique, dans la perspective de contribuer à substituer au mythe de la « transition numérique » de la culture l'idée que le « numérique » n'est pas moins culturel que ses usages, tout en offrant de nouveaux arguments en faveur de l'urgente nécessité d'une régulation politique.

La thèse, soutenue le 20 juin 2023 à l'université de Lausanne, se divise donc en deux parties : une relecture de la philosophie de la culture de Simondon et une application de cette philosophie à la question du « numérique ». Le contenu du présent ouvrage ne correspond qu'à la seconde partie. Il rend compte d'une catégorie d'objets culturels, de problèmes et de situations technologiques caractéristiques

de notre époque, encombrée d'information automatisée, à travers le prisme de la philosophie de la culture de Simondon.

La première partie de notre thèse, consacrée à la genèse de cette philosophie de la culture, est publiée dans un ouvrage autonome intitulé *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*<sup>1</sup>. La principale raison de publier ainsi notre thèse en deux volumes distincts est que la critique de Simondon à l'égard du « numérique » peut intéresser, au-delà des philosophes et des historiens de la philosophie, des ingénieurs, des sociologues, des enseignants, voire des politiciens. Ces lecteurs y trouveront ainsi, nous l'espérons, une perspective originale sur les techniques qui façonnent notre quotidien, sans pour autant être tenus de reconstruire préalablement et exhaustivement tout le dynamisme interne de la pensée simondonienne qui conduit du concept problématique au concept thématique de culture, dynamisme dont rendra compte l'autre ouvrage. Nous avons néanmoins tenté de synthétiser les éléments décisifs de cette genèse dans l'introduction du présent livre.

## Remerciements

Je tiens en premier lieu à remercier ma directrice de thèse, la professeure Carole Maigné, pour sa confiance, son soutien, ses encouragements permanents et ses précieux conseils tout au long de l'aventure. Sa perspective dégagée et optimiste, son énergie ainsi que sa pratique inspirante de la philosophie m'ont été d'une grande aide pour surmonter les moments de doute et, sans cesse, avancer. Je suis chanceux d'avoir pu apprendre le métier de chercheur sous son éclairante supervision.

Je remercie également les membres de mon jury, les professeurs Laurent Perreau et Michael Piotrowski, pour leur lecture attentive, leurs observations et leurs retours qui ont contribué à améliorer cette étude.

Je ne peux oublier de remercier mes camarades universitaires, en particulier ceux de Lausanne mais aussi de Besançon et de Lyon, pour les amitiés intellectuelles, les collaborations fécondes ainsi que les nombreux échanges, stimulants et soutenus, auxquels mon travail doit tant. Mes amis n'ont pas moins contribué à rendre possible

<sup>1</sup> Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, Lausanne: Épistémé, 2025.

l'aboutissement de ce travail, par leur présence et leur soutien ces dernières années, et par les moments de joie partagée. J'aimerais en outre témoigner une reconnaissance particulière aux professeurs Georges Meylan et Pascale Jablonka qui, en me choisissant pour les assister, ont aussi contribué à rendre ce travail possible.

Enfin, je tiens à exprimer une profonde gratitude à ma famille, spécialement à ma maman et à mon regretté papa, qui ont toujours été présents pour moi, en confiance, et qui, aussi loin que remonte mon souvenir, ont toujours solidement soutenu toutes mes excentricités.

Je ne pourrais terminer sans nommer ma femme, Hélène, que je remercie pour ses innombrables conseils et encouragements, sa patience, sa bienveillance, la constance de son appui et son amour inconditionnel, qui ont été et demeurent pour moi une source de force et de bonheur.

Jamil Alioui, octobre 2024.



Celui qui croit que l'horloge a une âme attribuée à l'ouvrage ce qui est à la gloire de l'artisan.

Johannes Kepler

Si toute culture consiste dans la création de certains mondes imaginaires de l'esprit, le but de la philosophie n'est pas de remonter derrière toutes ces créations, mais bien plutôt d'en comprendre le principe de formation et d'en prendre conscience.

Ernst Cassirer

Il est bien plus facile de produire les figures de Lissajous que d'écrire le chiffre 5.

Gilbert Simondon



# Introduction: la culture et le « numérique »

Nous avons découvert le travail de Gilbert Simondon à l'occasion de la rédaction de notre mémoire de maîtrise qui avait pour objet *l'Enquête sur les modes d'existence* de Bruno Latour. Nous y discutons, entre autres choses, l'écart, dont nous rendons compte, entre certaines prétentions du discours de *l'Enquête* – celle de parvenir à créer du commun, notamment, ainsi que celle de remettre en question les institutions ou, selon un mot de Latour, de tout « poser sur la table des négociations »<sup>2</sup> – et le fonctionnement empirique de ce dispositif, très original d'un point de vue éditorial puisqu'il impliquait notamment, en plus du texte écrit par Latour, la mise en ligne d'une plateforme permettant à des chercheurs du monde entier de participer à *l'Enquête*. Notre critique, alors, interrogeait la manière dont la finalité prétendue du projet – la remise en discussion de tout avec tout le monde, la mobilisation démocratique des institutions, l'articulation fertile de toutes les perspectives épistémologiques sur le social – impliquait paradoxalement la fixité et la constance d'une réalité technique qui, en l'occurrence, s'avérait en même temps être – ou du moins devenir – elle-même une institution. Autrement dit, nous avons tâché de rendre compte du fait que l'instauration de conditions favorables à une négociation égalitaire et illimitée des formes – projet en l'occurrence à la fois philosophique, sociologique et politique – se trouvait, avec *l'Enquête* de Latour, conditionnée par la permanence et la stabilité de la plateforme elle-même: cette permanence-là, c'est-à-dire le bon fonctionnement du site internet hébergé par la Fondation nationale des sciences politiques, échappait nécessairement – et d'une nécessité spéciale – au domaine de ce qui pouvait être remis en question, manifestant ainsi une intéressante espèce de contradiction performative.

Nous faisons alors référence à l'informatique « numérique » de façon uniquement métaphorique, pour établir la critique de ce que nous décrivions aujourd'hui comme une discontinuité injustifiable

<sup>2</sup> Bruno Latour, *Enquête sur les modes d'existence*, Paris: La Découverte, 2012, p. 23.

entre l'écriture, telle que la mettaient en œuvre tous les chercheurs-utilisateurs en sciences humaines participant à *l'Enquête* alors qu'ils soumettaient de nouveaux textes pour enrichir la plateforme, et une autre écriture, pour ainsi dire refoulée, celle du programme ou du logiciel éditorial en ligne que les utilisateurs se trouvaient dans l'obligation d'employer s'ils souhaitaient participer au projet proposé par Latour. Recourant à Simondon – dont notre connaissance de ses deux thèses de doctorat d'État<sup>3</sup> suffisait amplement à remettre en question l'appropriation problématique qu'en proposait Latour dans *l'Enquête*<sup>4</sup> –, nous écrivions que, dans des « dispositifs tels que *Wikipédia*, par exemple » – auxquels s'apparentait assez bien la plateforme en ligne de *l'Enquête sur les modes d'existence* –, « l'utilisateur ne se confond pas encore avec l'inventeur, et cela même si le code source est donné en libre accès, puisque l'exécution du texte en empêche la modification »<sup>5</sup>. Au contraire, poursuivions-nous, une « écriture exhaustive » – c'est-à-dire radicalement « collective » et distincte en ceci d'une simple édition ou « collection d'écrits »<sup>6</sup> – devrait plutôt « saisir mais aussi négocier son support, se construire *avec* lui et non simplement *sur* lui »<sup>7</sup>. Le projet de Latour ne pouvait donc pas remplir ses objectifs en revêtant la forme d'un tel logiciel d'édition car l'utilisation du logiciel impliquait une fixité, une stabilité – celle d'un texte qui, parce qu'il est en cours d'exécution, « ne peut pas être modifié »<sup>8</sup> – dont le projet latourien, malgré ses prétentions à l'illimité en matière d'extension, ne pouvait absolument rien connaître et sur laquelle il n'avait aucune prise : le dispositif technique d'édition

<sup>3</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble : Millon, 2017 et Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris : Aubier, 2012.

<sup>4</sup> « Quand on parle d'une "infrastructure technique", on désigne toujours un mélange plus ou moins bricolé de dispositifs venus d'un peu partout que d'autres cherchent à rendre irréversible en le protégeant de l'analyse pour en faire une boîte noire soigneusement scellée et celée. » Bruno Latour, *Enquête sur les modes d'existence*, *op. cit.*, p. 217.

<sup>5</sup> Jamil Alioui, « L'occasion d'un penser collectif. Une lecture philosophique de *l'Enquête* de Bruno Latour », mémoire de master non publié, juin 2016, URL : [https://serval.unil.ch/notice/serval:BIB\\_S\\_00000022972](https://serval.unil.ch/notice/serval:BIB_S_00000022972), p. 97.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 100.

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 99. Nous n'avions pas encore remarqué alors qu'une écriture renégociant effectivement son support n'est plus *stricto sensu* une écriture mais, en un sens à la fois plus simple et plus compliqué, une réalité technique.

<sup>8</sup> *Ibid.*, p. 97.

n'était pas en mesure de s'éditer lui-même car son unité et sa forme élémentaire conditionnaient la possibilité du processus éditorial.

Cette recherche consacrée à Latour, inaugurée par notre curiosité pour l'apparente originalité d'une certaine idée de « monde commun », nous amenait donc *mutatis mutandis* vers les réalités techniques et en particulier vers les ordinateurs, entendus d'abord comme des machines à écrire. Nos conclusions, quelque peu décevantes sur les aspects technologiques<sup>9</sup> – puisqu'elles rendaient compte d'un oubli ou, tout au plus, d'un refoulement –, sollicitaient une réflexion originale, plus générale et plus positive aussi, sur la légalité de l'articulation entre, d'un côté, la détermination de la machine d'écriture et, de l'autre, celle de ses usages possibles, de ses effets sur la pensée, de son pouvoir de constituer des collectifs, de sa fonction d'information et d'unification de l'expérience ainsi que de réalisation de la représentation, c'est-à-dire de sa fonction transcendante. Au terme de notre mémoire, nous avons notamment l'intuition que l'écriture désignait une réalité existant selon différentes modalités dont nous proposons alors, inspirés que nous étions par une pratique traditionnelle de l'informatique, trois types fondamentaux : l'écriture (ou l'édition), la lecture et l'exécution. C'étaient l'origine, la nature et le sens de l'incompatibilité ou de l'irréductibilité de ces trois modes d'existence qui nous interpellaient et dont l'élucidation paraissait pertinente notamment dans la mesure où elle semblait pouvoir dégager des méthodes de travail originales pour les disciplines des lettres<sup>10</sup>. Nous voyions ainsi émerger d'excellentes nouvelles questions

<sup>9</sup> De façon générale, et en accord avec les réflexions de Gilbert Simondon, nous distinguons strictement le mot « technique » du mot « technologie », ce dernier désignant exclusivement l'étude ou le « discours sur les opérations techniques comme discours de type scientifique », selon la formule de Jacques Guillerme et Jan Sebestik, « Les commencements de la technologie », in *Documents pour l'histoire des techniques* 14 (2007). De plus, comme l'indique Jean-Yves Chateau, la technologie ne doit pas être confondue avec « une analytique de la puissance, de l'automatisme et de la mise en réseau, du besoin, de l'utilité, de l'usage et du métier ou encore du travail, de la production économique et des structures de production », Jean-Yves Chateau, « Technologie et ontologie dans la philosophie de Gilbert Simondon », in *Cahiers philosophiques* 43 (1990), p. 106. Pour une discussion de la notion simondonienne de technologie, voir notamment Gilbert Hottois, *Simondon et la philosophie de la « culture technique »*, Bruxelles : De Boeck-Wesmael, 1993, p. 58.

<sup>10</sup> Nous avons présenté cette réflexion à l'occasion de journées doctorales organisées à l'université de Lausanne les 4 et 5 juin 2018 puis synthétisé nos résultats dans un bref article : Jamil Alioui, « Le programme comme paradigme technologique d'intelligibilité du texte », in *Atelier littéraire Fabula* (2018), URL : [https://www.fabula.org/ressources/atelier/?Le\\_programme\\_comme\\_paradigme](https://www.fabula.org/ressources/atelier/?Le_programme_comme_paradigme).

à poser à Simondon, dans l'idée d'explorer plus avant ces pistes qui nous avaient déjà permis de mieux problématiser l'œuvre-dispositif de Latour. Comme de bon augure, le processus d'édition du travail de Simondon battait son plein et était désormais à bout touchant. Et du point de vue philosophique, un tel travail semblait se justifier presque naturellement : nous n'étions pas sans ignorer que Simondon avait lu Norbert Wiener et Louis Couffignal, qu'il était un penseur critique de la notion d'information en dialogue avec le travail de Claude Shannon, un philosophe des réalités techniques en dialogue avec la rationalité matérialiste et la conceptualité socio-économique du travail issues du marxisme aussi bien qu'avec les thèses conservatrices de Heidegger, et qu'il abordait d'innombrables thèmes à partir d'une méthode analogique originale, paradigmatique, fondée notamment sur une compréhension renouvelée – rigoureusement philosophique – de la relation entre structures stables et opérations dynamiques, ce qui devait permettre de surcroît, pensions-nous, d'établir d'intéressantes relations avec le schématisme de Kant ; bref : il nous a paru évident que Simondon pourvoierait toutes les amorces nécessaires à la problématisation adéquate de notre espèce de grammato-technologie. Or, c'était là que nous devions tomber sur un os.

Certes, Simondon discutait la Cybernétique de Wiener, mais il en retenait surtout une épistémologie et en refusait tous les discours axiologiques liés à l'homéostasie ou à l'adaptation ; corrélativement, il rejetait d'un seul geste aussi bien le mythe des robots que la valorisation technologique de l'automatisation, ne laissant de prime abord aucune occasion privilégiée de penser l'algorithmique ou la programmation comme écritures techniques et empêchant toute occasion d'étudier les machines à calculer et les ordinateurs ; de surcroît, ces derniers brillaient dans le corpus par leur absence. Certes, Simondon relevait les insuffisances philosophiques de la notion mathématique d'information – dont il montrait en fait qu'elle n'était qu'une théorie du signal incapable de thématiser les conditions de possibilité ou l'origine de l'information<sup>11</sup> –, mais il ne proposait aucune véritable philosophie du

<sup>11</sup> L'origine de l'information est problématisée par Simondon sous l'intitulé de l'« information première » et par le thème de la communauté génétique des individus ; nous étudions la genèse et le sens de ces notions dans le premier chapitre de notre ouvrage, Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, op. cit.

langage ni aucun développement positif sur la logique<sup>12</sup>; la machine de Turing, par exemple, ne semblait pouvoir apparaître, pour une telle philosophie, que comme une abstraction sans grand intérêt. Certes, Simondon abordait la question du symbolisme et distinguait cette dernière du thème des signes, mais il nous paraissait franchement difficile, sur cette base-là, de problématiser le calcul comme manipulation de signes – ou la grammatisation comme technicisation de la langue<sup>13</sup> – sans être forcé de sortir de sa philosophie; nous avons de plus déjà identifié dans les textes précoces la critique de ce que Simondon nommait « symbolisme verbal » ainsi que, dans *Du mode d'existence des objets techniques*, de nombreux passages – parfois en forme de boutade – critiquant frontalement une certaine idée de « culture littéraire »; thématiquer et problématiser l'écriture avec Simondon semblait plutôt compromis. Certes, Simondon discutait ici et là le matérialisme et le marxisme, mais pour mieux montrer au lecteur combien sa technologie génétique se trouvait tout à fait en mesure de se passer tant de la notion de travail que de l'intégralité du lexique matérialiste; ce dernier se voyait réprimandé à la fois pour ses insuffisances épistémologiques vis-à-vis de la compréhension de la genèse des réalités techniques<sup>14</sup> et pour ses inconsistances; du point de vue de l'histoire de la philosophie ou de la philosophie politique, notamment, cela ouvrait assurément d'intéressantes discussions, mais pour l'élucidation de la séparation entre écriture humaine et écriture technique, telle qu'elle nous conduisait inévitablement vers ces deux réalités que l'on nomme habituellement « logiciel » et « matériel », ces constats paraissaient rédhitoires au point que nous avons alors, du moins pour un temps, considéré d'autres voies.

<sup>12</sup> La réflexivité absolue de la thèse principale de Simondon force à rejeter d'emblée « la logique classique [...] car elle oblige à penser l'opération d'individuation avec des concepts et des rapports entre concepts qui ne s'appliquent qu'aux résultats de l'opération d'individuation », Gilbert Simondon, *L'individuation*, op. cit., p. 32.

<sup>13</sup> Nous empruntons cette notion à Sylvain Auroux qui définit la grammatisation comme « le processus qui conduit à *décrire* et à *outiller* une langue sur la base des deux technologies qui sont encore aujourd'hui les piliers de notre savoir métalinguistique : la grammaire et le dictionnaire », Sylvain Auroux, *La révolution technologique de la grammatisation*, Liège : Mardaga, 1994, p. 109.

<sup>14</sup> Le premier chapitre de *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information* montre en quoi la genèse technique n'est pas réductible à la « rencontre » d'une forme et d'une matière.

Celle de Jacques Derrida<sup>15</sup>, bien entendu, que nous avons déjà rencontré chez Latour, nous a d'abord paru pertinente. Nous avons de même suivi les chemins tracés par Bernard Stiegler<sup>16</sup>. Nous avons en outre exploré les travaux de divers médiologues parmi lesquels Friedrich Kittler<sup>17</sup> et Yves Citton<sup>18</sup>. Ce dernier proposait des réflexions originales fondées sur la synthèse d'innombrables travaux issus de champs de recherche anglo-saxons que son ouvrage rapatriait en francophonie, ce qui nous avait permis de nous familiariser avec les propos tenus par ces chercheurs. Nous avons aussi lu les travaux issus de l'université de technologie de Compiègne<sup>19</sup>, qui abordaient de nombreuses questions de relation entre technique et écriture. Nous avons en outre fouillé de nombreuses autres propositions théoriques issues d'autres champs tels que l'anthropologie<sup>20</sup>, l'archéologie<sup>21</sup>, les humanités numériques<sup>22</sup>, les études littéraires, la génétique textuelle, la linguistique, la

<sup>15</sup> Dans Jacques Derrida, *De la grammatologie*, Paris : Minuit, 2011, Jacques Derrida, *L'écriture et la différence*, Paris : Seuil, 1967 et Jacques Derrida, *Marges. De la philosophie*, Paris : Minuit, 1972, notamment.

<sup>16</sup> Notamment dans Bernard Stiegler, *La technique et le temps*, Paris : Fayard, 2018.

<sup>17</sup> Notamment dans Friedrich Kittler, *Aufschreibesysteme 1800/1900*, Munich : Fink, 1985, Friedrich Kittler, *Grammophon. Film. Typewriter*, Berlin : Brinkmann und Bose, 1986, Friedrich Kittler, *Médias optiques. Cours berlinois 1999*, trad. par Audrey Rieber, Paris : L'Harmattan, 2015 et Friedrich Kittler, *Mode protégé*, Dijon : Presses du réel, 2016.

<sup>18</sup> Notamment dans Yves Citton, « Herméneutique et (re)médiation : vers des études de media comparés? », in *Critique* 817-818 (2015), p. 569-581 et surtout dans Yves Citton, *Médiarchie*, Paris : Seuil, 2017.

<sup>19</sup> Stéphane Crozat, Bruno Bachimont, Isabelle Cailleau, Serge Bouchardon et Ludovic Gaillard, « Éléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique », in *Document numérique* 14 (2011), p. 9-33 et Victor Petit et Serge Bouchardon, « L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines. Enjeux philosophiques et pédagogiques », in *Communication & langages* 191 (2017), p. 129-148 notamment.

<sup>20</sup> Jack Goody, *La raison graphique*, trad. par Jean Bazin et Alban Bensa, Paris : Minuit, 1979 et Jack Goody, *La logique de l'écriture. L'écrit et l'organisation de la société*, trad. par Anne-Marie Roussel, Paris : Armand Colin, 1986, 2018 notamment, ainsi que Robert Laffont, éd., *Anthropologie de l'écriture*, Paris : Centre Georges-Pompidou, Centre de création industrielle, 1984.

<sup>21</sup> Clarisse Herrens Schmidt, *Les trois écritures. Langue, nombre, code*, Paris : Gallimard, 2007.

<sup>22</sup> Nathalie K. Hayles, *Lire et penser en milieux numériques*, trad. par Christophe Degoutin, Grenoble : UGA Éditions, 2016, URL : <https://books.openedition.org/ugaeditions/379>; Raphaël Baroni et Claus Gunti, *Introduction à l'étude des cultures numériques*, Paris : Armand Colin, 2020.

logique, la philosophie du langage<sup>23</sup> et d'autres encore<sup>24</sup>. Mais face à ces approches-là, très stimulantes sur certains aspects, notre exigence philosophique et épistémologique – telle que l'œuvre de Simondon l'avait inmanquablement suscitée – restait toujours partiellement déçue. Derrida thématise bien l'opposition entre technique et écriture mais il ne cherchait pas vraiment à la dépasser<sup>25</sup>; Kittler s'intéressait assurément à l'ordinateur mais il ne le voyait que comme l'achèvement d'un processus historique de ruine de la visibilité par les « médias techniques »<sup>26</sup> et se satisfaisait ainsi d'une espèce de fatalisme méthodologique corrélatif de son hypothèse médiologique – à la fois relativiste et réactionnaire – selon laquelle la technique n'existerait qu'à vouloir duper la connaissance théorique; mais c'était l'accès à une théorie de la technicité de l'écriture qui, par là, se trouvait empêché. Citton, certes, rendait compte d'une formidable activité de recherche du côté des *media studies* mais ces études – au même titre que l'unité relative du champ qu'elles cherchaient activement à constituer – présumaient, aux yeux du lecteur approfondissant parallèlement Simondon, une méthodologie à peu près toujours identique, c'est-à-dire des variations sur le thème classique – pour ne pas dire antique – de la distinction entre support et contenu – ou entre matière et forme – ainsi que la mobilisation de thèmes et de méthodes d'analyse qui confinaient ces études dans la sociologie, compliquant notamment la possibilité de mettre en relation les réalités techniques en question et l'horizon de l'expérience possible, comme permettait de le faire Simondon *via* le thème des « ensembles techniques » et des « techniques humaines ».

<sup>23</sup> Sylvain Auroux, *La philosophie du langage*, Paris : Presses universitaires de France, 1996 et Pierre Wagner, *La machine en logique*, Paris : Presses universitaires de France, 1998, notamment.

<sup>24</sup> Ignace J. Gelb, *Pour une théorie de l'écriture*, Paris : Flammarion, 1952, 1973; James G. Février, *Histoire de l'écriture*, Paris : Payot, 1959; Emmanuel Souchier et Joanna Pomian, « Les machines écrivantes ou l'écriture virtuelle », in *Traverses* 44-45 (1988), et Michel Serfati, *La révolution symbolique. La constitution de l'écriture symbolique mathématique*, Paris : Pétra, 2005, notamment.

<sup>25</sup> Du moins pas dans les textes que nous connaissions, selon lesquels « jamais la notion de technique n'éclairera simplement la notion d'écriture », Jacques Derrida, *De la grammatologie*, *op. cit.*, p. 18.

<sup>26</sup> « Ce que l'être est dans un sens éminent ne se donne aujourd'hui principalement pas à voir, en dépit ou en raison du fait qu'il donne d'abord à voir le visible », Friedrich Kittler, *Médias optiques*, *op. cit.*, p. 65.

Entre l'insatisfaction méthodologique qui résultait de nos lectures et le corpus de Simondon qui, malgré la richesse et l'originalité de sa conceptualité technologique, compromettait la compréhension de la relation entre l'écriture technique et l'écriture traditionnelle, nous nous retrouvions avec une nouvelle question, dont l'investissement allait cette fois donner à notre recherche sa forme définitive : celle de savoir pourquoi Gilbert Simondon, penseur de la technique et de l'information, ne s'était jamais spécifiquement et expressément intéressé à l'informatique et aux machines calculantes. Autrement dit, nous devons maintenant comprendre l'origine et le sens de ce qui revêtait la forme d'une ignorance dont Simondon faisait preuve vis-à-vis de l'informatique et, en particulier, de cette informatique arithmétique et logicienne, manipulatrice de signes et génératrice d'écritures, que nous qualifions aujourd'hui de « numérique ». Mais motivée par cette seconde question, notre découverte de la littérature secondaire nous mettait face à une inquiétante banalité : non seulement plusieurs commentateurs avaient relevé avant nous l'absence de thématisation expresse de l'informatique « numérique » chez Simondon, mais de plus les commentateurs qui tentaient de relever le défi de penser les machines « numériques » avec Simondon jouaient tout ou partie des problèmes – que nous étudions en détail dans cet ouvrage – contre lesquels nous avons buté à la lecture des médiologues, grammatologues et phénoménologues : ils recouraient à des dualismes inexpliqués, ils se donnaient des réalités complexes sans les analyser, ils souscrivaient à différentes formes de psychologismes et de sociologismes qui engendraient des confusions entre le droit et le fait et empêchaient la réflexion philosophique d'opérer à fond. Nous devons nous rendre à l'évidence : notre affaire d'écriture réclamait d'être abordée autrement. Et si les typologies que nous employions n'étaient pas les bonnes ? Et si l'informatique « numérique » ne désignait qu'une partie, peut-être non essentielle, de notre problème de réalité collective ? Et si la distinction encore sous-déterminée entre écriture traditionnelle et écriture technique, telle que nous persistions à vouloir la développer, devait s'avérer inadéquate ?

De telles interrogations ont permis de reconfigurer le problème, suscitées par l'hypothèse selon laquelle il devait y avoir une raison philosophique profonde au désintérêt du technologue pour le calculatoire. Cette hypothèse tendait même au postulat méthodologique, car l'étendue encyclopédique des problématiques abordées dans le corpus

simondonien nous interdisait de réduire ce désintérêt à de la négligence. Or, influencé en retour par notre lecture, nous étions gagné par cette exigence méthodologique caractéristique du technologue : celle de comprendre les réalités techniques à la lumière de leurs genèses. En ce sens, nous constatons qu'en problématisant les ordinateurs à partir d'une distinction portant sur l'écriture, comme nous le faisons, nous n'interrogeons en fait que le résultat actuel d'un processus historique, résultat dont nous ignorions encore le principe de formation ; la conscience de ce processus allait donc certainement libérer l'accès à des prises dont nous ne disposions pas encore.

Nous avons donc amorcé une recherche génétique et technologique sur l'informatique<sup>27</sup> et, en particulier, sur la genèse de ces écritures techniques telles que nous tenions tant encore à les différencier de – et à les articuler à – l'écriture ordinaire. La lecture de textes fondateurs<sup>28</sup> aussi bien que celle de livres d'histoire<sup>29</sup> devaient et allaient nous permettre d'embrasser de nouvelles dimensions de ce qui alors se dévoilait comme une confusion conceptuelle et épistémologique considérable : ces langages de programmation auxquels nous nous intéressions et tels qu'ils devaient pouvoir être comparés à l'écriture, s'articuler à elle, interagir avec elle voire la conditionner, n'étaient en fait qu'une utilisation de la machine à calculer ; ils exploitaient – et donc présupposaient donnée, stabilisée, finalisée – la réalité technique ordinateur, dévoilant ainsi la mise en œuvre à grande échelle – aussi bien du côté des constructeurs informatiques que de celui des études théoriques – d'une rationalité

<sup>27</sup> Nous rendons compte d'un moment déterminant de cette recherche dans Jamil Alioui, « Interfaces et analogie », in *Arkhai* 16 (2021) : *Texte – image – interface*.

<sup>28</sup> Nous pensons ici à Alan Turing et Jean-Yves Girard, *La machine de Turing*, trad. par Julien Basch et Patrice Blanchard, Paris : Seuil, 1995 ; Norbert Wiener, *La cybernétique. Information et régulation dans le vivant et la machine*, trad. par Ronan Le Roux, Robert Vallée et Nicole Vallée-Lévi, Paris : Seuil, 2014 ; Claude Elwood Shannon, « A mathematical theory of communication », in *The Bell system technical journal* 27 (1948), p. 379-423 ; John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, trad. par Pascal Engel, Paris : Flammarion, 1996, ainsi que certains autres textes édités dans Aline Péliissier et Alain Tête, éd., *Sciences cognitives. Textes fondateurs (1943-1950)*, Paris : Presses universitaires de France, 1995, notamment.

<sup>29</sup> Donald Ervin Knuth et Luis Trabb Pardo, « The early development of programming languages », in *A history of computing in the twentieth century*, sous la dir. de Nicholas Metropolis, Jack Howlett et Gian-Carlo Rota, Cambridge (Mass.) : Academic Press, 1980 ; René Moreau, *Ainsi naquit l'informatique*, Paris : Dunod, 1987 ; Jérôme Ramunni, *La physique du calcul. Histoire de l'ordinateur*, Paris : Hachette, 1989 ; Philippe Breton, *Une histoire de l'informatique*, Paris : Seuil, 1990 ; Jean-Yvon Birrien, *Histoire de l'informatique*, Paris : Presses universitaires de France, 1992 et Herbert Bruderer, *Milestones in analog and digital computing*, trad. par John McMinn, 3<sup>e</sup> éd., Cham : Springer, 2020, notamment.

purement instrumentale et utilitaire; or, et c'est là l'une des principales leçons de Simondon : l'utilisation n'est pas le fonctionnement. De même, la praxéologie comme étude des usages et pratiques finalisés par l'humain n'est pas la technologie comme étude des schèmes opératoires inhérents aux réalités techniques. Autrement dit, la programmation, telle qu'elle s'est constituée tardivement dans l'histoire de l'informatique et selon la relative autonomie qu'on lui attribue habituellement de nos jours, désignait un ensemble de thèmes et de questions qui, pour autant que l'on persiste à vouloir les comprendre avec Simondon, ne pouvaient plus si facilement et si immédiatement relever de la technologie. L'histoire, en effet, du moins telle que nous la lisons, racontait tout autre chose : elle relatait la genèse des langages de programmation au triomphe productiviste de l'utilitaire et se dévoilait en creux comme le récit de l'asservissement systématique d'une problématique logique et initialement universelle – celle du code bilitère de Francis Bacon, de la caractéristique de Leibniz, des *Lois de la pensée* de George Boole, de la machine de Turing, etc. – au joug des finalités particulières de différents corps de métiers et groupes sociaux administratifs ou commerciaux. Nous découvrons, sans toutefois être encore en mesure de l'expliquer clairement, que le « numérique », tel que nous le connaissons et le pensons habituellement, ne pouvait pas simplement désigner une réalité technique au sens de Simondon car sa thématization impliquait toujours la distinction préalable entre constructeurs et utilisateurs ainsi que la limitation de l'étude aux pratiques de ces derniers. Cela dégagait une nouvelle hypothèse qui allait nous opposer à une majorité de chercheurs et commentateurs, mais qui allait en même temps s'avérer décisive par sa fertilité : si Simondon ne s'intéressait pas particulièrement à la manipulation sémiotique telle que la mettent en œuvre les ordinateurs « numériques » c'était peut-être parce que de telles manipulations n'étaient pas, selon lui, techniques. Qu'étaient-elles alors ?

Par là, notre problème d'écriture collective se transformait en réflexion épistémologique sur l'origine de l'incompatibilité entre la méthode technologique, comme étude des techniques, et l'objet interrogé, c'est-à-dire en l'occurrence les signes, dont la distinction *a priori* entre la construction et la manipulation (ou l'usage), injustifiée selon nous, manifestait le lieu d'un profond désaccord méthodologique avec nos collègues. De plus, se posait en retour la question de l'origine de la fertilité objective de certains domaines d'études – dans les sciences

humaines et sociales, dans les *cultural studies* ainsi que dans les arts et les lettres – portant peu ou prou sur le « numérique » ou sur la « numérisation » : si la technologie ne pouvait effectivement pas constituer un objet « numérique » de connaissance – et indépendamment des raisons d'une telle impossibilité –, à quelles conditions méthodologiques et épistémologiques était-il ainsi possible par ailleurs d'étudier de manière si prolifique de telles réalités « numériques » ? Enfin, s'il paraissait évident que Simondon permettait d'aborder l'existence des réalités techniques, la question de savoir si une pensée simondonienne des signes<sup>30</sup> était possible demeurait sans réponse et sollicitait donc un travail. L'intuition que c'était là la voie à suivre fut éprouvée dès lors que nous réalisions que la notion de signe était presque immédiatement reliée au thème de la culture et permettait ainsi de retrouver la problématique initiale telle qu'elle nous avait mobilisé : celle du « monde commun ».

Ainsi était-il tout indiqué d'amorcer cette réflexion par la lecture de la « Note complémentaire »<sup>31</sup> dans laquelle Simondon distinguait assez radicalement les signes des symboles. La notion de symbole y désignait effectivement une réalité non statique à la fois universelle et efficace parce que fonctionnante ou, si l'on préfère, opératoire. Le symbole désignait donc quelque chose comme la trace d'une invention dont le mode d'existence était dit symbolique dans la mesure où il présentait l'actualité d'une relation entre de l'activité ou de la pensée humaine et des lois de la nature, réunies sous la forme de technicité objectivée. Réciproquement, l'objet technique apparaissait comme une réalité symbolique ou culturelle dans la mesure où, inventé, il présentait et même réalisait la légalité d'une relation entre de l'humain et du naturel. Au contraire, les signes existaient chez Simondon comme des réalités achevées, comme des productions. Certes nécessairement inventé au départ, le signe ne pouvait exister comme tel qu'en vertu d'une rupture instituée entre son invention et son existence. L'existence du

<sup>30</sup> Ou de l'« écriture symbolique », selon le mot de Michel Serfati, *La révolution symbolique*, *op. cit.*

<sup>31</sup> Gilbert Simondon, « Note complémentaire sur les conséquences de la notion d'individuation », suite de la conclusion de la thèse principale, retirée pour la soutenance puis réintégrée par Simondon dans l'édition de 1989, in *L'individuation*, *op. cit.* ; nous étudions ce texte ainsi que les deux thèses de doctorat de Simondon dans la seconde partie de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, *op. cit.*

signe ne pouvait ainsi être appréciée que relativement à un choix arbitraire – trop humain – ou à quelque considération pratique ou d'utilité, mais certainement pas vis-à-vis de son développement technique. Le signe était donc moins culturel que le symbole car il ne pouvait pas réunir tous les humains autour de l'universalité des genèses et fonctionnements techniques mais divisait au contraire l'humanité en sous-groupes, en communautés, son existence présupposant *a minima* une rupture entre ceux qui inventent et ceux qui emploient. C'était pour cette raison, pensions-nous, que Simondon décrivait la réalité sémiotique comme une réalité symbolique dégradée : il fallait bien qu'il y ait du symbolique pour qu'il puisse y avoir du signe, mais le mode d'existence du signe, interdisant toute possibilité de réinventer la réalité technique et donc d'y participer universellement – c'est-à-dire non comme simple spectateur ou consommateur mais, génétiquement, comme co-inventeur –, conduisait l'invention sur une voie sans issue – celle de l'archive, du communautaire ou de l'arbitraire du goût – et la rendait conforme à la définition de l'aliénation technologique entendue comme discontinuité entre la genèse et l'existence d'un objet<sup>32</sup>. L'art, notamment, se trouvait ainsi axiologiquement desservi.

Cette manière de distinguer le signe du symbole prenait les allures d'une distinction morale entre bonne et mauvaise technique. Elle nous laissait quelque peu sur notre faim dans la mesure où, telle que Simondon la déclinait dans ses thèses de doctorat, certes elle résolvait de nombreux problèmes philosophiques traditionnels mais elle engendrait en même temps un dualisme entre, d'un côté, une culture vivante et actuelle car authentiquement symbolique et, de l'autre, une culture fautive car constituée de stéréotypes, de signes arbitraires, de technique aliénée, de division du travail et de discontinuités sociales. La radicalité de cette distinction se laissait ainsi peut-être trop facilement contredire par l'expérience. Il nous a alors paru nécessaire d'éluider la genèse du rapprochement que faisait naturellement Simondon entre le technique et le symbolique, ainsi que l'origine de la notion de culture telle que la thèse de 1958 la définissait, tout à fait spontanément, comme « régulatrice par essence »<sup>33</sup> ; cette notion n'était pas moins problématique que spontanée dans la mesure où elle laissait

<sup>32</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 339.

<sup>33</sup> *Ibid.*, p. 18. Voir la première partie de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, op. cit.

en suspens la question de savoir en quel sens exactement une réalité pouvait exister comme un modulateur technique sans être, même minimalement, achevée ou produite : cette essence régulatrice n'évacuait-elle pas l'histoire ?

Cette réflexion allait nous permettre de comprendre très concrètement quels problèmes culturels et quelles problématiques liées à la notion de culture le propos des textes de l'époque des thèses, parfois un peu spéculatif, cherchait à résoudre. Le premier d'entre eux était celui de l'éducation, c'est-à-dire de la rationalité inhérente aux processus de formation de l'humain par lui-même ; Simondon regrettait que la formation des jeunes générations reproduise ainsi les divisions sociales et s'interrogeait alors sur les moyens de construire et d'établir une culture véritablement générale, c'est-à-dire ici qui ne soit pas simplement une reproduction de la culture autoritaire dominante ou bourgeoise de l'époque précédente et qui soit capable de réunir les communautés humaines actuellement cloisonnées. Le second problème, analogue au premier, était la division du travail scientifique, la discontinuité des domaines de connaissance ; Simondon constatait – avec Norbert Wiener qu'à cette occasion il citait et commentait – que les domaines de la connaissance objective n'interagissaient pas bien les uns avec les autres et indiquait la nécessité d'élaborer une méthode de communication et d'échanges interscientifique ou transdisciplinaire permettant de relier ce qui était ainsi séparé. Or, la réponse à ces deux problèmes de discontinuité et de rupture, Simondon la situait dans l'instauration d'une technologie entendue comme étude des réalités techniques. Premièrement, une telle technologie permettait de construire une société plus égalitaire car elle offrait un accès à la représentation rationnelle – analogique plutôt que substantialiste ou objective, mais non moins collective – de tout ce qui était opératoire, restreignant ainsi la possibilité que la société se divise entre ceux qui agissent et ceux qui subissent<sup>34</sup>. Les analogies d'opérations – ou isodynamismes – dégageaient une compréhension de la réalité qui ne reposait pas sur la représentation de ressemblances présupposant des formes *a priori* de la sensibilité et de

<sup>34</sup> Les réflexions théoriques étaient complétées d'essais pratiques : Simondon, alors enseignant au lycée, inventait et expérimentait avec ses élèves une initiation originale à la technologie dont il rendait compte dans Gilbert Simondon, « Place d'une initiation technique dans une formation humaine complète », texte de 1953, in *Sur la technique. 1953-1983*, Paris : Presses universitaires de France, 2014.

la perception, mais sur une manipulabilité réelle et, par là, sur une communauté au niveau de la genèse et du fonctionnement : « l'équivalence n'est pas une identité dans la *nature des objets*, mais dans l'*activité opératoire* que l'on doit exercer sur eux pour les modifier de la même manière »<sup>35</sup>. De plus, la technologie pensait la réciprocité entre les objets et les méthodes ; par le fait qu'elle rapportait toute réalité inventée à sa genèse, toute structure à des opérations, elle empêchait l'élection gratuite d'un particulier en absolu, d'un individué en universel, et rappelait constamment que tout ce qui apparaissait comme solide ou donné présupposait en réalité une genèse et un fonctionnement. Genèse, structure et opérations se trouvaient fonctionnalisées par la technologie qui, ainsi, dégagait un nouveau champ – cybernétique ou « allagmatique », pour reprendre un mot de Simondon –, où s'opéraient les conversions entre opérations et structures, champ au sein duquel les sciences individuelles, non simplement en tant qu'ensembles d'objets mais en tant qu'institutions d'objectivation, pouvaient se retrouver collectivement. Enfin, l'étude technologique découvrait un domaine de normativité propre aux réalités techniques, telles qu'elles n'existent que lorsqu'elles fonctionnent, normativité dont Simondon pensait alors qu'elle était en mesure de fonder une relation non arbitraire entre l'être et la valeur, relation capable de supporter l'invention par les humains d'un mode d'existence culturel dépourvu notamment de toute domination.

Le résultat de ces recherches furent déroutants car ils nous forçaient à reconsidérer notre « protocole de questions »<sup>36</sup>. Notre réflexion initiale était que Simondon devait permettre d'éclairer ce que les écritures « numériques » – en tant qu'écritures techniques – faisaient à l'écriture humaine – entendue comme culture au sens de tradition – car il était un philosophe des techniques qui rappelait combien tout fonctionnement objectivé sous la forme d'une machine recelait

<sup>35</sup> Gilbert Simondon, « Cybernétique et philosophie », texte de 1953, in *Sur la philosophie. 1950-1980*, Paris : Presses universitaires de France, 2016, p. 42. En ce sens, « l'étude des analogies opératoires engage celle des structures de la perception », Vincent Bontems, « Analogies techniques et raisonnements analogiques (une lecture simondonienne) », in *L'analogie dans les techniques*, sous la dir. de Sophie A. de Beaune, Liliane Hilaire-Pérez et Koen Vermeir, Paris : CNRS Éditions, 2017, p. 289.

<sup>36</sup> L'expression est tirée de Ernst Cassirer, « Forme et technique », in *Écrits sur l'art*, trad. par Jean Carro et Gaubert Joël, Paris : Éditions du Cerf, 1995, texte original : « Form und Technik » (1930) in *Symbol, Technik, Sprache*, éd. par E. W. Orth, J. M. Krois, J. M. Werle, Hambourg : Meiner, 1985, p. 67.

nécessairement quelque chose d'humain ; c'était même pour cette raison, pensions-nous, que dans *Du mode d'existence des objets techniques* la culture devait devenir technique. En réalité – c'était ce qui ressortait de notre lecture des textes précoces –, le thème de la technique et celui, épistémologique, de la technologie répondaient chez Simondon à un problème plus profond et éminemment philosophique : celui de la validité et de l'universalité de la culture. Nous nous trouvons par là incité à frayer une voie presque inexplorée, celle selon laquelle Simondon pouvait n'être à la fois un philosophe de l'individuation et de la technique que parce qu'il était, dès le départ, un philosophe de la culture<sup>37</sup> :

Dans « philosophie de la culture », culture renvoie moins à un domaine d'objets qu'à une manière d'interroger tout objet possible. Le terme doit s'entendre de manière adverbiale, comme modalisant la pratique philosophique elle-même, déterminant sinon un programme ou un style – il y en a plusieurs en philosophie de la culture –, du moins une certaine orientation du questionnement et des traits qui dessinent un air de famille. En bref et en première approche le problème originaire de la philosophie de la culture est l'expérience de l'*ambivalence des formes de l'objectivité et de l'objectivation* à l'époque moderne, formes qui apparaissent tantôt comme des causes ou des symptômes d'aliénation, tantôt comme des conditions de possibilité de toute émancipation ou formation proprement humaines. La philosophie de la culture se caractérise en cela par un certain *primat de l'objet*, qu'elle soumet à un questionnement critique, c'est-à-dire dont elle interroge la *signification* et la *valeur*. Cette opération s'ordonne à un horizon éthique : dans ses diverses formes, la philosophie de la culture cherche une actualisation critique de l'*idée classique de culture*, conçue comme formation (*Bildung*) et processus d'individuation. Elle ouvre en cela à une réflexion sur l'*éducation* et voudrait plus largement assumer une fonction d'*orientation* et de détermination d'*horizons* dans les

<sup>37</sup> Nous ne sommes pas nombreux à avoir suggéré ou imaginé un tel rapprochement. Relevons notamment que Jacques Moutaux décrit Simondon comme un philosophe de la culture, voir Jacques Moutaux, « Sur la philosophie de la nature et la philosophie de la technique de Gilbert Simondon », in *Philosophies de la nature*, sous la dir. d'Olivier Bloch, Paris : Éditions de la Sorbonne, 2000, URL : <https://books.openedition.org/psorbonne/15414> ; que Xavier Guchet suggère un rapprochement entre Cassirer et Simondon, voir Xavier Guchet, *Pour un humanisme technologique. Culture, technique et société dans la philosophie de Gilbert Simondon*, Paris : Presses universitaires de France, 2010, p. 15, 103 ; et qu'Aud Sissel Hoel et Iris Van der Tuin proposent une articulation entre le « Form und Technik » d'Ernst Cassirer (1930) et *Du mode d'existence des objets techniques* de Simondon dans Aud Sissel Hoel et Iris Van der Tuin, « The ontological force of technicity: reading Cassirer and Simondon diffractively », in *Philosophy & technology* 26 (2013), p. 187-202.

sociétés industrielles ou post-industrielles hautement objectivées, différenciées et symboliquement saturées<sup>38</sup>.

L'« air de famille » était là : premièrement, les textes épistémologiques précoces de Simondon poussaient les sciences instituées à déplacer leur attention portant initialement sur leurs objets en direction de la réciprocité technologique – ou de l'« ambivalence » – de l'objet et de leurs méthodes, de leurs structures et de leurs opérations ; ensuite, la thèse sur l'individuation ainsi que la technologie thématisaient expressément et se réappropriaient la notion d'aliénation, recherchant par là de nouveaux leviers que l'humanité – toujours saisie comme à la croisée de chemins – pourra actionner en mettant en jeu cette possibilité d'agir sur son devenir que le philosophe lui reconnaissait d'emblée ; à cela s'ajoutait que la thèse secondaire de Simondon portait essentiellement sur un type d'objet, l'objet technique, qu'elle interrogeait quant à sa valeur vis-à-vis de la culture dominante et quant à sa signification en tant que symbole, présentation – au sens kantien – et réalisation d'une relation entre l'homme et la nature ; enfin<sup>39</sup>, les textes précoces problématisaient l'éducation comme « une pédagogie dont l'ambition vise la légalité d'une formation de l'humain par lui-même »<sup>40</sup> et recherchaient en ce sens une détermination adéquate de la culture.

<sup>38</sup> Matthieu Amat et Carole Maigné, *Philosophie de la culture. Formes de vie, valeurs, symboles*, Paris : Vrin, 2021, p. 6. Aussi n'est-il pas anodin que Matthieu Amat et Carole Maigné choisissent de joindre un passage de la « Note complémentaire » de Simondon dans ce recueil de textes dédié à la philosophie de la culture.

<sup>39</sup> Nous n'indiquons ici qu'une convergence méthodologique et thématique, l'enjeu de notre recherche étant moins d'épuiser la question de la conformité de Simondon à une certaine acception de la philosophie de la culture que de trouver la manière la plus fertile d'entrer dans son œuvre pour penser ce que l'on nomme le « numérique ». On pourrait toutefois pousser le rapprochement suggéré en insistant notamment, comme le font Amat et Maigné, sur l'importance systématique, en philosophie de la culture, de la relation « entre sens transcendantal et idée classique de culture », c'est-à-dire de la relation entre « un domaine d'objets, de processus ou de légalités à distinguer (sur un mode problématique) de la nature » et « un certain idéal de formation des capacités humaines, accompli au moyen d'un détour par des œuvres et des institutions » ; cette configuration méthodologique interdit dès lors toute forme de réductionnisme : les objets abordés et problématisés sont « tenus pour porteurs d'un sens irréductible à leurs seules déterminations économique ou sociale » et l'idée de culture sera défendue par la philosophie « contre un réductionnisme qui rabat sa prétention axiologique à une pure détermination historique et sociale », *ibid.*, p. 7-11. Ces lignes décrivent très fidèlement la philosophie de Simondon, en particulier dans sa manière de problématiser l'invention.

<sup>40</sup> *Ibid.*, p. 18-19.

Ainsi, vu de la perspective que nous dégagions à partir des textes précoces et malgré une importante distance biographique, Simondon se trouvait philosophiquement beaucoup plus proche de la problématique d'une philosophie de la culture que de celle d'une philosophie de la technique. La normativité qu'il parvenait à tirer de sa conception de la technique, telle qu'elle contribuait à fonder une culture générale, impliquait de penser la technique comme instauratrice de continuité, comme un mouvement d'orchestration<sup>41</sup> du séparé et du particulier et d'établissement de l'harmonie, mouvement qui, de la sorte, était lui-même universel. Cette normativité culturelle n'était pas moins cosmologique que technologique et nous rappelait ainsi tout le thème de la tragédie et du conflit de la culture tel que nous l'avons étudié quelques années plus tôt chez Georg Simmel; ce dernier décrivait les productions de la vie de l'esprit comme des réalités « solidifiées » et « cristallisées » – or la cristallisation désignait aussi un thème central de la thèse principale de Simondon – et s'intéressait particulièrement à toute la richesse et au potentiel de la rencontre entre la permanence relative des objets et, pour ainsi dire, la mobilité de la vie elle-même, en tant que productrice d'objets<sup>42</sup>.

Aborder Simondon en philosophe de la culture allait donc nous permettre de revoir à la hausse l'extension épistémologique et méthodologique de la technologie. L'évocation de sa philosophie des techniques ne pourrait plus alors simplement signifier l'intérêt particulier pour un certain sous-domaine de la réalité que l'on appelle « technique », comme si la technique ne désignait qu'une région ontique; au contraire,

<sup>41</sup> Simondon écrit bien que « l'homme est l'organisateur permanent d'une société des objets techniques qui ont besoin de lui comme les musiciens ont besoin du chef d'orchestre », Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 12.

<sup>42</sup> « L'esprit engendre d'innombrables productions qui continuent d'exister dans leur autonomie spécifique, indépendamment de l'âme qui les a créées, comme de toute autre qui les accueille ou les refuse. Ainsi, d'une part le sujet se sent, en présence de l'art ou du droit, de la religion ou de la technique, de la science ou de la morale, soit attiré, soit repoussé par leur contenu (ici étroitement soudé à eux comme à un morceau de son moi, là n'éprouvant vis-à-vis d'eux qu'un sentiment d'étrangeté ou de distance insurmontable); mais d'autre part c'est dans la forme même du solide, de la cristallisation, de la permanence de l'existence, que l'esprit – devenu ainsi objet – s'oppose au flux de la vie qui s'écoule, à l'auto-responsabilité interne, aux diverses tensions du psychisme subjectif; en tant qu'esprit, étroitement lié à l'esprit, il connaît donc d'innombrables tragédies nées de cette profonde contradiction formelle entre la vie subjective qui est sans repos, mais limitée dans le temps, et ses contenus qui, une fois créés, sont immuables mais intemporels. » Georg Simmel, *La tragédie de la culture*, trad. par Sabine Cornille et Pierre Vernel, Paris: Payot-Rivages, 1988, p. 179.

la technologie simondonienne devait maintenant nommer un changement profond et fertile dans la manière de problématiser en général l'ensemble des objets et, avec eux, celui des formes d'objectivation, changement que nous pouvions justement décrire avec des mots empruntés cette fois à Ernst Cassirer : envisagée comme philosophie critique de la culture, la pensée simondonienne substituait la possibilité de « comprendre le principe de formation »<sup>43</sup> à l'exigence traditionnelle de « remonter derrière »<sup>44</sup> les réalités culturelles ; la réflexion philosophique pouvait ainsi compléter l'étude de la manifestation des « figures » et des structures par une compréhension de la « figuration »<sup>45</sup> et des opérations elles-mêmes sans impliquer d'arrière-monde ; par là, toute la phénoménologie – entendue comme problématisation des caractères universels de la phénoménalité – se trouvait remise en question et, pour ainsi dire, radicalement reconfigurée dans la mesure où toutes les formes *a priori* pouvaient désormais être génétiquement et fonctionnellement – c'est-à-dire technologiquement – compliquées. Cette remise en question n'était certes pas formulée en termes de « technologie » chez Cassirer, mais elle ne reposait pas moins sur la détermination tant de la philosophie que de la culture comme des constructions ou des créations<sup>46</sup>, donc comme des opérations d'instauration ou d'institution réalisables, polarisées et modulées par l'ouverture au possible ou au virtuel, et non comme des opérations anamnétiques de révélation ou de dévoilement, immuables et arrimées de façon inaltérable à un être, une substance ou quelque autre variation sur le vaste thème de la présomption eidétique<sup>47</sup>. La philosophie des formes symboliques de Cassirer manifestait et illustre ainsi la manière dont une pensée de la culture comme

<sup>43</sup> Ernst Cassirer, *La philosophie des formes symboliques. 1. Le langage*, trad. par Ole Hansen-Love et Jean Lacoste, Paris : Minuit, 1953, 1972, p. 58.

<sup>44</sup> *Ibid.*

<sup>45</sup> *Ibid.*

<sup>46</sup> Selon Cassirer, la culture doit bien être entendue comme « création de certains mondes imaginaires de l'esprit », *ibid.*, p. 58, nous soulignons.

<sup>47</sup> En ce sens, Simondon radicalise même le geste de Cassirer dans la mesure où, si Cassirer inaugure sa recherche en se déplaçant de la forme à la fonction ou, selon ses termes, de la « forme » au « principe de formation » (*ibid.*, p. 58), Simondon inaugure la sienne en indiquant que l'idée de « principe d'individuation » présuppose « un certain caractère qui préfigure l'individualité constituée, avec les propriétés qu'elle aura quand elle sera constituée » tout en lui reprochant d'emblée d'oublier de « montrer que l'ontogénèse peut avoir comme condition première un terme premier », Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 23, dégageant ainsi la nécessité d'une réflexivité absolue en mesure de problématiser l'individualité de tout principe elle-même.

invention permettait de radicaliser le thème de la constructivité du phénomène. La forme *a priori* n'y était donc pas évacuée mais fonctionnalisée, radicalement dynamisée. Cette manière originale et réflexive de problématiser, mise à l'épreuve des textes tardifs de Simondon, allait ainsi nous permettre de dépasser le dualisme entre la culture symbolique et la culture sémiotique face auquel nous avaient laissé les thèses, dégageant enfin la conceptualité nécessaire à l'élaboration d'une pensée simondonienne de l'informatique « numérique ».

Si la technique définissait bien la mobilisation humaine des forces naturelles, elle impliquait en même temps quelque chose comme une efficacité en retour sur l'humain, dans le sens de cette culture telle que Simondon l'entendait comme « régulatrice par essence »<sup>48</sup>. Cette réalité conditionnante, plus grande que l'homme et capable de l'influencer, de le modaliser, renvoyait chez Simondon aux thèmes importants de la pensée religieuse et de la sacralité. *Du mode d'existence des objets techniques*, dans des pages d'une richesse philosophique remarquable, leur accordait une place de choix dans la mesure où la « pensée religieuse » y désignait ce qui devait compléter la « pensée technique » tout en lui échappant. Le thème de la pensée religieuse permettait notamment de rendre compte de ce que Simondon décrivait comme l'ensemble des « caractères de fond » et des « pouvoirs » ou « forces détachées, au-dessus du monde »<sup>49</sup>, tels notamment que la pensée technique ne les objectivait pas et tels que, souterrainement, ils organisaient, polarisaient, modulaient et conditionnaient pourtant effectivement la vie humaine. Nous entendions ainsi la pensée religieuse dans le sillage de la pensée cassirérienne du mythe, c'est-à-dire comme la relation à tout ce qui, à défaut d'avoir été inventé et pouvant être modifié, « [assaillait] la conscience à un instant déterminé et [prenait] possession d'elle »<sup>50</sup>, c'est-à-dire comme la relation à ce qui se trouvait « donné auparavant »<sup>51</sup> comme une épreuve de force et ne pouvait être que reçu, révééré ou rejeté. Le texte « Psychosociologie de la technicité »<sup>52</sup> reprenait la discussion de la

<sup>48</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 18.

<sup>49</sup> *Ibid.*, p. 232.

<sup>50</sup> Ernst Cassirer, *La philosophie des formes symboliques. 2. La pensée mythique*, trad. par Jean Lacoste, Paris : Minuit, 1953, 1972, p. 57.

<sup>51</sup> *Ibid.*, p. 79.

<sup>52</sup> Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », cours de 1960-1961, in *Sur la technique. 1953-1983*, *op. cit.*, nous lui consacrons la section 7.1 de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, *op. cit.*

complémentarité du technique et du sacré là où *Du mode d'existence des objets techniques* la laissait, poussant plus avant ces notions et déplaçant de manière décisive tout un pan de l'étude simondonienne – initialement cantonné à l'objet purement technique – vers l'ensemble de tous les objets émergeant, existant et circulant dans la société humaine.

Par ce déplacement, les réalités sémiotiques et artistiques – et avec elles le « numérique » – pouvaient éventuellement devenir, au même titre que les réalités techniques et symboliques, l'objet d'une science de la culture que Simondon qualifiait de « psychosociologique », c'est-à-dire une réalité relationnelle non substantielle irréductible au primat du sujet aussi bien qu'à celui de ses déterminations. Nous voyions ainsi ce qui était une tension conflictuelle entre l'universel-authentique de la culture symbolique et technologique et l'arbitrairement faux de la culture sémiotique et utilitaire apparaître selon une continuité originale : la réalité culturelle pouvait être entendue à la fois comme occasion (ou potentiel) et comme résultat (ou trace) de l'invention. Il nous paraissait alors évident que la notion d'invention trouvait, au fil des textes tardifs, une signification originale et toujours plus claire, alors qu'elle s'émancipait de ses origines purement technologiques pour désigner la réalisation d'une relation plus générale entre du technique et de l'apparent (de l'apparat), entre du fonctionnement et du manifesté, entre de l'opérateur et du phénoménal, relation dont l'instauration ne désignait pas simplement une production dans la mesure où toute « véritable invention [dépassait] son but »<sup>53</sup> et trouvait sa valeur, aux yeux de Simondon, en ce qu'elle apportait un potentiel indépendant des intentions de l'inventeur, aussi « génial » fût-il ; autrement dit, le terme « invention » ne renvoyait plus simplement à la technique mais décrivait la constitution d'une réalité partiellement autonome, culturelle – « transindividuelle » écrivait Simondon – dans la mesure où elle nommait, selon la compréhension que nous proposons, l'instauration d'une relation entre du donné et de l'opérateur. Par là, la culture de Simondon ne désignait plus une problématique mais bien un concept relationnel et thématique qui nous permettait de penser le « numérique » non plus comme une réalité technique, selon la conceptualité des textes précoces et des thèses de doctorat, mais selon la rationalité inhérente à la notion d'invention issue des textes tardifs :

<sup>53</sup> Gilbert Simondon, *Imagination et invention. 1965-1966*, Paris : Presses universitaires de France, 2014, p. 173.

le « numérique » peut ainsi être interrogé comme une réalité culturelle ou, selon un mot que nous proposons, comme un symbolisme technologique<sup>54</sup>, c'est-à-dire comme une réalité mixte ou surdéterminée de technicité et de sacralité, à la fois présentation phénoménale de fonctionnements et réalisation opératoire de phénomènes.

Reprenons donc la question de savoir pour quelle raison Simondon, penseur de la technique et de l'information, ne s'est pas expressément et spécifiquement intéressé à l'informatique et en particulier à l'informatique que nous appelons aujourd'hui « numérique ». Cette question, ainsi que nous la formulons, n'est pas particulièrement originale. De nombreux commentateurs ont proposé d'y répondre et, malgré quelques différences contingentes, majoritairement, ils se retrouvent pour affirmer peu ou prou la difficulté voire l'impossibilité que semble poser le corpus simondonien à qui voudrait y faire recours pour penser les ordinateurs « numériques ». Ainsi, selon Nicolas Auray « Simondon est incapable de comprendre ce qui fait la spécificité d'un ordinateur ou d'un logiciel » car il « associe l'informatique à l'automatisme »<sup>55</sup>. Ludovic Duhem, dans une perspective analogue, souligne que l'« œuvre » de Simondon « ne contient pas de théorie du numérique à proprement parler »<sup>56</sup>; dans son intervention au colloque de Cerisy il précise que « Simondon n'a pas réellement pensé pour lui-même »<sup>57</sup> l'ordinateur; Frédéric Pascal, dans le même colloque, remarque que « Simondon en est largement resté à la logique du développement des machines-outils », précisant que pourtant « l'apparition de l'ordinateur individuel, puis celle du portable et, enfin, la perte de hiérarchie de la commande au sein d'un réseau mondialisé ont surgi de

<sup>54</sup> Ce terme permet d'articuler Simondon à d'autres penseurs du symbolisme, en particulier Leibniz et Kant: le symbolisme technologique de Simondon n'est ni théologique ni phénoménologique. Il ne représente ni ne présente mais réalise. Nous développons cette idée dans Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, op. cit., section 9.2.

<sup>55</sup> Nicolas Auray, « Ethos technicien et information: Simondon reconfiguré par les hackers », in *Gilbert Simondon. Une pensée opérative*, sous la dir. de Jacques Roux, Saint-Étienne: Publications de l'université de Saint-Étienne, 2002, p. 110. Nous sommes en désaccord radical avec Auray, comme en témoigne le présent ouvrage.

<sup>56</sup> Ludovic Duhem, « Penser le numérique avec Simondon », in *Nouvelle revue de philosophie* (2014), numéro spécial *Philosophie du numérique* (cité en référence au document disponible sur la plateforme Academia.edu).

<sup>57</sup> Ludovic Duhem, « La réticulation du monde. Simondon penseur des réseaux », in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris: Klincksieck, 2016, p. 237.

façon surprenante»<sup>58</sup>; Simondon aurait ainsi «anticipé, puis manqué un point majeur de l'évolution des techniques, celui par lequel justement le signal d'information est devenu le signal efficient (et non plus simplement un signal de contrôle) plongé dans le fonctionnement d'un réseau non hiérarchisé»<sup>59</sup>. Jérémy Grosman, quant à lui, dans une perspective un peu différente, affirme que «Simondon témoigne d'une excellente connaissance [des] débuts [de l'informatique], même si, à aucun moment, il ne prend cette dernière pour objet»<sup>60</sup>. À Cerisy toujours, Michael Kurtov indique que Simondon «ne [s'est] pas intéressé [à la genèse des objets numériques]» bien qu'il ait été «pourtant enthousiaste à l'égard de la cybernétique», «travaillant à l'époque du développement des premiers langages de programmation»<sup>61</sup>. Ces constatations dépassent le cadre francophone : Simon Mills indique à juste titre que le logiciel est un thème auquel Simondon ne s'est jamais intéressé<sup>62</sup>. Yuk Hui<sup>63</sup> souligne la difficulté de penser le logiciel. Cette difficulté est aussi liée chez Hui, comme nous allons le voir, au fait qu'il réduise l'individu technique de Simondon à un système matériel, se rapprochant ainsi de Coline Ferrarato pour qui Simondon n'aurait étudié que «des machines et des objets [...] exclusivement matériels»<sup>64</sup>.

<sup>58</sup> Frédéric Pascal, «Gilbert Simondon et l'informatique I», in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, *op. cit.*, p. 241.

<sup>59</sup> *Ibid.*

<sup>60</sup> Jérémy Grosman, «Simondon et l'informatique II», in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, *op. cit.*, p. 247.

<sup>61</sup> Michael Kurtov, «Simondon et l'informatique III. L'évolution des langages de programmation à la lumière de l'allagmatique», in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, *op. cit.*, p. 255.

<sup>62</sup> Simon Mills, *Gilbert Simondon: information, technology and media*, Lanham : Rowman & Littlefield International, 2016, p. 193.

<sup>63</sup> Yuk Hui, *On the existence of digital objects*, Minneapolis, Londres : University of Minnesota Press, 2016, p. 56.

<sup>64</sup> Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, Londres : ISTE, 2019, p. 12. Ferrarato va plus loin toutefois et postule que «les exemples analogiques choisis et les ordinateurs contemporains à Simondon ne lui ont pas permis de penser la complexification de la transmission de l'information en véritable langage», précisant que si Simondon ne problématise pas la distinction entre matériel et logiciel c'est parce qu'«à son époque, la question ne se posait pas en ces termes; le *hardware* était prédominant et le logiciel n'était pas considéré à part de celui-ci», *ibid.*, p. 70. Précisons que ce texte, éminemment problématique selon nous, est le texte d'un mémoire de master – non d'une thèse – soutenu en 2017, sous la direction de Mathias Girel et Éric Guichard.

Ces conclusions plutôt rédhibitoires sont parfois nuancées. Selon Duhem, Simondon permet de penser le « numérique » à condition de considérer ensemble la philosophie de l'individuation et la technologie, rigoureusement, au-delà du principe d'utilité et à partir d'une problématisation de l'éducation entendue « comme un processus cognitif, technique et symbolique en vue de rendre la culture universelle par la réticulation des esprits »<sup>65</sup>. Selon Andrew Iliadis, la conceptualité technologique de Simondon est pertinente pour penser les réalités techniques contemporaines ; Iliadis montre, en ce sens, comment la concrétisation, pensée par Simondon au travers de l'exemple de la turbine Guimbal, s'applique aussi bien aux transistors planaires<sup>66</sup>. Enfin, Coline Ferrarato mentionne que « l'analyse des "machines à marge d'indétermination" laisse entendre que [Simondon] a laissé des cadres conceptuels adéquats pour penser notre réalité technique contemporaine »<sup>67</sup>.

En attendant de savoir en quoi Simondon aurait effectivement pu ou dû penser le « numérique », nous pouvons parcourir le corpus à la recherche des éléments qui peuvent entrer en relation plus ou moins immédiate avec le thème de l'informatique en général et de l'informatique « numérique » en particulier. Et pour commencer, Simondon a pensé et la technique et l'information, deux ensembles de problèmes qui se retrouvent, semble-t-il, sous le thème de l'informatique entendue comme l'ensemble des techniques d'information. Cette proposition de définition préalable, certes, est contestable car, si les Anglo-Saxons employaient, pour décrire ce nouveau champ de recherche, les termes « *data processing* » qui furent ensuite remplacés par « *computer science* », en langue française le mot « informatique » ne fut créé qu'en 1962 par Philippe Dreyfus sur la base d'une traduction d'« *Informatik* », terme lui-même créé par l'ingénieur allemand Karl Steinbuch en 1957, comme une contraction d'« information » et d'« automatique », non d'« information » et de « technique »<sup>68</sup>. Rien n'empêcherait ici cependant de

<sup>65</sup> Ludovic Duhem, « Penser le numérique avec Simondon », art. cité, p. 2. Le propos de Duhem semble se rapprocher du nôtre, ici, mais nous allons voir qu'il recèle encore de nombreux présupposés problématiques.

<sup>66</sup> Andrew Iliadis, « Two examples of concretization », in *Platform 6* (2015) : *Gilbert Simondon: Media and technics*.

<sup>67</sup> Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, op. cit., p. 7.

<sup>68</sup> Voir notamment à ce sujet René Moreau, *Ainsi naquit l'informatique*, op. cit., p. 12 ; Philippe Breton, *Une histoire de l'informatique*, op. cit., p. 38 et Jean-Yvon Birrien, *Histoire de l'informatique*, op. cit., p. 3.

répondre que Simondon a pensé et discuté l'automatisme<sup>69</sup> et que donc ce qui fait le contenu de la notion d'informatique, dans tous les cas, paraît une des notions clés de sa pensée. Relevons toutefois que Simondon ne s'approprie pas le terme « ordinateur » auquel il semble effectivement préférer celui de « machine à calculer »<sup>70</sup>.

Ces grandes généralités se complètent facilement d'aspects plus spécifiques et plus concrets : Simondon étudie la manière dont la diode de Fleming participe, au tout début du XX<sup>e</sup> siècle, à l'invention de la triode de De Forest<sup>71</sup> ; il étudie le basculeur d'Eccles-Jordan<sup>72</sup>, appelé « *flip-flop* » par les électroniciens d'aujourd'hui, qui se trouve être un élément fondamental pour l'informatique « numérique »<sup>73</sup> ; aussi discute-t-il abondamment la théorie de l'information de Shannon, dans sa thèse principale<sup>74</sup> aussi bien qu'ailleurs<sup>75</sup>. Enfin, comme l'ont repéré quelques commentateurs assidus, le corpus recèle quelques rares mentions expresses et explicites permettant de faire ici et là quelques liens immédiats entre la pensée de Simondon et l'informatique « numérique »<sup>76</sup>, mais rien de plus.

Cela dit, admettre l'affirmation selon laquelle Simondon ne penserait pas le « numérique » et, tout au plus, n'offrirait que quelques outils conceptuels applicables – parfois au petit bonheur la chance – pour penser les aspects matériels sous-jacents, admettre cela c'est souscrire à l'hypothèse selon laquelle le « numérique » serait une réalité technique exceptionnelle, en rupture radicale avec ce qui précède. Pierre Lévy, en ce sens, décrit la « révolution numérique » comme un « changement de transcendantal historique » et comme l'« émergence

<sup>69</sup> Voir notamment Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 346.

<sup>70</sup> Du moins, vingt ans après l'invention du terme, Simondon ne l'emploie qu'entre guillemets. Gilbert Simondon, « Invention et créativité », cours de 1976, in *La résolution des problèmes*, Paris : Presses universitaires de France, 2018, p. 181.

<sup>71</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 50-53.

<sup>72</sup> Ce qu'a aussi relevé Jérémy Grosman, « Simondon et l'informatique II », art. cité, p. 248.

<sup>73</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 191.

<sup>74</sup> Voir notamment Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 234.

<sup>75</sup> Notamment dans Gilbert Simondon, « Forme, information et potentiels », conférence de 1960, in *L'individuation*, *op. cit.*, p. 548.

<sup>76</sup> Voir notamment Ludovic Duhem, « La réticulation du monde. Simondon penseur des réseaux », art. cité, p. 237, note 19 et Jérémy Grosman, « Simondon et l'informatique II », art. cité, p. 247. Ce dernier conclut, à juste titre selon nous : « Les outils conceptuels développés par Simondon permettent donc d'appréhender l'ordinateur à son niveau électronique, de façon assez pertinente. » *Ibid.*, p. 249.

d'une nouvelle épistémè»<sup>77</sup>. Cette hypothèse exceptionnaliste devient particulièrement problématique lorsqu'elle conduit les commentateurs à, pour ainsi dire, retourner l'objet contre la méthode. Ainsi, Coline Ferrarato affirme que «les ordinateurs présents à [l']époque [de Simondon] ne dissociaient pas le *hardware* du *software*» et que pour cette raison l'étude d'«un objet numérique qui n'était pas constitué en tant que tel à l'époque du philosophe permet de jeter une lumière renouvelée sur ses catégories d'analyse»<sup>78</sup>. De même, selon Jorge William Montoya, Simondon ne se serait pas intéressé aux objets techniques numériques parce qu'ils n'étaient pas présents dans la vie quotidienne à son époque<sup>79</sup>. Dans de telles perspectives, le « numérique » désignerait une réalité si exceptionnelle qu'elle serait en mesure de venir inquiéter la technologie de Simondon, voire même d'en dévoiler les insuffisances<sup>80</sup>. Le « numérique » désignerait donc une réalité en discontinuité radicale avec ce qui précède.

Or, les très nombreux auteurs qui problématisent les choses ainsi se privent d'emblée, comme nous allons le montrer, du pouvoir de saisir ce qui, génétiquement, technologiquement et donc aussi analogiquement, amène effectivement, *de facto*, ces deux réalités, le logiciel et le matériel, à se manifester plus tard dans une toute relative autonomie. Au contraire, nous aimerions ici tester l'hypothèse selon laquelle le modèle analogique est, justement, le modèle à partir duquel Simondon aurait pensé ce que nous appelons aujourd'hui, improprement, le « numérique ». (L'exigence technologique à laquelle nous tâchons de souscrire méthodologiquement, pour des raisons qui s'éclairent au fil

<sup>77</sup> Pierre Lévy, « Critique et visionnaire : le double regard des sciences humaines », Préface, in Stéphane Vial, *L'être et l'écran. Comment le numérique change la perception*, Paris : Presses universitaires de France, 2013, p. 17.

<sup>78</sup> Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, op. cit., p. 12.

<sup>79</sup> «Although the binary code already existed in Simondon's time the objects that made use of it had not yet made their leading appearance in every day life.» Jorge William Montoya, «From analog objects to digital devices: an analysis of technical objects through a Simondonian perspective», in *Philosophy Today* 63.3 (2019), p. 720. Sans même considérer dans son entier la critique de ce type d'hypothèse, que nous formulons au fil des pages qui suivent, nous pouvons immédiatement relever ici que Montoya ne tient pas compte de la connaissance fort développée qui est celle de Simondon, des réalités techniques qui ne sont simplement pas celles de la vie quotidienne («everyday life»); pensons simplement au rôle symbolique que jouent les instruments scientifiques dans la «Note complémentaire».

<sup>80</sup> On trouve, dans une certaine mesure, un mouvement similaire chez Pablo Rodriguez et Javier Blanco, «Organization and information in Simondon's theory of individuation», in *Culture and organization* 23.1 (2017), p. 34-43.

du livre, nous astreint à placer systématiquement le terme « numérique » entre guillemets, dans la mesure où ce terme désigne avant tout un ensemble de réalités praxéologiques mal déterminées sur l'organisation desquelles nous tâchons de faire la lumière.) Ainsi, plutôt que de mettre en cause Simondon à partir d'un « numérique » entendu comme une réalité historique exceptionnelle, nous avançons l'hypothèse selon laquelle la philosophie de la culture de Simondon, considérée à la lumière de l'intégralité du corpus de l'auteur, est en parfaite mesure d'analyser et de comprendre le fonctionnement et la signification culturelle du « numérique », en particulier à partir de la notion de symbolisme technologique et de la notion d'invention qui l'accompagne. Réinscrivant ainsi le « numérique » dans une continuité technologique plus largement considérée, nous nous situons dans le sillage de démarches comme celle d'Éric Guichard, par exemple, qui, discutant notamment Jack Goody et François Dagognet, note qu'« internet n'induit pas nécessairement de révolution », qu'il permet au contraire « de comprendre à quel point notre pensée a toujours été technique et collective, de démystifier son caractère spiritualiste et intime, et en même temps de clarifier le débat »<sup>81</sup>.

Notre postulat est que, aux yeux du philosophe – qui, sur ce point, doit radicalement se distinguer du sociologue –, le fait qu'un mot soit à la mode et abondamment employé ne suffit pas pour dire qu'un problème est qualifié convenablement et n'assure aucunement la possibilité d'en épuiser la compréhension rationnelle, quand bien même le mot en question est employé, au-delà des sphères de la publicité, au sein de champs de recherche. Au contraire, le terme « numérique » pose en réalité un piège au technologue. Le terme ne désigne en règle générale que le résultat visible d'une longue genèse et ne permet pas, sans autre développement, de problématiser l'origine et la signification de certaines des discontinuités qu'il convoie, en particulier celle entre le logiciel et le matériel, celle-là même que tant de penseurs du « numérique » et commentateurs de Simondon se donnent d'emblée pour acquise. Ce ne sont pourtant pas les critiques du dualisme qui

<sup>81</sup> Éric Guichard, « L'internet et l'informatique comme révélateurs de la technicité de la pensée », in *Formes, systèmes et milieux techniques, après Simondon*, sous la dir. de Daniel Parrochia et Valentina Tirloni, Lyon : Jacques André, 2012, p. 129.

manquent chez Simondon et la méthode d'une philosophie à la carte, selon laquelle les concepts technologiques pourraient avoir une valeur dans l'ignorance de la critique de l'hylémorphisme sur laquelle ils se fondent, paraît suspecte. La situation est ici comme celle de l'encyclopédisme que Simondon critique parce qu'il attribue un privilège à « l'ordre de la simultanéité ou de la raison »<sup>82</sup> et contribue alors à l'« illusion de simultanéité, qui fait prendre pour état ce qui n'est qu'une étape », réduisant à « l'actuel » un être qui pourtant a été « progressivement construit, lentement et successivement élaboré », renforçant le mythe de « la possession d'une fausse entéléchie », dissimulant que ce qui se présente comme donné selon l'achèvement, en fait, « est encore riche de virtualités » et « masque la réalité même de l'invention ». Tel est le piège du « numérique » qui amène avec lui des habitudes finalisées et tout un ensemble de stéréotypes dont il est bien difficile de se départir tant les leviers nécessaires pour formuler convenablement le problème culturel et philosophique qu'il pose effectivement sont masqués par le fatalisme pathologique des discours de l'inéluctable adaptation et par tant de sérénades sur la « transition numérique » de la culture. Simon Mills par exemple, sur les traces d'une critique du structuralisme formulée initialement par Stuart Hall et Matthew Fuller<sup>83</sup>, soutient que la pensée de Simondon peut contribuer à critiquer l'hylémorphisme de la théorie des médias<sup>84</sup>, ce qui nous paraît tout à fait vrai et particulièrement pertinent. Mais voilà, quelques pages plus loin, Simon Mills n'interroge pas mais plutôt se donne la distinction entre logiciel et matériel, selon un développement parfaitement hylémorphique<sup>85</sup>. Dans la même perspective et de façon générale, on peut relever combien la définition de la philosophie de l'informatique, telle que la propose l'*Encyclopédie de Stanford*, se trouve forcée de substantier peu ou prou certaines réalités dont une démarche davantage

<sup>82</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 150.

<sup>83</sup> Matthew Fuller, *Media ecologies. Materialist energies in art and technoculture*, Cambridge, Londres: The MIT Press, 2005.

<sup>84</sup> Simon Mills, *Gilbert Simondon: information, technology and media*, op. cit., p. 175.

<sup>85</sup> Voir notamment *ibid.*, p. 188, 193.

problématisante aurait plutôt cherché à expliquer génétiquement l'advenue<sup>86</sup>. La prestigieuse encyclopédie se donne ainsi son objet de façon plutôt autonome et relativement à une situation économique et sociale normalisée dans laquelle «la pratique du développement de logiciels et leur déploiement commercial et industriel» paraissent immédiatement évidents.

Or, très tôt déjà, John Hart, rapportant notamment une discussion qu'il a eue avec Simondon, à indiqué que le «défaut fondamental de la définition de l'ordinateur en termes de succession de composants *hardware* et *software* est qu'elle n'avance pas assez profondément dans l'élaboration du concept de machine»<sup>87</sup>. Une telle élaboration conduit bien<sup>88</sup> au symbolisme technologique de Simondon, réalisateur plutôt que présentateur de relations analogiques, existant selon l'exigence et la sollicitation de la réalité à constituer plutôt que selon un stéréotype prédéterminé de réalité constituée et constituante. Ce symbolisme paraît en mesure de dégager, justement, les leviers masqués par les psychologismes et les sociologismes et d'ouvrir par là la possibilité de penser une régulation efficace du phénomène, c'est-à-dire les conditions de possibilité d'une action sur la « numérisation ». La force du symbolisme simondonien est de comprendre et donc de pouvoir compliquer le symbolisme sémiotique ou logiciel aussi bien que la distinction entre les aspects logiciels et matériels qui, bien loin d'être donnée, a été construite, étape par étape, sur fond d'idées, de stéréotypes, de décisions, de « formes déposées dans les machines »<sup>89</sup> dont nous tâchons de proposer l'ébauche d'une élucidation.

<sup>86</sup> « The philosophy of computer science is concerned with the ontological and methodological issues arising from within the academic discipline of computer science, and from the practice of *software* development and its commercial and industrial deployment. More specifically, the philosophy of computer science considers the ontology and epistemology of computational systems, focusing on problems associated with their specification, programming, implementation, verification and testing. The complex nature of computer programs ensures that many of the conceptual questions raised by the philosophy of computer science have related ones in the philosophy of mathematics, the philosophy of empirical sciences, and the philosophy of technology. » Nous citons l'article « The philosophy of computer science » de Nicola Angius, Giuseppe Primiero et Raymond Turner, de l'édition 2011 de la *Stanford encyclopedia of philosophy*, sous la dir. d'Edward N. Zalta, URL : <https://plato.stanford.edu/entries/computer-science/>.

<sup>87</sup> John Hart, « Les catégories remarquables de la médiation technique », in *Cahiers philosophiques* 43 (1990), p. 24.

<sup>88</sup> Nous le montrons dans Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, op. cit.

<sup>89</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 190.

Pour ce faire, la méthode est tout indiquée, qui ressort de l'étude simondonienne de l'invention : connaître et symboliser la nature et le sens de l'invention du « numérique » à partir des objets culturels. Nous évitons ainsi l'écueil d'une détermination en surface qui, comme dans le travail de Ian M. Tucker par exemple<sup>90</sup>, donne une idée confuse, vague et surtout phénoménologique – donc limitée – du « numérique », idée avec laquelle le technologue peine à dialoguer étant donné qu'elle ne recouvre absolument aucun aspect technique. Notre étude se limite principalement aux ordinateurs, comme symboles technologiques, dont nous interrogeons la manifestation comme autant de résultats provisoires d'un fonctionnement. Il faut donc compliquer technologiquement les apparences, distinguer la zone extérieure de l'objet et les éventuels esthétismes de ce qui en constitue l'essence technique, identifier les boîtes noires, les formes de cryptotechnicité et montrer en quoi les stéréotypes opèrent en même temps qu'ils induisent peut-être en erreur. Par là s'éclaire la structure de ce livre, en deux parties de deux chapitres, l'une épistémologique et l'autre éthique ou politique. Dans les deux premiers chapitres qui composent la première partie, nous présentons une compréhension génétique et non hylémorphique du « numérique », c'est-à-dire une explication qui ne s'amorce pas par l'une des nombreuses variations sur le thème de la distinction entre ce qui est logique et ce qui est matériel mais qui tente plutôt de mettre le doigt sur les conditions d'une telle distinction. Les chapitres 3 et 4 qui composent la deuxième partie se donnent pour objectif d'éclairer différentes situations liées au « numérique » afin de dégager des leviers en faveur d'une régulation du « numérique » capable de s'affranchir de tout utilitarisme.

Le premier chapitre s'intéresse à la double genèse technologique et symbolique de la distinction entre le logiciel et le matériel telle que la conditionne et la met en œuvre la réalité objective « ordinateur ». Il peut être décrit comme une application systématique, tant dans le cadre de l'étude de l'objet que dans celui de l'étude des méthodes, de l'hypothèse selon laquelle toute permanence et toute solidité, telle qu'elle se donne comme pouvant être utilisée ou employée pratiquement – par exemple pour représenter un bit –, correspond à un fonctionnement

<sup>90</sup> « *Digitisation takes many forms in contemporary life, for example, algorithms, social media, and artificial intelligence, which increasingly operate as dimensions through which individual life is structured.* » Ian M. Tucker, « Simondon, emotion, and individuation: the tensions of psychological life in digital worlds », in *Theory & psychology* 32.1 (2022), p. 4.

que quelqu'un a imaginé et inventé. Il en ressort un principe méthodologique apodictique selon lequel la possibilité du développement historique des langages de programmation ainsi que leur apparente autonomie technique reposent toujours sur une réduction méthodologique de la technicité à la matérialité; l'étude de cette réduction montre qu'elle n'est le fait ni des utilisateurs ni des fabricants. Nous suggérons plutôt, avec Simondon, que cette réduction du technique au matériel trouve son origine et sa forme canonique dans une valorisation plus ou moins consciente de la délégation du travail. Notre interprétation explique que et comment la filiation des ordinateurs « numériques » pousse la structure des machines vers l'abstraction, la complication, l'artificialisation et non vers ce que Simondon nomme la « concrétisation »; elle conclut que la distinction entre logiciel et matériel repose sur l'oubli ou l'ignorance de la genèse d'une réalité technique importante: le compilateur, c'est-à-dire l'ensemble technique permettant de traduire un programme écrit dans un langage de programmation hautement formalisé en une séquence d'instructions élémentaires exécutables par un processeur déterminé. Le compilateur, dont la forme est techniquement tributaire de la machine sur laquelle il doit être exécuté, ne saurait pour cette raison être entendu simplement comme un logiciel; il désigne plutôt l'un des lieux clés, en informatique « numérique », de la surdétermination techno-symbolique par laquelle est rendue possible l'existence tant des langages de programmation que des écritures « numériques ».

Le deuxième chapitre nous permet de comprendre en quoi les lexiques et approches médiologiques et grammatologiques sont insuffisants pour éclairer le « numérique » et ses réalités techniques d'une manière qui soit culturelle et universelle; de telles méthodes, animées par l'une des nombreuses formes du mythe selon lequel le « numérique » serait une sorte de nouveauté historique radicale, ne peuvent éviter de jouer et de rejouer l'idée que s'opère dans l'histoire une espèce de « numérisation » de la culture et se privent par là des moyens logiques, épistémologiques et éthiques d'établir une culture de la « numérisation » conforme à la « culture technique » de Simondon. L'esquisse de hiéroglogie du « numérique » que nous proposons dans ce chapitre interroge au contraire la possibilité que le « numérique » ne puisse être symbolique et ne puisse signifier qu'à la condition d'imiter une réalité existante. Si notre hypothèse est correcte, alors, lorsque nous disons que la culture est « numérisée », nous confondons en fait

une certaine idée de culture, « régulatrice par essence »<sup>91</sup>, avec une certaine idée de tradition.

Par extension, ce sont toutes les épistémologies dualistes qui peuvent être critiquées ; on montre notamment que l'idée de média et, avec elle, toute la méthodologie que nous dirons « médiologique »<sup>92</sup> – partant d'une situation hylémorphique où un « contenu », « formel » ou « logique », se trouve « supporté » par une réalité « matérielle » –, ne requiert aucunement de problématiser l'origine de l'information. Friedrich Kittler par exemple, dont nous discutons ici quelques textes, précise notamment<sup>93</sup> que la « science des médias » se construit à l'intersection de la « formule de McLuhan, “le médium, c'est le message” » et de l'explication selon laquelle « le contenu d'un médium est toujours un autre médium ». Or, une telle épistémologie, par son relativisme absolu, pour ainsi dire, n'a pas besoin de problématiser ni même de thématiser la compatibilité initiale ou, si l'on préfère, la condition de possibilité permettant au message d'être médiatisé ou, ce qui revient au même, au médium de devenir un message ; elle fonctionne peut-être bien pour la réalité sémiotique, mais elle est incapable de saisir la dimension technologique du symbolisme. En bref, pour les épistémologies médiologiques, « le réel est absent »<sup>94</sup>.

Du point de vue médiologique, on pourrait alors reprocher à Simondon d'avoir compris la technique de façon trop ontologique ou fondamentale et de n'avoir ainsi pas pu saisir le niveau spécial, humain, historique, culturel, qui serait celui de l'écriture ; autrement dit, il manquerait à Simondon une genèse spécifique des techniques de représentation, de l'écriture aussi bien que des médias. Mais le technologue simondonien répond que de telles techniques, en plus de s'inscrire dans l'horizon d'une conception traditionnelle et conservatrice de la culture – caractérisée notamment par le refus de l'invention comme condition de sa continuité –, peuvent être critiquées comme une réduction de l'opérateur à un usage déterminé et, en particulier, à une intention individuelle, subjective. Il rappelle que, conçue collectivement comme réalité à constituer, la culture réside moins dans des formes traditionnelles qu'il faudrait conserver, que l'ordinateur viendrait déranger ou inquiéter

<sup>91</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 18.

<sup>92</sup> Sur ce sujet, voir en particulier l'ouvrage de Benoît Turquety, *Politiques de la technicité. Corps, monde et médias avec Gilbert Simondon*, Sesto San Giovanni : Mimésis, 2022.

<sup>93</sup> Friedrich Kittler, *Médias optiques*, op. cit., p. 57.

<sup>94</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 16.

dans leur réalisation essentielle, que dans l'universalité du processus de développement technologique en tant qu'il participe à la production de réalités effectivement et actuellement collectives et modulables, c'est-à-dire culturelles, réalités qui, par leur nature inventive, dépassent absolument en la relativisant toute intention individuelle. La médiologie et ses dérivés épistémologiques, dès lors, peuvent être accusés de solidifier une certaine idée d'écriture. En ce sens, évoquant l'*Aufschreibesysteme 1800/1900* (« Systèmes d'inscription 1800/1900 ») de Friedrich Kittler, les préfaciers de la traduction française de *Mode protégé* confirment que l'on peut, avec Kittler, admettre que l'épistémologie médiologique repose sur une extension du concept d'écriture :

[Dans *Aufschreibesysteme 1800/1900*, Friedrich Kittler] analyse comment l'apparition, avec le grammophone et le film, de nouvelles techniques d'enregistrement et de reproduction de la réalité, en même temps qu'elle met un terme au monopole de l'écriture imprimée, conduit à une redéfinition de celle-ci, de son statut, de ses objets et de sa réception. S'interroger sur la pratique littéraire revient alors à penser l'écriture comme un médium particulier, inséré depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle dans un système médiatique plus vaste au sein duquel les différents médias se déterminent réciproquement<sup>95</sup>.

Le média peut, dès lors, être dit plus général que l'écriture, certes, mais il ne parvient pas encore au niveau radicalement plus général auquel se situe Simondon lorsqu'il considère la technicité, saisie opératoirement et analogiquement, selon l'invention possible et non selon l'utilité, comme une information. Non seulement Simondon ne contredit pas que la technique puisse être asservie pour enregistrer et reproduire, mais il permet en plus, comme nous le montrons, de comprendre cet asservissement à partir des opérations qu'il va mobiliser et dont il tire profit, permettant de compléter la connaissance médiologique des effets de l'asservissement d'une intuition technologique de ses conditions de possibilité.

<sup>95</sup> Emmanuel Guez et Frédérique Vargoz, « Kittler et les machines d'écriture », Préface, in Friedrich Kittler, *Mode protégé*, op. cit., p. 8. La suite de cette préface montre bien en quoi cette façon médiologique de configurer le problème conduit à devoir postuler une discontinuité fondamentale entre une conception traditionnelle de l'écriture et une conception considérée comme aliénée, alors que sont notamment évoqués les « micro-processeurs avec lesquels nous écrivons, sans que nous puissions lire ce qui y est écrit » (*ibid.*, p. 17) ; si l'écriture est conçue ici de façon technologique, comme une opération, la lecture rejoue un certain nombre de stéréotypes d'obédience sociologisante.

Cette intuition est analogique; elle est isodynamisme de la pensée et du fonctionnement. L'informatique « numérique » doit donc, pour devenir objet de technologie, être rapportée à des réalités techniques analogiques, selon le postulat qu'elle n'est pas toute l'informatique. Et effectivement, l'informatique en général comprend aussi une informatique dite « analogique » qui, comme nous allons le voir, est naturellement plus proche de la pensée simondonienne. L'existence de l'informatique analogique offre ainsi, dès le premier chapitre, le point d'entrée méthodologique et technologique privilégié d'une étude comparée capable de reconstruire ou de restaurer une continuité en mesure de mettre en cause l'hypothèse d'un exceptionnalisme tant historique que technologique de l'informatique « numérique », selon la critique du second chapitre.

On pourrait rétorquer, avec Victor Petit et Serge Bouchardon notamment, que « le terme “numérique” semble préférable au terme “informatique”, car il est plus général »<sup>96</sup>. Étrangement, les auteurs se justifient en indiquant que l'expression « écriture informatique » fait référence à l'activité du programmeur tandis que leur définition de l'« écriture numérique » ne renvoie pas seulement à la programmation mais aussi à la manipulation de « contenus numérisés ». La généralité plus grande de la notion de « numérique » sur celle d'« informatique » n'est possible, on le voit, qu'en maintenant une discontinuité entre l'activité du programmeur et l'emploi de la machine pour reproduire des formes traditionnelles de la culture; autrement dit, et sans même évoquer les aspects historiques qui nous semblent le contredire immédiatement, le paradigme selon lequel le « numérique » comprendrait l'« informatique » est éminemment praxéologique et convoie une distinction sociologique entre ceux qui fabriquent les réalités techniques et ceux qui les utilisent. Or, selon notre réflexion, la programmation et les systèmes d'encodage utilisés pour numériser des données – lesquels ont nécessairement été conçus par un programmeur – sont autant d'usages de l'ordinateur. *A fortiori* l'étude comparée que nous proposons, discutée en relation avec des commentateurs de Simondon de tous horizons, montre que la programmation informatique ne peut pas être comprise comme une activité indépendante du fonctionnement réel de l'ordinateur sous peine de chasser l'étude du champ technologique pour l'établir

<sup>96</sup> Victor Petit et Serge Bouchardon, « L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines », art. cité, p. 134.

dans celui de la praxéologie ou de la sociologie des usages, car alors, privée des moyens d'être la perpétuation d'une invention de la machine, la programmation se trouve en fait réduite à n'en être qu'un usage possible. Le mouvement de pensée qui voudrait ainsi aller de la machine aux encodages de « contenus » en passant par la programmation – ou plus exactement : par l'utilisation de logiciels – ne dessine donc aucunement une généralisation mais, au contraire – nous le montrons –, une spécialisation tant de la machine que de ses usages possibles et, par extension, de ses utilisateurs. En ce sens, le « numérique » désigne bien un sous-ensemble spécialisé de l'ensemble éminemment plus général des techniques d'information ou, selon notre proposition d'interprétation du terme, de l'informatique.

Les deux derniers chapitres tâchent d'indiquer des pistes et des directions pour dépasser les dynamiques utilitaristes et asservissantes et dégager la possibilité d'une régulation. Plutôt que de considérer notre époque comme marquée par une simple « numérisation » de la culture, nous défendons, dans le troisième chapitre, qu'il nous manque encore une véritable culture de la « numérisation ». Notre argument optimiste est que le « numérique » n'est ni révolutionnaire ni exceptionnel, car aucune technique n'est, en soi, plus ou moins culturelle, universelle ou humaine qu'une autre. Réciproquement, si nous remarquons que la validité de la thèse de l'exceptionnalité historique ou technique du « numérique » est liée à une faiblesse épistémologique – et, corrélativement, à un manque de connaissance –, nous montrons que cette thèse a pour conséquence l'institution d'une ignorance qui se caractérise notamment par l'établissement de nombreux mythes parmi lesquels celui de la discontinuité entre le monde et le monde calculable. L'humanité peut opérer de manière inventive sur la réalité culturelle pour autant qu'elle maintienne, en plus de la possibilité d'agir sur la partie symbolique, la possibilité de participer activement à la partie technique. Il en ressort l'ébauche d'un principe éthique peut-être plus difficile à mettre en œuvre qu'à comprendre : l'invention de la culture, en un sens universel, dépend de la possibilité que tous les hommes sans exception agissent au plus proche de la surdétermination techno-symbolique, là où s'institue la relation entre ce qui fonctionne et ce qui se manifeste. La triste résignation des récits vaticinant l'adaptation et la transition peut ainsi faire place à des formes plus enthousiasmantes de participation et de régulation.

Nous poursuivons ces réflexions dans le dernier chapitre où nous insistons notamment sur la nécessité d'éviter de naturaliser, parfois accidentellement, certaines dynamiques d'asservissement et d'aliénation propres au « numérique », notamment la réduction systématique de l'action au choix. L'identification de ces dynamiques conduit à la discussion de diverses sortes de fatalismes et de mythologies ainsi qu'à l'étude des conséquences du « numérique » sur la capacité d'action de l'humanité, étude orientée selon la question de savoir si le « numérique » peut ou non inventer ou réaliser cette individuation collective qu'est la culture sans la confondre d'emblée avec une simple somme d'intentions individuelles. Or une valeur éthique peut être trouvée dans l'action sur le « numérique » au plus proche du moment d'invention, c'est-à-dire, concrètement, au niveau des paramètres techno-symboliques selon lesquels les innombrables potentiels de l'information analogique sont modélisés pour être stabilisés en *datum*.



Première partie

**Comprendre  
le « numérique »  
sans hylémorphisme**



# 1 Genèse technologique du « numérique »

[...] il n'y a pas de milieu pour une machine à calculer ; le calcul fini, la machine inscrit ses résultats dans un langage clair pour l'opérateur, mais ce dernier terme de l'opération ne modifie pas l'accomplissement de l'opération de calcul, puisque celle-ci est terminée.

Gilbert Simondon

L'ordinateur « numérique » comme  
réalité culturelle

Étudier l'ordinateur comme un symbole technologique ou une réalité culturelle nécessite préalablement l'identification de lieux ou de moments de surdétermination, en lesquels une présentation phénoménale de fonctionnements et une réalisation opératoire de phénomènes se confondent. Or, un passage de *Du mode d'existence des objets techniques* se prête particulièrement bien à l'amorce d'un tel exercice, dans lequel Simondon, réfléchissant sur le fait que certaines machines sont mieux adaptées à la réception d'une information que d'autres, s'interroge sur les raisons qui font que l'« oscillateur de relaxation » se synchronise plus facilement que l'« oscillateur sinusoïdal ». Le technologue remarque notamment que le relaxateur offre la particularité

d'un « renversement brusque d'états »<sup>97</sup> mais, c'est décisif, ne considère pas ce renversement brusque comme une discontinuité élémentaire, tâchant plutôt de le décrire technologiquement comme une distribution temporelle de l'« indétermination » qui se trouve « accumulée à chaque fin de cycle »; cette lecture continuiste du discontinu dégage notamment le principe général suivant :

la machine qui peut recevoir une information est celle qui localise temporellement son indétermination à des instants sensibles, riches en possibilités. Cette structure est celle de la décision, mais c'est aussi celle du relais<sup>98</sup>.

L'étude technologique de la machine à information dévoile bien ici une surdétermination qui retient notre attention : l'aspect de « décision » est en même temps celui de « relais »; autrement dit, le phénomène utile – le fait de trancher, de déterminer, de résoudre une difficulté ou encore de répondre à une question – est fondamentalement et essentiellement lié au fonctionnement, c'est-à-dire à la distribution de l'indétermination d'une manière déséquilibrée, et trouve sa signification essentielle à partir de cette relation-là sans laquelle il ne serait pas même possible d'expliquer, c'est-à-dire ici de penser et de problématiser technologiquement, ce « système des schèmes de décisions »<sup>99</sup> qu'est, selon le mot de Simondon, la programmation :

Il est vrai que la machine à calculer comporte un grand nombre de formes déterminées, celles du fonctionnement des séries de basculeurs, représentant une série d'opérations d'addition. Mais si la machine consistait seulement en cela, elle serait inutilisable, parce qu'elle ne pourrait recevoir aucune information. En fait, elle comporte aussi ce que l'on peut nommer le système des schèmes de décisions; avant de faire fonctionner la machine, il faut la *programmer*. Avec le multivibrateur qui fournit les impulsions [*i. e.* l'horloge] et les séries de basculeurs qui additionnent [*i. e.* les registres de *flip-flops*], il n'y aurait pas encore une machine à calculer. C'est l'existence d'un certain degré d'indétermination qui fait la possibilité de calculer : la machine comporte un ensemble de sélecteurs et de commutations qui sont commandés par la programmation<sup>100</sup>.

<sup>97</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris : Aubier, 2012, p. 194.

<sup>98</sup> *Ibid.*, p. 195.

<sup>99</sup> *Ibid.*, p. 196.

<sup>100</sup> *Ibid.*

La machine à calculer, parce qu'elle « ne peut réagir qu'à quelque chose de positivement donné, d'actuellement fait », parce qu'elle est dépourvue de « relation réactive avec l'accomplissement de son activité par ses conséquences dans le milieu extérieur »<sup>101</sup>, requiert la virtualité que le vivant, en l'occurrence le vivant humain, lui amène. En ce sens, Ludovic Duhem a raison d'écrire que « la machine informatique révèle que l'intelligence humaine est irréductible au calcul »<sup>102</sup>. Simondon précise en outre que « le calcul fini, la machine inscrit ses résultats dans un langage clair pour l'opérateur, mais ce dernier terme de l'opération ne modifie pas l'accomplissement de l'opération de calcul, puisque celle-ci est terminée »<sup>103</sup>. Au contraire, croire que la machine à calculer est automatique ou qu'elle décide de façon autonome, c'est ne pas saisir qu'elle a été programmée ; c'est ignorer la signification de ses usages possibles et ne pas l'interpréter comme cette sollicitation à la programmation qu'elle est pourtant, en tant que symbole technologique, c'est-à-dire en tant que moitié d'un tout incomplet voué au fonctionnement ; c'est ne pas voir que « l'automatisme est un assez bas degré de perfection technique » qui demande de « sacrifier bien des possibilités de fonctionnement, bien des usages possibles »<sup>104</sup>. La machine n'a donc de sens, comme machine « à calculer » pouvant effectivement être utilisée, que lorsqu'elle est pensée essentiellement avec l'humain ou, si l'on préfère, avec tout l'incompatible et le virtuel inhérent à l'existence d'un vivant, virtuel « que la machine n'a pas parce qu'elle ne vit pas »<sup>105</sup>. Sans la programmation, c'est-à-dire sans l'institution par le vivant d'une relation entre ordinateurs et problèmes, de telles machines « ne peuvent qu'agir les unes sur les autres dans l'actuel, selon des schèmes de causalité »<sup>106</sup>. Autrement dit, l'ordinateur ne trouve sa signification, comme réalité culturelle, que lorsqu'il est pensé selon une continuité du calculant et du calculé, du problématisant et du problématisé, continuité et compatibilité premières selon

<sup>101</sup> *Ibid.*, p. 200.

<sup>102</sup> Ludovic Duhem, « Penser le numérique avec Simondon », in *Nouvelle revue de philosophie* (2014), numéro spécial *Philosophie du numérique* (cité en référence au document disponible en *open access* sur la plateforme Academia.edu), p. 9.

<sup>103</sup> Gilbert Simondon, « Cybernétique et philosophie », texte de 1953, in *Sur la philosophie. 1950-1980*, Paris : Presses universitaires de France, 2016, p. 47.

<sup>104</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques, op. cit.*, p. 11.

<sup>105</sup> *Ibid.*, p. 200.

<sup>106</sup> *Ibid.* Cette relation impliquant des indéterminations est dite problématique ; Simondon explique qu'elle ne peut être ni objet ni résultat d'un calcul.

lesquelles la machine à information participe à l'individuation et s'apparente même à un modulateur, c'est-à-dire, en dernière analyse, à une machine analogique. En ce sens, dans un autre texte de l'époque de la rédaction des thèses, Simondon, lisant Wiener, note à juste titre que

le caractère de décharge par tout-ou-rien des neurones est précisément analogue au choix dans l'échelle binaire, la plus satisfaisante pour la machine à calculer. Les synapses ne sont pas autre chose que des mécanismes qui déterminent si une certaine combinaison de signaux de sortie provenant d'autres éléments choisis devra ou ne devra pas agir comme stimulus adéquat pour provoquer la décharge de l'élément contigu. Le problème de l'interprétation de la nature et des variétés de la mémoire chez l'être vivant a son analogue dans celui de la construction de mémoires artificielles pour la machine<sup>107</sup>.

Ce qui apparaît comme une décharge binaire, comme un phénomène de « tout-ou-rien » ou de discontinuité, se trouve ici compliqué à partir de son fonctionnement. La compréhension technologique exige de saisir le phénomène de bivalence comme une opération de décharge. Ce qui caractérise ainsi habituellement la rationalité « numérique » – les « schèmes de décision », la représentation d'« opérations d'addition », le « tout-ou-rien » ou encore l'« échelle binaire » – est lu ou interprété par le technologue comme un « mécanisme », c'est-à-dire comme un ensemble d'opérations, « un ensemble de sélecteurs et de commutations »<sup>108</sup> sollicitant une méthodologie déterminée : la recherche et la description d'analogies opératoires et symboliques. Si l'on se restreint au domaine de l'informatique, de telles analogies apparaissent de façon particulièrement éclatante dès lors que l'on s'intéresse peu ou prou aux ordinateurs analogiques.

### L'ordinateur analogique et sa valeur heuristique

Un ordinateur analogique est, en un sens particulièrement compatible avec celui de Simondon, une machine à information capable de réaliser des modèles ou représentations de divers problèmes impliquant des paramètres variables. L'ordinateur analogique est dit « analogique »

<sup>107</sup> Gilbert Simondon, « Fondements de la psychologie contemporaine », texte rédigé en 1956, in *Sur la psychologie. 1956-1967*, Paris : Presses universitaires de France, 2015, p. 192.

<sup>108</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 196.

car il fait recours à certaines réalités techniques – aujourd’hui la plupart du temps électroniques – pour présenter, à une échelle humainement manipulable, les dynamismes d’une situation problématique qui appelle une étude ou une solution. Ce type d’ordinateur nous intéresse ici car il fonctionne essentiellement – et même purement – par analogie d’opération ou analogie technologique : c’est parce qu’il fonctionne de la même façon que ce qu’il symbolise qu’il le symbolise. Parmi les plus anciens ordinateurs analogiques, on peut citer la machine d’Anticythère, datée autour du I<sup>er</sup> siècle avant notre ère et retrouvée en 1901<sup>109</sup> ; il s’agit d’un mécanisme en bronze composé d’engrenages, capable de symboliser et de calculer des positions astronomiques.

L’une des étapes importantes de l’informatique analogique se déroule vers 1870 dans le domaine de la marégraphie, alors que le physicien britannique Lord Kelvin met au point deux machines – l’analyseur et le prédicateur de marées – conçues avec des roues, disques et boules asservis les uns aux autres et capables, par décomposition de l’onde de marée en fonctions sinusoïdales, d’effectuer des prévisions valables. Ces machines mécaniques analogiques auraient été employées jusque dans les années 1960, avant d’être remplacées par des ordinateurs « numériques ».<sup>110</sup>

Pour la construction d’ordinateurs analogiques, toute technique est potentiellement intéressante dès lors qu’elle est en mesure de réaliser une analogie du problème et qu’elle permet de manipuler cette analogie : flotteurs, poids, roues, disques, boules, poulies, règles, et même bains d’huile chauffés<sup>111</sup> peuvent être employés pour construire un ordinateur analogique dans lequel non seulement la technique convoie de l’information mais, de surcroît, est elle-même information,

<sup>109</sup> Pour une description scientifique de la machine d’Anticythère et un parcours technologique des nombreuses tentatives de l’interpréter et de la reconstituer, voir notamment Herbert Bruderer, *Milestones in analog and digital computing*, trad. par John McMinn, 3<sup>e</sup> éd., Cham : Springer, 2020, p. 409.

<sup>110</sup> On voit toutefois, depuis quelques années, des chercheurs redécouvrir l’informatique analogique et hybride, parmi lesquels Bernd Ulmann. Nous renvoyons le lecteur au passionnant site d’Ulmann qui expose sa collection de machines, son travail de restauration ainsi qu’une abondante documentation (URL : <http://www.analogmuseum.org/deutsch/>). De plus, Ulmann et son équipe ont récemment produit une machine analogique grand public, « The analog thing », que l’on peut acheter en ligne sur <https://the-analog-thing.org/>.

<sup>111</sup> La température de l’huile correspondant, à quelques facteurs près, à une intégration du courant nécessaire au chauffage et opérant ainsi de façon analogique à un amplificateur opérationnel.

en tant qu'analogie opératoire signifiante. Mais les ordinateurs analogiques sont surtout électroniques. Ils se composent notamment de potentiomètres électriques (pour définir les variables d'entrée), d'amplificateurs (capables d'effectuer des intégrations selon le temps), d'additionneurs, de multiplicateurs et de comparateurs. D'un point de vue ergonomique, ces différents éléments de calcul sont accessibles au programmeur à travers un panneau de connexion, recouvert de prises d'entrées et de sorties par lesquelles il est possible de connecter des câbles afin de construire, par configuration électronique, le modèle du problème à résoudre ou à étudier. Programmer un ordinateur analogique revient donc à mettre en relation les éléments ou unités de calcul de façon que la structure même de l'appareil soit, *stricto sensu*, analogue au problème à résoudre. Autrement dit, programmer signifie, littéralement, réaliser une analogie. Nous allons revenir sur le fonctionnement concret de ce type de machine; disons en un mot que l'étude du problème s'y effectue en principe au travers de l'observation du résultat produit par un flux d'électrons modulé par la structure câblée – c'est-à-dire, répétons-le, par le programme – au travers d'un oscilloscope. En ce sens, la thèse originale de Simon Mills selon laquelle le logiciel peut être entendu comme une réalité technique dans la mesure où il agit comme une relation d'information entre deux ou plusieurs ordres de grandeur<sup>112</sup> pourrait s'appliquer à l'ordinateur analogique à condition toutefois d'interroger sérieusement et d'accorder une place essentielle aux fonctionnements et analogies impliquées, ce que l'auteur, intéressé avant tout par des aspects socio-économiques, ne fait pas. De façon générale, c'est le fonctionnement de l'ordinateur analogique lui-même qui, manifesté, observé et étudié, devient présentation ou représentation du problème et information pour l'opérateur.

<sup>112</sup> Cette idée autorise Mills à voir le logiciel comme un processus de médiation. « En m'inspirant de Simondon, je voudrais suggérer que le logiciel, en tant qu'objet technique, se définit par sa réalité en tant que relation informationnelle entre deux ou plusieurs ordres de grandeur. Autrement dit, le logiciel implique toujours un processus de médiation. Quels sont ces différents ordres de grandeur ou, pour le dire autrement, quel rapport entre quels niveaux le logiciel exprime-t-il, cela dépend de la situation particulière étudiée et ne peut être universalisé. Cette variabilité découle de la diversité croissante des contextes dans lesquels les technologies computationnelles se déploient, une diversité que l'on peut en partie expliquer comme la mise en relation de deux domaines ouverts et inépuisables : celui de la computation et celui du préindividuel. » Simon Mills, *Gilbert Simondon: information, technology and media*, Lanham : Rowman & Littlefield International, 2016, p. 194, nous traduisons.

## L'individuation et individualisation de l'ordinateur

Le spécialiste allemand des ordinateurs analogiques Bernd Ulmann décrit l'ordinateur analogique de la façon suivante :

Sa structure interne n'est pas fixe – en réalité, un problème est résolu sur une telle machine en modifiant sa structure de manière appropriée pour générer un *modèle*, un *analogue* du problème. Cet analogue est ensuite utilisé pour *analyser* ou *simuler* le problème à résoudre. Ainsi, la structure d'un ordinateur analogique configuré pour aborder un problème spécifique représente le problème lui-même, tandis qu'un ordinateur numérique à programme enregistré conserve sa structure inchangée, seul son programme de contrôle étant modifié<sup>113</sup>.

Selon Ulmann, l'individualité technique de la machine analogique se caractérise par une variabilité de la structure, une mobilité ou amovibilité de ses éléments, une «reconfigurabilité» qui n'est autre que la marge de manœuvre de l'opérateur pour programmer sa simulation. L'ordinateur analogique est donc un objet technique spécial qui n'acquiert la plénitude, la complétude de son individualité (technique aussi bien que symbolique) que lorsqu'il est programmé. Autrement dit, l'ordinateur analogique sans programme n'est pas encore un individu technique ; programmer un ordinateur analogique, c'est l'individualiser ; c'est, au sens de Simondon, en perpétuer, en continuer l'invention.

On voit ainsi en quoi, et en un sens ici fondamental, la machine à information requiert absolument la virtualité que le vivant porte en lui : l'ordinateur analogique est conçu de telle façon qu'il est exclu qu'il fonctionne sans avoir été programmé ; il réalise une relation actuelle entre fonctionnement et programmation. Au contraire, l'ordinateur «numérique», tel du moins que nous le connaissons majoritairement aujourd'hui – et nous devons interroger cette forme-là à la lumière d'éventuelles autres formes possibles –, est conçu de telle façon qu'il est impératif qu'il fonctionne pour pouvoir ensuite être programmé. L'analyse technologique doit donc le saisir en deçà de la distinction traditionnelle entre *hardware* et *software*, antérieurement au moment où le mot «programmer» paraît changer de signification ; elle doit de plus demander, avant toute préoccupation particulière liée au *software*, à quelles conditions tel ou tel *hardware* peut être technologiquement

<sup>113</sup> Bernd Ulmann, *Analog computing*, Munich : Oldenbourg Verlag, 2013, p. 2, nous traduisons.

reconnu comme un ordinateur « numérique ». Mais le terme « *hardware* » et avec lui tout le champ thématique de la matérialité, pour ce faire, dévoilent alors rapidement leur insuffisance, dès lors que l'ordinateur « numérique » est appréhendé technologiquement. Ainsi, aux yeux de Simondon, la valeur d'invention inhérente au *flip-flop* ou basculeur n'est pas relative au fait qu'il puisse encoder un « 0 » ou un « 1 » ; au contraire, elle est relative à la particularité de son fonctionnement interne « saisi parce que produit »<sup>114</sup> :

Le basculeur à deux états stables a été pensé et construit une fois ; l'homme s'est représenté son fonctionnement un nombre limité de fois, et maintenant le basculeur accomplit indéfiniment son opération de renversement d'équilibre. Il perpétue dans une activité déterminée l'opération humaine qui l'a constitué ; un certain passage a été accompli, par la construction, d'un fonctionnement mental à un fonctionnement physique. Il y a une véritable et profonde analogie dynamique entre le processus par lequel l'homme a pensé le basculeur et le processus physique de fonctionnement de ce basculeur construit<sup>115</sup>.

### La catégorie du fonctionnement et celle de l'usage

Comme pour l'appareil photographique<sup>116</sup>, la valeur technologique ne réside pas dans les usages possibles – en l'occurrence : encoder un « 0 » ou un « 1 » – ou les productions et produits particuliers permis par la machine (images photographiques, applications logicielles, etc.). L'analyse technologique de l'ordinateur « numérique » commence en deçà des « 0 » et des « 1 », au niveau de la condition de possibilité qui permet au regard rivé sur une réalité fonctionnante de légitimer la lecture d'un chiffre. Il semble bien, en ce sens, que le fonctionnement de l'ordinateur analogique soit à celui de l'ordinateur « numérique » ce que l'individuation vitale est à l'individualisation du sujet :

<sup>114</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 192.

<sup>115</sup> *Ibid.*, p. 191.

<sup>116</sup> Une analyse simondonienne originale de l'appareil photographique a été proposée par Carole Maigné, « Philosophizing from and with the Camera: The wild invention of photography », in *Idea and practice of philosophy in Simondon*, sous la dir. de Jamil Alioui, Matthieu Amat et Carole Maigné, Bâle, Berlin : Schwabe Verlag, 2023.

un « support » nécessaire<sup>117</sup>. Toutefois, si la médiologie a énormément capitalisé sur cette notion de « support » et sur la distinction désormais traditionnelle qu'elle convoie entre « média » et « message », nous allons voir au contraire que ce que la médiologie trouve à étudier dans la manière dont le « numérique » encode le réel, la technologie cherche à l'étudier de façon plus large, selon une problématique unifiée et une méthode qui consiste à s'intéresser symboliquement aux fonctionnements et fonctionnellement aux symbolisations. Ainsi, nous tombons d'accord avec Michael Kurtov qui, soulignant combien le thème du logiciel repose sur des dualismes – instructions et mémoire, fichier et processus, algorithme et structure de données –, souscrit à l'hypothèse selon laquelle la « dualité des programmes a pour origine profonde le dualisme ontologique de la structure et de l'opération »<sup>118</sup>; méthodologiquement, ce constat nous conduit à penser l'ensemble à partir de la relation numériquement une entre structure et opération – ou phénomène et fonctionnement –, entendue, au-delà de la posture théorique, comme relation problématique ou, si l'on préfère, comme réalité à constituer, à inventer et à réinventer.

### Surdétermination techno-symbolique : le cas du *banking*

Dès lors, la correspondance entre les classes de tensions électriques et les signes paraît trop rapidement comme naturelle et donnée, car c'est bien au moment où se donne cette apparence phénoménale qu'est déagée la possibilité de distinguer plus radicalement entre le logiciel et le matériel. Divisés en groupes, par exemple de huit comme dans les premiers micro-ordinateurs, les bits peuvent encoder les lettres d'un alphabet élémentaire, comme dans l'ASCII par exemple; mais on pourrait vouloir dire, alternativement, qu'il s'agit-là de mots de huit

<sup>117</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble: Millon, 2017, p. 260.

<sup>118</sup> Michael Kurtov, « Simondon et l'informatique III. L'évolution des langages de programmation à la lumière de l'allagmatique », in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris: Klincksieck, 2016, p. 257. Cette hypothèse amène notamment Kurtov à comparer audacieusement l'évolution des abstractions informatiques à celle des abstractions métaphysiques. L'auteur fait toutefois abstraction, dans l'analyse qu'il propose, des toutes premières étapes de symbolisation, celles qui attribuent un sens de lecture aux bits ainsi que celles qui donnent un nom aux opérations élémentaires du processeur.

caractères d'un alphabet ne comprenant que deux lettres, « zéro » et « un ». Dans les deux cas, il appert qu'on s'octroie la commodité d'affirmer que des réalités logiques sont matérialisées, solidifiées ou encore « mécanisées » dans la machine. Or, une considération rigoureusement technologique ne peut manquer de tenir compte du fait que les éléments techniques conditionnant la commodité mentionnée sont en réalité surdéterminés dès lors qu'ils se trouvent employés de la sorte, c'est-à-dire, selon une logique dualiste, pour représenter ou pour matérialiser une forme logique. Ce qu'omet, ou oublie l'hylémorphisme, ici, c'est que le « numérique », comme l'art et l'écriture, tire profit d'une technique de la solidité et de la permanence. Or, du point de vue technologique, « la permanence est la stabilité d'un devenir ayant dimension temporelle »<sup>119</sup>; autrement dit, la permanence n'est permanente que d'un point de vue phénoménal; considérée technologiquement, elle ne peut ignorer le nécessaire fonctionnement qui la rend possible. Par exemple, la conscience technologique considère la transposition de la machine de Pascal dans une version électronique comme une réinvention parce qu'une telle transposition s'opère au niveau des « schèmes intellectuels et opératoires qui ont été ceux de Pascal », c'est-à-dire au niveau des relations qui unissent les opérations formelles de sommation et ce qui en pourvoit la solidité, c'est-à-dire les fonctionnements mécaniques ou – dans la version réinventée – électroniques du dispositif<sup>120</sup>. Cette surdétermination liée à la solidification est particulièrement observable, et de façon très concrète, dans un montage électronique de *banking* mémoire et même déjà dans un montage encore plus rustique impliquant simplement la coexistence d'une mémoire vive et d'une mémoire morte. Dans de telles constructions, les voltages de lignes d'adresses sont – et doivent nécessairement être – à la fois partie prenante dans la représentation binaire d'un nombre et système de déclenchement. Le nombre représenté est celui qui identifie la cellule unique dans la série limitée qu'est la mémoire complète, lorsque cette cellule se trouve sollicitée par une opération de lecture ou d'écriture; le système de déclenchement, quant à lui, doit sélectionner la puce mémoire correcte parmi l'ensemble de composants actuellement en communication avec le processeur, c'est-à-dire celle dans laquelle est topologiquement localisée cette cellule unique. Prenons

<sup>119</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 285.

<sup>120</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 152.

un exemple: un montage basé sur un processeur Zilog Z80 permet d'adresser 65 536 cellules uniques et requiert donc, pour encoder et communiquer ce nombre qui est ici entendu comme un maximum, 16 lignes binaires, que l'on nomme habituellement  $A_0$  à  $A_{15}$ , lignes dont chaque indice désigne une puissance de deux et dont la somme de ces puissances, multipliées par la valeur du bit correspondant – conformément à la numération positionnelle traditionnelle –, représente le numéro de la cellule dans la mémoire. Une configuration d'ordinateur minimaliste requiert au moins un espace d'échange où le processeur peut lire et écrire très rapidement – ceci est nécessaire notamment afin de pouvoir employer la « pile » que requièrent certaines instructions de saut, notamment les appels à des sous-routines – et la possibilité de maintenir un programme d'amorçage en lecture seule. Ces deux types de mémoires ne sont techniquement pas identiques: le secteur d'amorçage ne doit pas s'effacer lorsque l'ordinateur est arrêté car il doit être accessible à chaque fois que l'on enclenche la machine, contrairement à la mémoire d'échange dont la rapidité est techniquement obtenue au prix d'un effacement nécessaire du contenu à chaque réinitialisation de la machine. Une solution simple, pour honorer cette double exigence, consiste à diviser la mémoire en deux régions distinctes, auxquelles correspondent deux séries de 32 768 octets. Comme, après initialisation, le processeur Z80 lance toujours l'exécution à la première adresse de la mémoire, soit la cellule n° 0, il est possible de monter ces deux séries de mémoire avec uniquement deux circuits intégrés de 32 K, le premier en mémoire morte ou ROM, correspondant aux adresses 0 à 32 767, et le second en mémoire vive ou RAM, correspondant aux adresses 32 768 à 65 535. Or, dans une telle configuration, la ligne mémoire  $A_{15}$  qui sort du processeur opère certes comme représentation du bit le plus significatif de l'encodage de l'adresse de la cellule mémoire sollicitée – lorsque  $A_{15} = 0$  cette cellule est dans la moitié inférieure donc dans la ROM, et lorsque  $A_{15} = 1$  elle est dans la moitié supérieure donc dans la RAM – mais elle permet conséquemment, en tant que représentation réelle de la plus grande puissance de 2 du numéro de cellule, d'être employée comme déclencheur du circuit intégré correspondant, dès lors qu'elle est couplée à l'entrée « *chip select* » de chaque circuit et inversée sur l'un d'eux, comme il se doit. En électronique, cette technique est une technique de décodage et peut être réalisée à l'aide de circuits dédiés, comme le 74x138, d'une manière permettant à plusieurs lignes d'adresses de déclencher plusieurs

composants. Le 74x138 permet, sur la base de trois lignes d'adresses binaires, de déclencher huit circuits. Le signal  $A_{15}$  illustre ainsi de façon insigne la surdétermination qui caractérise la réalité technique et qui doit impérativement être comprise sans réduction par l'inventeur sans quoi ce sont le sens et la condition de possibilité de la distinction entre représentation logique et moyen technique de contrôle du bon déroulement des opérations qui sont perdus.

### Complication de l'aspect élémentaire du *software*

Certaines mises en œuvre de la notion d'élément technique semblent aplatir le problème et réduire la surdétermination, essentielle, à une détermination affaiblie. Bernhard Rieder, par exemple<sup>121</sup>, suggère que la relation entre matériel et logiciel est une relation, pour ainsi dire, d'élémentarité, que le matériel sans logiciel comme le logiciel sans matériel seraient ainsi des éléments techniques – au sens de Simondon – dont la mise en relation à d'autres éléments rendrait possible l'advenue d'un tout fonctionnel<sup>122</sup>. Cette thèse, originale dans la littérature, convoie de nombreux problèmes. Tout d'abord, nous peinons à voir en quoi une unité dite « logique », par exemple une porte « non-ou »<sup>123</sup>, ne serait pas déjà un complexe de logique et de matière surdéterminé. Il ne faut pas confondre le fait d'avoir « une certaine consistance »<sup>124</sup> avec l'« antitypie absolue » ; seule la seconde désigne, selon Simondon dont Rieder se revendique, l'« impénétrabilité ayant un sens substantiel ».

<sup>121</sup> Dans le passage qui nous intéresse, Rieder commente les pages 195-200 de *Du mode d'existence des objets techniques*.

<sup>122</sup> « Le matériel reste un élément isolé sans le logiciel, un pur potentiel technique nécessitant d'autres éléments pour devenir un ensemble fonctionnel. Cela signifie également que la programmation n'est pas simplement une forme d'*adaptation* d'une machine, mais fait partie intégrante du *processus de création* de la machine et constitue, par conséquent, un véritable domaine de création et d'invention technique. L'inverse est également vrai : sans le matériel, le logiciel n'est qu'un élément technique. » Bernhard Rieder, *Engines of order. A mechanology of algorithmic techniques*, Amsterdam : University Press, 2020, p. 66, nous traduisons.

<sup>123</sup> C'est-à-dire un circuit intégré composé de nombreux basculeurs dont l'effet, considéré en termes de tensions électriques entrantes, sortantes, enclenchées et déclenchées, est celui d'une fonction logique  $\neg(A \vee B)$ , selon laquelle une sortie unique n'est enclenchée que si deux entrées correspondantes sont déclenchées. Ce type de circuit, par exemple le 74x02, peut s'avérer utile notamment lorsqu'un périphérique doit être enclenché à partir de deux signaux, dans une situation où le signal d'enclenchement du périphérique est « actif haut » et où les deux signaux d'origine sont « actifs bas ».

<sup>124</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, op. cit., p. 150.

C'est parce que la représentation logique en termes d'être («1») ou de non-être («0») considère des tensions électriques stabilisées selon une «antitypie absolue» que nous disons qu'elle «substantialise» un état de la machine, ce qui est aussi une manière de dire que pour Simondon il ne saurait y avoir de résistance passive de la matière. Mais d'un point de vue technologique, on voit qu'il est difficile de considérer le transistor comme du matériel ou comme du logiciel sans s'asservir à une représentation utilitariste, donc non technologique, du composant considéré. Ensuite, le partage proposé par Rieder nous laisse devant la question de savoir où, ou si l'on préfère, à quel moment l'on passe au «niveau logiciel». Le transistor est-il déjà une unité logique ou faut-il, pour ainsi dire, attendre qu'un *flip-flop* soit constitué, dans quel cas il faudrait donc deux transistors ainsi que d'autres éléments? Enfin, si Rieder a tout à fait raison de rechercher à dépasser la distinction de base entre le logiciel et le matériel<sup>125</sup>, le fait de concevoir le logiciel comme un élément le conduit dans des difficultés relativement insolubles qui ne le préservent pas, en particulier, d'ignorer que le logiciel n'est élémentaire que dans une perspective d'usage qui n'a déjà plus rien de technologique. Aussi, Rieder ne thématise jamais la nécessité du compilateur ou de l'interpréteur pour rendre exécutable un logiciel<sup>126</sup>. Réciproquement, il ne problématise pas davantage le fait qu'un listing en «langage machine», comme son nom l'indique, n'est pas autonome de la machine pour laquelle il existe et donc ne peut certainement pas être considéré comme un élément technique.

### Complication de l'aspect élémentaire du *hardware*

Au contraire, le développement de la programmation «numérique» est conditionné par une stabilité de la machine, c'est-à-dire par une individualité technique considérée comme achevée. C'est du moins ce que

<sup>125</sup> «Mais pour Simondon, seul un ordinateur physique peut être un objet technique qui fonctionne. En tant qu'individu technique, il se définit à la fois par les procédures logicielles qu'il exécute et par ses capacités physiques, telles que la vitesse de traitement, la taille du stockage, les équipements réseau et les modalités d'entrée/sortie. [...] On aboutit ainsi à une perspective qui s'éloigne des distinctions ontologiques strictes entre matériel et logiciel ou entre numérique et analogique, pour privilégier la question de savoir comment divers éléments hétérogènes s'assemblent pour former une machine.» Bernhard Rieder, *Engines of Order*, *op. cit.*, p. 66, nous traduisons. Il est intéressant de souligner ici que ce qui est nommé «ordinateur physique» et distingué du logiciel est défini essentiellement par des propriétés d'usage sans réflexion technologique.

<sup>126</sup> Nous abordons ce thème essentiel *infra*.

corrobore l'histoire de l'EDSAC<sup>127</sup> tel que la rapporte l'historien Jérôme Ramunni : cette machine de 1949 n'a présenté aucune innovation architecturale majeure par rapport à l'EDVAC<sup>128</sup>, son prédécesseur. Son invention permettait donc un recyclage relatif des programmes déjà existants qu'il n'était dès lors pas nécessaire de réécrire intégralement ; l'histoire nous montre ainsi de quelle façon se dégage la possibilité d'une autonomisation de l'activité de programmation<sup>129</sup>. De façon générale, « le développement du logiciel a été dû à la volonté des constructeurs de réduire le plus possible les différences techniques entre les machines de la première et de la deuxième génération »<sup>130</sup>. Le développement du *software* dépend ainsi d'une uniformisation et d'une standardisation du *hardware*, c'est-à-dire de l'établissement d'une forme individualisée conventionnelle de ce dernier. La conception technique de l'ordinateur « numérique », bien qu'elle puisse mettre en œuvre une certaine modularité ou extensibilité, est finalisée, ce qui fait de l'ordinateur « numérique » – avec ou sans son programme – un objet technique individué : c'est en ce sens que, s'il n'est peut-être pas immédiatement utilisable, il est toujours déjà fonctionnel. Autrement dit, si l'ordinateur analogique doit être programmé pour pouvoir fonctionner, l'ordinateur « numérique » doit d'abord bien fonctionner pour pouvoir ensuite être programmé ; on voit par là en quel sens l'ordinateur « numérique » non programmé peut être interprété comme un ordinateur analogique programmé.

### Coût épistémologique de la distinction *software-hardware*

L'idée de concevoir le logiciel comme langage ou écriture trouve selon nous son origine dans une tension entre, d'un côté, le besoin d'« assistances à la programmation » alors inexistantes<sup>131</sup>, besoin rapidement entrevu par les informaticiens, comme l'indiquent Donald E. Knuth et Luis T. Pardo dans leur préhistoire des langages de programmation ; et,

<sup>127</sup> *Electronic delay storage automatic calculator.*

<sup>128</sup> *Electronic discrete variable automatic computer.*

<sup>129</sup> Jérôme Ramunni, *La physique du calcul. Histoire de l'ordinateur*, Paris : Hachette, 1989, p. 99.

<sup>130</sup> *Ibid.*, p. 149.

<sup>131</sup> Donald Ervin Knuth et Luis Trabb Pardo, « The early development of programming languages », in *A history of computing in the twentieth century*, sous la dir. de Nicholas Metropolis, Jack Howlett et Gian-Carlo Rota, Cambridge (Mass.) : Academic Press, 1980, p. 198.

de l'autre, les exigences discutables des utilisateurs mathématiciens, physiciens ou ingénieurs qui, comme le relève Ramunni, « ne voulaient pas connaître les détails de la machine mais [...] désiraient s'en servir facilement »<sup>132</sup>. Autrement dit, la programmation, au sens technologique comme « organisation des ordres logiques »<sup>133</sup>, requiert une connaissance des fonctionnements intimes de la machine dont l'exigence utilitariste ne veut pas entendre parler. Les langages de programmation sont donc les fruits d'une paresse intellectuelle<sup>134</sup>, d'une ignorance acceptée, ce qui n'ôte rien à la valeur de leur fécondité ni au génie de certains de leurs développements mais explique peut-être pourquoi la relation entre l'utilisateur et la machine se développe ensuite presque naturellement sous la modalité du service et de l'asservissement et prend enfin la forme d'un système dit d'« exploitation ». Ce système de contrôle facilité du fonctionnement est donc initialement un organe physique comparable au panneau de connexion caractérisant les ordinateurs analogiques :

les points de contrôle étaient des objets physiques réels, et leurs connexions par câblage exprimaient la nature du problème. Dans le cas présent [nous sommes en 1957-1958], les ordres sont des entités idéales, stockées dans la mémoire, et ce sont par conséquent les contenus de ce segment particulier de la mémoire qui expriment le problème<sup>135</sup>.

Cette « expression du problème », génétiquement, désigne un organe de la machine surdéterminé, c'est-à-dire une réalité technique lue, saisie de façon symbolique<sup>136</sup>. La possibilité de cette lisibilité repose, inauguralement du

<sup>132</sup> Jérôme Ramunni, *La physique du calcul*, *op. cit.*, p. 162.

<sup>133</sup> John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, trad. par Pascal Engel, Paris: Flammarion, 1996, p. 70.

<sup>134</sup> « Si nous voulons parler de bon design logiciel, nous devons parler de paresse, d'impatience et d'hubris, les bases d'un bon design logiciel », Larry Wall, Tom Christiansen et Jon Orwant, *Programming Perl*, 3<sup>e</sup> éd., Sébastopol: O'Reilly & Associates, 2000, p. 288, nous traduisons.

<sup>135</sup> John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, *op. cit.*, p. 29.

<sup>136</sup> Bernhard Rieder, comme nous, remarque à juste titre que la programmation est d'emblée liée à l'invention de la machine. Toutefois, plutôt que d'aller jusqu'au bout du raisonnement et de théoriser alors l'ordinateur de façon relationnelle, à partir d'une recherche des analogies opératoires telles qu'elles caractérisent la réalité technique chez Simondon, Rieder préfère conclure que la programmation est un domaine technique d'invention. Bernhard Rieder, *Engines of Order*, *op. cit.*, p. 66. Or, il nous paraît étrange de constater la validité et la réalité d'une relation pour conclure ensuite, et sans autre forme de procès, à l'autonomie des *relata*. *A fortiori*, si programmer est une partie intégrante de la fabrication de la machine – comme le soutient Rieder –, pourquoi maintenir alors la différence ?

moins, sur une connaissance technologique approfondie de la machine<sup>137</sup>. Dire alors, à l'instar de Dominique Pignon commentant von Neumann<sup>138</sup>, que la distinction entre *software* et *hardware* s'origine dans le présupposé d'une distinction radicale entre « organisation logique » de l'ordinateur et « réalisation matérielle », c'est ne pas encore dire combien cette distinction a capitalisé et capitalise encore sur l'ignorance de tout un ensemble de connaissances technologiques<sup>139</sup>. Se donner l'idée de langage et, avec elle, la distinction entre logiciel et matériel, revient à faire abstraction du fonctionnement réel de ce que l'on utilise.

### Causalité et finalité : fonctions d'une confusion

On peut facilement saisir le moment technologique d'émergence du logiciel en en considérant quelques étapes à la fois génétiques et historiques : le problème s'amorce dès lors que l'opérateur remarque que certaines séquences de codes machine s'enchaînent de façon très redondante et répétitive. Il suffit qu'une séquence se répète une fois pour qu'on en infère un type logique. L'opération est représentée ainsi par une structure. Alors le principe de substitution opère, qui consiste simplement à écrire une fois la séquence, à la placer à une adresse précise dans la mémoire, puis à contrôler l'exécution du code de façon qu'elle passe par ce segment autant de fois que nécessaire. Pour se faciliter la tâche, ces séquences, identifiées par l'adresse mémoire de la première instruction, sont désignées selon ce que leur code effectue ; ce qui permet, dans un second temps, d'y faire des appels, c'est-à-dire d'y rediriger l'exécution. C'est à ce moment-là que, pour parler comme Aristote, la cause efficiente est identifiée à la cause finale : si ces mots d'appel commodes<sup>140</sup> provoquent bien une réalité technique – en l'occurrence

<sup>137</sup> On peut dire ainsi avec Jérémy Grosman que l'« opération du technicien » correspond à une fermeture temporaire de la relation ouverte qui unit « machine à calculer » et « organe de commande ». Jérémy Grosman, « Simondon et l'informatique II », in Gilbert Simondon ou l'invention du futur, sous la dir. de Vincent Bontems, *op. cit.*, p. 250.

<sup>138</sup> John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, *op. cit.*, p. 27, note.

<sup>139</sup> Voir par exemple, en science informatique, André Stauffer, *Systèmes numériques câblés et microprogrammés*, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 1989 ou encore Daniel Mange, *Systèmes microprogrammés. Une introduction au magique*, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 1990, qui s'intéresse positivement à « l'art et la technique des transformations et équivalences entre matériel et logiciel ».

<sup>140</sup> La désignation d'une opération à partir de son résultat est, au même titre que la substantialisation du sujet, une commodité pratique, « une facilité que la pensée s'accorde », Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 311.

une succession de fonctionnements élémentaires du processeur –, d'un point de vue linguistique ils ne désignent cependant que des usages possibles, des résultats ou, si l'on préfère, des effets de ces fonctionnements, « ils sont relatifs à un *usage* et n'ont, dès lors qu'ils existent, plus qu'un *sens pragmatique* »<sup>141</sup>. C'est à cet endroit que, la plupart du temps, des notions hylémorphiques hybrides telles que celle d'« objet immatériel » peinent à caractériser la véritable surdétermination techno-symbolique telle que nous tentons d'en rendre compte : l'unicité du signe fait abstraction de la complexité du fonctionnement. La différence est de perspective : les fonctionnements opératoires et la technicité élémentaire sont en principe toujours compris de façon analogique, au moins par une minorité de techniciens qui n'oublie pas que « ce à quoi on donne un nom unique [...] peut être multiple dans l'instant et peut varier dans le temps en changeant d'individualité »<sup>142</sup>. Voltages et seuils de tensions, s'ils encodent des bits, n'en demeurent pas moins, pour eux, des phénomènes physiques, des dynamismes physiques de la nature ; usages possibles et effets, cependant, sont supputés ou évalués dans une perspective nécessairement restreinte vis-à-vis de la précédente ; ils sont circonscrits à certains champs, déterminés par certaines habitudes et stéréotypiques qu'ils ne peuvent que reproduire<sup>143</sup>. Jérémy Grosman a raison, lisant Simondon, de rappeler que « la programmation est ce qui permet de restreindre – temporairement – la forme de la machine, parmi les variations de forme initialement prévues »<sup>144</sup>. La structure finalisée qu'est la machine est bien un premier moment de restriction de la virtualité à l'actualité inexistant en analogique<sup>145</sup> et, en ce sens, caractéristique du « numérique ». C'est l'opposition entre

<sup>141</sup> *Ibid.*, p. 117.

<sup>142</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 22.

<sup>143</sup> Simondon parle aussi, à l'endroit de tels stéréotypes, de « spécificité complète, dépourvue de signification scientifique mais possédant une valeur psycho-sociale, essentiellement qualitative, émotive et institutionnelle », Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 117.

<sup>144</sup> Jérémy Grosman, « Simondon et l'informatique II », art. cité, p. 250. L'auteur se réfère ici à Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 196-197.

<sup>145</sup> Selon Coline Ferrarato, la différence entre le « numérique » et l'analogique « est que l'on peut supposer que le hasard est plus restreint, puisque l'information avec le numérique peut prendre un nombre de valeurs fini (1 ou 0) et non infini (comme c'est le cas avec l'analogique et les exemples dont traite Simondon) », Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, Londres : ISTE, 2019, p. 68, note, ce qui est correct sur le principe mais pose de nouveaux problèmes réflexifs dès lors que l'on remarque, comme le fait notamment Bernd Ulmann, le fait qu'en dernière analyse la continuité électronique doit être entendue comme un flux d'électrons discrétisés.

les fonctionnements réels et les usages possibles et restreints – ou, si l'on préfère, entre la causalité et les finalités – qui consacre la dissociation conventionnelle entre programme « principal » et programmes « secondaires » : malgré une identité technologique évidente entre les deux sortes de programmes, on convient petit à petit de se référer aux programmes secondaires comme éléments d'une « bibliothèque » au service d'un programme principal, ce qui montre à nouveaux frais comment l'informatique « numérique » se fonde sur l'instauration de relations de service ; « programme » désigne moins alors le générateur fini d'une série infinie<sup>146</sup> qu'un résultat attendu par l'ordre de le produire. Asservie au travail, l'informatique naturalise en retour l'idée, caractéristique du monde du travail, d'une « prédominance de la finalité sur la causalité »<sup>147</sup>.

### Du mode d'existence des compilateurs

De ces commodités et de leur systématisation émergent les langages de programmation informatique, comme systèmes d'appels et de contrôle de l'exécution, puis comme systèmes de systèmes d'appels, puis comme systèmes de systèmes de systèmes d'appels, etc. Concrètement, pour chaque langage de programmation et pour chaque type de machine, un « compilateur » doit être programmé, dont la tâche est de transformer une écriture commode en code exécutable par la machine. Autrement dit, c'est le compilateur qui porte et incarne la relation entre causalité et finalité : il relie une culture de surface, phénoménale, imitant des habitudes, à une technicité des profondeurs. Le nombre de compilateurs à développer et à maintenir à jour est égal au nombre de langages existants multiplié par le nombre d'architectures matérielles existantes sur lesquelles les programmes doivent pouvoir s'exécuter. Au fur et à mesure de ce développement, la connaissance du fonctionnement est réduite à celle des injonctions. Les injonctions sont confondues avec des incantations et l'objet technique, avec un automate anthropomorphe, selon un processus que Simondon constate et rapporte : l'« automatisme magique » ou « l'automatisme anthropomorphe doit être polyvalent, parfois même universel, pour imiter

<sup>146</sup> Comme chez Leibniz ; voir Jacques Rivelaygue, *Leçons de métaphysique allemande. I. De Leibniz à Hegel*, Paris : Grasset, 1990, p. 29.

<sup>147</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 166.

la spontanéité, alors qu'un fonctionnement technique, pour s'optimiser, doit être très spécialisé»<sup>148</sup>. On comprend par là comment le mythe d'une machine à laquelle on pourrait tout demander est corrélé technologiquement à un processus d'artificialisation technique. On peut illustrer ce processus selon la perspective non technologique mais médiologique de Friedrich Kittler, en décrivant les étapes de la « séparation entre le mode réel et le mode protégé »<sup>149</sup> dans la genèse de l'ordinateur personnel ainsi que la « redondance »<sup>150</sup> du code qui en est le corrélat.

### Langages de programmation et artificialisation

Paradoxalement, les langages de programmation émergent sur un fond d'universalité mais se constituent en moyen de spécialiser, de contextualiser, de rendre utile une machine informatique « numérique » qui, sans eux, demeurerait *de facto* trop universelle, trop abstraite, trop difficile à prendre en main, trop éloignée des besoins et des problèmes des personnes individuelles. On peut décrire ce paradoxe un peu comme celui des « cultures » qui, chacune à sa façon, tente de donner une réponse universelle en termes particuliers<sup>151</sup>. Le langage Plankalkül de Konrad Zuse, par exemple, est génétiquement conçu sans relation à une machine – comme l'expliquent Knuth et Pardo<sup>152</sup> – et peut, pour cette raison, être considéré comme le symbole paradigmatique d'une recherche d'universalité désolidarisée de la réalité culturelle ; Carla Petrocelli explique notamment qu'il est absolument impossible de compiler un programme écrit avec Plankalkül<sup>153</sup> sur les ordinateurs de l'époque. De même, Grace

<sup>148</sup> Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », cours de 1960-1961, in *Sur la technique. 1953-1983*, Paris : Presses universitaires de France, 2014, p. 78.

<sup>149</sup> Friedrich Kittler, « Mode protégé », 1991, in *Mode protégé*, trad. par Frédérique Vargoz, Dijon : Presses du réel, 2016, p. 58.

<sup>150</sup> *Ibid.*, p. 67.

<sup>151</sup> Gilbert Simondon, « Note complémentaire sur les conséquences de la notion d'individuation », suite de la conclusion de la thèse principale, retirée pour la soutenance puis réintégrée par Simondon dans l'édition de 1989, in *L'individuation*, *op. cit.*, p. 332-333.

<sup>152</sup> Donald Ervin Knuth et Luis Trabb Pardo, « The early development of programming languages », art. cité, p. 208, les auteurs distinguent entre la question de « ce qu'il était possible d'implémenter » et celle de « ce qu'il était possible d'écrire », nous traduisons ; le projet de Zuse est limité, selon eux, à la seconde problématique.

<sup>153</sup> Carla Petrocelli, « Konrad Zuse and his Plankalkül: the hope to emerge from the sleep of sleeping beauty », in *International journal of humanities and arts computing* 13.1-2 (2019), p. 258.

Murray Hopper, l'inventrice du premier compilateur informatique, raconte le climat de résistance dans lequel les premières commodités de programmation sont apparues: «durant les premières années des langages de programmation, on entendait souvent dire que la seule façon de programmer un ordinateur était en octal»<sup>154</sup>. De même, en 1953, l'idée a été émise d'un logiciel spécifique qui devait permettre aux programmes mathématiques d'être écrits en notation mathématique et aux programmes liés à de la gestion d'information d'être écrits en anglais; or cette idée a été fort mal reçue. Hopper explique à ce sujet, non sans une certaine ironie, que les décideurs de jadis étaient absolument convaincus que «les ordinateurs ne pourraient jamais comprendre des mots en anglais»<sup>155</sup>. Tout porte à croire que si l'idée de commodité de programmation a jadis paru si excentrique, c'est parce qu'il a d'abord semblé qu'elle contredisait l'exigence d'universalité des injonctions telle qu'y répondait la machine envisagée en tant que telle. Cette proposition s'appuie en premier lieu sur le récit de Hopper, qui montre bien que les programmeuses d'alors, qui connaissaient le fonctionnement des machines sur le bout des doigts, avaient identifié très tôt l'inutilité d'un formalisme absolument universel et général pour informer la machine: «pour chaque problème que nous résolvions, nous constatons que nous n'avions pas besoin d'une généralité complète»<sup>156</sup>. Et en effet, l'instauration des premiers langages a très fortement cadré les usages possibles de la machine «numérique» et donc spécialisé cette dernière: le Fortran, par exemple, a fait de l'ordinateur «numérique» une machine scientifique et mathématique, le Cobol en a fait une machine d'administration et le Lisp, une virtuose de la structuration de données. Ainsi, la relation entre langage informatique et langage humain ne pouvait être que tendue: le langage humain reflétant, comme l'explique Dascal, une situation relationnelle impliquant «plusieurs registres activés en même temps», résolue par le choix du «cadre interprétatif qui convient en fonction de circonstances changeantes et selon des milliers de signes contextuels (comme le ton, le regard ou les événements dans l'entourage) que nous

<sup>154</sup> Grace Murray Hopper, «Keynote address», in *History of programming languages. Proceedings of the ACM SIGPLAN History of Programming Languages (HOPL) conference (juin 1978)*, sous la dir. de Richard L. Wexelblat, t. 1, Cambridge (Mass.): Academic Press, 1981, p. 7, nous traduisons.

<sup>155</sup> *Ibid.*, p. 16, nous traduisons.

<sup>156</sup> *Ibid.*, p. 8, nous traduisons.

percevons en sus du langage lui-même»<sup>157</sup>, tandis que le langage informatique reflète une situation de travail spécialisé, normalisé et délégué. Il a certainement paru évident, aux investisseurs, qu'un langage informatique ne rivaliserait jamais avec l'universalité et la puissance des langages humains; pourquoi alors les développer? Autant continuer à travailler en octal! Et cette idée n'est pas complètement saugrenue si l'on se rappelle que les recherches d'un « langage universel » ou d'un « compilateur de compilateurs », pour reprendre le mot de Ramunni<sup>158</sup>, ont rencontré de nombreux échecs.

### Artificialisation et naissance de l'utilisateur

Le projet universaliste de formalisme général des injonctions a donc petit à petit été abandonné au profit du développement du logiciel, en réponse à une exigence toujours plus explicitement utilitariste. Le matériel et le logiciel apparaissent alors comme les « termes extrêmes »<sup>159</sup> masquant cette « zone centrale obscure »<sup>160</sup> qu'est le schème technique du compilateur. Ce développement révèle alors le potentiel économique d'une spécialisation de la machine « numérique » en même temps qu'il ratifie l'impasse historique du grand projet leibnizien de caractéristique universelle. Sa mission est de « masquer pour le programmeur ou l'utilisateur médiocrement averti les complications structurelles de la machine, la nature complexe de son architecture. »<sup>161</sup> Tout s'agence alors de façon telle que l'intention soit, petit à petit, confondue avec le désir de l'individu et doublée d'une croyance en une immunité face à la nécessité de « s'[identifier] à la connaissance scientifique universelle »<sup>162</sup>; l'intention est toujours moins technique et toujours plus arbitraire ou communautaire. C'est en ce sens que, comme

<sup>157</sup> Marcelo Dascal, « Culture numérique. Enjeux pragmatiques et philosophiques », in *Diogène* 211 (2005), p. 26-47, ici p. 43. Dascal joue ici « notre remarquable capacité pragmatique » contre « la compétence sémantique que Searle exigeait des somnambules qui tournaient en rond dans la chambre chinoise ».

<sup>158</sup> Jérôme Ramunni, *La physique du calcul*, op. cit., p. 165.

<sup>159</sup> Gilbert Simondon, « Étude de quelques problèmes d'épistémologie et de théorie de la connaissance », notes pour un cours, non daté, in *Sur la philosophie. 1950-1980*, op. cit., p. 211.

<sup>160</sup> *Ibid.*

<sup>161</sup> Jérôme Ramunni, *La physique du calcul*, op. cit., p. 157.

<sup>162</sup> C'est ainsi que Simondon définit l'« intention technique », Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 42.

l'a adéquatement relevé Frédéric Pascal<sup>163</sup>, l'informatique, entendue comme « traitement symbolique », implique l'enchevêtrement de « multiples systèmes de codages » qui se trouvent désuniversalisés car « mis en œuvre par des communautés distinctes ». On redécouvre alors qu'une machine à laquelle on peut tout demander – aussi fonctionnelle soit-elle – ne devient utile que lorsqu'on lui demande quelque chose de particulier. En ce sens, Jérémy Grosman suggère notamment la nécessité d'explicitier la relation qui unit l'universalité (par exemple celle de Turing) à ce qu'il nomme le « general purpose »<sup>164</sup>. Les stéréotypes des « automates parfaits au service d'une humanité paresseuse et comblée »<sup>165</sup> – pour reprendre un mot de Simondon – dévoilent ainsi leur nature mythologique<sup>166</sup>.

Dans une perspective simondonienne, l'histoire réelle de l'informatique « numérique » est donc l'histoire d'une artificialisation. Toutefois, si cette interprétation dégage des prises originales sur le problème, elle revêt par ailleurs un aspect peut-être frustrant à qui souhaite comprendre d'abord et avant tout le « numérique » comme un phénomène social exceptionnel. Jorge William Montoya, par exemple, alors qu'il interroge la spécificité du « numérique » à la lumière de termes empruntés à Simondon, ne considère que deux possibilités d'explication dont la configuration nous paraît problématique :

Notre question s'oriente donc vers ce qui se passe lors de la transition de l'analogique au numérique. Peut-on concevoir le dispositif numérique comme un objet pleinement concrétisé, aboutissement d'un long processus évolutif d'objets analogiques ? Ou bien, au contraire, ne pouvons-nous plus appliquer le même raisonnement, puisque les relations de l'objet avec d'autres objets et avec les êtres humains ont été

<sup>163</sup> Frédéric Pascal, « Gilbert Simondon et l'informatique I », in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, *op. cit.*, p. 244.

<sup>164</sup> Jérémy Grosman, « Simondon et l'informatique II », art. cité, p. 251. On trouve une telle explicitation par exemple chez Niklaus Wirth, *Algorithms + Data Structures = Programs*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1976, p. 3, nous traduisons : « Plus les abstractions sont proches d'un ordinateur donné, plus il est facile pour l'ingénieur ou l'implémenteur du langage de faire un choix de représentation, et plus la probabilité est grande qu'un choix unique convienne à toutes (ou presque toutes) les applications envisageables. Ce fait impose des limites précises au degré d'abstraction possible à partir d'un ordinateur réel donné. »

<sup>165</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 16.

<sup>166</sup> Sur ce sujet passionnant, au-delà de Simondon, voir notamment Jean-Claude Heudin, *Les créatures artificielles. Des automates aux mondes virtuels*, Paris : Odile Jacob, 2008, p. 253 sq.

complètement modifiées? En effet, le dispositif ne joue plus le rôle de médiateur entre nous et la nature tel que Simondon l'avait envisagé; il s'apparente plutôt à un central ou à une plateforme de traitement de l'information, un dispositif qui nous connecte à des objets numériques. Cela met en lumière l'une des limites du système du penseur français<sup>167</sup>.

Selon le premier scénario, le «dispositif numérique» peut être conçu comme un objet entièrement concrétisé au terme d'un long processus d'évolution des objets analogiques; selon le second, nous ne pourrions pas continuer à appliquer la rationalité analogique de Simondon puisque les relations de l'objet avec les autres objets et les êtres humains auraient été complètement et absolument modifiées. Mais, on le voit, en saisissant de la sorte ce qui fonctionne à partir de ses effets, l'auteur exclut la possibilité que le «numérique», considéré en continuité et non en discontinuité avec l'analogique, ne corresponde qu'à une abstraction technologique. L'auteur cherche à dialoguer avec Simondon mais il semble ignorer que la méthode analogique s'oppose radicalement aux typologies arbitraires par genres et espèces<sup>168</sup> et que l'existence analogique n'est pas un type de réalité technique auquel s'opposerait par exemple le «numérique» mais le principe qui participe à la fondation de la technologie générale comme connaissance actuelle des opérations.

### Signification simondonienne de la concrétisation technologique

On observe ailleurs ce qui peut être plus gravement décrit comme une confusion, par exemple chez Yuk Hui pour qui la concrétisation devrait être mise en lien avec une augmentation des niveaux d'abstraction. Discutant l'évolution qui mène du HTML au XML, Hui écrit:

*Horizontalement*, on peut observer que, à mesure que le milieu associé s'élargit en termes de quantité – en passant du GML<sup>169</sup> (pour la compatibilité entre programmes au sein d'une machine) aux ontologies (à

<sup>167</sup> Jorge William Montoya, «From analog objects to digital devices: an analysis of technical objects through a Simondonian perspective», in *Philosophy Today* 63.3 (2019), p. 720, nous traduisons.

<sup>168</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, op. cit., p. 109.

<sup>169</sup> *Generalized markup language*, ou langage de balisage généralisé, ancêtre du SGML et du HTML.

travers Internet entre machines) – il implique un nombre croissant d’objets, de machines et d’utilisateurs pour maintenir sa fonctionnalité et sa stabilité. On peut également concevoir le milieu associé comme une mesure de l’interopérabilité et de la compatibilité. *Verticalement*, les objets numériques sont toujours dans un processus de concrétisation et d’individualisation. Pour Simondon, la concrétisation signifie également des niveaux croissants d’abstraction<sup>170</sup>.

Yuk Hui affirme ainsi que « pour Simondon, la concrétisation signifie l’augmentation des niveaux d’abstraction », ce qui l’autorise à distinguer l’horizontalité d’un milieu, « impliquant de plus en plus d’objets, de machines et d’utilisateurs pour maintenir sa fonctionnalité et sa stabilité » – donc, comprenons-nous, d’un milieu technique – de la verticalité des « objets numériques », « engagés dans un processus où ils deviennent plus concrets et individualisés ». Mais peut-on vraiment dire d’un « objet numérique » qu’il est davantage concrétisé sans sortir de l’épistémologie *stricto sensu* technologique ? N’y a-t-il pas ici quelque chose comme un hylémorphisme, pour ainsi dire, méthodologique ? Du moins, l’explication de Hui réduit la technique au statut de condition matérielle de possibilité d’une concrétisation, disons, non matérielle, pratique ou encore logique, dans la mesure où Hui réduit l’« objet numérique » aux *data* et définit la concrétisation par le fait que « les concepts des objets sont mieux définis et que les relations entre les parties des objets et entre les objets sont plus explicites ». Or, cette manière de définir le concret contredit frontalement l’idée simondonienne postulant que, pour reprendre les mots de Jean-Yves Goffi, « l’objet technique concret est celui qui est cause de sa condition de fonctionnement »<sup>171</sup> et non celui dont les relations entre les parties sont explicites ; en effet, pour Simondon la concrétisation désigne un processus selon lequel « chaque élément structural [remplit] plusieurs fonctions au lieu d’une seule »<sup>172</sup> ; dans la mesure où ce processus décrit l’« organisation des sous-ensembles fonctionnels dans le

<sup>170</sup> Yuk Hui, « What is a digital object? », in *Metaphilosophy* 43.4 (2012), p.389, nous traduisons.

<sup>171</sup> Jean-Yves Goffi, « Gilbert Simondon et Jean Brun sur la technique », in *Cahiers philosophiques* 43 (1990), p. 39.

<sup>172</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d’existence des objets techniques*, op. cit., p. 37.

fonctionnement total»<sup>173</sup>, il signifie l'agrégation et la totalisation des fonctions et s'oppose donc très radicalement à l'idée d'explicitation ou de manifestation des relations entre des sous-fonctions. Ce que tâche de saisir ici Hui, quand bien même on en admettrait la circonscription logique en radicale distinction d'avec le monde matériel, n'est pas la concrétisation mais bien plutôt ce que Luciano Floridi<sup>174</sup>, notamment, a problématisé comme des « niveaux d'abstraction ».

### Compilateur et réalité

L'histoire de l'informatique « numérique » n'est donc l'histoire d'une concrétisation qu'au prix d'une abstraction du réel. Mais ce constat ne signifie pas – c'est toute la difficulté de la perspective technologique – la nécessité réciproque d'un réductionnisme matérialiste ou physicaliste. En ce sens, Bernhard Rieder oppose la technologie de Simondon à la position radicalement réductionniste du médiologue Friedrich Kittler et affirme que Simondon, au sujet du logiciel, aurait plutôt parlé d'une adjonction de technicité, de « nouvelles techniques à intégrer et idées à exploiter, trajectoires de concrétisation sous forme de compilateurs hautement optimisés », ne présupposant réciproquement « aucune couche de base de technicité où les opérations réelles se produisent » mais « seulement des instances spécifiques de potentiels naturels et techniques qui sont rassemblés en un objet technique » :

Face à une lecture quelque peu naïve du texte de Kittler « Le logiciel n'existe pas », selon laquelle les langages de programmation de haut niveau représenteraient une forme d'« obscurcissement » ou d'obstruction à l'accès au matériel, Simondon soutiendrait au contraire que les éléments de technicité que ces langages offrent constituent un « plus » : plus de technicité, plus de possibilités, de nouvelles techniques à intégrer, des idées à exploiter, des trajectoires de concrétisation incarnées par des compilateurs hautement optimisés, et ainsi de suite. Il s'agit de construction, non de confinement. Il n'existe pas de couche fondamentale de technicité où se dérouleraient les « vraies »

<sup>173</sup> *Ibid.*, p. 41.

<sup>174</sup> Luciano Floridi, *The philosophy of information*, Oxford : Oxford University Press, 2011.

opérations; seulement des instances spécifiques de potentiels naturels et techniques qui s'assemblent pour former un objet technique<sup>175</sup>.

Rieder a raison de s'opposer à la thèse réductionniste de Kittler, mais son interprétation va trop loin, pour ainsi dire, lorsqu'elle met en doute l'existence, chez Simondon, d'un niveau réel et tente de faire du technologue une sorte de relativiste. Or, si l'on considère sérieusement la réalité culturelle telle que la pense Simondon, on observe que, contrairement à ce qu'affirme Rieder, elle se compose aussi bien d'une part essentielle de technicité qui, irréductible à une matière qui serait informée, se caractérise par une réalité et une actualité de l'opération, actualité que Simondon comprend comme analogique avec la nature<sup>176</sup>. Ainsi le texte de Rieder manifeste une incompréhension de Simondon ou du moins une confusion, alors qu'il rapporte l'idée de saisir un niveau de réalité de l'opération technique à une subsomption totale dans des principes singuliers<sup>177</sup>; aussi, l'autonomisation du logiciel, reposant elle-même sur l'ignorance de la réalité et du sens de l'opération de compilation, conduit, en un sens cette fois éminemment simondonien, à perdre le réel. Ce souci se manifeste de différentes manières dans le texte de Rieder, et en particulier lorsqu'il a recours au concept simondonien de concrétisation :

Si nous prenons comme exemple d'objet technique abstrait un programme qui s'appuie fortement sur des modules ou des bibliothèques préexistants, il est vrai qu'il peut nécessiter plus d'espace de stockage, de

<sup>175</sup> Bernhard Rieder, *Engines of Order*, *op. cit.*, p. 67, nous traduisons. Le texte original n'est vraiment pas très clair ici : « Against a somewhat naive reading of Kittler's "There is no software", where high-level programming languages represent a form of "obscuring" or barring of access to the hardware, Simondon would hold that the elements of technicity these languages provide constitute a "more": more technicity, more possibilities, new techniques to integrate and ideas to draw on, trajectories of concretization in the form of highly optimized compilers, and so forth. Construction, not confinement. There is no base layer of technicity where the "real" operations happen, only specific instances of natural and technical potentials that are being drawn together into a technical object. »

<sup>176</sup> Nous démontrons ceci dans le chapitre 8 de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, Lausanne : Épistémé, 2025.

<sup>177</sup> « Avec Simondon, nous devons abandonner la recherche d'une "couche de base" du calcul et renoncer aux modes de description qui ramènent tout à des principes singuliers. À la place, nous nous émerveillons devant toute la technicité qui a été portée à l'existence, devant la masse de choses déjà "énonçables" dans le médium de la fonction, devant les "énoncés" qui ont été ajoutés aux archives de la technicité. Plus que tout, la compréhension de la technologie par Simondon établit l'opération comme un domaine foisonnant de création cumulative. » Bernhard Rieder, *Engines of Order*, *op. cit.*, p. 75, nous traduisons.

mémoire de travail et de puissance de traitement qu'un code construit à cet effet. Mais l'aspect du temps de construction est complètement inversé : puisque le compilateur construit l'objet technique réel et que la reproduction se résume à une simple copie, une construction plus abstraite ou modulaire sera beaucoup plus rapide et moins coûteuse à créer qu'un objet plus concret, optimisé et intégré. Moins de lignes de code sont spécifiquement écrites pour un programme donné, même si le nombre total de lignes augmente<sup>178</sup>.

Le technologue peine à comprendre, de façon bien définie, en quoi l'optimisation, attribuée au compilateur, pourrait effectivement être ici rapprochée de la concrétisation. Peut-on vraiment parler ici de concrétisation ? Et si oui de quoi s'agit-il ? De quoi serait-ce donc la concrétisation<sup>179</sup> ? La réponse de Rieder est subtile. Ce qu'il rapporte au temps de construction d'un logiciel est strictement limité au temps utile à la réalisation d'une intention individuelle prédéterminée. Par exemple, la qualité des modules dont il parle est bien une qualité pratique : celle d'être réutilisable. Rieder fait complètement abstraction ici de tout le travail *de facto* collectif, irréductible à la somme des travaux individuels, de maintien des couches intermédiaires, travail nécessaire tant que le problème de l'universalité de la structure matérielle n'est pas résolu ou arrêté (or l'arrêt définitif d'une telle structure est impossible, comme nous le montrons). Ce manque d'intérêt pour ces aspects *stricto sensu* transindividuels indique que Rieder conçoit le logiciel comme une commodité pratique dont on attend *a priori* qu'elle fonctionne absolument sans échec. Relatant l'augmentation du « nombre total de lignes » à une contingence, il néglige en même temps la question de la baisse possible de la qualité du code ; sa distinction entre « build » et « design »<sup>180</sup>, au-delà de l'hylémorphisme latent qu'elle convoie et rejoue, présuppose une situation idéalisée où chaque couche de logiciel fonctionne de façon absolument parfaite et sans aucune faille,

<sup>178</sup> *Ibid.*, p. 71, nous traduisons.

<sup>179</sup> Dans le cadre d'une étude qui s'apparente sur certains points à notre propre appréciation symbolique de la réalité technique, Franck Varenne a recours à la notion simondonienne de concrétisation d'une manière qui nous paraît plus intéressante que celle de Rieder, dans la mesure où Varenne décrit des simulations dont les résultats, qu'il nomme « simulats », peuvent selon lui être considérés comme des objets techniques. Franck Varenne, « La reconstruction phénoménologique par simulation : vers une épaisseur du simulat », in *Formes, systèmes et milieux techniques*, après Simondon, sous la dir. de Daniel Parrochia et Valentina Tirloni, Lyon : Jacques André, 2012, p. 113.

<sup>180</sup> Bernhard Rieder, *Engines of Order*, *op. cit.*, p. 71.

situation idéalisée sans laquelle la baisse du nombre de lignes de code spécifiques ne pourrait pas être appréciée au détriment du nombre total de lignes; or, comme une telle idéalité est niée par le principe même de logiciel – dont l'existence stratifiée implique, nous l'avons vu, des choix individualisants à chaque étape et en mesure de se contredire, produisant alors de l'artificialité et de l'abstraction –, il reste malheureusement nécessaire de posséder une connaissance technologique – et non simplement praxéologique, comme le souhaiterait Rieder – du fonctionnement de l'ensemble des étapes de compilation, du code de haut niveau bien commode jusqu'aux instructions les plus élémentaires du processeur. Cette connaissance, ceux qui inventent des compilateurs ne peuvent absolument pas en faire l'économie.

### Concrétisation et abstraction

On voit, au travers de cette discussion du texte de Rieder, combien ce qui apparaît et se manifeste dans une relative simplicité ou unité peut, dès lors qu'il est technologiquement compris, se révéler sous la forme d'une complication et d'une abstraction de l'objet. Simondon parle même à cet égard de « simplifications contestables et fallacieuses »<sup>181</sup> qu'il décrit comme « des complications de l'objet, bien qu'elles apparaissent comme des simplifications du tableau de bord ou des accessoires; elles accentuent la fermeture de l'objet ». Or, la fermeture de l'objet engendre bien une abstraction, non une concrétisation. Comme l'explique clairement Simondon : « fermer par une détermination supplémentaire le système de causalité réciproque des structures déjà existantes équivaut à ajouter une structure nouvelle, spécialisée dans l'accomplissement d'une fonction déterminée »<sup>182</sup>. « On ne doit pas confondre une augmentation du caractère concret de l'objet technique avec un élargissement des possibilités de l'objet technique par complication de sa structure »<sup>183</sup>. Technologiquement, l'objet abstrait se reconnaît au fait que « chaque élément [y] intervient à un certain moment dans le cycle, puis est censé ne plus agir sur les autres éléments »<sup>184</sup>; les organes d'un tel objet fonctionnent, pour ainsi dire, de

<sup>181</sup> Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », art. cité, p. 69.

<sup>182</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 35.

<sup>183</sup> *Ibid.*, p. 36.

<sup>184</sup> *Ibid.*, p. 24.

façon individualiste : « les pièces [de l'objet abstrait] sont comme des personnes qui travailleraient chacune à leur tour, mais ne se connaîtraient pas les unes les autres »<sup>185</sup>. En ce sens, le technologue qui réinvente un ordinateur « numérique » ne peut manquer de souligner le coût technique de l'apparente stabilité du montage. Si l'on tient compte de toutes les adjonctions nécessaires (condensateurs, régulateurs, résistances tire-haut ou tire-bas, etc.) pour stabiliser et découpler le courant et les tensions entre les composants d'un ordinateur « numérique » de manière à assurer que chaque fonctionnement débouche sur un état stabilisé, on voit combien une telle machine s'éloigne de cet objet concret qui « n'est plus en lutte avec lui-même » et « dans lequel aucun effet secondaire ne nuit au fonctionnement de l'ensemble ou n'est laissé en dehors de ce fonctionnement »<sup>186</sup>. C'est en ce sens que les machines « numériques » sont « des automates combinatoires dont le fonctionnement nécessite la discontinuité des états les uns par rapport aux autres »<sup>187</sup>, qui, parce que leur fonctionnement sollicite ainsi l'achèvement, mettent en œuvre ce que Simondon nomme un esthétisme<sup>188</sup>. L'emploi de l'électricité par l'électronique, compris de façon technologique, apparaît alors comme analogue à cette découpe de bois effectuée dans l'ignorance du sens des fibres, dont parle Simondon : « la scie mécanique coupe *abstraitement* le bois selon un plan géométrique, sans respecter les lentes ondulations des fibres ou leur torsion en hélice à pas très allongé »<sup>189</sup>; le fonctionnement de la bascule de Schmitt illustre parfaitement ce thème de l'abstraction : retournant pour ainsi dire le fonctionnement d'un amplificateur opérationnel contre lui-même, la bascule de Schmitt permet d'abstraire les irrégularités d'un signal analogique selon un principe de stabilisation et de purification géométrique dans la mesure où il en sort un signal carré dont le bruit a été éliminé, signal ensuite utilisable par un tampon ou par tout autre

<sup>185</sup> *Ibid.*

<sup>186</sup> *Ibid.*, p. 41.

<sup>187</sup> Gilbert Simondon, « L'invention et le développement des techniques », cours de 1968-1969, in *L'invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris : Seuil, 2005, p. 222.

<sup>188</sup> Cette notion essentielle est développée notamment dans Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 164 : « le sujet en état d'esthétisme est un sujet qui a remplacé son affectivité par une réactivité de l'action et de l'information selon un cycle fermé, incapable d'admettre une action nouvelle ou une information nouvelle ». Nous proposons une analyse approfondie de la notion d'esthétisme dans la section 6.2 de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, *op. cit.*

<sup>189</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 52.

système dit « logique » en un sens que la complication technologique, comme nous tâchons de le montrer, ne manque pas d'inquiéter. Cette abstraction « numérique » est encore plus flagrante si l'on considère les imprimantes 3D, ces machines à matérialiser, *a fortiori* lorsqu'on les équipe de filaments de « bois » : ce traitement industriel du bois, qui le réduit en une sorte de pâte solide et plastique, rend son usage possible pour réaliser des formes géométriques arbitraires. Ce réductionnisme du technique au matériel s'opère toujours au prix d'une abstraction, en l'occurrence par l'ignorance de nombreuses connaissances, notamment en menuiserie ou en ébénisterie.

# 2 « Numérisation », culture et tradition

La normalité devient une norme, et le caractère moyen une supériorité, dans une communauté où les valeurs ont un sens statistique.

Gilbert Simondon

## 2.1 Technologie, médiologie et grammatologie

Écriture et « contenu »

La tradition philosophique aménage un chemin qui, du problème de l'origine de la géométrie et *via* l'épineuse question de l'historicité puis de la culturalité du transcendantal, conduit au thème de l'écriture. De même, la bascule de Schmitt, telle qu'elle permet de géométriser les irrégularités de la nature en un carré, conditionne la possibilité d'envisager l'ordinateur comme un système logique et le logiciel, selon les mots de l'archéologue Clarisse Herrenschmidt, comme « un texte écrit dans un langage donné pour réaliser un algorithme »<sup>190</sup>. L'enquête technologique toutefois, forte de sa compréhension de la surdétermination inhérente à l'apparente solidité qui supporte les signes, doit s'interroger sur les conditions de possibilité, le sens et les conséquences du recours

<sup>190</sup> Clarisse Herrenschmidt, *Les trois écritures. Langue, nombre, code*, Paris: Gallimard, 2007, p. 404.

à la conceptualité grammatologique dans le cadre du « numérique ». La réflexion s'offre par là les moyens de comprendre comment la pré-supposée autonomie de ce qui est ainsi nommé « écriture » conduit à une appréhension substantialiste et dualiste qui peine à saisir ce qui se joue opératoirement entre des réalités séparées et considérées comme données. Victor Petit et Serge Bouchardon, sur les traces de travaux antérieurs de même esprit<sup>191</sup>, définissent par exemple le « numérique » selon l'indépendance de trois « niveaux » d'écriture, matériel, syntactique et techno-esthétique :

Le premier niveau de l'écriture représente la matérialité de la technique, c'est la matière organisée ou la trace physique qui est conservée ; le second niveau de l'écriture représente la syntaxe de la technique, c'est celui des codes et des programmes ; le troisième niveau de l'écriture représente l'usage de l'écriture, c'est celui, techno-esthétique, de l'interface sensorielle et motrice. Le propre du numérique est la relative indépendance de ces trois niveaux, pourtant réunis dans un seul et même dispositif<sup>192</sup>.

Assurément, le modèle est efficace pour comprendre certaines pratiques mais, d'un point de vue technologique, on remarque qu'il laisse complètement dans l'ombre le problème génétique de la relation entre ces différents niveaux, telle notamment qu'elle devrait nécessairement se donner dans le « dispositif » qui, nous dit-on à juste titre, les « réunit ». De plus, le modèle recourt de façon très structurante au paradigme technologique de l'écriture lorsqu'il rapporte le « numérique » au moyen d'écrire ce que l'on est alors contraint de concevoir comme autant de « contenus », c'est-à-dire des choses culturelles en un sens qui n'interroge pas à fond la conception déterminée de la culture ici en jeu, conception qui dès lors paraît conservatrice plus qu'inventive ou réflexive.

Nous aimerions suggérer que la perspective simondonienne dégage la possibilité de formuler un problème général inhérent aux approches grammatologiques ou médiologiques appliquées au « numérique » :

<sup>191</sup> Voir notamment Stéphane Crozat, Bruno Bachimont, Isabelle Cailleau, Serge Bouchardon et Ludovic Gaillard, « Éléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique », in *Document numérique* 14 (2011), p. 9-33.

<sup>192</sup> Victor Petit et Serge Bouchardon, « L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines. Enjeux philosophiques et pédagogiques », in *Communication & langages* 191 (2017), p. 136-139.

souscrivant à une certaine idée de «numérisation» de la culture – selon laquelle des réalités culturelles se trouveraient ainsi «numériquement» (re)médiatisées –, médiologie et grammatologie excluent la possibilité d'une culture de la «numérisation» et compromettent ainsi méthodologiquement la compréhension du «numérique». Ainsi, l'École de Compiègne affirme que l'informatique «numérique» «permet de rendre les contenus manipulables en les coupant de leur signification originelle: [qu']en les transformant en ressources binaires intelligibles sans les conventions de lecture associées, on libère en quelque sorte leur potentiel calculatoire mais au prix d'une coupure radicale avec le sens»<sup>193</sup>. Mais, pour le technologue, un tel propos repose sur le présupposé selon lequel les «contenus» – dont la notion est, on le voit, éminemment hylémorphique – précèdent le «numérique»; autrement dit, il y aurait une «numérisation» de la culture, une «transition numérique» de la tradition. En ce sens, le présupposé médiologique ou grammatologique disqualifie bien la valeur de la question, pourtant absolument décisive d'un point de vue technologique, de la possibilité et du sens des ordinateurs eux-mêmes en tant que contenus culturels; autrement dit l'idée de «numérisation» de la culture contredit la possibilité d'une culture de la «numérisation».

### La philosophie de la culture implicite des *media studies*

On pourrait répondre en évoquant le «tournant matériel des sciences de l'information et de la communication [qui] consista notamment à détourner l'attention du message pour le tourner vers le médium»<sup>194</sup>; mais si la forme réflexive du geste est méthodologiquement fort bien intentionnée, la formulation du problème médiologique convoie une axiologie reposant encore sur la distinction hylémorphique entre le message logique et la matière; autrement dit, l'affirmation matérialiste selon laquelle c'est le médium qui est le message n'exprime qu'une redistribution de la valeur épistémologique ou heuristique selon une substantialisation de la distinction entre forme et contenu – ou plutôt entre forme et matière – qui, elle, n'est pas encore remise en cause.

<sup>193</sup> Stéphane Crozat, Bruno Bachimont, Isabelle Cailleau, Serge Bouchardon et Ludovic Gaillard, «Éléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique», art. cité, p. 13. Les auteurs soulignent.

<sup>194</sup> Victor Petit et Serge Bouchardon, «L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines», art. cité, p. 132.

C'est la notion de matière qui, alors, égare et conduit au mythe selon lequel « le numérique n'a par lui-même aucune prescription interprétative »<sup>195</sup>. En effet, selon les tenants de telles ontologies à niveaux d'abstraction, le terme « numérique » désignerait une réalité désolidarisée à la fois « de l'interprétation » et « de sa matérialisation »<sup>196</sup>. Une telle affirmation n'est toutefois signifiante que si l'on admet d'abord une distinction entre producteurs et utilisateurs – donc une discontinuité sociale – et, *a fortiori*, qu'on ne considère que le point de vue des utilisateurs. Or, pour celui qui programme le compilateur, une connaissance complète de la surdétermination demeure absolument nécessaire. La question se pose alors de savoir s'il est possible de problématiser adéquatement le « numérique » dès lors qu'on commence la réflexion en admettant une telle discontinuité comme donnée, c'est-à-dire, méthodologiquement, comme un *a priori*. Ne normalise-t-on pas ainsi une situation sociale *de fait* qui *en droit* n'est peut-être qu'accidentelle, voire qui n'est peut-être que la conséquence du phénomène même que l'on cherchait à comprendre ? Ne se prive-t-on pas d'interroger la relation entre l'interprétation et la matérialisation elle-même ? Ne s'interdit-on pas l'accès à une compréhension de l'opération d'invention à partir des résultats, des traces qu'elle laisse ? Et, le cas échéant, n'est-ce pas là un comble, pour une théorie de l'écriture ?

Si ces privations heuristiques ou épistémologiques importent, c'est aussi – et peut-être surtout – parce qu'elles enveloppent une philosophie déterminée de la culture. Le travail de Yuk Hui, à cet égard, est édifiant : ce dernier pense le « numérique » sur les traces des phénoménologues et en particulier de Derrida et de Stiegler, par le recours à la notion de « supplément » et au thème des « rétentions tertiaires ». Mais Hui s'inscrit aussi dans le cadre de la rationalité médiologique ; il reprend notamment le concept de « media », d'« inscription »<sup>197</sup>, ce qui

<sup>195</sup> Stéphane Crozat, Bruno Bachimont, Isabelle Cailleau, Serge Bouchardon et Ludovic Gaillard, « Éléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique », art. cité, p. 14.

<sup>196</sup> *Ibid.*

<sup>197</sup> « C'est à travers différents supports [*media*], au sein de nouveaux modes d'inscription, que cette histoire est préservée et qu'une mémoire collective est produite [...] appartenant à un passé dans lequel nous ne vivons plus. » Yuk Hui, *On a possible passing from the digital to the symbolic*, texte publié dans le cadre de l'exposition 2 or 3 Tigers à la Haus der Kulturen der Welt, Berlin, du 21 avril au 3 juillet 2017, 2017, URL : [https://www.hkw.de/media/texte/pdf/2017\\_2/203tiger/170530\\_203Tiger\\_PDFs\\_Yuk\\_Hui\\_press\\_new.pdf](https://www.hkw.de/media/texte/pdf/2017_2/203tiger/170530_203Tiger_PDFs_Yuk_Hui_press_new.pdf), p. 1, nous traduisons.

indique d'abord au technologue que l'auteur considère les techniques intellectuelles comme une catégorie spéciale, exceptionnelle, de réalité technique. Nous revenons plus loin sur les conséquences éthiques de cet exceptionnalisme méthodologique qui sert de postulat à toute médiologie qui, notamment, évacue la possibilité de penser radicalement l'ensemble continu des réalités techniques elles-mêmes comme de l'information. Il en découle une tonalité discursive qui manifeste un remarquable pessimisme technologique :

C'est le désir de préserver et de conserver ces souvenirs qui nous a donné les musées, les collections, l'ethnographie, et qui a fourni de plus en plus d'outils numériques à cette même fin. Ce désir naît de la mélancolie de la modernité : assister à la désintégration rapide du monde symbolique et à la destruction des cosmologies qui étaient des systèmes d'ordre imaginaires<sup>198</sup>.

Hui se revendiquant de Simondon, sa perspective détonne, pour le moins, avec la position définitive du technologue selon laquelle, rappelons-le, la conservation du passé ne doit être faite que dans la mesure où ce passé « représente une possibilité de reprise, et non pas seulement pour constituer une archéologie »<sup>199</sup>. On voit ainsi en quoi l'exceptionnalisme technologique du « numérique », le lexique de l'écriture et la distinction entre le contenu d'un côté et la technique qui y serait asservie de l'autre amènent ainsi une véritable difficulté lorsqu'il s'agit de penser la signification de la conservation des symboles elle-même, conjointement à l'inéluctable changement technique, sans glisser du côté de discours, pour ainsi dire, conservateurs.

## Matérialisme et information

De façon générale, toute posture épistémologique peut être dite « hylémorphique » dès lors qu'elle se contente de « la connaissance d'un homme qui reste à l'extérieur de l'atelier et ne considère que ce qui y entre et ce qui en sort »<sup>200</sup>, selon une « représentation socialisée du

<sup>198</sup> *Ibid.*, p. 1-2, nous traduisons.

<sup>199</sup> Gilbert Simondon, « Sauver l'objet technique », entretien avec Anita Kéchickian, réalisé en 1981, paru dans *Esprit* en avril 1983, in *Sur la technique. 1953-1983*, Paris : Presses universitaires de France, 2014, p. 454.

<sup>200</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble : Millon, 2017, p. 46.

travail et une représentation également socialisée de l'être vivant individuel»<sup>201</sup>. Au contraire, la connaissance *stricto sensu* technologique tâche de « pénétrer dans le moule lui-même pour suivre l'opération d'individuation » en mobilisant des analogies opératoires et en identifiant des surdéterminations. Si, comme le suggère à juste titre Michael Kurtov<sup>202</sup>, la philosophie n'est pas encore pleinement parvenue à « élaborer de fondement ontologique de l'informatique » et à répondre au problème de la « genèse des objets numériques », c'est certainement parce qu'elle s'évertue à penser à partir de catégories traditionnelles situées, pour ainsi dire, au même niveau que l'informatique elle-même et incapables, pour cette raison, de la problématiser. Ainsi, c'est parce que Kittler soutient que le concept médiologique d'information « n'est pas philosophique mais technique » que sa pensée entraîne un certain pessimisme épistémologique : Kittler limite en effet la problématique du conditionnement médiologique à la difficulté de définir « des techniques de transmission d'informations par leurs contenus ou par les champs sensoriels auxquels elles s'adressent »<sup>203</sup> et ignore complètement ce que Simondon tâche, à tort ou à raison, de problématiser sous l'intitulé de l'« information première » ou, si l'on préfère, de la question des conditions primordiales de compatibilité qui rendent possible, dans un second temps, ce que Kittler confine au mécanisme de la communication :

À la différence de la philosophie traditionnelle et aussi des études littéraires, [la théorie mathématique de la communication à laquelle recourt la médiologie] ne pose pas la question de l'être pour lequel l'information, comme on dit, a un sens ou une signification, mais elle atteint sa généralité précisément en ignorant le sens et la signification pour mettre au contraire au jour le mécanisme interne de la communication<sup>204</sup>.

<sup>201</sup> *Ibid.*, p. 51.

<sup>202</sup> Michael Kurtov, « Simondon et l'informatique III. L'évolution des langages de programmation à la lumière de l'allagmatique », in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris : Klincksieck, 2016, p. 255.

<sup>203</sup> Friedrich Kittler, *Médias optiques. Cours berlinois 1999*, trad. par Audrey Rieber, Paris : L'Harmattan, 2015, p. 59.

<sup>204</sup> *Ibid.*, p. 70.

Paradoxalement, c'est donc parce qu'il « ne tient pas compte de l'information »<sup>205</sup> que le matérialisme ou l'« infrastructuralisme »<sup>206</sup> de la médiologie manque le problème de la surdétermination tel que l'aborde la philosophie de la culture de Simondon. Pour le technologue, la réalité technique n'a pas besoin d'être en particulier une technique d'information ou le support d'opérations « logiques » ou sémiotiques pour être entendue comme une réalité de nature et de valeur historique. La rationalité médiologique alimente au contraire l'idée que la réalité technique ne désigne pas, considérée comme technique, une réalité culturelle mais, bien plutôt, une réalité au service de la culture et donc hétérogène à cette dernière, ce qui conduit à juste titre Peter Berz à reformuler la position de Kittler sur l'informatique comme une position selon laquelle « c'est seulement lorsqu'il est considéré comme médium que l'ordinateur devient aussi une machine universelle *historique* »<sup>207</sup>; or, pour le dire de manière synthétique: considérer une réalité technique « comme médium », c'est en ignorer la technicité.

Yuk Hui éclaire adéquatement l'insuffisance méthodologique du matérialisme lorsqu'il prend, comme chez Kittler, des allures réductionnistes<sup>208</sup>. Réciproquement, parler avec Ludovic Duhem d'une « universalité logique »<sup>209</sup> de la technique « numérique » n'aide en rien,

<sup>205</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 159, note 3.

<sup>206</sup> Le mot est d'Emmanuel Alloa, « Au pied de la lettre. L'infrastructuralisme de Kittler », Préface, in *Friedrich Kittler, Gramophone, film, typewriter*, trad. par Frédérique Vargoz, Dijon: Presses du réel, 2018, p. 18.

<sup>207</sup> Peter Berz, « Introduction », in *Friedrich Kittler, Médias optiques*, trad. par Audrey Rieber, *op. cit.*, p. 31.

<sup>208</sup> « Que peut-on penser de la "substance" d'un objet numérique? Les objets numériques apparaissent aux utilisateurs humains comme des êtres colorés et visibles. Au niveau de la programmation, ce sont des fichiers texte; plus loin dans le système d'exploitation, ce sont des codes binaires; enfin, au niveau des circuits imprimés, ce ne sont rien d'autre que des signaux générés par les valeurs de tension et le fonctionnement des portes logiques. Comment, dès lors, considérer les différences de tension comme la substance d'un objet numérique? En cherchant vers le bas, nous pourrions aboutir à la médiation du silicium et du métal. Enfin, nous pourrions nous intéresser aux particules et aux champs. Mais ce type de réductionnisme ne nous apprend pas grand-chose sur le monde. » Voir Yuk Hui, « What is a digital object? », in *Metaphilosophy* 43.4 (2012), p. 387 et Yuk Hui, *On the existence of digital objects*, Minneapolis, Londres: University of Minnesota Press, 2016, p. 29. Nous traduisons.

<sup>209</sup> Ludovic Duhem, « Penser le numérique avec Simondon », in *Nouvelle revue de philosophie* (2014), numéro spécial *Philosophie du numérique* (cité en référence au document disponible en *open access* sur la plateforme Academia.edu), p. 7.

dès lors qu'une telle idée n'est pas explicitement rapportée à cette universalité technologique qui, selon nous, caractérise la philosophie de Simondon. Duhem maintient ainsi une distinction ou plutôt une distance entre une technique qui serait davantage matérielle et une technique qui serait davantage logique, sans considération particulière de cette critique simondonienne, pourtant essentielle, selon laquelle la matière est à la technicité ce que la superstition est à la sacralité<sup>210</sup>, c'est-à-dire une abstraction discontinuiste, une notion partielle, incomplète et incapable d'épuiser pleinement le problème.

### Réduction de la technicité à la matérialité

De façon très générale, ce que la distinction hylémorphique empêche radicalement, c'est la compréhension de la machine « numérique » au-delà de l'idée de « traduction physique d'un système intellectuel ». L'hylémorphisme induit même carrément en erreur dès lors qu'il autorise l'affirmation selon laquelle logiciel et matériel seraient des réalités concrétisées, dans la parfaite ignorance du problème de l'individualité technique de l'ordinateur dont pourtant la technologie simondonienne, adéquatement interprétée, sollicite la problématisation. L'originalité et la valeur du symbolisme technologique de Simondon résident alors dans la possibilité offerte d'identifier l'insuffisance d'une telle conception comme la désignation d'une abstraction technique ou d'une artificialité impliquant « que l'homme [doive] intervenir pour maintenir cet objet dans l'existence en le protégeant contre le monde naturel, en lui donnant un statut à part d'existence »<sup>211</sup>. Autrement dit, la séparation du matériel et de l'intellectuel – ou du physique et du logique – est, en tant que séparation, le symbole d'une abstraction, non d'une concrétisation, qui laisse dans l'ombre ce qui rend possible ce « statut à part » du « numérique », c'est-à-dire : un très grand nombre d'interventions et d'actions humaines dont l'approche socio-économique n'épuise pas encore la détermination problématique.

<sup>210</sup> « Traiter la technicité comme une pure matérialité, et sa recherche comme un trait de matérialisme, c'est accepter implicitement le même préjugé que ceux qui ne veulent voir dans les objets de la sacralité que des preuves de superstition. » Gilbert Simondon, « Psychosociologie de la technicité », cours de 1960-1961, in *Sur la technique. 1953-1983, op. cit.*, p. 87.

<sup>211</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris : Aubier, 2012, p. 56-57.

La critique de la notion de propriété est certainement pertinente du point de vue socio-économique mais insuffisante du point de vue technologique, c'est-à-dire lorsqu'on souhaite comprendre la condition et les aspects techniques de l'aliénation. «La relation de propriété par rapport à la machine comporte autant d'aliénation que la relation de non-propriété, bien qu'elle corresponde à un état social très différent»<sup>212</sup>. Coline Ferrarato voudrait ainsi combiner une approche socio-économique, distinguant par exemple entre le logiciel libre et le logiciel propriétaire, avec la technologie simondonienne dont elle relève effectivement et à juste titre le «niveau générique» d'analyse<sup>213</sup>. Mais la médiologie sépare ainsi la technologie comme étude des machines en étude des «stratégies industrielles et économiques» d'un côté et en étude de «l'imaginaire qui l'accompagne» de l'autre<sup>214</sup>, jouant une discontinuité qui est celle-là même contre laquelle s'érige toute la philosophie de la culture de Simondon. Ainsi, le privilège économiciste des *media studies*, tel qu'il apparaît par exemple chez Jon Hackett<sup>215</sup> autour de la question des origines du cinéma, ne peut que très difficilement admettre l'idée régulatrice d'une culture technique car il se prive de toute approche génétique des fonctionnements. De même, déterminer l'étude technologique comme l'étude de la matérialité des réseaux sociaux, comme le fait notamment Henning Schmidgen, nous paraît incomplet alors qu'il affirme que

La théorie de la technologie de Simondon nous demande d'attirer notre attention sur la matérialité des objets et des ensembles techniques qui nous permettent d'utiliser ces plateformes numériques: serveurs, réseaux câblés, pylônes radio, etc.<sup>216</sup>

La technologie, relative au premier déphasage de la culture et non au second, est l'étude des relations analogiques entre opérations et structures, non celle de l'infrastructure d'une réalité formelle, intellectuelle, imaginaire ou logique.

<sup>212</sup> *Ibid.*, p. 165-166.

<sup>213</sup> Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, Londres : ISTE, 2019, p. 59-62.

<sup>214</sup> Emmanuel Guez et Frédérique Vargoz, «Kittler et les machines d'écriture», Préface, in *Friedrich Kittler, Mode protégé*, Dijon : Presses du réel, 2016, p. 14.

<sup>215</sup> Jon Hackett, «The ontogenesis of cinematic objects: Simondon, Marx, and the invention of cinema», in *Platform 6* (2015) : *Gilbert Simondon: Media and technics*.

<sup>216</sup> Henning Schmidgen, «Inside the black box: Simondon's politics of technology», in *SubStance* 41.3 (2012), p. 29, nous traduisons.

## 2.2 Technologie et phénoménologie

### Phénoménologie et illusion

Le thème de l'hylémorphisme méthodologique dans les études du « numérique » conduit alors à la possibilité d'un rapprochement méthodologique entre la médiologie et la phénoménologie, à partir du constat platonicien – technologiquement adéquat et pertinent – que la phénoménalité peut être asservie à un usage déterminé pour produire des illusions, voire pour duper le sujet. En ce sens, Friedrich Kittler relève très justement combien est fondamental le rôle de l'optique dans le programme de la phénoménologie. Il décrit d'ailleurs cette dernière comme « la science consistant à déterminer la nature objective des choses à partir du sujet et surtout à partir de ses phénomènes tout d'abord optiques », science dont l'objectif principal vise, selon lui, à « faire ainsi table rase de toutes les tromperies des sens ou des prêtres »<sup>217</sup>. On remarque au passage que si le symbolisme technologique intègre naturellement le thème de la sacralité ou de la pensée religieuse à sa problématisation, la rationalité phénoménologique – peut-être à cause de ses allégeances à un certain idéal régulateur de la « science rigoureuse » – paraît l'exclure. Cette remarque nous permet de voir que la phénoménologie, en tant que science théoricienne, s'inscrit dans ce que Simondon décrit, dans *Du mode d'existence des objets techniques*, comme le second déphasage de la culture, entre théorie et pratique ou entre transcendantal et empirique, non dans le premier entre technicité et sacralité. De façon plus générale, la phénoménologie identifie bien la dimension régulatrice des réalités techniques, c'est-à-dire le fait qu'elles puissent être décrites comme « conditions de possibilité du réel », « générateurs de réalité » ou encore « structures *a priori* de la perception »<sup>218</sup>. On voit en revanche très rapidement en quoi une telle détermination de la nature objective des choses à partir du sujet est insuffisante dès lors qu'il s'agit de comprendre les fonctionnements – non uniquement les usages – effectivement à l'œuvre. Affirmer, comme Michael Kurtov, que « le logiciel est le premier objet technique dont la construction ne laisse pas subsister [...] “la zone obscure”, pleine d'opérations et de virtualités » et préciser que c'« est

<sup>217</sup> Friedrich Kittler, *Médias optiques*, op. cit., p. 125.

<sup>218</sup> Stéphane Vial, *L'être et l'écran. Comment le numérique change la perception*, Paris : Presses universitaires de France, 2013, p. 23.

justement vers cette zone que les efforts du programmeur se dirigent»<sup>219</sup> rapporte d'emblée le logiciel à l'objet technique et implique donc, certes après l'avoir artificiellement isolé, de le considérer technologiquement selon l'invention. C'est en tant que réalité construite que le logiciel peut alors être entendu comme un intermédiaire entre le possible et l'opérateur, ce qui n'est pas le cas si on le considère uniquement à partir de ses usages concrets, parmi lesquels celui de tromper. Ainsi, partant d'une caractérisation phénoménologique – à savoir de ce qui prend forme sur un écran –, Yuk Hui évoque des réalités «cachées dans le *back-end* d'un programme informatique» qu'il décrit comme «composées de données et de métadonnées» et qu'il saisit comme «régies par des structures ou des schémas»<sup>220</sup>. La relation entre données et métadonnées, par l'analogie avec le schématisme kantien que met en œuvre Hui pour la comprendre, et avec elle le concept d'«objet numérique» laisse dans l'ombre tout le problème culturel de la surdétermination techno-symbolique et, avec lui, la possibilité de comprendre les conditions de possibilité de la phénoménalité en deçà de la prise de forme sur un écran. Cette rationalité-là conduit inéluctablement l'auteur à normaliser la distinction entre producteurs et utilisateurs<sup>221</sup>.

### Le pessimisme épistémologique de la phénoménologie

Andrea Zoppis aborde lui aussi le «numérique» dans une perspective techno-esthétique phénoménologisante, à partir d'une thématization centrée sur le corps et sur les écrans. L'«expérience du numérique» en tant qu'«expérience technique»<sup>222</sup> est ainsi entendue «à partir du corps comme être lacunaire sensible»<sup>223</sup> comme expérience des écrans conçus par le phénoménologue comme «lieux de médiation, prêts

<sup>219</sup> Michael Kurtov, «Simondon et l'informatique III», art. cité, p. 256.

<sup>220</sup> «Le lecteur peut déjà avoir différentes idées de ce qu'est un objet numérique, par exemple un bogue, un virus, un composant matériel, un gadget, un morceau de code, un tas de nombres binaires. Pour permettre une étude plus ciblée, je limiterai le champ d'application de ce livre aux données. Par objets numériques, j'entends des objets qui prennent forme sur un écran ou qui se cachent dans l'arrière-plan [*back end*] d'un programme informatique, composés de données et de métadonnées régies par des structures ou des schémas.» Yuk Hui, *On the existence of digital objects*, *op. cit.*, p. 1, nous traduisons.

<sup>221</sup> *Ibid.*, p. 56-57.

<sup>222</sup> Andrea Zoppis, «Entre Merleau-Ponty et Simondon: notes pour une approche écologique de la technologie numérique», in *Scenari* 15 (2021), p. 249.

<sup>223</sup> *Ibid.*

au couplage avec tout schéma corporel disposé à participer au milieu médial qu'ils irradient»<sup>224</sup>. Mais ainsi le « numérique » se trouve réduit à « notre expérience des écrans contemporains »<sup>225</sup> qui, certes, « ne sont pas de simples surfaces à travers lesquelles participer au spectacle des images, mais plutôt de véritables interfaces qui modulent notre relation corporelle et désirante avec le monde ». On se demande d'abord si, même dans une perspective exclusivement phénoménologique, quelque chose comme de « simples surfaces » est vraiment en mesure d'exister comme réalité réellement fonctionnante. Mais le problème majeur de l'approche de Zoppis réside, à l'instar de nombreux autres phénoménologues s'intéressant au « numérique », dans le geste de limitation du problème à l'expérience de l'écran, c'est-à-dire, conformément à la phénoménologie, à ce qui en constitue la manifestation la plus immédiate, à ce qui s'en donne le plus directement, à ce qui en est le plus nettement et immédiatement visible et perceptible, selon une logique où le « schéma corporel », structurellement empirique, n'a paradoxalement rien de technique. Pour Simondon, les limites matérielles et le corps sont des « critères statiques » non significatifs, non signifiants, dans la mesure où ils ne sont pas suffisants pour caractériser ou « distinguer une véritable individuation ou individualisation »<sup>226</sup>. « La matérialisation du corps consiste à ne voir en lui qu'un pur donné, résultant du pouvoir de l'espèce et des influences du milieu. »<sup>227</sup> Coline Ferrarato, dans le même esprit que Zoppis, explique que « grâce au développement des périphériques de l'ordinateur et aux réflexions sur l'interface utilisateur, un objet s'érige à l'écran »<sup>228</sup>; mais, malgré une référence expresse et pertinente<sup>229</sup>, elle ne suit pas Simondon alors qu'il relève pourtant qu'une écriture « directement lisible » sur écran cathodique par une machine à calculer requiert une très importante complication technique.

Lorsque le dualisme ne sépare pas l'objectif du subjectif, on le retrouve entre le technique et le spirituel ou entre le corps et l'esprit. Stéphane Vial, qui tâche lui aussi d'élaborer une phénoménologie

<sup>224</sup> *Ibid.*, p. 250.

<sup>225</sup> *Ibid.*

<sup>226</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 256.

<sup>227</sup> *Ibid.*, p. 263. Pour une critique simondonienne de la « substantialisation de l'esprit » et du « dualisme somato-psychique », voir en outre *ibid.*, p. 293.

<sup>228</sup> Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, *op. cit.*, p. 71.

<sup>229</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 121.

du «numérique», écrit par exemple: «quand nous disons que “tout” devient assisté par ordinateur, nous parlons donc de tout ce qui relève de l’esprit»<sup>230</sup>. Vial compare ainsi le changement radical que serait le «numérique» à celui qu’aurait été le mécanique à partir d’une analogie reposant sur une problématisation en termes de distinction entre pensée et corps<sup>231</sup>. Vial, Ferrarato et Zoppis, malgré de subtiles différences dans leurs manières d’interroger le «numérique», ont en commun la postulation d’une indissoluble et mystérieuse discontinuité entre producteurs et consommateurs ou entre inventeurs et utilisateurs de «numérique», discontinuité qui, par le fait qu’elle entrave la saisie du problème selon la totalité de l’humanité et donc via le concept de culture, compromet la possibilité de bien comprendre les problématiques de mise en forme ainsi que les enjeux techno-esthétiques inhérents aux conditions auxquelles ce qui apparaît sur l’écran est, à juste titre, entendu comme signifiant ou comme modulateur<sup>232</sup>. Plus exactement, les auteurs se trouvent dans l’impossibilité épistémologique de comprendre et de concevoir la possibilité d’une relation analogique entre le fonctionnement de l’objet technique et celui du corps humain comme organisme dynamique. Dans leurs perspectives, limitées à ne saisir que la «relation corps-vivant/écran» qui en fait est l’expérience d’une relation structurale, un tel fonctionnement, opérant avant toute possibilité d’accès à un résultat sensible, est transcendant; il apparaît comme «une signification pré-logique qui reste irréductible à la prise de conscience thétique que l’on peut en avoir *a posteriori*»<sup>233</sup>, ce qui, non sans un certain pessimisme épistémologique, peut conduire le phénoménologue à ratifier la «dimension solide et opaque»<sup>234</sup> du «numérique» là où il s’agissait pourtant, semble-t-il, de l’analyser.

### Le piège du *distinguo* production-réception

Pour les phénoménologues, les objets techniques peuvent tout à fait être entendus comme «l’un des moments cruciaux de la constitution

<sup>230</sup> Stéphane Vial, *L’être et l’écran*, op. cit., p. 83.

<sup>231</sup> *Ibid.*, p. 87.

<sup>232</sup> Cette problématique fait l’objet de la section suivante.

<sup>233</sup> Andrea Zoppis, «Entre Merleau-Ponty et Simondon», art. cité, p. 251.

<sup>234</sup> *Ibid.*, p. 252.

d'un type de subjectivité<sup>235</sup>; toutefois, sans perspective technologique capable de penser les isodynamismes – les analogies d'opérations telles qu'elles doivent exister *a minima* entre le sujet percevant et la technique fonctionnant –, ce moment, tragiquement, « se soustrait à toute définition théorique préjudicielle et arbitraire ». Cette configuration épistémologique caractéristique explique l'intérêt particulier des phénoménologues pour les problématiques liées à l'esthétique et à l'expérience des œuvres d'art. Le problème majeur que pose la phénoménologie à la technologie doit alors être expliqué à partir de l'assujettissement nécessaire de la réflexion à la distinction méthodologique entre production et réception. En ce sens, ce que Ludovic Duhem nomme « arts numériques interactifs »<sup>236</sup> ne peut être conçu de façon rigoureusement « analogique », comme il le voudrait, que selon une esthétique de la réception, c'est-à-dire, comme le fait en l'occurrence l'auteur, en maintenant une discontinuité radicale entre la genèse de l'œuvre, son unité comme produit et le « public » qui la contemple, et en considérant de plus l'œuvre exclusivement comme une réalité phénoménale, sans interrogation de ses fonctionnements réels et des conditions technologiques des phénomènes modulateurs qu'elle produit. Dans une telle perspective, l'« interactivité » est limitée à ne désigner qu'un ensemble d'actions réciproques entre une réalité phénoménale achevée et un ensemble de personnes y participant; « être phénoménal » donc ne signifie pas « être statique », car l'œuvre phénoménalisée peut tout à fait être animée; elle peut même avoir un comportement; c'est le fait que ce comportement ne soit saisi que du dehors, comme résultat consommable, qui confine l'œuvre au rang de réalité phénoménale lui interdisant celui de réalité technique. La notion d'« interactivité » ainsi employée ne recouvre pas – et n'a pas besoin de recouvrir – l'invention initiale qui pourtant conditionne la possibilité de l'œuvre et avec laquelle l'œuvre ne requiert *a posteriori* aucune relation particulière. C'est en ce sens que la phénoménologie a pour corrélat nécessaire une esthétique de la réception<sup>237</sup> qui, si elle est certainement en mesure de rendre compte de l'expérience de l'œuvre comme réalité achevée par

<sup>235</sup> *Ibid.*, p. 251-252.

<sup>236</sup> Ludovic Duhem, « "Entrer dans le moule". Poïétique et individuation chez Simondon », in *La part de l'œil* 27-28 (2012-2013), p. 253.

<sup>237</sup> Comme le confirme à sa manière Jocelyn Benoist, *Sans anesthésie. La réalité des apparences*, Paris: Vrin, 2024.

le spectateur, ne parvient aucunement, pour ainsi dire, à ouvrir cette «boîte noire» qu'est l'œuvre, selon le mot d'Henning Schmidgen<sup>238</sup>.

L'interprétation des œuvres d'art qui se limite à la méthode phénoménologique peut même devenir gênante lorsque, non contente de rendre compte de l'expérience, elle se risque sans filet à l'émission de discours que nous dirions proto-technologiques et amène ainsi d'inévitables confusions voire déroute carrément. Ainsi, l'étude de l'œuvre d'art *Biopoiesis*<sup>239</sup> proposée par Tyler Fox se contente, conformément à la phénoménologie, de ressaisir l'existence de l'œuvre comme un résultat achevé et finalisé sans pénétrer dans sa technicité. Toutefois, l'affirmation selon laquelle l'œuvre en question offrirait une expérience d'«informatique analogique»<sup>240</sup> est tout à fait imaginaire car, comme l'expliquent les auteurs du projet<sup>241</sup>, l'œuvre en question repose notamment sur l'exécution par un ordinateur «numérique» du logiciel «Max/MSP». Fox fait ainsi une erreur de description et d'interprétation parce que sa méthode phénoménologique ne suffit pas à produire un critère de distinction satisfaisant entre l'analogique et le «numérique», critère pourtant requis par le sens même du propos tenu.

## Les limites technologiques de la critique des écrans

Au contraire, comprendre technologiquement plutôt que phénoménologiquement une réalité «numérique» et, en particulier, un écran, c'est saisir la relation entre, d'un côté, l'ensemble de qualités sensibles qu'il est pour nous, en tant que manifestation ou phénomène, et, de l'autre,

<sup>238</sup> Henning Schmidgen met effectivement en lien la boîte noire que sont les «interfaces visuellement attrayantes mais prêtes à l'emploi» du «numérique» avec l'existence esthétique, et oppose à juste titre ce mode d'existence à celui qui, écrit-il, nous offrirait véritablement une marge d'indétermination: «les technologies numériques dotées d'interfaces visuellement attrayantes mais prêtes à l'emploi et opaques [*black-boxed*] apparaissent comme éminemment problématiques. Leur popularité découle d'un genre spécifique d'esthétique plutôt que de leur capacité à nous offrir des "marges d'indétermination" », Henning Schmidgen, «Inside the black box: Simondon's politics of technology», art. cité, p. 30, nous traduisons.

<sup>239</sup> Il s'agit d'un projet d'«art cybernétique» conçu par Carlos Castellanos et Steven J. Barnes, qui explore les relations entre la structure, la matière et l'auto-organisation. Basé sur le travail de Gordon Pask, le projet comprend la construction de dispositifs informatiques simples qui exploitent une réaction électrochimique.

<sup>240</sup> Tyler S. Fox, «Prehensive transduction: Techno-aesthetics in new media art», in *Platform 6* (2015): Gilbert Simondon: *Media and technics*, p. 96.

<sup>241</sup> Nous nous référons à l'explication «Biopoiesis: cybernetics, art, and ambiguity» disponible sur le site du MIT (URL: <https://contemporaryarts.mit.edu/pub/biopoiesis>).

l'ensemble de fonctionnements qui en conditionnent l'apparence. La clé méthodologique réside dans le fait que cette relation doit être saisie comme une réalité inventée, non uniquement comme une réalité donnée – et certainement pas comme une réalité utilisée –, selon le procédé de complication technologique que Simondon met en œuvre par exemple dans son étude du phénomène du bois :

la porosité [du bois, c'est-à-dire la qualité sensible] est l'aspect sous lequel se présente à l'ordre de grandeur de la manipulation humaine le fonctionnement de toutes ces formes implicites élémentaires que sont les pores du bois tels qu'ils existent en fait<sup>242</sup>.

Le fait que les qualités sensibles se donnent « pour nous », selon « l'ordre de grandeur de la manipulation humaine », méthodologiquement, doit ainsi signaler la possibilité d'un stéréotype déterminé du « nous », auquel la qualité, pour ainsi dire, s'adresse<sup>243</sup>. La perception ne doit pas être entendue comme une « source indéfinie de signaux » et ne doit donc pas être privilégiée, or la phénoménologie repose en général – en tout cas depuis Merleau-Ponty – sur un primat de la perception ; par exemple Stéphane Vial rapporte ce qu'il nomme la « révélation numérique » à l'apport de « perceptions d'un monde inconnu », perceptions qui nous auraient ainsi enfin fait découvrir « que la question de l'être et celle de la technique sont une seule et même question »<sup>244</sup>. Au contraire, la perception doit être compliquée et conçue comme « la réalité de certains seuils d'intensité et de qualité maintenus par les objets » :

Pure forme ou pure matière, l'objet physique ne serait rien ; alliance de forme et de matière, il ne serait que contradiction ; l'objet physique est organisation de seuils et de niveaux, qui se maintiennent et se transposent à travers les diverses situations[...]<sup>245</sup>.

<sup>242</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 55.

<sup>243</sup> Ce stéréotype peut par exemple reposer sur une certaine connaissance de l'attention. Sur ce thème, voir notamment l'intéressante réflexion, davantage sociologique que philosophique, de Yves Citton, *Pour une écologie de l'attention*, Paris : Seuil, 2014.

<sup>244</sup> Stéphane Vial, *L'être et l'écran*, *op. cit.*, p. 27.

<sup>245</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 235.

C'est cette opération de maintien qu'il incombe à une technologie, par le recours à des analogies opératoires, d'élucider comme une condition de possibilité de la symbolisation.

L'analogie ne saurait donc être entendue comme la caractéristique typologique d'une certaine réalité technique à laquelle s'opposerait le «numérique». Lorsque Jorge William Montoya formule son hypothèse exceptionnaliste à l'endroit des objets techniques «d'aujourd'hui», c'est bien parce que sa saisie repose sur une opération de «reconnaissance» qu'il est conduit à inférer une catégorie des objets analogiques et à la confondre du même coup avec une catégorie historique, en l'occurrence celle des objets qui seraient ceux de l'époque de la réflexion philosophique de Simondon: «l'hypothèse que j'entends défendre ici est que les objets techniques ont changé de telle sorte qu'ils ne sont plus reconnaissables comme les objets analogiques conçus par Simondon»<sup>246</sup>. Le fait que le critère de distinction ici soit celui de pouvoir être «reconnaissable comme les objets analogiques» interdit à Montoya de problématiser technologiquement la question du «numérique» à partir des fonctionnements internes et limite la réflexion à une distinction d'apparence, voire d'apparat. Cette présupposition conduit l'auteur à concevoir une discontinuité historique entre les réalités techniques analogiques et les «numériques» sans considérer la possibilité que la rationalité analogique puisse comprendre la rationalité «numérique» et s'y appliquer. Comme nous le montrons plus loin<sup>247</sup>, cette position exceptionnaliste conduit inéluctablement l'auteur à un pessimisme technologique.

### 2.3 Symbolisation analogique et stéréotypies «numériques»

L'inactualité apodictique du «numérique»

Ce moment négatif, s'il indique en quoi les approches dualistes sont insuffisantes, ne dit pas encore positivement comment, à quelles

<sup>246</sup> Jorge William Montoya, «From analog objects to digital devices: an analysis of technical objects through a Simondonian perspective», in *Philosophy Today* 63.3 (2019), p. 717-718, nous traduisons. Relevons que, dans cet article problématique, l'auteur présuppose l'hypothèse qu'il voudrait tester dans la mesure où l'incipit de l'article affirme d'emblée que l'humanité aurait été conduite, par un processus de transformation technologique, de l'analogique au «numérique».

<sup>247</sup> Voir p. 157 de la présente recherche.

conditions et selon quelles opérations le «numérique» pourrait être entendu comme une forme de symbolisme. Notre hypothèse est simple : le fonctionnement technique de l'ordinateur «numérique», en dernière analyse, n'est toujours en lien qu'avec une formule préalable du problème, avec une description ou une représentation préexistante ; ce qui signifie en creux que l'ordinateur «numérique» n'est jamais en lien immédiat ou direct avec le problème et que la relation d'information entre le problème à résoudre et la machine est donc nécessairement inactuelle. L'hypothèse se vérifie aussitôt à l'endroit des nombres et des chiffres que la machine «numérique», comme son appellation l'indique – on parle aussi, à l'époque, de machine arithmétique –, manipule. Le cybernéticien français Louis Couffignal<sup>248</sup> explique que les machines «numériques», contrairement aux machines analogiques, «ne s'occupent que de nombres écrits avec des chiffres, c'est-à-dire de nombres rationnels»<sup>249</sup>. Une machine «numérique» opère donc sur des nombres entiers décomposés en chiffres ou caractères, comme l'explique John von Neumann : «dans une machine digitale décimale, chaque nombre est représenté de la même façon que dans l'écriture ou l'imprimerie conventionnelles, c'est-à-dire comme une suite de chiffres décimaux»<sup>250</sup>. Certes, von Neumann se réfère ici à des machines décimales qui n'existent plus aujourd'hui – la base dix (décimale) ayant été remplacée par la base deux (binaire) –, mais ce point est sans importance significative vis-à-vis de la forme unidimensionnelle de suite ou de série que prennent, dans tous les cas, de tels systèmes de numération. Comme le précise à juste titre Jean Lassègue lisant Turing, ces nombres aussi bien que la manière dont l'ordinateur «numérique» en manipule les chiffres sont culturels et conventionnels<sup>251</sup>, c'est-à-dire qu'ils sont eux-mêmes déjà des représentations : la machine n'opère que «sur des marques interprétées par l'être humain comme les signes des nombres»<sup>252</sup>. L'ordinateur «numérique» manipule donc des signes et

<sup>248</sup> Simondon se réfère à l'ouvrage de Couffignal, *Les machines à penser*, comme à «un développement important sur les machines analogiques», Gilbert Simondon, «Fondements de la psychologie contemporaine», texte rédigé en 1956, in *Sur la psychologie. 1956-1967*, Paris : Presses universitaires de France, 2015, p. 197.

<sup>249</sup> Louis Couffignal, *Les machines à penser*, Paris : Minuit, 1952, p. 59.

<sup>250</sup> John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, trad. par Pascal Engel, Paris : Flammarion, 1996, p. 18.

<sup>251</sup> Jean Lassègue, *Turing*, Paris : Les Belles Lettres, 2003, p. 96.

<sup>252</sup> *Ibid.*, p. 26.

non les quantités réelles ni les réalités elles-mêmes; c'est cette manipulation que désignent en général les termes «calcul» ou «computation».

### Skeuomorphes et stéréotypes «numériques»

La distance entre la réalité du problème et la manipulation des signes, qui est aussi le lieu d'une modélisation<sup>253</sup>, joue un rôle considérable dans la compréhension technologique que nous proposons des machines «numériques». Par exemple, les écrans LED que nous connaissons majoritairement aujourd'hui comme affichages polyvalents des ordinateurs numériques peuvent, en un sens de reproduction ou de représentation, afficher n'importe quoi. Pour produire de la signification, la programmation de logiciels utilisant de tels écrans mime donc des traditions humaines, des habitudes. Éminemment stéréotypique, la programmation reprend par exemple l'apparence du papier dans une machine à écrire, celle d'une table de mixage audio ou de montage vidéo, elle prend l'aspect d'un calendrier, d'un bureau, d'un magasin. Bertrand Gervais et Simon Brousseau, précisant que «les développements de l'écran relié se sont faits souvent en émulant ou en reproduisant le format du livre, qui a continué de s'imposer comme référence», concluent ainsi que le livre et l'écran «risquent de cohabiter longtemps»<sup>254</sup>. L'historien des sciences George Basalla a proposé un terme pour désigner l'adjonction d'éléments structurels conçus de façon mimétique, techniquement inutiles dans le nouvel objet mais essentiels à la réalité imitée: le «skeuomorphisme»<sup>255</sup>. Le symbole manipulé par le «numérique» est importé d'une culture dès lors neutralisée dans son pouvoir de signification, dégradée comme le symbole réduit au signe car reléguée au statut de réservoir de signifiés achevés, imités non pour informer mais pour donner une impression de familiarité lors de l'opération d'articulation entre le problème et la technique. L'ordinateur analogique, au contraire, est radicalement dépourvu de skeuomorphes; ses entrées et ses sorties sont

<sup>253</sup> En un sens que nous discutons *infra*, p.125

<sup>254</sup> Bertrand Gervais et Simon Brousseau, «Littérature», in Raphaël Baroni et Claus Gunti, *Introduction à l'étude des cultures numériques*, Paris: Armand Colin, 2020, p. 29.

<sup>255</sup> George Basalla, *The evolution of technology*, Cambridge: University Press, 1988, p. 107. Pour un développement de cette notion, voir notamment Gérald Sinclair, «Les skeuomorphes: une réflexion sur les fonctions humaines du design», in *Arkhai* 16 (2021): *Texte – image – interface*.

« simplement » et immédiatement techniques, c'est pourquoi, comme nous le montrons plus loin, il peut, dès lors qu'il fonctionne, être dit présentation – et non représentation<sup>256</sup> – de la physique ou symbole technologique de la nature.

L'étude technologique doit donc s'offrir les moyens d'interroger, dans chaque cas, la nature, la signification et les conséquences des stéréotypes que déploient les objets techniques « numériques ». Selon Coline Ferrarato, ce qui définirait le « numérique » serait la réductibilité de l'information à du langage binaire<sup>257</sup>. Mais une telle définition ne permet pas encore de distinguer entre ce qui est interprété et ce qui est interprétable; elle laisse dans l'ombre la raison, l'explication ou encore l'opération qui permet d'affirmer que le binaire est un langage ou, plus simplement, les conditions technologiques auxquelles « le » binaire trouverait « son » unité. C'est que toute information est réductible à du langage binaire au prix d'un choix de valence adéquat – c'est-à-dire un taux d'échantillonnage et une profondeur –, donc potentiellement toute machine à information peut être « numérique ». L'idée de réductibilité au binaire ne permet pas, toutefois, de problématiser ce choix. De plus, l'information échangée par les machines « numériques » peut, dans certains cas, être analogique, à partir du moment où la machine possède un circuit ADC permettant de numériser un signal et réciproquement un circuit DAC permettant de moduler un signal analogique à partir de données numériques, ce qui, sans même évoquer les machines décimales de von Neumann, invalide d'emblée le critère de réductibilité au binaire. On voit ici en quoi, plutôt que d'amorcer une étude de l'informatique à partir du « numérique », il est heuristique-ment aussi bien qu'épistémologiquement fécond d'étudier plutôt le « numérique » à partir d'une définition étendue et problématique de l'informatique en montrant comment toute machine « numérique » est une machine analogique restreinte dans ses possibilités.

<sup>256</sup> Dialoguant avec Wiener, Simondon remarque, en ce sens, que « le nombre mesurant la quantité d'information n'est pas lui-même une quantité d'information », Gilbert Simondon, « L'ordre des objets techniques comme paradigme d'universalité axiologique dans la relation interhumaine (introduction à une philosophie transductive) », rédaction non retenue pour *Du mode d'existence des objets techniques*, env. 1956, in *Sur la philosophie. 1950-1980*, Paris : Presses universitaires de France, 2016, p. 426.

<sup>257</sup> « En son sens technique général, le numérique renvoie à l'ensemble des appareils réticulés dont l'information échangée est réductible à du langage binaire. Cela correspond à tous les terminaux connectés au réseau Internet, ou à d'autres réseaux. L'informatique, dont nous traitons dans cette étude, est l'une des branches du numérique. » Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, op. cit., p. 4.

## Anthropologie : le cas du MPEG et des codecs

Le problème du choix de la valence apparaît de façon particulièrement éclatante dans le cadre de la complication technologique des logiciels d'encodage, pour autant qu'on aborde ces derniers selon l'invention et non selon l'utilisation. L'École de Compiègne se donne ainsi une distinction entre un *a priori* – le niveau de l'«implémentation» ou de la matérialisation auquel correspond justement ce niveau des codes et des encodages, «les alphabets comme Unicode ou ASCII, les codages comme JPEG ou MPEG, etc.»<sup>258</sup> – et un moment de «[manipulation] des contenus» ou d'interaction, qui viendrait comme dans un deuxième temps.

Il s'instaure alors une tension entre le format, technique et mobilisant des unités *a priori*, et les formes sémiotiques manifestées par ces formats, formes qui sont interprétatives et dégageant *a posteriori* les unités de sens. Ce qui est manipulable n'est pas directement ce qui est signifiant, ce qui est signifiant n'est pas directement ce qui est manipulable<sup>259</sup>.

Mais une telle manière, dualiste, de poser les choses laisse complètement de côté la problématique de l'invention des formats en question dans l'horizon de laquelle a nécessairement dû se poser la question de la relation entre fonctionnements purement techniques et usages ou finalités possibles. Les encodages MPEG notamment font appel à de nombreux paramètres liés à une certaine psychologie, c'est-à-dire à un stéréotype de la perception humaine, afin d'optimiser la taille du fichier à stocker et sa qualité sensible lorsqu'il est reconstitué sur un écran ou au travers de haut-parleurs. De tels encodages ne sont donc nullement génériques. Au contraire, ils sont pensés pour répondre à des finalités extrêmement précises et bien déterminées. Ce sont donc, en un sens que la théorie de Compiègne ne peut pas éclairer, des usages conventionnels – autrement dit : une certaine prédétermination réductrice et conservatrice de la culture et, avec elle, un stéréotype déterminé de l'humanité – qui sont à l'origine de ces «formats» informatiques – mais le mot consacré «codec», ici, semble plus approprié

<sup>258</sup> Stéphane Crozat, Bruno Bachimont, Isabelle Cailleau, Serge Bouchardon et Ludovic Gaillard, «Éléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique», art. cité, p. 15.

<sup>259</sup> *Ibid.*, p. 18.

pour désigner la nature opératoire de ce dont il est question – qui, dès lors, ne peuvent plus aucunement apparaître comme un *a priori* sauf à naturaliser une malheureuse situation d'usage caractérisée par une ignorance technique pourtant tout à fait remédiable.

L'étude technologique montre donc que lorsque le « numérique » est pensé de façon médiologique, c'est-à-dire comme un moyen pour enregistrer des formes conçues non opératoirement mais de façon géométrisée, selon une représentation déterminée de ce qu'est la perception actuelle<sup>260</sup>, le recours à des « codecs » destructifs tels que le MPEG ou le JPEG implique une anthropomorphisation praxéologique qui peut être conçue comme une façon parmi d'autres de réduire le volume de données et de signaux d'information de manière pratiquement – non technologiquement – optimisée, c'est-à-dire en « [tenant] compte du degré de probabilité d'apparition »<sup>261</sup> d'une forme. Ainsi, si l'opération de « numérisation » constitue déjà une certaine restriction quantitative, la « numérisation » *via* un codage compressif implique une restriction supplémentaire du nombre de décisions possibles. Par là s'éclaire le mot de Simondon selon lequel l'automate n'implique pas de « véritable problème d'intégration, mais seulement une question de mise en réserve d'une information par définition intégrable puisqu'elle est homogène par rapport à la structure de la machine qui l'a acquise »<sup>262</sup> : cette homogénéité de l'information est en même temps le symbole d'une catégorie culturelle issue du passé, stéréotypée, et son emploi présuppose la réduction nuisible du virtuel à l'actuel. « Nuisible », car, contrairement aux réalités analogiques qui intéressent Simondon, les « codecs » de l'informatique « numérique » opèrent non une modulation mais une sélection des formes, selon un processus de choix orienté par un stéréotype déterminé de la perception humaine. Au contraire, la machine analogique « n'a pas la faculté de sélectionner des formes »<sup>263</sup>. En « numérique », le fait que la réalité qui est enregistrée doive être « intégrable » signifie la neutralisation tragique d'un pouvoir d'information de cette réalité. Ainsi, certains albums récents du groupe de musique Autechre,

<sup>260</sup> En ce sens, les images d'un film constituent bien un ensemble de formes statiques indépendamment du fait qu'elles soient ou non animées.

<sup>261</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 238, note 5.

<sup>262</sup> Gilbert Simondon, « Note complémentaire sur les conséquences de la notion d'individuation », suite de la conclusion de la thèse principale, retirée pour la soutenance puis réintégrée par Simondon dans l'édition de 1989, in *L'individuation*, *op. cit.*, p. 346.

<sup>263</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 169.

exploitant excessivement la granularité issue de la «numérisation» elle-même – ou plus exactement: issue de la nature «numérique» de la genèse sonore, donc opérant à des échelles granulaires presque identiques sinon identiques au taux d'échantillonnage lui-même –, ne peuvent ainsi que très difficilement être encodés en MPEG sans subir une compromettante – car incontestablement audible – perte de fidélité. Sans éclairage technologique, on ne dépasse pas l'explication selon laquelle c'est l'encodage lui-même qui, négativement<sup>264</sup>, se manifeste, comme réalité informant et modulant une forme d'art réduite dès lors au statut de contenu ou, si l'on préfère, à sa simple et paradoxale condition matérielle et, en ce sens, dégradée.

### Anthropologie : centralité de l'intention et de la décision

Nous voyons de plus, à travers cet exemple, en quoi l'intention personnelle individuelle joue *de facto* un rôle essentiel et structurant dans la détermination du lieu ou du moment de l'œuvre artistique en tant que réalité achevée et, dès lors, donnée: la perte de fidélité technique, qui est aussi celle qui arrive le plus tard par rapport à la musique «originale» – mais peut-on seulement conserver la notion d'une telle «originalité» avec Simondon? –, malgré sa relation à la genèse musicale – car la perte de fidélité technique comme la genèse de la musique jouent toutes deux, de façon technologiquement analogue, avec la granularité «numérique» –, ne fait pourtant pas partie de l'œuvre parce qu'elle ne fait pas partie de l'intention des artistes. Dès lors, non souhaitée, c'est parce qu'elle s'effectue pourtant avant même que l'œuvre puisse être délivrée puis consommée qu'elle peut, selon nous, être dite nuisible. Conséquemment, tout porte à croire que seul le désir de l'artiste entre en jeu dans le choix du codec «numérique» le plus adapté à la distribution du produit de son travail.

Une remarque de Donald Ervin Knuth et Luis Trabb Pardo, issue de leur préhistoire des langages de programmation, manifeste une exigence similaire alors que les auteurs expliquent l'émergence de l'idée de langage de programmation à partir d'une certaine conception de l'intention ou du désir de l'utilisateur :

<sup>264</sup> Mais cette manifestation peut devenir elle-même une forme positive, comme dans le travail de Jacques Perconte (URL: <https://www.jacquesperconte.com/>) ou dans celui de Ryan Maguire et Joselyn McDonald intitulé «Ghost in the codec» (URL: <https://joselynmcdonald.com/ghost-in-the-codec>).

Au cours des siècles suivants [la civilisation grecque], les mathématiciens n'ont jamais inventé une bonne notation pour les processus dynamiques, bien que les notations pour les relations fonctionnelles (statiques) soient devenues très développées. Lorsqu'une procédure impliquait des séquences de décisions non triviales, les méthodes disponibles pour une description précise restaient informelles et plutôt encombrantes<sup>265</sup>.

Il est remarquable que, selon les auteurs, ce qui est défini comme un « processus dynamique » et dont l'écriture ou la représentation fait problème ne corresponde qu'à un processus « impliquant des séquences de décisions non triviales ». Ce texte, portant sur les langages de programmation et par conséquent strictement limité à l'informatique « numérique », confine ainsi spontanément la signification du terme « dynamisme » au domaine de la décision qui convoie avec lui un stéréotype déterminé de l'esprit conscient ou de la personnalité individuelle libre et réfléchissante. Aussi étonnant que cela puisse paraître, dans cette perspective, les mouvements de particules ou de planètes, c'est-à-dire des mouvements physiques et cosmiques, tels que peuvent les décrire les équations fonctionnelles et différentielles, sont entendus comme autant de relations fonctionnelles statiques et triviales.

Dans le même esprit, John von Neumann identifie à plusieurs reprises et tout à fait spontanément la « résolution d'un problème » à « l'application de l'intention de l'utilisateur à la machine »<sup>266</sup>. Ainsi, il rapporte « le montage du problème – l'expression du problème à résoudre » à « l'intention de l'utilisateur »<sup>267</sup>. L'informatique « numérique », on le voit, ne se conçoit comme dynamique et opératoire que dans la mesure où elle s'accompagne du stéréotype de la liberté d'un esprit individualisé, conscient, logique et imprévisible mais porteur d'intentions, « situé » dans un monde matériel déterministe et, en ce sens, statique. Du moins, c'est bien le détour par une forme de corrélationalisme kantien, auquel correspond concrètement une détermination fixée – non génétique – de *l'a priori*, qui permet de « lier la question de l'éthique computationnelle à celle d'un matérialisme numérique » et,

<sup>265</sup> Donald Ervin Knuth et Luis Trabb Pardo, « The early development of programming languages », in *A history of computing in the twentieth century*, sous la dir. de Nicholas Metropolis, Jack Howlett et Gian-Carlo Rota, Cambridge (Mass.) : Academic Press, 1980, p. 200, nous traduisons.

<sup>266</sup> John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, *op. cit.*, p. 22.

<sup>267</sup> *Ibid.*, p. 26.

allant, de penser une «théorie du support» – comme celle de Bruno Bachimont – et une «phénoménologie des traces numériques» dans le sillage de différentes sortes de grammatologies<sup>268</sup>.

### Anthropologie : individualisme et achèvement

On retrouve un tel stéréotype anthropologique dans l'étude que Bernard Stiegler consacre aux logiciels d'écriture, étude qui permet de comprendre en quoi le stéréotype en question recrute une perspective davantage individuelle que collective et se trouve particulièrement préoccupé et mobilisé tant par l'idée artistique d'achèvement que par celle, psychologique, de décision. Stiegler s'y concentre de façon si structurante sur le thème du bon à tirer – donc sur le problème de l'achèvement de l'œuvre – qu'il n'entrevoit à aucun moment la possibilité d'une écriture collective que pourtant le «numérique» rend possible<sup>269</sup>. Au contraire, c'est uniquement en tant qu'il peut reproduire une certaine conception de la tradition littéraire que le «numérique» intéresse ici Stiegler qui développe un propos où le pouvoir de décider, inhérent à l'arbitraire d'une libre subjectivité individuelle, occupe une fonction normative remarquablement importante : «l'absolue exactitude de la mémoire machinique doit être corrigée par une réintroduction de la lecture comme défaillance [...], comme justesse procédant de l'espèce d'injustice et d'impératif de décider (d'interpréter) d'où provient la nécessité même d'un texte»<sup>270</sup>.

L'idée de logiciel d'écriture ainsi mobilisée par le phénoménologue est intéressante aux yeux du technologue car elle signale en creux le refoulement de – ou du moins l'inattention à – l'écriture du logiciel; c'est certainement pour cette raison, qui est aussi l'expression

<sup>268</sup> Comme le montre bien Stéphan-Éloïse Gras, «Éthique computationnelle et matérialisme numérique: l'apport des *Software Studies*», in *Critique* 819-820 (2015): *Des chiffres et des lettres. Les humanités numériques*, p. 670, 676.

<sup>269</sup> Pensons à des logiciels tels qu'Etherpad. Mais plus fondamentalement, le recours à un logiciel de traitement de texte est déjà, en un sens, une écriture collective, dans la mesure où les décisions du programmeur – nous pensons ici surtout aux possibilités et impossibilités graphiques – se retrouvent peu ou prou dans le document produit par l'auteur avec le logiciel en question.

<sup>270</sup> Bernard Stiegler, «Machines à écrire et matières à penser», in *Genesis* 5 (1994), p. 43. On voit ainsi Stiegler jouer un certain Simondon contre un certain structuralisme – qu'il détermine «par l'opposition méthodologique saussurienne» – au travers du recours à des concepts tels que celui d'«individu parlant», de «faillibilité» et de finitude du lecteur, *ibid.*, p. 45 ainsi que de «lecteur-écrivain», *ibid.*, p. 48.

silencieuse du postulat de discontinuité radicale entre la culture et la technique, que non seulement le logiciel est entendu comme un automatisme parfait – évidemment, car, donné, aucune personne « défaillante » ne l’a écrit – mais que, de surcroît, la décision intéressante, celle qui, selon une dialectique franchement suspecte, amènerait une mise en doute de la prétendue perfection calculatoire par le vivant, est la décision d’un écrivain entendu ici selon la finitude d’une subjectivité phénoménologique individuelle, constituée et constituante. Au contraire, suggérant une explication technologique de la manière dont l’invention de l’imprimerie a modulé la pensée, Sylvain Auroux reconstitue la genèse d’une dissociation qui, de l’écriture manuscrite – judicieusement comparée sur ce point à la micro-informatique – décrite comme une production surdéterminée, à la fois intellectuelle et matérielle, voit émerger la distinction nécessaire entre « la production intellectuelle du texte et sa reproduction matérielle » :

D’un côté, on recomposera indéfiniment le même texte; de l’autre, il faudra fournir aux imprimeurs, qui les achètent, des produits frais. L’innovation théorique devient une valeur, un nouvel équilibre se crée lentement entre les acquis, dont l’institution et la permanence se fragilisent, et les idées neuves qui sont peu à peu surévaluées: le progrès devient une contrainte de la production intellectuelle<sup>271</sup>.

Or une telle explication est possible précisément car elle ne s’élabore pas sur fond d’une dissociation donnée mais tâche au contraire, partant du constat qu’il y a bien du dissocié, d’en expliquer la genèse. Ainsi, aux yeux du technologue, si des signaux ont « un sens pour la machine »<sup>272</sup> ou sont compatibles avec la machine, cela doit signifier avant toute interprétation ultérieure que les signaux « correspondent à un fonctionnement déterminé » qui a donc été inventé ou construit par quelqu’un. La technologie ne peut se contenter de comprendre ce fonctionnement déterminé uniquement de façon praxéologique sans quoi l’étude ne pourrait pas dépasser la problématique de la manière dont tel fonctionnement contraint en retour « l’action humaine » de l’utilisateur à se rendre traduisible en langage d’automatisme.

<sup>271</sup> Sylvain Auroux, *La révolution technologique de la grammatisation*, Liège: Mardaga, 1994, p. 97-98.

<sup>272</sup> Gilbert Simondon, « Note complémentaire », art. cité, p. 348.

Autrement dit, l'étude des affordances<sup>273</sup> est insuffisante ici car elle convoie le risque de réduire le problème technologique à la question de savoir si et comment le stéréotype de telle ou telle pratique considérée et imitée « numériquement » est un stéréotype efficace (bon) ou non (mauvais). Une telle recherche doit plutôt interroger le « numérique » en deçà de la manière dont il mobilise lesdits stéréotypes et saisir *de jure* le sens de la relation entre cette informatique-là et la présence, telle que nous la constatons *de facto*, de stéréotypes. Autrement dit, du point de vue technologique, il doit y avoir une continuité entre le problème de la création d'un logiciel et celui de son emploi. Appliquée rigoureusement, une telle continuité dévoile que le « numérique » tend à stéréotyper, à exiger une réduction du virtuel à l'actuel, de l'action possible au choix le plus pertinent selon telle ou telle finalité. Qu'il s'agisse de modéliser une situation en vue de la programmation d'un logiciel ou de formuler la requête la plus efficace pour obtenir des données au travers d'un moteur de recherche, le domaine actuellement symbolique ne suffit plus car l'action est soumise à la nécessité de se réduire à un ensemble de choix dont la forme découle du nombre limité d'opérations élémentaires – incrémentation, addition, saut, comparaison, etc. – que le processeur est en mesure d'effectuer. Certes il existe quelques logiciels qui, comme GNU Emacs ou Smalltalk, intègrent à leur structure le principe d'une continuité radicale entre le moment d'invention et celui de l'utilisation, mais en dernière analyse ces logiciels-là n'échappent pas vraiment à l'exigence d'être réductibles à une série d'opérations élémentaires déterminées. La « valorisation de la stéréotypie des conduites »<sup>274</sup> est donc, peut-on dire, inhérente au « numérique », dès lors qu'il institue une distance entre constructeur et utilisateur, et trouve son origine dans une opération d'assujettissement issue d'une nécessaire et parfois violente traduction<sup>275</sup>.

<sup>273</sup> Sur ce thème, voir Marion Luyat et Tony Regia-Corte, « Les affordances: de James Jerome Gibson aux formalisations récentes du concept », in *L'année psychologique* 109.2 (2009), p. 97-332.

<sup>274</sup> Gilbert Simondon, « Note complémentaire », art. cité, p. 348.

<sup>275</sup> Sur le thème éminemment technologique de la violence de la traduction, notamment en contexte « numérique », voir Tiphaine Samoyault, *Traduction et violence*, Paris: Seuil, 2020. Et sur la nécessité, pour ainsi dire complémentaire, d'avoir plusieurs langues, voir Barbara Cassin, *Plus d'une langue*, Montrouge: Bayard, 2019.

## Anthropologie : réduction de l'information au signal

L'explication que nous proposons a l'avantage d'être insensible à l'échelle, pour ainsi dire, du phénomène « numérique ». Qu'il s'agisse de l'étendue de sa globalisation ou du volume toujours plus important de données mobilisées, c'est bien le fonctionnement qui, selon nous, est, reste et devrait rester déterminant, car seule la compréhension de ce dernier permet l'élucidation de la nécessité de réduire l'infini au fini, d'abrégé l'incalculable opération de fonctionnement à son produit objectif comme résultat mesurable, de résumer l'illimité inhérent à l'action possible de l'individu vivant au limité du choix à faire parmi un nombre peut-être élevé mais *in fine* restreint d'opérations élémentaires. C'est dans le sens d'une telle hypothèse que Simon Mills relève à juste titre que si Simondon et Kittler peuvent être rapprochés notamment à partir de leur refus de l'anthropologisme<sup>276</sup>, les deux auteurs doivent toutefois être éloignés dès lors qu'on les articule à l'aune de leurs conceptions de l'information :

Si Kittler possède une ontologie informationnelle, elle est fondamentalement différente de celle de Simondon, étant donné qu'elle s'appuie sur la théorie de l'information de Shannon. La notion d'information de Simondon s'en écarte radicalement et cette différence a des conséquences importantes. La plus évidente d'entre elles est que la théorie de Simondon n'est pas réductrice : il n'est pas intéressé par la réduction de tout, ou même de tous les médias, à une information mathématique. Pour lui, l'information produit de nouveaux niveaux de réalité<sup>277</sup>.

C'est bien le thème de la virtualité, saisi par la problématique de l'« information première », qui ratifie la différence entre le technologue et le médiologue : là où Simondon construit une pensée de l'information que Mills qualifie de productive, Kittler propose au contraire une théorie basée sur Shannon qui réduit ce que Simondon tente de penser comme virtualité à une actualité saisie de façon matérialiste. Au contraire, reprenant à sa façon l'idée d'une critique de la réduction du

<sup>276</sup> Mills précise que Simondon et Kittler se rejoignent de plus sur le constat d'une certaine autonomie dans l'évolution des techniques ainsi qu'au travers d'une revalorisation du rôle culturel de l'ingénieur. Simon Mills, *Gilbert Simondon: information, technology and media*, Lanham : Rowman & Littlefield International, 2016, p. 181.

<sup>277</sup> *Ibid.*, p. 184, nous traduisons.

virtuel à l'actuel, Mills<sup>278</sup> thématise le Big Data à partir de la distinction simondonienne entre information première et information quantitative, ce qui lui permet notamment d'approfondir radicalement la distinction entre les véritables possibilités de construire et d'inventer de nouvelles formes de sociétés – ce que Simondon nomme « technique humaine » – et les visées de simple homéostasie telles qu'on les trouve dans certaines théories de physique sociale.

### Conditions de la signification analogique dans un codage commun

L'importance de l'« information première » apparaît dès lors que l'on s'interroge sur les conditions auxquelles la machine analogique se trouve en mesure de devenir symbolique. Or, une étude de l'ordinateur analogique dévoile rapidement que seule la structuration des dynamismes, au fil de la programmation qui est aussi invention ou réinvention, entre en jeu dans le pouvoir de présenter ou de représenter un problème. Certes, on pourrait considérer les panneaux de câblage ou l'aspect des différents organes d'affichage comme des formes d'écriture secondaire ou comme des interfaces identiques à celles des logiciels « numériques ». Mais ce serait là ignorer que si l'ordinateur analogique revêt bien une signification, c'est toujours et uniquement dans la mesure où il présente la nature en la mettant en œuvre. Le véritable symbolisme technologique implique une surdétermination structurale et opératoire. En ce sens, il serait absolument faux d'affirmer par exemple que l'ordinateur analogique est muni d'un « écran ». Le fait que cet organe de présentation soit un oscilloscope est crucial dans le processus de symbolisation car il désigne l'organe selon son fonctionnement, sa technicité, c'est-à-dire comme la déviation d'un spot d'électrons le long d'un tube cathodique et la production de photons visibles par un humain sur une vitre phosphorescente. L'oscilloscope fournit ainsi l'exemple parfait de machine à information, d'amplificateur comme « [changeur] d'ordre de grandeur allant du plus petit vers le plus grand »<sup>279</sup>. Son fonctionnement participe absolument et immédiatement à la compréhension intuitive de sa fonction symbo-

<sup>278</sup> Simon Mills, « Simondon and Big Data », in *Platform 6* (2015) : *Gilbert Simondon: Media and technics*.

<sup>279</sup> Gilbert Simondon, « L'invention et le développement des techniques », cours de 1968-1969, in *L'invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris : Seuil, 2005, p. 212.

lique et analogique dans la mesure où le mouvement des électrons, et donc des photons visibles, est isodynamique à la chose calculée ou à telle propriété de la chose mesurée. De même, il semble pertinent d'affirmer que c'est le présupposé d'une connaissance du fonctionnement de la machine chez l'opérateur qui conduit les constructeurs d'ordinateurs analogiques à ne pas considérer le fait que l'organe d'intégration inverse systématiquement le signe du résultat comme une erreur à laquelle il aurait fallu remédier. Au contraire, le nombre de couleurs et la résolution des écrans LED apparaissent comme autant de « perfectionnements mineurs » et de « palliatifs complexes »<sup>280</sup> qui, comme l'explique Simondon, « se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles », au détriment du « sentiment d'urgence des transformations essentielles », transformations rares, tout compte fait, en informatique « numérique »<sup>281</sup>. La connaissance de la nature n'est d'aucun secours pour interpréter les organes d'affichage d'une machine à calculer et employer ses périphériques d'interaction qui, dès lors, apparaissent ainsi comme symboliquement inessentiels : Simondon, en effet, dans son analyse, « met de côté le pupitre et les organes d'affichage du résultat »<sup>282</sup>.

Le « codage commun »<sup>283</sup> que Simondon recherche, lorsqu'il thématise le « couplage de l'homme à la machine », est donc, rigoureusement, un codage analogique et non « numérique », comme en témoignent notamment ses commentaires du ruban magnétique et de l'écran cathodique<sup>284</sup> relatant technologiquement la « plasticité dans la mémoire des machines » à la plasticité du « support »<sup>285</sup>. Dans le même esprit, comme l'explique Jérémy Grosman, le code informatique ne doit pas être identifié à un « ensemble de lignes écrites dans un langage de programmation » mais à un « ensemble d'instructions et de valeurs correspondant directement à des différences de tensions significatives données à la machine afin de déterminer son fonctionnement ». L'interprète des machines et la culture technique ne sont

<sup>280</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 48.

<sup>281</sup> Relevons que l'écran LED est en mesure de faire semblant d'être un oscilloscope analogique, comme dans le logiciel VCV Rack.

<sup>282</sup> Gilbert Simondon, « Invention et créativité », cours de 1976, in *La résolution des problèmes*, Paris : Presses universitaires de France, 2018, p. 181.

<sup>283</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 173.

<sup>284</sup> *Ibid.*, p. 171, note 1.

<sup>285</sup> *Ibid.*, p. 170.

donc pas à trouver dans l'apprentissage des langages de programmation mais dans la possibilité d'un mode de communication avec la machine où l'humain «se représente inévitablement son schème technique»<sup>286</sup>, par exemple dans l'esprit de l'«épistémologie procédurale»<sup>287</sup> qu'évoquent Harold Abelson et Gerald Jay Sussman pour désigner cette étude de la structure de la connaissance d'un point de vue impératif («*how to*») que désignerait selon eux l'informatique par opposition au point de vue déclaratif («*what is*») inhérent aux mathématiques. Cet exemple ne peut d'ailleurs manquer de rappeler les réflexions rencontrées dans les textes précoces de Simondon et en particulier la fonction politique du passage des sciences individuelles aux sciences collectives qui est aussi le dépassement des analogies de structures individuelles ou d'objets par le principe, radicalement commun et collectif, d'«équivalence fonctionnelle» ou d'analogie opératoire<sup>288</sup>. Ainsi, être «commun», pour un codage, c'est être technologique; c'est se situer au niveau de cette «condition primordiale sans laquelle il n'y a pas d'effet d'information»<sup>289</sup> que Simondon nomme «information première»; c'est se fonder sur la connaissance génétique d'un fonctionnement inventé ou réinventé, qui présuppose la possibilité d'une connaissance de la nature commune et continue du calculant au calculé. Une telle connaissance permet de retrouver et de saisir adéquatement la continuité qui relie la modulation essentielle de l'énergie, «en vertu de sa nature physique, par la discontinuité élémentaire»<sup>290</sup>, à la modulation artificielle liée au signal éventuellement arbitraire ou «numérique» qu'il s'agit de transmettre. En revanche, les codages «numériques» ne sont pas «communs» car leur signification repose sur la connaissance d'une certaine vision ou représentation individuelle et artificielle – non universelle – du monde.

<sup>286</sup> Jérémy Grosman, «Simondon et l'informatique II», in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, *op. cit.*, p. 250.

<sup>287</sup> Harold Abelson, Gerald Jay Sussman et Julie Sussman, *Structure and interpretation of computer programs*, 2<sup>e</sup> éd., Cambridge et London: The MIT Press, 1996, p. xxiii.

<sup>288</sup> Voir p. 25 de l'introduction.

<sup>289</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 31, note 10.

<sup>290</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 186.

## Contingence technologique du concept de nombre

Réciproquement, l'analogie essentielle, l'isodynamisme par lequel la valeur symbolique de l'ordinateur analogique advient, n'est pas celle que relève Moreau « entre le montage électrique et la fonction »<sup>291</sup>, c'est-à-dire entre un fonctionnement et une réalité mathématique décrivant, donc représentant une réalité problématique. L'analogie essentielle est une analogie d'opérations – non une analogie de structures – dépourvue de lien essentiel avec l'existence d'une fonction *stricto sensu* mathématique qui, tout au plus, en informatique analogique, n'est qu'un moyen technique de transposer ou de traduire les dynamismes problématiques d'un domaine structurel (par exemple l'hydraulique ou la démographie) à un autre (par exemple la mécanique ou l'électronique). Mais « moyen technique » ne signifie pas « nécessité apodictique » ; pour s'en assurer, il suffit de remarquer qu'il existe de nombreuses réalités techniques convoyant une information quantitative sans « passer » ni par les mathématiques ni par les nombres, à l'instar des bouées, de certains baromètres, de balances ou de dispositifs de génération, d'enregistrement et de restitution d'information à finalité esthétique. On trouve l'évocation de telles machines analogiques symboliques non mathématiques chez Simondon : ainsi, les gnomons et les cadrans solaires qui, selon le mot du technologue, « [matérialisent] un savoir » et sont directement « le modèle de la projection du mouvement du Soleil sur une surface sphérique »<sup>292</sup>. On se rappelle ainsi en quel sens la réalité mathématique est comprise dans la réalité technique. Il en va de même pour le sablier et les clepsydes<sup>293</sup>. La programmation d'un ordinateur analogique transforme donc la machine en une analogie opératoire et peut faire recours, pour ce faire, aux mathématiques. Autrement dit, en informatique analogique c'est l'invention de l'isodynamisme qui est l'opération de programmation<sup>294</sup> et le fait

<sup>291</sup> René Moreau, *Ainsi naquit l'informatique*, Paris : Dunod, 1987, p. 19.

<sup>292</sup> Gilbert Simondon, « Invention et créativité », art. cité, p. 174.

<sup>293</sup> Simondon évoque à cet endroit « la séparation de la fonction de codage et de la fonction de transmission », *ibid.*, p. 177.

<sup>294</sup> S'interrogeant notamment à partir de l'évolution technologique et électronique du support de l'argent, Laura Lotti fait recours au concept simondonien d'invention pour tâcher de rapporter la philosophie de Simondon à une théorie générale de la valeur. Voir Laura Lotti, « "Making sense of power": Repurposing Gilbert Simondon's philosophy of individuation for a mechanist approach to capitalism (by way of François Laruelle) », in *Platform 6* (2015) : *Gilbert Simondon: Media and technics*.

que les mathématiques aient une fonction dans ce processus d'invention, au-delà d'indiquer la continuité qui unit programmation et computation en informatique analogique, est contingent. Nous pouvons donc dire, avec Jean Lassègue, que programmer une machine analogique consiste à « [recréer] un analogue physique – reposant sur une mesure de longueurs continues – de la fonction mathématique à calculer »<sup>295</sup> à condition de bien préciser que la fonction mathématique n'est qu'un moyen technique transitoire, comme pourrait l'être un tournevis ou un schéma préalable réalisé sur papier, de créer l'analogie opératoire ou l'isodynamisme. L'ordinateur analogique programmé peut ainsi être considéré comme une représentation ou un symbole du problème à résoudre sans requérir d'être rapporté aux réalités mathématiques. Ainsi, lorsque John von Neumann affirme que « dans une machine analogique, chaque nombre est représenté par une quantité physique appropriée, dont la valeur mesurée, selon une unité définie au préalable, est égale au nombre en question »<sup>296</sup>, il introduit une certaine confusion car il décrit l'informatique analogique selon une triade conceptuelle – quantité, nombre et machine – dans laquelle, en dernière analyse, le concept de nombre est contingent, la machine étant elle-même, directement, la présentation ou la représentation de la valeur.

<sup>295</sup> Jean Lassègue, *Turing, op. cit.*, p. 26.

<sup>296</sup> John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau, op. cit.*, p. 15.



# Conclusion de la première partie: l'invention retrouvée

L'étude technologique de la genèse du «numérique» montre que l'invention perpétuée est au principe de la programmation à condition toutefois d'étudier cette dernière au niveau de la surdétermination techno-symbolique. Cette surdétermination se situe en deçà de la distinction hylémorphique traditionnelle entre le logique et le matériel; elle en est l'origine. Elle correspond de plus au niveau naturel de la programmation en informatique analogique. Au contraire, la programmation «numérique», saisie phénoménologiquement, se manifeste spontanément selon un dualisme analogue à celui de la structure et de l'opération, de l'objet et de la méthode. Rechercher la surdétermination en «numérique» implique ainsi de compliquer la compréhension utilitariste du *flip-flop* et d'étudier voire d'interpréter les conditions auxquelles il peut symboliser. Il en ressort que les zéros et les uns doivent impérativement être saisis à la lumière de la structure de la machine dont la stabilisation structurelle joue un rôle important, historiquement et technologiquement, pour le développement du logiciel. Au contraire de l'ordinateur analogique, qui sollicite l'individuation, la machine «numérique», avec ou sans son programme, apparaît d'emblée comme une réalité finalisée, utilisable ou consommable.

En saisissant de la sorte les permanences et les solidités comme des fonctionnements et non comme des phénomènes, on comprend que le développement logique repose sur la possibilité de réduire la technicité à la matérialité, conduisant la machine non vers la concrétisation mais vers l'abstraction. Le lexique linguistique, employé pour désigner la relative autonomie de cette réalité logique, émerge dans une situation sociale d'ignorance méthodologique caractérisée par le besoin de calculer sans volonté de connaître, selon le principe d'une systématisation utilitaire des commodités et d'une dissociation croissante du fonctionnement et des usages. Le compilateur joue un rôle central dans ce processus d'artificialisation car c'est lui qui permet à l'apparente unicité et élémentarité du signe de désigner, à partir de ses résultats utiles, une multiplicité opératoire. L'oubli ou l'ignorance du

compilateur a ainsi pour corrélat épistémologique une solidification des notions de logiciel et de matériel.

L'histoire des langages de programmation apparaît alors comme le récit conjoint d'un triomphe de l'utilitarisme et d'une systématisation de la spécialisation des machines, qui apparaissent ainsi paradoxalement comme trop universelles pour répondre aux désirs individuels et personnels. Les intentions s'immunisent toujours davantage face à la nécessité de connaître et de comprendre le monde dans lequel tout ceci existe pourtant (comme un) ensemble; elles deviennent toujours plus arbitraires, loufoques ou fantastiques. Réciproquement, toujours plus asservis aux impératifs du travail, les langages singularisent et restreignent la véritable puissance de la machine selon le principe de réduction du virtuel à l'actuel qui caractérise et distingue fondamentalement la réalité sémiotique vis-à-vis de la réalité symbolique. Par le logiciel, la causalité est asservie à la finalité de communautés spécifiques. L'étude technologique parvient toutefois à identifier les fausses simplifications qui en réalité, problématisées technologiquement, se trouvent être des complications, des abstractions ou encore des artificialisations, auxquelles correspondent de fait des machines toujours plus fermées.

La machine de Turing est donc toujours moins universelle, toujours plus typée et donc stéréotypée. À la spécificité de ce fonctionnement correspond la spécificité de la symbolisation. Comme le lexique linguistique, les lexiques médiologiques et grammatologiques mettent en œuvre l'idée d'une « numérisation » de la culture et contreviennent méthodologiquement à la possibilité d'établir une culture de la « numérisation », c'est-à-dire une culture technologique. La notion de contenu, méthodologiquement très structurante dans ces approches, implique un privilège axiologique qui, décliné de manière épistémologique, situe alors l'ordinateur hors de toute connaissance possible. Pourtant, l'ordinateur n'est pas moins la trace d'une invention que l'ensemble de ces textes rédigés dans cet environnement artificiel – reproduisant un stéréotype traditionnel de l'écriture – qu'est le traitement de texte. Cette axiologie implicite normalise de plus une situation sociale caractérisée par une discontinuité entre ceux qui inventent et ceux qui utilisent, contribuant à l'instauration d'un pessimisme épistémologique et méthodologique dont nous discutons les corrélats éthiques et politiques dès le prochain chapitre. Matière et logique, corps et esprit, économie et imagination; ces dualismes,

la technologie le montre, retrouvent la problématique dont ils souhaitent rendre compte au terme d'une dissociation – dont l'informatique désignerait l'heureuse réunion – sans offrir les moyens de refaire la genèse. La conception de la culture devient alors défensive, conservatrice, à mesure qu'elle oublie que la technique n'est pas à son service mais, au contraire, qu'elle est essentiellement culturelle.

Le phénomène, par sa nature modulatrice et constitutive, est correctement identifié par le platonisme et la phénoménologie comme le lieu d'illusions et de tromperies; mais le phénomène n'épuise pas la compréhension des fonctionnements: le « numérique » ne désigne, pour le phénoménologue, que l'expérience plus ou moins incarnée de l'écran. Mais, nous l'avons vu, l'étude phénoménologique désoriente alors, égare et contribue à son tour, à l'endroit de la réalité opératoire, au pessimisme épistémologique. Au contraire, la technologie comprend que le « numérique » ne peut signifier et ne signifie qu'à la condition d'emprunter à une culture dont la notion se trouve dès lors réduite à ne désigner que la tradition. Le « numérique » neutralise ainsi la culture dans son pouvoir de signification et d'information car il la dégrade au statut de réservoir de signifiés alors qu'elle pourrait devenir « régulatrice par essence »<sup>297</sup>. Un ensemble d'opérations de représentation de représentations occulte ainsi toujours davantage la présentation inhérente au symbolisme technologique. Le stéréotype de l'humain que mobilise le « numérique » apparaît ainsi comme la représentation simplifiée d'un sujet individuel, libre et souverain, doté d'intentions et de désirs univoques que le logiciel doit parvenir à échantillonner convenablement, c'est-à-dire de façon telle que celui qui se trouve subjectivé comme utilisateur soit immédiatement satisfait du résultat, sans continuité ni avec la machine ni avec le monde, c'est-à-dire de manière isolée et atomisée.

Mais c'est le nombre qui désigne peut-être le plus proprement quelque chose comme le stéréotype du stéréotype que manipule l'ordinateur « numérique »; représentation d'une quantité et non-quantité lui-même, le nombre ou plutôt le chiffre n'en demeure toutefois pas moins une réalité traditionnelle ou stéréotypique dès lors qu'il est élu pour correspondre à tel ou tel phénomène ou qu'il sert à opérer des décisions de manière anthropomorphe. La modulation ou l'action sont ainsi réduites à la sélection et ce qui est reproduit se voit

<sup>297</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris : Aubier, 2012, p. 18.

en même temps privé de ce pouvoir d'information, de cette condition d'harmonie héritée de ce que Simondon problématise sous l'intitulé de l'« information première ». Nous avons vu comment la manière dont un oscilloscope informe n'est pas identique à celle d'un écran LED : l'oscilloscope est un authentique et véritable modulateur capable de symboliser un problème dont la présentation mobilise une connaissance universelle de la nature et un savoir des fonctionnements de l'organe en parfaite continuité l'un avec l'autre, sans requérir *de jure* de réalité sémiotique ou stéréotypique intermédiaire, arbitraire ou communautaire. De façon générale, l'ordinateur analogique n'enveloppe donc pas même le concept de nombre ; sa programmation désigne une invention et pour cette raison il se trouve en mesure d'apparaître pour nous comme un symbole éminent, voire comme le symbole insigne du symbolisme technologique lui-même.

Deuxième partie

**Réguler le  
«numérique» sans  
utilitarisme**



# Discontinuités et aliénation

## 3 « numériques »

[...] il est difficile de se libérer en transférant l'esclavage sur d'autres êtres, hommes, animaux ou machines; régner sur un peuple de machines asservissant le monde entier, c'est encore régner, et tout règne suppose l'acceptation des schèmes d'asservissement.

Gilbert Simondon

Fin 2021, Samuel Bendahan, élu socialiste vaudois au Conseil national, dépose un postulat problématisant assez explicitement la non-neutralité des algorithmes et leur impact sur la société, en particulier au travers des pratiques de *nudging*. Le postulat formule notamment une inquiétude face à la possibilité que «des acteurs ayant un impact prépondérant sur la formation de l'opinion» puissent moduler ladite opinion «par un contrôle inapproprié des contenus ou par l'utilisation d'algorithmes qui nuisent à la libre formation de l'opinion»<sup>298</sup>. Le 9 mai 2022, le Conseil national rejette ce postulat. Un opposant explique: «Il faut regarder la réalité en face [...]. Il est illusoire de penser que nous pouvons introduire en Suisse une haute surveillance de l'opinion par le Conseil fédéral, qui pourrait influencer

<sup>298</sup> Il s'agit du postulat n° 21.4645, déposé le 17 décembre 2021 (URL: <https://www.parlament.ch/fr/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefte?AffairId=20214645>).

les groupes technologiques mondiaux dans la conception des algorithmes.»<sup>299</sup> Cette dépêche, comme tant d'autres, illustre efficacement que et comment ce qui pourrait être pensé comme un pas vers l'auto-régulation techno-symbolique active et complète de l'humain se voit saisi et décrit comme « illusoire » ou suspicieusement confondu avec une « haute surveillance de l'opinion ». Cet événement montre concrètement en quoi une connaissance déterminée – ou sa corrélative ignorance – peut conduire à effectuer des actions qui vont à l'encontre de cette « médiation »<sup>300</sup> que recherche le technologue face au constat de caducité de l'idée de « libération universalisante »<sup>301</sup> de l'humain. En deçà du postulat de distinction absolue entre producteurs et utilisateurs, on y reconnaît de plus ce que Simondon, très tôt, identifie comme « illusion individualiste » ayant pour corrélat une conviction selon laquelle la liberté ne désignerait que l'expérience personnelle et immédiate de la possibilité d'agir. Une telle conviction cependant, par son incomplétude – notamment parce qu'elle ignore les ensembles techniques et les techniques humaines et qu'elle ne considère pas l'équivalence entre la structure et l'opération<sup>302</sup> –, obstrue l'accès à la connaissance et à la problématisation des conditions de possibilité de l'action ainsi qu'à ce qui rend ladite action techniquement modulable et influençable, pour le pire aussi bien que pour le meilleur, c'est-à-dire indépendamment des questions de finalité. En niant ainsi l'hypothèse selon laquelle les usages de ces « techniques humaines » que sont les « réseaux sociaux » et leurs « algorithmes » peuvent être connus et régulés, on acte un fatalisme technologique paralysant car aliénant, auquel correspond une éthique pessimiste de l'adaptation, selon une dynamique que Simondon thématise très efficacement alors qu'il écrit :

<sup>299</sup> L'opposant cité est l'élu UDC lucernois Franz Grüter, dans l'article de Yannick Weber, « Comprendre les algorithmes ? La majorité des élus a baissé les bras », paru dans l'édition en ligne du *20 Minutes* du 10 mai 2022, URL : <https://www.20min.ch/fr/story/comprendre-les-algorithmes-la-majorite-des-elus-a-baisse-les-bras-278914546654>.

<sup>300</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris : Aubier, 2012, p. 146.

<sup>301</sup> *Ibid.*

<sup>302</sup> Rappelons que la critique de l'« illusion individualiste » provient de la lecture simondonienne de la cybernétique selon laquelle il y a une réciprocité méthodologique entre objet et méthode. Voir Gilbert Simondon, « Épistémologie de la cybernétique », texte de 1953, in *Sur la philosophie. 1950-1980*, Paris : Presses universitaires de France, 2016, p. 190 ainsi que la conclusion de la première partie de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, Lausanne : Épistémé, 2025.

«La raison essentielle du pessimisme est la limitation métaphysique de l'individualité»<sup>303</sup>.

Si la «numérisation» est conçue comme transcendante ou discontinue vis-à-vis de la culture, si elle est réfléchie comme arrivant à la culture, comme y faisant «irruption»<sup>304</sup>, alors la culture, laissée à l'arbitraire d'une certaine idée de liberté individuelle, est d'emblée positionnée comme hétérogène à la technicité du «numérique». Ainsi, pour reprendre des expressions proposées par Raphaël Baroni et Claus Gunti<sup>305</sup>, entre l'étude de «la numérisation de la culture et son traitement informatique» d'un côté et celle «des sociétés et des cultures numériques» de l'autre, se situe le problème philosophique – car en même temps épistémologique et éthique – de la culture «numérique», au singulier, qui, lui, est en même temps un problème de culture technique, selon le projet simondonien.

Dans les chapitres qui suivent, non seulement nous demandons en quoi le «numérique» est en mesure de contribuer à une véritable individuation collective relativisant notamment l'intention initiale individuelle, le désir personnel, et tirant profit des asservissements; mais nous étudions de plus la manière dont les esthétismes et les stéréotypes, essentiellement, restreignent le pouvoir d'action sur le réel et la capacité d'invention en les réduisant toujours plus à un ensemble de choix possibles. Différentes formes d'aliénation convoient ainsi, nous le montrons, différentes formes de fatalismes, et la fermeture de l'objet contredit la participation à l'invention en naturalisant des dynamiques d'asservissement pourtant connaissables et remédiables. Nous ne nous contentons pas de dégager une normativité à la production ou à l'usage qui, seule, normaliserait la production ou l'usage en tant qu'ensembles d'opérations spécifiques et contredirait donc l'action constructrice et l'invention perpétuée; nous visons plutôt les conséquences de ce qui fonctionne sur la capacité d'action à l'échelle universelle de l'ensemble, de la totalité, conformément à la philosophie de la culture de Simondon, et recherchons les lieux et les conditions de possibilité éventuelles d'une normativité capable de réguler plutôt que d'asservir à l'adaptation.

<sup>303</sup> Gilbert Simondon, «Optimisme et pessimisme», texte non daté, in *Sur la philosophie. 1950-1980, op. cit.*, p. 113.

<sup>304</sup> Raphaël Baroni et Claus Gunti, *Introduction à l'étude des cultures numériques*, Paris: Armand Colin, 2020, p. 16.

<sup>305</sup> *Ibid.*, p. 15.

### 3.1 L'« illusion individualiste » inhérente au « numérique »

#### Modélisation, précision et décision

L'opération de « numérisation » désigne le moment où la réalité initialement continue, concrète et complète est, pour ainsi dire, séparée, c'est-à-dire structurée en deux sous-domaines : la machine et son complémentaire. La « numérisation » désigne donc à la fois un moment de représentation et d'interprétation mais aussi, en même temps, l'instauration d'une distance absolument infranchissable entre l'actualité d'un problème ou d'une situation et les opérations qui déterminent son traitement informatique, distance dont l'existence dès lors n'est pas sans conséquences aliénantes.

Cette séparation est particulièrement remarquable lorsqu'on compare le « numérique » à l'analogique : si l'imprécision analogique ne contredit pas la possibilité d'une relation de connaissance avec le problème<sup>306</sup>, la « numérisation », au contraire, en tant que fixation techniquement nécessaire du seuil auquel l'inéluctable erreur de tout échantillonnage peut être considérée comme négligeable, est une opération qui instaure une séparation absolue entre ce qui alors peut être nommé « modèle » ou « signifiant » – ou, avec Simondon, « signe » – et ce qui peut être considéré comme « modélisé », « désigné » ou encore « signifié ». Comme le remarque à juste titre Bernd Ulmann, l'inhérence de l'erreur en « numérique » peut ainsi être décrite de manière fonctionnaliste : ce dernier explique notamment que les ordinateurs « numériques » possèdent un pouvoir que les ordinateurs analogiques n'ont pas, celui de convertir du temps en précision<sup>307</sup>. Sa perspective est technologique et analogique car Ulmann pose le problème selon une continuité du calculant et du calculé, inhabituelle en « numérique », qui éclaire la relation entre le problème et sa représentation, empêchant par là le problème relationnel lui-même de disparaître ou de se résorber en dualismes.

<sup>306</sup> Rappelons, avec Simondon, qu'il peut « y avoir différents niveaux de la connaissance comme il peut y avoir différents degrés de stabilité d'une relation » et qu'une connaissance stable « peut devenir métastable par rapport à un nouveau type de connaissance », ce qui s'explique si l'on considère la connaissance comme une relation analogique entre deux fonctionnements, celui du sujet et celui de l'objet, Gilbert Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble : Millon, 2017, p. 83.

<sup>307</sup> Bernd Ulmann, *Analog computing*, Munich : Oldenbourg Verlag, 2013, p. 4. La prise de conscience tardive de cette continuité semble correspondre historiquement à la fondation de la théorie dite de la complexité.

La caractéristique essentielle de l'opération de « numérisation » apparaît donc, du point de vue technologique, comme la sollicitation d'une prise de décision, comme l'établissement d'un rapport entre temps et précision, rapport réalisé certes selon la machine – puisque c'est elle qui doit le mettre en œuvre – mais décidé extérieurement à elle et formulé préalablement à son fonctionnement « numérisant ». On pourrait situer ici, c'est-à-dire dans la manière dont la machine est configurée de façon à réaliser la relation qui articule le calcul au temps, un lieu ou un moment de l'invention « numérique ». Mais la véritable invention en domaine « numérique » doit en réalité être trouvée en amont, au niveau de la technicité, de la structure même du calculateur telle qu'elle nécessite ensuite qu'une telle décision soit prise donc, aussi, avant qu'elle soit prise. Cette nécessité est dictée par l'ensemble des limites caractéristiques de la machine, en particulier la largeur du bus de données, la fréquence d'horloge et la quantité de mémoire. Or, si la décision est techniquement nécessaire, c'est parce que le fonctionnement fondamental du calculateur « numérique », analogue à tout système de travail délégué, implique *de jure* la réduction du technique au productif, l'identification de ce qui est opératoire au résultat de l'opération, l'aplatissement et l'aliénation de la cause efficiente par la cause finale. Concrètement, comme nous le montrons dans les chapitres précédents, il s'agit d'attribuer des signes à des classes de causalités circulaires employées et appréciées à la fois pour leur solidité ou leur permanence – condition technique de l'univocité logique – et pour leur maniabilité commode. Le fait que ces qualités soient phénoménales ou pratiques n'interdit certes pas l'informatique « numérique » de recourir à des analogies, mais ces analogies, si elles ne sont finalement pas triviales, ne peuvent être que des analogies de structures, comme en témoigne la radicale disjonction opératoire présente entre une réalité culturelle et sa version « numérisée » – par exemple entre « le monde de l'écriture et le monde de la machine »<sup>308</sup> –, réalités qui n'ont aucun besoin de fonctionner de la même manière pour être rapportées l'une à l'autre ; cette réunion est réalisée artificiellement à partir d'une proximité phénoménale ou pratique, c'est-à-dire selon des modes d'utilisation typiques qui isolent les termes considérés plutôt que de les considérer génétiquement. On retrouve une telle isolation

<sup>308</sup> Victor Petit et Serge Bouchardon, « L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines. Enjeux philosophiques et pédagogiques », in *Communication & langages* 191 (2017), p. 138.

notamment dans la manière dont Leo Apostel définit la notion de « modèle » dans le cadre des sciences humaines :

Tout sujet utilisant un système A qui n'interagit ni directement ni indirectement avec un système B pour obtenir des informations sur le système B utilise A comme un modèle de B. La définition de « utiliser », « but » et « informations sur » constitue des problématiques que la pragmatique formelle commence déjà à aborder<sup>309</sup>.

La « numérisation » ou l'invention « numérique » désigne donc, en dernière analyse, un fonctionnement réciproque à celui qui caractérise la symbolisation technologique : le « numérique » opère une détermination ou une attribution qui réduit le continu au discontinu, l'infini au fini, la séquence à la série, le multiple à l'un, etc. Une éthique technologique du « numérique » doit donc dégager la possibilité d'agir au moment des décisions qui conditionnent la réduction du problématique au représenté qui est aussi l'isolation de l'information en *data*.

### Unité et multiplicité dans le modèle

Ces décisions prises – et leur nombre peut être extrêmement élevé –, la « numérisation » n'a effectivement plus besoin de continuité analogique avec le problème à résoudre, ne travaillant que sur des représentations de ce problème, des *data* obtenus par abstraction selon ces décisions qui ont été prises dans un passé plus ou moins éloigné. Le « numérique » ne prévient pas, on le voit, la multiplication de telles décisions ; autrement dit il ne nécessite aucune thématization de l'effet de cet accroissement sur le milieu. Aldo Frigerio, Alessandro Giordani et Luca Mari<sup>310</sup> proposent, en ce sens, de déterminer la différence entre analogique et « numérique » à partir de la forme de l'encodage, conçu comme une fonction : selon leur critère, l'analogique correspond à un « isomorphisme intensif », c'est-à-dire à une règle de conversion numériquement une ; le « numérique », au contraire, correspond à une « description extensive », c'est-à-dire à une liste de correspondances

<sup>309</sup> Leo Apostel, « Towards the formal study of models in the non-formal sciences », in *The concept and the role of the model in mathematics and natural and social sciences*, sous la dir. d'Hans Freudenthal, Dordrecht : D. Reidel, 1961, p. 36, nous traduisons.

<sup>310</sup> Aldo Frigerio, Alessandro Giordani et Luca Mari, « On representing information: a characterization of the analog/digital distinction », in *Dialectica* 67.4 (2013), p. 455-483.

arbitrairement longue<sup>311</sup>. L'aspect essentiellement unitaire et individualisé du dispositif de conversion analogique fait signe ici vers l'unité technique du modulateur et contribue, par contraste, à élucider les raisons qui font qu'un objet technique analogique peut être apprécié comme un seul symbole numériquement un : les thèses de Simondon nous apprennent, en effet, que l'élémentarité d'une réalité est toujours relative et dépend de l'individuation de cette réalité, c'est-à-dire d'une certaine analogie à elle-même<sup>312</sup> ; l'analogie précède donc l'élémentarité dans la mesure où elle la conditionne. Or, cette élémentarité doit être déjà présente en contexte « numérique », dans la mesure où l'unité s'y produit comme une accumulation arbitrairement étendue d'éléments. Il en découle que la nature extensive de l'informatique « numérique », loin d'en désigner comme un dommage collatéral, pourrait, en un sens à préciser, lui être essentielle. N'est-ce pas, du moins, l'intuition en laquelle la loi de Moore s'origine, qui prévoit et – dans une certaine mesure – décrit l'évolution historique de la machine « numérique » comme la croissance exponentielle du nombre d'éléments techniques en jeu ? Du point de vue symbolique, la forme d'un tel développement technique, discontinu et extensif, signifie donc, dès lors qu'il opère, un mythe de l'isolement ou, du moins, une certaine insensibilité au milieu qui n'est pas sans rappeler l'une des caractéristiques remarquables de l'aliénation au XX<sup>e</sup> siècle telle que la décrit Simondon : l'existence séparée, retranchée, au travers de formes symboliques incompatibles, discontinues, sans cohérence ; Simondon écrit en effet qu'au XX<sup>e</sup> siècle, l'être humain devient « esclave de sa dépendance par rapport aux puissances inconnues et lointaines qui le dirigent sans qu'il les connaisse et puisse réagir contre elles » ; il ajoute que « c'est l'isolement qui l'asservit, et le manque d'homogénéité de l'information qui l'aliène »<sup>313</sup>.

<sup>311</sup> *Ibid.*, p. 477.

<sup>312</sup> La notion d'« isomorphisme intensif » est bien conforme à l'analogie immanente à l'individuation chez Simondon qui écrit : « l'analogie par rapport à soi est caractéristique de l'être individuel, et elle est la propriété qui permet de le reconnaître », Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 201.

<sup>313</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 143.

## Individualisme anthropologique

C'est ce constat qui amène Simondon vers un discours normatif selon lequel l'intention, le désir ou la volonté individuelle « d'arrêter le devenir ou de rendre absolue une origine et d'accorder un privilège normatif à une structure »<sup>314</sup> – par exemple un bit – devrait faire place à la connaissance technologique de la normativité ; autrement dit, l'exigence éthique n'est plus celle de la « libération universalisante »<sup>315</sup> d'un humain conçu selon cette « illusion individualiste »<sup>316</sup> dont nous parlons plus tôt, mais celle d'une « médiation » conçue, si l'on se souvient des textes précoces, comme le « système opératoire du sujet collectif »<sup>317</sup>. Pour dire les choses encore autrement, la problématique du « pouvoir individuel d'agir » doit faire place à celle de « la rationalisation de ces forces qui situent l'homme en lui donnant une signification dans un ensemble humain et naturel »<sup>318</sup>. La discontinuité « numérique » pourrait ainsi être critiquée comme un problème d'incompatibilité interdisciplinaire ; du moins, à l'instar des domaines objectifs isolés, elle met en jeu une communication que Simondon qualifie fort justement d'« asymétrique et pragmatique », formulée selon des « indications optatives sur l'effet à obtenir »<sup>319</sup> et non par le moyen d'analogies technologiques. Ce serait donc précisément parce que le « numérique » substantialiserait l'homme en être libre qu'il l'aliénerait ; non donc à cause du contenu de telle ou telle notion de liberté qui serait inadéquatement attribuée au sujet anthropologique mais bien plutôt corrélativement à l'opération de substantialisation en tant qu'elle résume le problème opératoire inhérent au vivant en une structure déterminée. Dans le sens d'une telle hypothèse, on peut souligner combien, d'un point de vue simondonien, ce que l'on appelle « réseau social » est mal nommé :

L'intégration de l'individu au social se fait par la création d'une analogie de fonctionnement entre l'opération définissant la présence

<sup>314</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, op. cit., p. 322.

<sup>315</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 146.

<sup>316</sup> Gilbert Simondon, « Épistémologie de la cybernétique », art. cité, p. 190.

<sup>317</sup> *Ibid.*

<sup>318</sup> Simondon parle aussi d'organisation consciente de la finalité, Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 146.

<sup>319</sup> Gilbert Simondon, « Épistémologie de la cybernétique », art. cité, p. 187.

individuelle et l'opération définissant la présence sociale; l'individu doit trouver une individuation sociale qui recouvre son individuation personnelle<sup>320</sup>.

Or le « réseau social » hérite du « numérique » qui en conditionne le fonctionnement le fait d'opérer par substantialisations, discontinuités et esthétismes, c'est-à-dire par le moyen de ressemblances structurales que l'on choisit selon ses désirs personnels et ses finalités individuelles. Le « réseau social », héritant du problème de la réduction du virtuel à l'actuel, sépare donc et atomise bien davantage qu'il n'invente du commun<sup>321</sup>.

### Individualisme technologique

On aurait tort, toutefois, de croire que cette normativité individualiste ne se manifeste qu'à des niveaux d'abstraction très élevés: psychologique, social, économique, etc.; en fait elle légifère déjà très sévèrement sur la technique qui se trouve évaluée selon les stéréotypes correspondants. Ainsi, une critique bien connue formulée du point de vue « numérique » consiste à reprocher aux ordinateurs analogiques d'être dépourvus de mémoire et d'être « limités » à une logique combinatoire ainsi qu'au traitement de données actuelles. Selon cette même critique, l'ordinateur « numérique » – contrairement à l'analogique – mettrait en œuvre une logique séquentielle et posséderait la capacité de traiter des données de façon cumulative, c'est-à-dire de reprendre des données déjà traitées. Du point de vue descriptif, c'est techniquement vrai. Mais en quoi est-ce un avantage sur l'informatique analogique? Selon quelle axiologie? La question est parfaitement légitime dans la mesure où, si l'on adopte une perspective analogique, l'ordinateur lui-même peut être considéré comme un symbole, une mémoire ou même une écriture. Les raisons de préférer une machine à mémoire, au-delà de s'expliquer par l'ignorance – le refoulement? – de cette mémoire qu'est la technique, à nouveau, sont à trouver dans le paradigme non universel du travail délégué ainsi qu'au travers du mythe

<sup>320</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, op. cit., p. 287.

<sup>321</sup> Sur ce vaste thème, voir notamment l'intéressante critique sociologique d'Eva Illouz qui rappelle en particulier que « ce sont le langage et les techniques qui ont rendu les relations plus démocratiques et transparentes qui ont aussi rendu possible la transformation du moi en marchandise », Eva Illouz, *Les sentiments du capitalisme*, Paris: Seuil, 2006, p. 194.

utilitariste qui accompagne cette habitude, mythe selon lequel il est absolument plus commode, plutôt que de travailler et de discuter collectivement dans une certaine inquiétude de la compatibilité totale et selon la science, de discrétiser ses intentions personnelles selon la pureté et l'univocité d'un système de signes – par exemple un langage de programmation – sans considération des réalités techniques mises en œuvre ni de l'exhaustivité des connaissances du monde et de la nature que leur maîtrise demande pourtant par ailleurs<sup>322</sup>. Au contraire, pour la rationalité technologique, selon laquelle c'est bien la connaissance de la nature, collective et universelle, qui opère comme référent dernier, il paraît incontestablement « plus facile de produire les figures de Lissajous que d'écrire le chiffre 5 »<sup>323</sup>. Le stéréotype naïf d'une individualité isolée et souveraine gouvernerait donc, du moins selon l'hypothèse que nous proposons, l'axiologie selon laquelle une machine sémiotique dotée d'une mémoire serait préférable à une machine analogique. Dans tous les cas, une éthique du « numérique » doit problématiser de tels jugements axiologiques à la lumière des fonctionnements techniques et non à partir de stéréotypes.

### 3.2 Temps réel et temps utile

#### Temporalité génétique et temporalité poïétique

Le fait qu'en informatique « numérique » la symbolisation par le recours à des isodynamismes ou à des analogies opératoires avec la situation représentée soit *a priori* impossible trouve une nouvelle confirmation dès lors que l'on considère l'une des plus importantes difficultés rencontrées durant l'histoire de la « numérisation », celle du « temps réel ». Si l'analogique autorise l'actualisation modulatrice « presque instantanée »<sup>324</sup> inhérente à toute opération en tant qu'elle s'effectue, pour ainsi dire, de la manière la plus immédiate qu'autorise la physique du monde dans lequel nous vivons, en « numérique », au contraire, le temps réel pose un problème insoluble qui, comme l'explique parfaitement Jérôme Ramunni, contraint l'opérateur à devoir se contenter d'« un temps suffisamment court pour que l'on puisse, par exemple,

<sup>322</sup> Chez les fabricants de circuits intégrés, notamment.

<sup>323</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 169.

<sup>324</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, op. cit., p. 47.

modifier la trajectoire d'un avion en temps utile »<sup>325</sup>. Autrement dit, ce que, aujourd'hui encore, l'on nomme « temps réel », en « numérique » du moins, ne désigne qu'une rapidité d'exécution assez élevée pour faire croire à l'opérateur – dès lors subjectivé en utilisateur – qu'il y a isochronie entre l'imitation et l'imité; le temps réel « numérique » n'est qu'une imitation de temps réel, une « cyclochronie »<sup>326</sup>. Ce que désigne l'action « en temps », comme l'explique le technologue, est la garantie de livraison d'un résultat « sans retard appréciable par rapport à l'action qui se déroule »<sup>327</sup>; ce « retard appréciable », c'est-à-dire phénoménal, est donc un retard déterminé selon une autre action « qui se déroule » et qui sert de référentiel: à tâche égale et sans le calcul par ordinateur, la durée de traitement par l'humain serait tellement longue « que le résultat obtenu ne s'appliquerait plus aux données ayant servi à résoudre le problème »<sup>328</sup>; au contraire, par le recours à des relais, « le résultat pourra apparaître avant que les données du problème ne soient périmées ». Cette façon de décrire montre que ce qui est symbolisé, dès lors que l'on considère bien l'ensemble – et non simplement la vitesse d'exécution sur une machine préalablement isolée –, c'est le rapport entre le fonctionnement d'une réalité technique « et un autre fonctionnement, celui de l'être humain dans l'action »<sup>329</sup>; le temps réel est donc réduit, par le « numérique », au temps utile, selon une logique praxéologique d'« usage »<sup>330</sup> et sans perspective technologique. Le principe même de garantie, explique Simondon, réduit le technique à l'économique et institue une relation non technologique selon laquelle l'utilisateur « ne prolonge en aucune manière l'acte du constructeur ». L'acquisition par l'utilisateur du « droit d'imposer au constructeur une reprise de son activité si le besoin s'en fait sentir »<sup>331</sup> transforme l'aspect éventuellement subjectif ou arbitraire

<sup>325</sup> Jérôme Ramunni, *La physique du calcul. Histoire de l'ordinateur*, Paris: Hachette, 1989, p. 97.

<sup>326</sup> Sur la distinction entre isochronie et cyclochronie, voir Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 164 ainsi que la section 6.2 de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, *op. cit.*

<sup>327</sup> Gilbert Simondon, « L'invention dans les techniques », texte de la communication présentée au colloque sur la mécanique en mars 1971, paru pour la première fois dans le n° 2 des *Cahiers du centre culturel canadien*, in *L'invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris: Seuil, 2005, p. 271.

<sup>328</sup> *Ibid.*

<sup>329</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 22.

<sup>330</sup> *Ibid.*, p. 21.

<sup>331</sup> *Ibid.*, p. 340.

inhérent à l'appréciation du retard en un type d'objectivité contractuelle, mesurable, à la fois pratique et juridique. Mais technologiquement, la garantie ne supprime ni le seuil ni le réquisit d'une décision peu ou prou externe au fonctionnement de la machine et tranchée en regard de pratiques conventionnelles ou d'habitudes de travail traditionnelles, donc rétroactivement saisies comme inactuelles et, en ce sens, peu ou prou neutralisées dans leur pouvoir d'information, dégradées. La tension vers l'infini du nombre d'éléments traités par seconde ne permet pas à la machine numérique d'être synchronisée avec l'actualité; le fossé est absolu<sup>332</sup>.

### Exemple de la musique assistée par ordinateur

Martin Laliberté souligne, dans le domaine de la musique, combien le problème du temps réel peut s'avérer contraignant. Ainsi, aux débuts de l'informatique, la solution consiste à employer des machines « numériques » uniquement pour contrôler des machines analogiques :

La principale contrainte des systèmes informatiques classiques est l'absence de temps réel. Cette impossibilité de jouer en direct des sons nouveaux, de laisser agir l'intuition du moment pèse beaucoup. Les avancées matérielles de la troisième génération informatique permettent une autre approche: la synthèse hybride. Puisqu'il est encore impossible de créer des sons directement en temps réel, le rôle de l'ordinateur est de contrôler des modules générant le son. On branche les P.D.P. [donc des machines « numériques »] et autres mini-ordinateurs de l'époque sur des systèmes de synthèse analogiques<sup>333</sup>.

La configuration hybride se caractérise ici par la présence d'un synthétiseur analogique modulant le signal et d'une machine « numérique » contrôlant les paramètres de la modulation. Aujourd'hui, de telles pratiques sont encore possibles et, malgré l'important volume de matériel qu'elles nécessitent – car la configuration décrite ci-dessus ne comprend pas encore l'ensemble technique permettant enfin d'enregistrer et de mixer les sons produits –, de nombreux artistes y font recours. Cela dit, les ordinateurs « numériques » calculent à une vitesse telle

<sup>332</sup> À ce sujet, voir en outre p. 181 sq. de la présente recherche.

<sup>333</sup> Martin Laliberté, « Émergence et développement de l'informatique musicale », in *Théories de la composition musicale au XX<sup>e</sup> siècle*, sous la dir. de Nicolas Donin et Laurent Feneyrou, Lyon : Symétrie, 2013, p. 665.

que désormais « la boucle imagination-réaction »<sup>334</sup> peut être assurée. La notion d'imagination mobilisée ici a quelque chose d'hylémorphique car elle rejoue une distinction implicite entre la cause finale et la cause formelle – ou entre la cause finale et la cause efficiente –, ce qui contraint à la distinguer de celle de Simondon, telle qu'elle désigne plutôt l'amorce ou la virtualité d'une invention<sup>335</sup>. Par là, la machine donne l'impression esthétique – donc uniquement phénoménale – d'un temps réel :

les systèmes personnels actuels atteignent des vitesses telles que l'ancienne opposition entre temps différé et temps réel disparaît. De nombreux logiciels de synthèse ouverts (CSound, Max/MSP, Open Music, Pure Data...) existent et fonctionnent en temps réel. La balle n'est pratiquement plus dans le camp de la technique, mais bien dans celui de la musique<sup>336</sup>.

Nous ne pouvons nous empêcher ici de souligner combien la formule « pratiquement assez vite » aurait été, par sa tournure phénoménologique, plus proche de la réalité que « en temps réel ». L'ordinateur « numérique », contrairement au synthétiseur analogique, ne peut être utile que lorsqu'il a fini son travail et produit un résultat sensible ou perceptible ; pour cette raison il est technologiquement faux d'affirmer qu'il puisse fonctionner en « temps réel ». Ce qui se passe, en réalité, c'est un certain fonctionnement de l'ordinateur « numérique » qui reproduit graphiquement le principe de la configuration technique d'origine – qui, elle, est immédiatement symbolique –, selon lequel il donne effectivement l'impression de produire ce qui est attendu à temps. En ce sens, notons qu'une station de travail « numérique » pour la composition musicale, en règle générale, désigne aujourd'hui un logiciel reproduisant le principe de l'enregistreur à bande ou du rouleau perforé caractéristique des anciens automatophones, représentant des pistes sur lesquelles on peut enregistrer ou lire directement des formes d'onde, écrire des notes ou tracer les courbes de divers paramètres qui seront envoyées à du matériel éventuellement analogique contrôlé *via* MIDI, ou à d'autres logiciels exécutés en parallèle,

<sup>334</sup> *Ibid.*, p. 667.

<sup>335</sup> Voir aussi p. 151 de la présente recherche.

<sup>336</sup> Martin Laliberté, « Émergence et développement de l'informatique musicale », art. cité, p. 669. Rectifions que Max/MSP, contrairement aux autres logiciels mentionnés ici, n'est pas un logiciel ouvert mais un logiciel commercial produit par l'entreprise Cycling'74.

improprement appelés « plug-ins » et spécialisés dans la production contrôlée et paramétrique de sons. D'ailleurs le terme « plug-in » est particulièrement inadéquat lorsque c'est la même machine qui exécute le séquenceur et le synthétiseur ; il a cependant au moins la vertu de rappeler l'origine technologique réelle du principe de dissociation de l'instance de production sonore et de celle de contrôle de l'exécution.

### Connaissance technique et expression artistique

Il semble que plus un système de composition musicale « numérique » est commercialement destiné au grand public et plus il reprend des codes traditionnels dans ses catégories structurantes, jusqu'à permettre le contrôle des instruments, analogiques et « numériques », directement par le moyen de la représentation graphique extrêmement détaillée d'une partition de musique au travers de la notation historique. Par exemple le système Traktor de la firme allemande Native Instruments reproduit de façon intégralement « numérique » l'installation analogique d'un platiniste et propose même, au-delà du logiciel lui-même, des périphériques de contrôle de l'ordinateur reproduisant l'équipement caractéristique des *disc jockeys*<sup>337</sup>. Le « numérique » peut aussi tirer profit de la forme stabilisée de ses propres périphériques et déployer ainsi de nouvelles formes de notations graphiques interactives permettant de contrôler – au doigt et à l'œil – le comportement d'à peu près n'importe quoi, la seule condition étant qu'une interface de connexion à l'ordinateur existe. Les logiciels Ossia Score<sup>338</sup> et Opus Modus<sup>339</sup>, par exemple, présentent surtout des innovations graphiques qui sont autant de modulations pratiques du principe technique de recours au « numérique » pour effectuer un contrôle programmé. Dans le domaine graphique – car désormais les ordinateurs sont assez puissants pour assurer des tâches extrêmement complexes de génération graphique procédurale sur le même principe de « temps réel » que celui qui existe depuis longtemps en informatique musicale –, on peut s'intéresser à Tooll 3<sup>340</sup> qui est un logiciel originaire de la *demoscene*<sup>341</sup> et

<sup>337</sup> Voir <https://www.native-instruments.com/en/products/traktor/dj-software/traktor-pro-3/>.

<sup>338</sup> Voir <https://ossia.io/>.

<sup>339</sup> Voir <https://opusmodus.com/>.

<sup>340</sup> Voir <https://github.com/still-scene/t3>.

<sup>341</sup> Nous abordons cette forme d'art *infra*, p. 178.

s'adressant à des artistes. Or, d'un point de vue technologique, tous ces logiciels ne sont pas *stricto sensu* des inventions majeures mais plutôt de nouvelles variations praxéologiques sur le thème du travail et du contrôle délégués.

À l'inverse, les machines produites pour un projet particulier ou par une équipe ou un compositeur spécifiques sont elles-mêmes, dans leur structure interne et dans les possibilités offertes, plus particulières et spécifiques. Ainsi, évoquant des systèmes « numériques » produits à l'Institut de recherche et coordination acoustique/musique (Ircam) dans le cadre de recherches et de projets spécifiques, Laliberté explique bien comment « chaque machine matérialise les a priori techniques et esthétiques de son équipe de réalisation »<sup>342</sup>. Ces explications confirmeraient peut-être l'existence d'une relation inverse entre le degré de spécificité d'un système et l'intensité de son pouvoir rétroactif d'homogénéiser ou de standardiser les pratiques, de créer des communautés d'utilisateurs distinctes d'autres communautés aussi bien que des producteurs. Dans tous les cas, la connaissance technique du fonctionnement, que la machine soit analogique ou « numérique », reste nécessaire à l'artiste cherchant à réaliser une intention personnelle prédéterminée<sup>343</sup>, et le problème du temps réel refait surface dès que l'on emploie des systèmes « numériques » quand bien même ceux-ci permettraient d'agir sur des paramètres d'assez bas niveau. SuperCollider, par exemple, permet de synthétiser et d'organiser des sons en direct, à partir d'un langage formel puissant et précis ; l'utilisateur y est cependant enjoint à fixer manuellement et préalablement une largeur de tampon ou *buffer* pour le traitement des fonctions de génération et de modulation sonore, c'est-à-dire la taille d'une tranche élémentaire,

<sup>342</sup> « Ainsi, pour ne retenir que des exemples français, les 4A, 4B et 4C mettent surtout en œuvre un grand nombre d'oscillateurs, favorisant la synthèse additive chère aux compositeurs sériels comme Boulez et Berio. Puis la 4X combine les approches de synthèse additive et celles du studio électro-acoustique. Fidèle à ses origines au G.R.M., le SYTER tâche de simuler informatiquement les outils de la musique concrète : filtres, chambres d'échos, transpositeurs, générateurs d'enveloppes, systèmes de mixage et de montage sophistiqués. Quant à l'UPIC, il propose une interface graphique en forme de table d'architecte et un travail sur les continuums sonores, qui sont au cœur de l'approche de Xenakis », Martin Laliberté, « Émergence et développement de l'informatique musicale », art. cité, p. 667.

<sup>343</sup> Comme l'écrit très justement Laliberté, « pour quelqu'un qui maîtrise son outil, le passage d'une idée claire et bien formulée à sa réalisation est d'une grande aisance avec de tels systèmes (mais la question de savoir comment procéder avec des idées floues reste entière...) », *ibid.*, p. 669.

comptée en nombre d'échantillons traités à la fois par le processeur puis stockés séquentiellement dans une mémoire périphérique avant d'être convertis par une « carte son » en tensions électriques convoyées enfin vers ce transducteur mécanique qu'est le haut-parleur, condition de l'expérience phénoménale. Or, la notion même de *buffer* ou de tranche, indépendamment de la proximité opératoire du logiciel avec le matériel, indique *ipso facto* que le résultat esthétique, hétérochrone aux opérations de sa production, n'est toujours rendu perceptible qu'en différé.

### Esthétisme, temps et vitesse d'individuation

Une éthique du « numérique » doit intégrer le fait que, dans ce domaine-là de l'informatique, la manifestation est en principe postérieure au fonctionnement. Si l'analogie opératoire manifeste des phases de l'être qui, en tant que phases et contrairement aux genres typologiques divisants, « ne sont jamais totalement simultanées dans l'actualisation »<sup>344</sup>, réciproquement en « numérique », la pensée est *a priori* compromise dans sa tentative de « s'identifier à sa condition d'existence pour ne pas être en retard sur elle »<sup>345</sup>. En ce sens, l'isochronie analogique ne désigne peut-être qu'un idéal régulateur, mais de cet idéal, le « numérique » ne peut qu'éloigner. Ce dernier, lorsqu'il n'est qu'utilisé, se dévoile ainsi comme non moral par nature, comme une « faille qui empêchera [l'être] d'être simultané par rapport à lui-même », introduisant un « schème de confusion »<sup>346</sup>. C'est bien l'éloignement du concret et du réel, tel qu'il s'opère par le passage du symbolique au sémiotique, qui se retrouve ici, avec le thème du temps. Selon Simondon, en effet, ce que l'on désigne par « temps » s'explique – conformément à l'hypothèse de la magie primitive – selon une situation qui, initialement, peut être décrite comme la parfaite compatibilité opératoire entre individu et milieu; le temps est donc d'abord et en premier lieu une réalité brute, concrète, dont l'expérience n'est ni plus ni moins que celle d'un co-fonctionnement indifférent de l'individu vivant et du milieu. Mais le temps est ensuite symbolisé, notamment de façon métrologique :

<sup>344</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 308.

<sup>345</sup> *Ibid.*, p. 311.

<sup>346</sup> *Ibid.*, p. 324.

le temps a référence à la manière dont un organisme est dans son milieu. Il est concret comme la distance; avant de se détacher pour servir de mesure aux actions et d'organisation à la pluralité des événements, il est fait d'un mode de relation entre l'organisme et le milieu. L'organisme vit, est actif; le milieu aussi; l'équilibre entre l'organisme et le milieu nécessite une constante adaptation de l'évolution de l'organisme à celle du milieu, afin d'éviter le « trop tôt » et le « trop tard »<sup>347</sup>.

Il semble, à lire Simondon, que ce lien, cette isochronie entre l'organisme et le « milieu cosmique », demeure, après déphasage, comme « temps absolu de l'horloge interne » de l'individu vivant, « primaire » par rapport aux temps et durées « des différents processus de sous-ensembles de l'organisme, rattachés aux objets, et spécialisés dans leurs fonctions »<sup>348</sup>. La découverte et le développement de ces temps spécifiques accentuent la désolidarisation de l'individu et du milieu au point de dégager la possibilité de faire l'hypothèse critique d'une autonomie de l'individu et de la nature; Simondon écrit effectivement :

Les modes de pensée qui opèrent une telle réduction [c'est-à-dire « l'abandon du rapport chronologique primaire entre l'organisme et le milieu »] supposent l'isolement du sujet; une telle systématisation ne pourrait se faire dans une philosophie de la nature, qui accepterait simultanément la réalité de l'organisme et celle du milieu<sup>349</sup>.

S'il peut ainsi y avoir déphasage entre deux êtres ou entre l'individu et le milieu, le rapport chronologique originaire, dans la pensée simondonienne, ne disparaît jamais. En fait, la notion de temps est infiniment moins importante pour Simondon que celle de « vitesse »<sup>350</sup> de l'individuation ou de vitesse d'« évolution du réel »<sup>351</sup>. Ainsi, « une individuation rapide et itérative donne une réalité physique; une individuation

<sup>347</sup> Gilbert Simondon, *Cours sur la perception. 1964-1965*, Paris : Presses universitaires de France, 2013, p. 321-322.

<sup>348</sup> *Ibid.*, p. 327.

<sup>349</sup> *Ibid.*, p. 336-337. Pour une critique du temps kantien comme forme *a priori* de la sensibilité, voir notamment Gilbert Simondon, *L'individuation, op. cit.*, p. 30, 83 et Gilbert Simondon, « Histoire de la notion d'individu », travail préparatoire rédigé entre 1952 et 1958, in *L'individuation, op. cit.*, p. 506.

<sup>350</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation, op. cit.*, p. 313.

<sup>351</sup> *Ibid.*

ralentie, progressivement organisée, donne du vivant»<sup>352</sup>. On voit comment, avec la notion de vitesse d'individuation plutôt qu'avec la notion de temps, Simondon rend possible une pensée chronologique de la continuité entre le physique et le vital. Cette continuité se continuerait, pour ainsi dire, du vital au transindividuel, par l'individuation collective, au travers des réalités culturelles techno-symboliques et selon un processus qui peut être qualifié de symbolisation puis de sémiotisation : si d'un côté les gnomons, cadrans solaires<sup>353</sup>, sabliers, clepsydres<sup>354</sup> et ordinateurs analogiques sont des modèles immédiats du temps cosmique ou naturel et, en ce sens, des symboles technologiques ou des techniques de symbolisation – ce qui revient fonctionnellement au même –, de l'autre l'encodage de l'information dans des imprimés ou dans un ordinateur « numérique », par exemple, implique une distinction entre « information » et « information figurée » et induit un « retard qui sépare la pensée découverte de la pensée exprimée »<sup>355</sup>. Dans le sillage de cette conceptualité, nous proposons de qualifier la temporalité propre au « numérique » – et à tout système d'information réduisant la valeur à l'utile et l'utile au produit de l'opération selon un temps faussement qualifié de « réel » – de temps sémiotique ou temps stéréotypique, acquérant sa signification et son pouvoir modulateur par référencement à une autre réalité qui, elle, est effectivement symbolique ; rappelons-nous ici, pour illustrer concrètement l'opération de référencement symbolique dans le cadre du « numérique », les nombreuses attentes auxquelles nous soumet, de manière systématique, l'informatique « numérique », et songeons à la fonction des explications que l'on peut se formuler intérieurement comme pour donner une signification à la patience dont on se trouve forcé de faire œuvre, dans l'expectative parfois interminable de la fin de l'opération de la machine et de la production du résultat utile : alors on dit que l'ordinateur « charge », qu'il « travaille », qu'il « calcule », qu'il « installe »,

<sup>352</sup> *Ibid.*, p. 314, note 6. Sur la même page, Simondon reformule ses hypothèses comme suit : « il ne faudrait pas dire que le vivant apparaît *après* la réalité physique et au-dessus d'elle en l'intégrant ; l'apparition du vivant aurait pour effet de différer, de retarder la réalité physique en dilatant la phase initiale de sa constitution ; elle nécessiterait des conditions plus précises et plus complexes de tension et de métastabilité initiales, capables de "néoténiser" l'individuation physique ».

<sup>353</sup> Gilbert Simondon, « Invention et créativité », cours de 1976, in *La résolution des problèmes*, Paris : Presses universitaires de France, 2018, p. 174.

<sup>354</sup> *Ibid.*, p. 177.

<sup>355</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 140.

qu'il « réfléchit », etc., toujours donc selon des réalités dynamiques qui renvoient, symboliquement cette fois, à des opérations sensées, signifiantes, que nous connaissons comme telles, dans la pertinence de leurs durées, essentiellement parce que nous les effectuons et les éprouvons nous-mêmes. Une éthique du « numérique » devrait ainsi radicalement distinguer la description des fonctionnements, tels qu'ils se déroulent selon le temps cosmique de la physique, de leur réduction praxéologique formulée au travers de stéréotypes arbitraires.

### 3.3 Pessimismes méthodologiques

#### Normalisation de la discontinuité ontologique

Non seulement, comme le montre l'étude de la confusion entre temps réel et temps utile, le « numérique » contribue à l'instauration de nouvelles discontinuités, mais de plus il tend à normaliser les discontinuités actuellement existantes, contredisant le projet culturel de compatibilité de l'ensemble et l'ambition d'instituer une continuité universelle entre tous les individus, telle que la formulent les textes précoces de Simondon<sup>356</sup>.

Le bit est à la fois l'élément logique de l'informatique « numérique » mais aussi une unité de mesure qui désigne le quantum d'information – au sens de la théorie de Shannon – transmissible par un signal. Une telle théorie peut être dite matérialiste dans la mesure où elle présuppose donnée la stabilité du montage technique<sup>357</sup> et donc la

<sup>356</sup> Nous étudions ces textes dans la première partie de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, op. cit.

<sup>357</sup> La problématique de cette théorie est bien, au départ, celle du succès de la reproduction d'un message parmi un ensemble fini de messages possibles, donc une problématique praxéologique reposant sur l'existence supposée stable et permanente du dispositif technique. « Un dispositif possédant deux positions stables, tel qu'un relais ou un circuit bistable, peut stocker un bit d'information.  $N$  de ces dispositifs peuvent stocker  $N$  bits, puisque le nombre total d'états possibles est  $2^N$  et que  $\log_2 2^N = N$ . [...] Une roue à chiffres sur une machine à calculer de bureau dispose de dix positions stables et, par conséquent, a une capacité de stockage d'un chiffre décimal. » Claude Elwood Shannon, « A mathematical theory of communication », in *The Bell system technical journal* 27 (1948), p. 379-380, nous traduisons. De façon plus générale, on peut montrer que la cybernétique tardive s'intéresse bien moins aux mécanismes qu'aux performances du système, réduisant bien le fonctionnement au statut de boîte noire ; sur ce sujet, voir notamment Juho Rantala, *The notion of information in early cybernetics and in Gilbert Simondon's philosophy*, document présenté au Congrès doctoral en philosophie de l'université de Tampere, Finlande, 2018, URL : [https://www.researchgate.net/publication/337670231\\_The\\_Notion\\_of\\_information\\_in\\_early\\_cybernetics\\_and\\_in\\_Gilbert\\_Simondon%27s\\_philosophy](https://www.researchgate.net/publication/337670231_The_Notion_of_information_in_early_cybernetics_and_in_Gilbert_Simondon%27s_philosophy), p. 3.

discontinuité entre le matériel, considéré abstraitement comme solide et permanent, et le logique, dont il peut être question en termes de bits dès lors admise la première abstraction. Dans sa réponse à Jean Hyppolite après son intervention à la Société française de philosophie, Simondon indique expressément que la théorie matérialiste de l'information convoie un darwinisme et, en creux, qu'elle contrevient à une pensée des conditions de l'autonormativité :

La théorie de l'Information convient à merveille lorsque l'émetteur et le récepteur sont des réalités fixes, c'est-à-dire définies une fois pour toutes ; leurs régions d'être, leurs statuts ontologiques sont définis d'avance. En cette mesure-là, si on voulait définir une théorie des sciences humaines fondée sur la théorie de l'Information, on trouverait que la valeur suprême est de s'adapter, de s'ajuster ; tout ce qui a été construit dans ce domaine, toutes les mécaniques cybernétiques, toutes les tortues électroniques, renards électroniques, homéostats, sont des mécanismes d'ajustement. Et c'est précisément ce qui me paraît inapplicable à la pensée, à la recherche de ce qu'est l'homme<sup>358</sup>.

Parce qu'elle n'est pas technologique, la théorie matérialiste de l'information est dépourvue de réflexion de l'« information première » et ne permet pas, pour cette raison, de penser la communauté d'origine des êtres qu'elle n'appréhende que comme des « réalités fixes », des substances « définies d'avance » et « une fois pour toutes », c'est-à-dire stabilisées selon un stéréotype qui confisque ou, du moins, obstrue l'accès à sa propre genèse dès lors qu'il agit, réduisant les êtres au statut de « mécanismes d'ajustement », dans l'ignorance de leurs genèses.

### Normalisation de la réduction de l'action au choix

Or, l'être humain peut inventer ; il peut agir sur ses conditions d'action, pour autant qu'on le saisisse comme une réalité problématique non constituée mais à constituer et qu'on dégage les conditions épistémologiques permettant de le comprendre comme individuation, c'est-à-dire comme être relationnel en genèse inachevée, ce que permet la philosophie de Simondon. Le réquisit éthique consiste alors à ne pas réduire d'emblée le virtuel à l'actuel ou, si l'on préfère, le sens

<sup>358</sup> Gilbert Simondon, « Forme, information et potentiels (discussion) », in *Bulletin de la Société française de philosophie* 54.5 (1960), p. 183.

de l'information à celui du message. Marcelo Dascal évoque une telle réduction du point de vue linguistique ; il critique à juste titre le manque d'outils informatiques capables d'intégrer la dimension pragmatique de la communication linguistique réelle :

Le principal problème des programmes qui traitent des textes en langues naturelles n'est pas l'absence de connaissances syntaxiques ou sémantiques (bien que, dans ce dernier domaine, il reste encore beaucoup à faire) mais l'absence presque totale d'outils pragmatiques capables de guider leur activité. Cela conduit, entre autres, les programmes existants à nous limiter à des formats fixes. Prenez, par exemple, les boîtes de dialogue des logiciels courants. Ces logiciels (ou plus exactement leurs concepteurs) veulent que notre dialogue avec eux reste purement sémantique, sans recours à la pragmatique<sup>359</sup>.

Le logiciel ne peut pas guider son activité, il ne peut pas opérer comme une série d'actions, c'est-à-dire comme un individu vivant symbolisant ou intégrant son milieu et régulant sa propre activité ; au contraire, le logiciel doit formater en restreignant l'information à des formats de *data* compatibles avec son fonctionnement, ce qui implique nécessairement la mise en œuvre de stéréotypes.

On peut reprocher à juste titre à Dascal de limiter ici son explication à la perspective de l'utilisateur ; mais son propos ne conserve pas moins la vertu de rendre compte de la manière dont un stéréotype opère en retour, par réduction du virtuel à l'actuel ; sa critique peut d'ailleurs être généralisée au-delà des aspects strictement linguistiques : le principe d'imitation tel qu'il se loge au cœur du fonctionnement « numérique » est problématique parce qu'il cause un effet en retour sur les opérateurs – dès lors assujettis au statut d'utilisateurs<sup>360</sup> –, effet dont la forme générale, selon le processus de réduction du virtuel à l'actuel que commente Simondon, est la réduction de la condition et de la possibilité d'action à un ensemble limité de choix.

<sup>359</sup> Marcelo Dascal, « Culture numérique. Enjeux pragmatiques et philosophiques », in *Diogène* 211 (2005), p. 41. On pourrait se demander de quelle façon les récents développements commerciaux en « intelligence artificielle » modulent une telle réflexion.

<sup>360</sup> En ce sens, la machine « numérique » est aussi une machine à subjectiver en utilisateur.

## Normalisation diétrologique

Or – à l’instar de Xénophane qui, rappelant que Titans, Géants et Centaures «sont des inventions»<sup>361</sup>, inaugure la critique de l’aliénation –, nous savons que de tels ensembles de choix sont eux-mêmes des inventions et convoient les pensées de ceux qui les ont construits et constitués. De tels choix commencent avec le lexique employé pour parler d’informatique et, en ce sens, nous avons dit combien la confusion entre le fonctionnement et le résultat joue un rôle structurant dans la manière dont le « numérique » constitue et reconstitue des discontinuités ; dans un esprit similaire, la perspective sociologique inspirée par Pierre Bourdieu et Erving Goffmann qu’adopte Frédéric Pascal permet adéquatement de relever en quoi le recours à des notions telles que « virtuel », « transparence » ou encore « interopérabilité » contribue à maintenir une certaine domination par les acteurs du marché financier<sup>362</sup> et à perpétuer une discontinuité entre deux sous-ensembles de l’humanité. Certaines approches médiologiques cependant, par le fait qu’elles ne réfléchissent pas assez à fond la continuité de l’invention et solidifient trop vite une situation discontinue où producteurs et inventeurs seraient radicalement séparés des utilisateurs, prennent une forme obscurément diétrologique. On peut relever en particulier un tel discours chez Kittler, lorsque par exemple il affirme que « si les médias techniques sont le modèle du soi-disant homme, c’est justement parce qu’ils ont été développés pour déborder stratégiquement ses sens »<sup>363</sup>, lorsqu’il distingue ontologiquement les « images calculées » des « images filmées »<sup>364</sup>, ou lorsqu’il mobilise des catégories telles que l’« autorité »<sup>365</sup>, le « militaire »<sup>366</sup> ou encore la « bureaucratie »<sup>367</sup>. De telles catégories désignent peut-être une situation de fait dans la perspective de certains utilisateurs mais, érigées en modèles

<sup>361</sup> Gilbert Simondon, « Sciences de la nature et sciences de l’homme », cours de propédeutique donné à l’université de Poitiers en 1962-1963, in *Sur la philosophie. 1950-1980, op. cit.*, p. 264.

<sup>362</sup> Frédéric Pascal, « Gilbert Simondon et l’informatique I », in *Gilbert Simondon ou l’invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris : Klincksieck, 2016, p. 245.

<sup>363</sup> Friedrich Kittler, *Médias optiques. Cours berlinois 1999*, trad. par Audrey Rieber, Paris : L’Harmattan, 2015, p. 61.

<sup>364</sup> *Ibid.*, p. 66.

<sup>365</sup> *Ibid.*, p. 207.

<sup>366</sup> *Ibid.*, p. 238.

<sup>367</sup> Friedrich Kittler, *Mode protégé*, Dijon : Presses du réel, 2016, p. 60.

explicatifs, elles amènent un inéluctable pessimisme dès lors qu'elles prétendent épuiser la problématique « numérique » en droit.

### Normalisation des rapports de production et de consommation

Anne Alombert, par exemple, affirme que, selon Simondon, c'est la mécanisation de la production qui serait à l'origine de l'aliénation culturelle :

Selon Simondon [...] l'industrialisation de la production a perturbé ces relations entre les objets techniques et les contenus culturels : les objets techniques industriels ne semblent plus capables de jouer leur rôle dans la transmission et la transformation culturelles, car la mécanisation de la production engendre une aliénation des producteurs (où toutes les formes de savoir-faire sont remplacées par les opérations automatisées de la machine), ainsi qu'une aliénation des utilisateurs (incapables de comprendre les objets techniques comme des productions humaines)<sup>368</sup>.

Or, ça n'est pas du tout ce qu'explique Simondon : ce dernier affirme plutôt que l'aliénation est liée à l'accroissement de la discontinuité entre la genèse de l'objet et son existence, c'est-à-dire, justement, à l'augmentation de la distance entre producteur et utilisateur, distance qu'Alombert pose *de jure* comme existante. Selon la continuité de la genèse et de l'existence, qui est au cœur du projet culturel de Simondon, rappelons-le, « la valeur technique est assez largement indépendante de la valeur économique et peut être appréciée selon des critères indépendants »<sup>369</sup>. La notion de production, telle que l'emploie par exemple la phénoménologie du « numérique » de Stéphane Vial, configure au contraire la situation d'une manière qui ne dégage aucun levier reposant sur l'efficacité propre à l'invention : Vial explique qu'avec le « numérique », « il n'y a plus besoin d'un grand nombre d'individus pour produire, parce que les emplois directement productifs

<sup>368</sup> Anne Alombert, « How can culture and technics be reconciled in the digital milieu and automatic societies? Political implications of the philosophies of technology of Simondon and Stiegler », in *Culture, theory and critique* 60.3-4 (2019), p. 317, nous traduisons.

<sup>369</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 94.

ne sont plus nécessaires»<sup>370</sup>; mais l'idée même de « directement productif » nous semble éminemment problématique ici car elle rejoue des discontinuités – par exemple entre les hauts revenus générés par le « numérique » et le nombre d'emplois qui baisse<sup>371</sup> – qui certes existent de fait mais qu'une pensée philosophique de l'invention et des ensembles techniques comprend et dépasse dans la mesure où elle se constitue en même temps en projet culturel et pédagogique.

### Normalisation du statut de bricoleur

Un piège méthodologique similaire se cache derrière la valorisation d'une figure fréquemment rapportée au « numérique » : celle du *hacker* et, avec elle, celle du bricoleur. Ainsi, Mark Coté et Jennifer Pybus rapportent une expérience d'ateliers pratiques de *hacking* dits « techno-culturels » et proposés en particulier aux chercheurs en sciences humaines et sociales. Si une telle méthode, pédagogique pour ainsi dire, amène certes une connaissance relative de ce que les auteurs nomment « médias computationnels » et « flux de données »<sup>372</sup>, le lecteur de Simondon ne peut s'empêcher de s'inquiéter de la manière dont de tels ateliers normalisent, en même temps qu'ils l'éclairent, une situation sociologiquement caractérisée par le fait que la compréhension technologique n'arrive qu'après coup, sans participation à la genèse. De même, l'idée de bricolage, telle que la mobilise par exemple Coline Ferrarato<sup>373</sup>, désigne davantage une réaction sociale à une situation politico-économique de fait qu'une caractérisation en droit d'une réalité proprement technique du logiciel. La notion régularise une rationalité dualiste selon laquelle il y a des producteurs et des consommateurs et ignore le problème des conditions de possibilité d'une « invention perpétuée » ; elle rabat l'invention sur le bricolage<sup>374</sup>.

<sup>370</sup> Stéphane Vial, *L'être et l'écran. Comment le numérique change la perception*, Paris : Presses universitaires de France, 2013, p. 84.

<sup>371</sup> *Ibid.*, p. 85.

<sup>372</sup> « Nous considérons [l'atelier techno-culturel] comme une méthode innovante pour explorer la matérialité des médias computationnels et des flux de données, afin de mieux appréhender les dimensions socio-culturelles et politico-économiques de la datafication. » Mark Coté et Jennifer Pybus, « Simondon on datafication. A techno-cultural method », in *Digital culture & society* 2.2 (2016), p. 89, nous traduisons.

<sup>373</sup> Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, Londres : ISTE, 2019, p. 105.

<sup>374</sup> « Le bricolage est donc, dans sa contingence, ce qui s'effectue dans l'invention simondonienne, sans que Simondon ne le nomme », *ibid.*, p. 110.

*De facto*, les programmeurs eux-mêmes se trouvent aujourd'hui dans la nécessité de bricoler un nombre croissant de boîtes noires, de services, de systèmes, de principes, etc. En pratique – mais en pratique seulement –, la programmation « numérique » a toujours moins à faire avec l'individuation d'un fonctionnement ou d'une machine qu'avec la formulation d'intentions, et cela est particulièrement vrai depuis que certains services dits d'« intelligence artificielle »<sup>375</sup> écrivent du code de façon mécanisée, le programmeur n'ayant plus alors qu'à formuler une requête de quelques phrases dans sa langue maternelle. Dès lors, faire recours à des programmeurs pour interroger et problématiser l'existence du « numérique », comme le fait Ferrarato<sup>376</sup>, nous paraît méthodologiquement problématique dans la mesure où ce corps de métier se définit selon une désolidarisation du matériel qui interpelle le philosophe à mesure qu'elle croît.

Selon nous l'enjeu pédagogique et éthique que dégage l'étude technologique du « numérique » réside dans la compréhension de la façon dont se sont constituées les règles d'écriture plutôt que dans leurs usages. La personne qui s'intéresse à l'informatique comme à une réalité culturelle – ou qui voudrait l'enseigner – doit rendre possible l'expérience des problèmes génétiques auxquels ont été confrontés les inventeurs au fil de l'histoire.

Comprendre Pascal, c'est refaire de ses mains une machine telle que la sienne, sans la copier, en la transposant même si possible en dispositif électronique de sommation, pour avoir à réinventer au lieu de reproduire, en actualisant les schèmes intellectuels et opératoires qui ont été ceux de Pascal<sup>377</sup>.

Pour cette raison, nous suggérons que les ateliers de *hacking* ou la pratique du bricolage, au même titre que la pratique de l'algorithme et l'apprentissage des langages de programmation de haut niveau, ne trouvent leur signification pédagogique pleine et entière – c'est-à-dire culturelle – qu'en étant complétés – sinon précédés – par des ateliers

<sup>375</sup> À la lumière du fonctionnement de tels systèmes, il semble technologiquement plus adéquat de les désigner en usant du mot « doxogénèse » plutôt que de l'expression « intelligence artificielle ».

<sup>376</sup> « Nous avons pris le parti de nous familiariser avec le fonctionnement de l'objet technique étudié par le biais de l'écriture du code et d'entretiens avec des programmeur-euse-s », Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, op. cit., p. 11.

<sup>377</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 152.

plus généraux d'invention et de réinvention dans lesquels, conformément à la genèse technologique de l'informatique « numérique », l'« écriture du code » n'arrive que tardivement, après une compréhension des lois physiques de l'électricité et des principes de fonctionnement des éléments électroniques surdéterminés, soit avant la distinction hylémorphique entre logiciel et matériel<sup>378</sup>. Au contraire, en considérant, à l'instar de Michel Tibon-Cornillot, l'ordinateur comme « un appareil dans lequel il y a un véritable mur qui sépare ceux qui sont activement partie prenante dans la fabrication [...] et ceux qui, comme la plupart d'entre nous, le prennent comme auxiliaire pour réaliser une tâche précise, le traitement de texte par exemple »<sup>379</sup>, on confond une situation de fait et une situation de droit. Posant comme « véritable » ce qui n'est pourtant pas catégorique – car « la plupart d'entre nous » ne désigne pas toute l'humanité –, on normalise une situation où producteurs et utilisateurs sont séparés sans offrir les moyens d'interroger la genèse d'une telle séparation. Isabelle Stengers fait œuvre d'un discours analogue lorsqu'elle écrit :

L'émergence de l'individu désignera, non sans un certain cynisme, l'émergence d'objets techniques « users friendly », c'est-à-dire s'adressant à des « individus » sans leur demander le moindre processus d'individuation, sans impliquer la moindre création de « résonances internes ». [...] Entre celui qui navigue sur la toile, ou, comme moi en cet instant, utilise son traitement de texte, et celui qui a accès aux « codes

<sup>378</sup> Politiquement, cet argument prend la forme d'une discussion en faveur de l'institution de l'informatique comme discipline scientifique à l'école. Pour un historique de cette institution en Pologne, voir Maciej Sysło et Anna Beata Kwiatkowska, « Introducing a new computer science curriculum for all school levels in Poland », in *Informatics in schools. Curricula, competences, and competitions. ISSEP 2015. Lecture notes in computer science*, sous la dir. d'Andrzej Brodnik et Jan Vahrenhold, t. 9378, Cham : Springer, 2015, URL : [https://doi.org/10.1007/978-3-319-25396-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25396-1_13). Pour la France, on s'intéressera notamment au travail de Cédric Neumann, Camille Paloque-Bergès et Loïc Petitgirard, « Introduction. Jalons pour une histoire de l'enseignement de l'informatique en France », in *Cahiers d'histoire du Cnam* 16.1 (2022) : *L'informatique entre à l'école : vers une histoire de l'enseignement des sciences et techniques informatiques*, p. 9-28. Pour la Suisse, voir notamment la notice de Gabriel Parriaux, « Informatique : l'émergence d'une discipline scolaire ? », in Site du centre de compétences romand de didactique disciplinaire (2019), URL : <https://www.2cr2d.ch/informatique-lemergence-dune-discipline-scolaire/>.

<sup>379</sup> Georges Calmettes, « L'informatique à l'école : aliénation technique et illusion pédagogique », in *Gilbert Simondon. Une pensée opérative*, sous la dir. de Jacques Roux, Saint-Étienne : Publications de l'université de Saint-Étienne, 2002, p. 145, le propos de Tibon-Cornillot que nous citons est issu, dans l'ouvrage, du texte de la discussion qui succède à la contribution de Calmettes.

sources», la différence est telle qu'il faut parler d'individuations différentes, stabilisées qui plus est aujourd'hui par la mise des codes sources sous le régime de la propriété industrielle<sup>380</sup>.

Stengers, par son inférence – permise en sociologie mais fautive en technologie –, confond ici le droit et le fait : la différence est « tellement grande » qu'on devrait la considérer comme une situation de droit, or elle reste pourtant une différence de fait dont la normalisation et l'universalisation fataliste confisquent tous les moyens d'éclairer les aspects technologiques par lesquels le problème advient.

### Normalisation de l'analphabétisme technologique

Le regard technologique constate ainsi que le fait qu'une étude du « numérique » convoie la réflexion vers le *hacking*, tel que le thématisent ailleurs Olivier Blondeau<sup>381</sup> ou Jérémy Grosman<sup>382</sup>, ou, plus généralement, vers des discontinuités radicales entre sous-groupes de l'humanité, est lié à une autre confusion dans un autre thème, non moins important : celui du statut – nécessaire ou accidentel – de l'illisibilité en domaine informatique. Ainsi, le langage binaire n'est pas illisible pour l'humain, comme le postule notamment Coline Ferrarato<sup>383</sup>, il n'est illisible que pour l'utilisateur, une fois que l'humanité a été séparée en producteurs et utilisateurs. Certes, il est vrai, comme le remarque Duhem, que le « privilège accordé à l'usage »<sup>384</sup>, dans la situation de relation à l'objet technique qui s'oppose à la connaissance, tend « à se durcir avec le passage de l'analogique au numérique » ; mais Duhem choisit d'expliquer cette tendance à partir du constat selon lequel « la complexité des machines est telle que la connaissance du fonctionnement tend à

<sup>380</sup> Isabelle Stengers, « Pour une mise à l'aventure de la transduction », in *Simondon*, sous la dir. de Pascal Chabot, Paris : Vrin, 2002, p. 159.

<sup>381</sup> Olivier Blondeau, « Des hackers aux cyborgs : le bug simondonien », in *Multitudes* 18 (2004), p. 97-98.

<sup>382</sup> Jérémy Grosman, « Simondon et l'informatique II », in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, *op. cit.*, p. 260.

<sup>383</sup> « Le langage binaire est constitué d'une succession de 1 et de 0 dont le décryptage serait impossible pour l'être humain », Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, *op. cit.*, p. 53-54.

<sup>384</sup> Ludovic Duhem, « Penser le numérique avec Simondon », in *Nouvelle revue de philosophie* (2014), numéro spécial *Philosophie du numérique* (cité en référence au document disponible en *open access* sur la plateforme Academia.edu), p. 8.

devenir inaccessible pour tout individu autre que le concepteur»<sup>385</sup>; La formule joue entre la description d'une situation empirique – une « tendance » – mais opère de façon apodictique dans le raisonnement de l'auteur car elle présuppose le sous-ensemble des « concepteurs »; elle prête ainsi à confusion. Quoi qu'il en soit, conformément à l'explication formulée précédemment<sup>386</sup>, nous pensons au contraire que c'est le privilège commercial inhérent à la naturalisation sociologique de la relation entre producteur et consommateur qui explique la cryptotechnicité du « numérique », dont l'effet en retour est de contraindre les opérateurs en puissance à ne pouvoir devenir que des utilisateurs. Lorsque Pascal Chabot évoque « le recours à un langage binaire illisible pour presque tout le monde »<sup>387</sup>, on peut remarquer qu'il risque la confusion sans toutefois la commettre, car le fait qu'il ne normalise pas ici l'illisibilité ne compromet pas *a priori* la possibilité d'instituer une culture technique. Mais tous ne parviennent pas à éviter ainsi le pessimisme méthodologique. Lorsqu'Olivier Blondeau comprend la programmation à partir de l'écriture, il conçoit malheureusement le devenir-exécutable du code comme un devenir-illisible :

Le code (ou, pour être plus précis, le « code-source ») est en effet une suite d'opérations écrites dans un langage de programmation compréhensible par un humain et qui lui permet de donner des instructions à l'ordinateur. Pour que l'ordinateur puisse interpréter ce langage, il est nécessaire de procéder à la « compilation » de ce code, c'est-à-dire de le transformer en un langage compréhensible par une machine, mais incompréhensible par un être humain<sup>388</sup>.

Aborder ainsi la question de l'illisibilité à partir de la notion de « suite d'opérations écrites » n'est pourtant qu'une démarche praxéologique car la possibilité d'« écrire » une telle « suite » repose sur l'invention d'un compilateur ainsi que sur tout un travail de formalisation que l'auteur semble ne considérer qu'à son terme, une fois la commodité du langage de haut niveau obtenue. La manière dont Blondeau thématise le compilateur témoigne en réalité d'une méprise sur son fonctionnement ou d'une insuffisance méthodologique dans son étude : la

<sup>385</sup> *Ibid.*

<sup>386</sup> Voir p. 65.

<sup>387</sup> Pascal Chabot, *La philosophie de Simondon*, Paris : Vrin, 2003, p. 64.

<sup>388</sup> Olivier Blondeau, « Des hackers aux cyborgs : le bug simondonien », art. cité, p. 94.

compilation est thématifiée comme productrice de cryptotechnicité, c'est-à-dire relativement au fonctionnement d'un certain stéréotype de l'humain ordinaire ou, si l'on préfère, comme un aspect purement pratique. De même, Anthony Masure, dans sa thèse sur le design des programmes, émet le postulat selon lequel le programme serait une réalité consistante et évidente dont il se donne la notion sans problématiser la compilation :

Les programmes « propriétaires » vont [dans le sens de « la tentation de l'énigme »], en interdisant l'accès à la lecture de leurs codes sources. Il n'est pas possible de comprendre ce qui s'opère derrière les interfaces puisque le code est « compilé », c'est-à-dire écrasé et réduit dans un ou plusieurs fichiers qui ne sont plus « développables » (dépliables)<sup>389</sup>.

Comme dans le texte de Blondeau, c'est parce que Masure confond la compilation avec une opération d'écrasement ou de réduction et qu'il ne l'apprécie qu'à la lumière de la quantité de fichiers qu'elle produit que la dimension et la valeur techno-symbolique du processus lui échappent et qu'il se trouve forcé, pour ainsi dire, d'identifier l'exécutabilité avec l'illisibilité apodictique. On peut souligner ici les insuffisances de la notion de « design » dès lors qu'on se souvient des problèmes posés par la distinction entre « build » et « design » chez Rieder<sup>390</sup>, en particulier l'idéalisation d'une situation restreignant la valeur à l'aspect logique et rapportant corrélativement le matériel à une réalité considérée comme fonctionnant absolument sans échec, c'est-à-dire à une abstraction. C'est l'opérateur lui-même qui, de la sorte, est évincé.

Or, il se trouve que le « langage compréhensible par une machine » est aussi compréhensible par les humains sans requérir de « code source », comme en témoignent notamment des documents et logiciels de l'époque des micro-ordinateurs. Sans même remonter jusqu'au témoignage de Grace M. Hopper<sup>391</sup>, évoquons simplement un ouvrage

<sup>389</sup> Anthony Masure, « Le design des programmes. Des façons de faire du numérique », thèse de doctorat, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 2014, p. 365.

<sup>390</sup> Bernhard Rieder, *Engines of order. A mechanology of algorithmic techniques*, Amsterdam : University Press, 2020, p. 71.

<sup>391</sup> Grace Murray Hopper, « Keynote address », in *History of programming languages. Proceedings of the ACM SIGPLAN History of Programming Languages (HOPL) conference (juin 1978)*, sous la dir. de Richard L. Wexelblat, t. 1, Cambridge (Mass.) : Academic Press, 1981.

de référence des années 1980 parmi d'autres<sup>392</sup> dans lequel chaque commande exécutable par le processeur étudié est abondamment détaillée à la fois comme un fonctionnement déterminé étape par étape – à la quantité de cycles d'horloge près – et comme un nombre présenté parallèlement en binaire et en hexadécimal<sup>393</sup>. Face à la difficulté de comprendre et à l'aspect contre-intuitif de certaines structures, il s'agit – comme dans tout domaine de la culture – de faire œuvre d'optimisme, d'apprendre et de s'entraîner.

À ces éléments pédagogiques s'ajoute un argument technologique : le terme « code source », lorsqu'il désigne les fichiers textuels dans lesquels résident des instructions rédigées dans un langage de haut niveau ou dans un formalisme abstrait, ne trouve sa signification qu'en omettant la considération d'une importante partie de cet ensemble qu'est l'informatique « numérique » : la notion de « code source » ignore que le fait qu'un tel fichier puisse être la « source » de quelque chose trouve lui-même son origine au terme de développements techniques qu'une étude limitée aux moyens de répondre pratiquement aux besoins d'un sujet individuel ne peut élucider. Dès lors, confondre l'illisibilité pratique, issue d'un manque d'intérêt ou d'entraînement, avec l'illisibilité technique, qui désignerait un aspect ontologiquement destructeur de l'opération de compilation, revient à supprimer la possibilité d'agir ou à renoncer à une possibilité d'action, de connaissance et d'apprentissage dont l'humain se trouve pourtant muni.

### Normalisation de la privation d'accès technique

On pourrait ici souhaiter trouver une cause nécessaire de l'illisibilité dans la miniaturisation. Or, aux yeux du technologue, la miniaturisation des ordinateurs, quand bien même elle fait recours à des techniques avancées et complexes pour être effectuée, correspond davantage à des améliorations pratiques que *stricto sensu* techniques. Le bloc d'« éléments enfichables », que Simondon mentionne alors

<sup>392</sup> Rodney Zaks, *Programming the Z80*, 3<sup>e</sup> éd., Berkeley : Sybex, 1981, p. 154-437.

<sup>393</sup> Voir en outre le travail pédagogique du vidéaste 8-Bit Show And Tell, notamment dans la vidéo Youtube intitulée « How To Use a 6502 Machine Language Monitor : TEDMON in the Commodore Plus/4 » (URL : <https://youtu.be/7mtpxmQbs9E>), où il est montré et expliqué comment faire usage d'un moniteur d'assemblage sur une machine datant de 1984.

qu'il étudie l'évolution des calculateurs<sup>394</sup>, trouve sa valeur dans la mesure où il peut « être transporté par un seul homme et se poser sur une table » ; il est « favorable au dépannage » limité dès lors à l'échange standardisé du « sous-ensemble défaillant ». Aussi, dans la mesure où des outils et des techniques de mesure, d'observation et de contrôle des puces électroniques miniaturisées sont possibles et même existent<sup>395</sup>, l'illisibilité en lien avec la miniaturisation désigne tout au plus un problème politique de privation ou de privatisation et devrait ainsi trouver une solution en forme de régulation ; ce qui est sûr, c'est que l'illisibilité n'est pas *en droit* en lien avec une quelconque nécessité technologique. Déjà dans *Du mode d'existence des objets techniques*, la lisibilité de la technicité est liée à l'imagination et donc à l'invention :

L'imagination n'est pas seulement faculté d'inventer ou de susciter des représentations en dehors de la sensation ; elle est aussi capacité de percevoir dans les objets certaines qualités qui ne sont pas pratiques, qui ne sont ni directement sensorielles ni entièrement géométriques, qui ne se rapportent ni à la pure matière ni à la pure forme, mais qui sont à ce niveau intermédiaire des schèmes<sup>396</sup>.

### Normalisation du statut d'utilisateur

Or il est vrai que l'éthique du « numérique » doit prévenir toute privation de la possibilité d'action et maintenir la notion de lisibilité technique en lien avec la possibilité d'inventer ou de réinventer l'objet ; la ratification de certaines dimensions pratiques liées au « numérique » ne saurait se substituer à la compréhension de la surdétermination technique sans quoi l'intelligence se trouve neutralisée et dégradée par son propre pessimisme épistémologique. On trouve la thématization philosophique d'un tel pessimisme, notamment chez Marcelo Dascal :

<sup>394</sup> Gilbert Simondon, « Invention et créativité », art. cité, p. 181.

<sup>395</sup> Voir par exemple les produits de la société Imina Technologies, URL : <https://imina.ch/>.

<sup>396</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 91-92. C'est en ce sens que, comme nous l'avons indiqué plus haut, cette notion simondonienne d'imagination est en conflit avec celle que Martin Laliberté attribue à l'artiste-utilisateur lorsqu'il parle de « boucle imagination-réaction », Martin Laliberté, « Émergence et développement de l'informatique musicale », art. cité, p. 667.

Personne n'oriente le développement technologique, c'est lui qui nous dirige tous. Nous comptons ainsi sur une « main invisible », comme celle d'Adam Smith, pour faire en sorte qu'en fin de compte le développement technologique soit mis au service de l'homme et de son bonheur. Avons-nous le droit d'écarter d'un seul geste l'éventualité que ce développement fournisse à un *Big Brother* la possibilité de régir en maître absolu un monde aussi monstrueux que celui décrit par George Orwell dans *1984* ? En ne tenant pas compte de scénarios de ce type, ne nous dérobons-nous pas à nos responsabilités, par rapport à la politique technologique et à la maturité que Kant exigeait de nous ? Ou peut-être même serait-il plus juste de dire que Kant et beaucoup d'autres se sont complètement trompés lorsqu'ils ont affirmé que l'homme était capable, voire désireux, de mener à bien le projet des Lumières et de mettre sa raison au service de la gestion de ses affaires<sup>397</sup> ?

Mais la morale kantienne, son sujet phénoménologique et son « illusion individualiste »<sup>398</sup> – c'est du moins le message de Simondon lorsqu'il écrit que « ce n'est plus d'une libération universalisante que l'homme a besoin, mais d'une médiation »<sup>399</sup> – ne suffisent plus à l'heure des grands ensembles techniques et des techniques humaines qui requièrent une pensée technologique capable de relativiser la suprématie axiologique d'une action libre effectuée par un sujet souverain et visionnaire. L'étude technologique et symbolique de l'ensemble des réalités culturelles permet alors de problématiser la manière dont l'action se module elle-même jusqu'à rappeler la probabilité qu'elle sape ses propres conditions de possibilité. Mais il reste insuffisant d'affirmer que le problème politique posé par le « numérique » est que « nous n'avons pas accès à nos propres conditions scripturaires »<sup>400</sup>. Il faut saisir le problème de manière à la fois plus générale et moins dramatique, plutôt comme celui des conditions d'accès en général à l'infériorité technique des réalités culturelles et en particulier à celle des ordinateurs. On découvre alors que ces conditions, telles qu'elles sont empiriquement compromises, ne sont pas, comme le voudraient certaines hypothèses conspirationnistes, exclusivement du fait des producteurs d'informatique. C'est que le triomphe du « numérique » – qui,

<sup>397</sup> Marcelo Dascal, « Culture numérique », art. cité, p. 27-28.

<sup>398</sup> Gilbert Simondon, « Épistémologie de la cybernétique », art. cité, p. 190.

<sup>399</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 146.

<sup>400</sup> Victor Petit et Serge Bouchardon, « L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines », art. cité, p. 144.

il faut insister sur ce point, n'est pas celui de l'informatique –, tel que nous en faisons l'expérience actuellement, implique une compatibilité entre les idées de ceux, sujets visionnaires, qui se sont établis en producteurs<sup>401</sup> et celles, si peu techniques, de toutes ces personnes qui, consciemment ou inconsciemment, ont consenti et consentent encore à employer des objets techniques qu'elles ne comprennent pas<sup>402</sup>. Ces personnes se soumettent alors au statut d'utilisateur que le premier groupe, selon une rationalité de service fondée sur la suprématie du principe d'offre et de demande, aménage « pour » elles. L'ensemble ne fonctionne alors, tant bien que mal, qu'au prix d'une abstraction technique croissante à laquelle correspond une homogénéisation mimique de la culture, une réduction du virtuel à l'actuel, du symbole au signe, du métastable au stable, de l'information à la facticité.

Réciproquement, la connaissance de la genèse technologique du « numérique » dégage la possibilité d'une critique épistémologique de la médiologie, de la grammatologie et de la phénoménologie ; cette critique contribue notamment à interroger les conditions auxquelles le « numérique » se trouve en mesure de signifier, de symboliser, c'est-à-dire par une opération surdéterminée de référence qui est en même temps une tentative de dégradation et de neutralisation du pouvoir d'information du référent. Par là se dégage la possibilité de problématiser différentes manières dont le « numérique », notamment par l'admission d'un lexique praxéologique non réfléchi, institue ou perpétue des discontinuités techniques, sociales et éthiques ; cette critique de l'absence de réflexion technologique conduit enfin à l'élucidation de différentes formes de pessimismes méthodologiques dans les démarches qui, bien intentionnées pourtant, voudraient comprendre le « numérique » sans toutefois parvenir à le problématiser.

<sup>401</sup> Par exemple les Gafam.

<sup>402</sup> Pour une socio-anthropologie de ce phénomène, voir notamment Richard Sennett, *Le travail sans qualités. Les conséquences humaines de la flexibilité*, trad. par Pierre-Emmanuel Dauzat, Paris : Albin Michel, 2023.



# 4 Mythologies « numériques »

Il faut avoir inventé ou réinventé la machine pour que les variations de fonctionnement de la machine deviennent information.

Gilbert Simondon

## 4.1 Origine, formes et conséquences des mythes

L'exceptionnalisme issu d'erreurs technologiques

Le « numérique » n'est donc pas une réalité technique exceptionnelle. En réalité il n'est même pas une réalité technique ; il n'est qu'un usage possible de l'informatique. En ce sens, il convient d'interroger les mythologies sur lesquelles se construit ce prétendu statut d'exception. Duhem, par exemple, décrit le passage de l'analogique au « numérique » comme « un saut à la fois quantitatif et qualitatif » qui entraîne « un changement des conditions de connaissance » et qui « produit surtout une *saturation de la réalité* dans son ensemble »<sup>403</sup>, c'est-à-dire qui épuise toutes les sphères du monde. On retrouve ici une définition du « numérique » proche de l'idée de nouveau transcendantal que

<sup>403</sup> Ludovic Duhem, « Penser le numérique avec Simondon », in *Nouvelle revue de philosophie* (2014), numéro spécial *Philosophie du numérique* (cité en référence au document disponible en *open access* sur la plateforme Academia.edu), p. 1.

déploient Pierre Lévy et Stéphane Vial. Duhem définit la différence entre analogique et « numérique » selon une continuité mais d'une manière un peu métaphorique que nous ne comprenons pas bien :

pour le monde analogique « mouler est moduler de manière définitive » alors que pour le monde numérique « moduler est mouler de manière continue et perpétuellement variable »<sup>404</sup>. La différence entre ces deux « mondes » est donc moins une différence de nature technologique qu'une différence *temporelle* de modulation de l'énergie. Mais en passant du paradigme analogique du moulage au paradigme numérique de la modulation, c'est-à-dire en passant de l'empreinte au flux, c'est l'ensemble du système de la réalité qui s'en trouve modifié, dans la mesure où l'équilibre est sans cesse repoussé et le contrôle continu<sup>405</sup>.

D'un côté Duhem semble vouloir contribuer à prévenir les discours prophétiques sur cette rupture historique ou technologique que serait le « numérique », mais, de l'autre, sa conclusion semble aller dans le sens d'une différence fondamentale entre les deux types d'existence. Selon lui, le « numérique » présupposerait une mobilisation permanente de la culture ; il affirme en ce sens que la réforme de l'enseignement, telle que la pense Simondon, doit lutter contre la spécialisation des disciplines « puisqu'elle correspond à une société stable, analogique, moulée une fois pour toutes, alors que la société est devenue *métastable*, modulée en continu, depuis l'avènement du numérique »<sup>406</sup>. Or, contrairement à ce que soutient ici Duhem, c'est plutôt l'analogique qu'il faut, dès lors qu'on interprète la situation de façon rigoureusement technologique, rapporter au modèle de la modulation permanente et actuelle, le « numérique » correspondant au contraire à celui du moule dans la mesure où il force le recours à des représentations et des opérations achevées et finalisées, à des référents neutralisés, plutôt qu'à des analogies opératoires. Comme l'explique Simondon, avec un modulateur, « on ne s'arrête pas lorsque l'équilibre est atteint »<sup>407</sup> ; or le fonctionnement du « numérique » exige au contraire, comme nous l'avons vu, que chaque opération élémentaire soit absolument achevée en un résultat utile avant que la suivante puisse commencer à s'effectuer.

<sup>404</sup> Le texte cité ici par Duhem provient de Gilbert Simondon, *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble : Millon, 2017, p. 47.

<sup>405</sup> Ludovic Duhem, « Penser le numérique avec Simondon », art. cité, p. 5.

<sup>406</sup> *Ibid.*, p. 13.

<sup>407</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 47.

Par ailleurs, le discours de Duhem semble identifier l'« analogique » à une communication où certains sont émetteurs et où d'autres sont récepteurs là où le « numérique » désignerait selon lui une information symétrique, c'est-à-dire où tous seraient à la fois émetteurs et récepteurs. Or, non seulement il existe des réseaux de radio FM<sup>408</sup> participatifs, c'est-à-dire déployés dans une société dont le droit invente et permette une distribution originale des fréquences disponibles sans les réserver à des sous-groupes prédéterminés ni à des communautés, pensons ici à la radiocommunication *Citizen Band* (CB); le raisonnement de Duhem trahit donc ici une méconnaissance technologique. Mais de plus l'analogique, en dernière analyse, est par essence beaucoup plus participatif que le « numérique » puisque, comme nous l'avons vu, il n'implique de connaître que les lois physiques, qui sont par essence universelles *a priori*, contrairement au « numérique » qui requiert une connaissance de codes spécifiques et arbitraires employés par des sous-groupes humains pour enregistrer et segmenter l'information. La thèse quasi exceptionnaliste de Duhem, on le voit, est due à une mauvaise connaissance technologique des réalités mobilisées.

### L'exceptionnalisme issu d'une posture praxéologique

Dans le même esprit de confusion, Jorge William Montoya affirme que les « dispositifs numériques » auraient des propriétés que les objets techniques définis par Simondon n'auraient pas :

La capacité d'exécuter un programme écrit en code binaire les distingue complètement des objets analogiques. Même lorsqu'il existe un support matériel pour ces objets, leurs avantages ne se manifestent pas directement pour nous, mais à travers des traductions de ces codes que nous pouvons comprendre en tant qu'êtres humains. Les icônes, applications, images, vidéos, sons et, de manière générale, les objets numériques sont rendus possibles grâce aux données, aux performances matérielles et à la mise en réseau des informations<sup>409</sup>.

<sup>408</sup> « FM » désigne ici un système à modulation de fréquences donc un système analogique.

<sup>409</sup> Jorge William Montoya, « From analog objects to digital devices: an analysis of technical objects through a Simondonian perspective », in *Philosophy Today* 63.3 (2019), p. 719, nous traduisons.

L'auteur reconduit donc l'idée d'une séparation radicale entre les réalités techniques en général et les réalités techniques « numériques ». Le critère repose sur une distinction entre manifestation technologique directe et traduction en « codes que nous pouvons comprendre en tant qu'humains ». Le présupposé phénoménologique qui soutient une telle distinction est que l'humain n'a pas d'accès direct aux réalités « numériques ». Sur ces aspects, l'article de Montoya est un vrai galimatias; prenons le passage suivant :

Les dispositifs numériques dialoguent également par la traduction des uns et des zéros en interfaces compréhensibles pour les humains. Chaque image visible sur un écran est le résultat d'une telle traduction, qui, selon la théorie de Simondon, constitue un processus de transduction<sup>410</sup>.

Le fait que l'humain ne puisse pas comprendre le langage machine est entendu comme acquis dans un pessimisme technologique caractéristique d'une étude qui ne comprend pas du tout la problématique que lui pose son objet. Les interfaces et les écrans pourraient, selon Montoya, être expliqués en termes de transduction, donc en termes de continuité analogique et de propagation d'opérations; mais l'auteur n'explique rien de la manière dont l'information serait continuée au sein des dispositifs mentionnés, ce qui nous semble laisser dans l'ombre le lieu précis où s'opère l'arbitraire de l'encodage. Cette erreur provient certainement de la compréhension maladroite et incomplète de la « transduction » que Montoya limite à la considération d'une « conversion de l'énergie d'entrée en un autre type d'énergie de sortie »<sup>411</sup>, là où Simondon fait recours à cette notion précisément pour penser ce qui se passe, pour ainsi dire, à l'intérieur de la boîte. Dès lors, Montoya s'autorise notamment à comparer directement la transmission radio analogique en ondes hertziennes avec l'application « numérique » Radio Garden, à partir d'une mesure de la distance physique surmontée et en particulier de la portée mondiale gagnée par le « numérique », c'est-à-dire à partir d'une considération uniquement pratique et aucunement technologique; il n'explique pas la différence technique, si tant est qu'elle existe, entre les signaux analogiques traditionnels et les signaux « numériques »<sup>412</sup>; il ne thématise

<sup>410</sup> *Ibid.*, p. 720, nous traduisons.

<sup>411</sup> *Ibid.*, p. 730, nous traduisons.

<sup>412</sup> *Ibid.*, p. 720.

pas les conditions auxquelles est rendue possible la comparaison entre les ondes hertziennes et Radio Garden. L'hypothèse exceptionnaliste repose ici, comme chez Duhem, sur l'absence de connaissance et de problématisation technologique, mais aussi sur la limitation épistémologique de l'étude aux aspects pratiques et phénoménaux. Une telle interprétation contredit de plus le symbolisme technologique fondé sur l'idée de culture comme invention perpétuée, régularisant une situation de fait technologiquement pessimiste. Ce pessimisme technologique se retrouve de manière particulièrement remarquable au terme de l'article, dans une conclusion qui ne saurait être plus éloignée des perspectives de notre recherche :

Comment comprenons-nous aujourd'hui l'appel de Simondon à une culture technique, dans un contexte où prévaut précisément l'ignorance de la réalité technique ? Les dispositifs numériques n'ont pas besoin d'être connus de quiconque, à l'exception des inventeurs, concepteurs et ingénieurs impliqués dans leur production. Pour cette raison, nous considérons que les objets techniques eux-mêmes ont disparu en tant que réalité évolutive, cédant leur place à l'information qui circule à travers eux. Cependant, les objets numériques restent des supports indispensables pour la circulation de ces contenus. Nous ne pouvons pas les ignorer ni faire abstraction complète de leur réalité<sup>413</sup>.

### L'exceptionnalisme issu d'une posture phénoménologique

Le défaut de problématisation technologique peut signifier une limitation épistémologique à l'appréhension du perceptible, de l'évidement manifesté ; le « numérique » se présente alors effectivement comme une réalité technique nouvelle et, en ce sens, suspecte, équivoque, voire extraordinaire. Ainsi, lorsque le phénoménologue tâche de nous convaincre du fait que le « numérique » désigne aussi une révolution phénoménologique, il explique d'abord que la perception à l'ère « numérique » ne revient pas simplement à « percevoir des objets nouveaux » mais contraint le sujet « de renégocier l'acte de perception lui-même »<sup>414</sup>. Certes. Toutefois, quelques lignes plus loin dans le même

<sup>413</sup> *Ibid.*, p. 728, nous traduisons.

<sup>414</sup> Stéphane Vial, *L'être et l'écran. Comment le numérique change la perception*, Paris : Presses universitaires de France, 2013, p. 97.

paragraphe, Vial écrit : « les êtres numériques nous obligent à forger des perceptions nouvelles, c'est-à-dire d'objets pour lesquels nous n'avons aucune habitude perceptive »<sup>415</sup>. Or, s'il paraît difficile de bien distinguer la perception d'objets nouveaux d'une perception nouvelle d'objets inhabituels, c'est parce que ce qui apparaît, ce qui se donne n'est pas rigoureusement mis en relation avec un fonctionnement. Autrement dit, à nouveau, il manque ici une technologie. À vrai dire, Stéphane Vial indique le thème d'une « phénoménotechnique », mais en maintenant trop solidement le primat de la conscience, il en arrête l'analyse au constat selon lequel la technique « n'appartient pas à l'organisation interne de notre faculté de connaître (elle n'est pas une structure *a priori* du sujet de la connaissance), mais à l'organisation externe de notre culture technique (nous proposons de l'appeler une structure technotranscendantale) »<sup>416</sup>, manquant ainsi la nature relationnelle du problème. Dès lors, non seulement Vial, convaincu de son hypothèse exceptionnaliste sur le « numérique », manque ici le fait que le « numérique » ne signifie que par le recours à des réalités traditionalisées dont il ne retient que l'apparence, mais de surcroît on peine à comprendre en quoi une réalité en général – un « étant » ou un individu, pour ainsi dire – ne pourrait pas être à chaque fois « un événement philosophique qui affecte notre expérience phénoménologique du monde »<sup>417</sup>. De façon plus universelle, on voit comment, analysé technologiquement, le « numérique » perd tout statut d'exceptionnalité.

### Structure et origine du mythe de l'illimité

Lia Kurts-Wöste<sup>418</sup>, notamment, résiste à la thèse de l'exceptionnalisme technologique du « numérique » en réinscrivant l'émergence du « numérique » dans l'histoire de la pensée. Dans le domaine de la culture, Kurts-Wöste tâche notamment de problématiser les moyens de prévenir « la tentation de confondre les œuvres numériques, actuelles et à venir, avec l'industrie de l'*entertainment* ou du gadget »<sup>419</sup>.

<sup>415</sup> *Ibid.*, p. 98.

<sup>416</sup> *Ibid.*, p. 109-110.

<sup>417</sup> *Ibid.*, p. 98.

<sup>418</sup> Lia Kurts-Wöste, « Le virtuel du numérique à l'école de la virtualité sémiotique : virtualisation de la culture et herméneutique matérielle », in *Sens public* (2017), URL : <https://id.erudit.org/iderudit/104887oar>.

<sup>419</sup> *Ibid.*, p. 13.

Elle relève de plus que le « numérique » fait miroiter aux yeux de l'utilisateur et de l'artiste en particulier une infinie et gratuite liberté, l'occasion rêvée de réaliser son « fantasme de toute-puissance »<sup>420</sup>. Nous partageons avec elle la nécessité de proposer une critique du mythe des possibilités infinies qu'offrirait ainsi le « numérique ». Selon nous, une telle critique peut s'amorcer avec la question, posée aux tenants de la supériorité du « numérique », de savoir sur la base de quelle axiologie il paraît si pertinent d'affirmer, selon le mot d'un ancien directeur du développement scientifique d'IBM-France, que la « machine numérique peut être universelle, [alors qu']une machine analogique ne peut l'être »<sup>421</sup>. Cette universalité « numérique », que l'on ne peut effectivement pas attribuer à la machine analogique, doit être, pensons-nous, réinscrite dans le sillage de l'universalité telle que Turing la définit, en 1936 puis à nouveau en 1950<sup>422</sup> : si la machine de Turing universelle est une machine pouvant simuler n'importe quelle machine de Turing et si la machine de Turing est un système de transitions ou de correspondances comme celui décrit par Frigerio, Giordani et Mari, alors le cosmos, pour ainsi dire, de cette universalité-là ne correspond qu'à l'ensemble des calculs mécanisables en mesure d'être effectués par une machine de Turing, abstraction faite – et c'est absolument décisif – du temps et de l'espace nécessaires<sup>423</sup> au fonctionnement de ladite machine. Il s'agit d'un universalisme logicien ou d'un universalisme abstrait qui requiert silencieusement le postulat hylémorphique de l'isolement ontologique de l'ensemble des réalités calculables sans considération particulière de la technicité du calcul. De plus, si le ruban et le dispositif de lecture et d'écriture sont essentiels au concept de machine de Turing, c'est bien l'ensemble de correspondances sémiotiques qui caractérise et singularise chaque machine par rapport aux autres. Concrètement, ces correspondances sont des procédures mécaniques, des listes d'actions à effectuer en fonction de l'état présent de

<sup>420</sup> *Ibid.*, p. 19.

<sup>421</sup> René Moreau, *Ainsi naquit l'informatique*, Paris : Dunod, 1987, p. 20.

<sup>422</sup> Voir « Théorie des nombres calculables, suivie d'une application au problème de la décision » (éd. orig. 1937) in Alan Turing et Jean-Yves Girard, *La machine de Turing*, trad. par Julien Basch et Patrice Blanchard, Paris : Seuil, 1995, p. 66 ainsi que Alan Turing, « Les ordinateurs et l'intelligence », article paru en 1950 dans *Mind*, in *Pensée et machine*, sous la dir. d'Alan Ross Anderson, trad. par Patrice Blanchard, Seyssel : Champ Vallon, 1964, 1983, p. 48 où l'universalité est décrite comme la propriété de « [pouvoir] imiter n'importe quelle machine discrète ».

<sup>423</sup> Notamment, la longueur du ruban est considérée comme infinie.

la machine ; par exemple : « si vous êtes dans l'état "X" et que le symbole contenu sur la case que vous regardez est "Y", alors remplacez ce symbole par un "Z", passez dans l'état "U", et regardez maintenant la case adjacente à droite ». Il s'agit bien ici d'injonctions. L'universalité de Turing – au même titre que l'universalité des machines « numériques » qui n'en est qu'une occurrence – caractérise avant tout des machines auxquelles on doit pouvoir demander n'importe quel calcul. C'est en ce sens que de telles machines sont universelles : selon une universalité de la demande manipulatoire<sup>424</sup> et, dans la mesure où une telle définition fait abstraction notamment du temps et de l'espace cosmologiques, aucunement selon quelque propriété ou opération commune à l'univers tout entier, dont une importante partie demeure ignorée par le logiciel : comme l'explique Bernard Pire, il revient à Turing lui-même d'avoir montré que « la plupart des nombres réels ne sont pas calculables au sens où leurs développements décimaux ne peuvent pas être écrits automatiquement par une telle machine »<sup>425</sup>. En ce sens, se référant à l'expérience de pensée dite « de la chambre chinoise » proposée par John Searle, Marcelo Dascal écrit :

En vérité, tout ce qui nous intéresse dans la communication avec l'ordinateur [numérique], c'est qu'il exécute ce que nous souhaitons, qu'il fonctionne conformément à nos instructions, nos demandes et nos paroles. Peu nous importe de savoir si derrière le rideau se cachent des robots stupides, qui déplacent des signes chinois sans leur accorder de signification ou des courants électriques qui font passer des signaux d'un endroit à l'autre. La seule chose qui compte est que le résultat soit « juste »<sup>426</sup>.

La « chambre chinoise » décrite de la sorte présente une excellente analogie de l'expérience à laquelle le « numérique » soumet en principe le sujet utilisateur car elle illustre en quoi cette expérience se constitue tendanciellement dans l'indifférence à l'univers et l'insensibilité à toute idée de totalité. En particulier, le « numérique » ne requiert à aucun moment le besoin de fonctionner isodynamiquement au problème à

<sup>424</sup> Nous parlons à cet égard d'« universalité des injonctions » et du projet technique correspondant de « formalisme général des injonctions », voir p. 70.

<sup>425</sup> Voir Bernard Pire, « Turing, Machine de », *Encyclopædia Universalis*, URL : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/machine-de-turing/>.

<sup>426</sup> Marcelo Dascal, « Culture numérique. Enjeux pragmatiques et philosophiques », in *Diogène* 211 (2005), p. 40.

résoudre, pourvu qu'il corrobore, de façon rapide, efficace et convaincante, dans la perspective du sujet préalablement isolé, les résultats des opérations effectuées traditionnellement pour le résoudre. On voit ainsi que le mythe selon lequel le « numérique » offrirait enfin l'occasion de réaliser son « fantasme de toute-puissance »<sup>427</sup> repose sur une abstraction technique importante : celle de la machine elle-même.

### Réponse technologique au mythe de l'illimité

Au contraire, le véritable universalisme – celui qui ne se définit pas, à l'instar de l'universalisme logicien, au prix du confinement préalable d'une région déterminée de l'être et que, pour cette raison, nous disons physicien, cosmologique ou concret – conçoit le geste technique comme continuant ce qui est là. Les machines analogiques peuvent alors, elles aussi, être dites universelles, ou plutôt cosmologiques, dans la mesure où elles héritent leurs fonctionnements des dynamismes de l'univers ; ces machines sont cosmologiques car elles sont isodynamiques – ou dynamiquement analogues – à l'univers. Quand bien même il s'agit, dans notre étude, de réalités électroniques, l'illustration de la complication technologique par l'exemple de la technique du bois y opère de façon tout à fait adéquate : l'ordinateur analogique « [respecte] ces formes topologiques qui constituent une eccéité parcellaire, une information possible ne faisant défaut en aucun point »<sup>428</sup> et qui, en tant que « formes implicites », sont autant d'expressions des « singularités anciennes de la croissance »<sup>429</sup> ; les formes implicites préexistantes y « [guident] une opération nouvelle » ; elles « modulent le geste et dirigent partiellement l'outil, poussé globalement par l'homme »<sup>430</sup>, etc. Aussi, comme l'œuvre d'« art majeur » que pense Simondon, l'universalisme concret inhérent à l'ordinateur analogique « intègre en modalités perceptives les moments de sa fabrication qui restent ainsi perpétuellement présents, comme en train d'être actuellement accomplis »<sup>431</sup>.

<sup>427</sup> Lia Kurts-Wöste, « Le virtuel du numérique à l'école de la virtualité sémiotique », art. cité, p. 19.

<sup>428</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, op. cit., p. 53.

<sup>429</sup> *Ibid.*, p. 53, note 11.

<sup>430</sup> *Ibid.*, p. 53, note 12.

<sup>431</sup> Gilbert Simondon, *Imagination et invention. 1965-1966*, Paris : Presses universitaires de France, 2014, p. 182.

Le technologue ne peut alors se contenter de l'idée selon laquelle le « numérique » offrirait des possibilités illimitées. Il ne peut, comme Duhem, décrire ainsi le passage de l'analogique au « numérique » comme « une illimitation des possibilités de transformation de la réalité »<sup>432</sup> ; il ne peut, comme Ferrarato, affirmer que « la machine à marge d'indétermination qu'est l'ordinateur présente des possibilités de fonctionnement infinies, et [que] c'est l'humain, en la codant, qui la restreint »<sup>433</sup>. Un ordinateur « numérique » fonctionnel présente certes de très nombreuses possibilités qui peuvent pratiquement suffire, mais il est faux d'affirmer qu'il offre des possibilités infinies. La véritable illimitation, aux yeux du technologue, réside dans l'action réalisée selon l'être complet et donc à l'échelle de la totalité ; il voit bien que la mythologie selon laquelle le « numérique » permettrait, pour ainsi dire, de tout faire ou refaire, présuppose ce que Simondon a compris comme la double erreur du substantialisme : « prendre la partie pour l'origine du tout, en cherchant dans l'individu l'origine de l'individuation, et vouloir renverser le cours de l'ontogénèse, en faisant sortir l'existence individuelle de la substance individuée »<sup>434</sup>. C'est bien, dans le mythe de l'illimité, une partie, une unité, le bit, qui permettrait, considéré à tort comme élément, cette reconstruction du monde ou d'un monde. Or l'étude technologique dévoile, nous l'avons vu, que l'apparente permanence du bit ainsi que sa solidité reposent sur des techniques plutôt complexes, c'est-à-dire analysables ; la technologie rouvre le problème dès lors qu'on le croyait résolu : l'illimité logique n'est, technologiquement considéré, plus illimité mais limité parce que sa discrétisation technique ne lui épargne aucunement, pour ainsi dire, l'astreinte cosmologique. On voit par là que la critique du mythe de l'illimité en « numérique » ne nécessite pas nécessairement de passer par un réductionnisme matérialiste ou physicaliste.

## Conséquences éthiques du mythe de l'illimité

L'absence de technologie comme limitation épistémologique du problème à l'utile ou au perceptible et, avec elle, le mythe de l'illimité qui

<sup>432</sup> Ludovic Duhem, « Penser le numérique avec Simondon », art. cité, p. 1.

<sup>433</sup> Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, Londres : ISTE, 2019, p. 124. L'énoncé serait pertinent pour une machine analogique.

<sup>434</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, op. cit., p. 266.

l'accompagne convoient une certaine idée de la culture et présentent de fâcheux corrélats éthiques. Ainsi, si le médiologue distingue l'ordinateur « numérique » de l'ordinateur analogique à partir du fait qu'il « subjugue non seulement notre vitesse de perception mais encore la vitesse de notre soi-disant pensée »<sup>435</sup> (en réalité cette propriété n'est pas exclusivement « numérique », l'oscilloscope ou le synthétiseur musical l'exploitent eux aussi) et s'autorise ainsi à conclure que « toutes les manipulations de données possibles s'offrent à l'ordinateur », c'est parce qu'il limite implicitement l'ordinateur aux usages qui en sont faits pour reproduire des réalités culturelles dès lors neutralisées car traditionnalisées, par exemple en « traitant et distribuant des données audiovisuelles »<sup>436</sup>. L'affirmation selon laquelle l'ordinateur « numérique » fonctionne assez vite pour imiter n'importe quelle réalité esthétique n'est pas fausse mais partielle car elle ignore à la fois la genèse technologique de l'ordinateur et le sort culturel de la réalité esthétique dès lors qu'elle se trouve imitée par ce dernier. Une telle idée est aussi exceptionnaliste et alimente en ce sens le mythe d'une discontinuité radicale entre « les instruments d'écriture de l'histoire » et les inscriptions de l'informatique « numérique » « capables [...] de lire et d'écrire par elles-mêmes »<sup>437</sup>, situant dès lors le « numérique » hors de portée de la connaissance. Concrètement, cela revient notamment à autoriser l'institution d'une ignorance qui nous paraît considérablement problématique dès lors qu'elle prend la forme d'un programme didactique. En ce sens, et dans le cadre des formes d'art littéraire, Bertrand Gervais et Simon Brousseau écrivent :

La littérature s'est délocalisée, elle ne se retrouve plus dans des livres ou sur un site web dûment répertorié, mais se déploie à la grandeur du réseau, surtout dans sa dimension sociale. Elle est même devenue mobile et multiple, apparaissant sur de multiples écrans, les uns statiques, les autres tactiles<sup>438</sup>.

<sup>435</sup> Friedrich Kittler, *Médias optiques. Cours berlinois 1999*, trad. par Audrey Rieber, Paris : L'Harmattan, 2015, p. 258.

<sup>436</sup> *Ibid.*

<sup>437</sup> Friedrich Kittler, « Le logiciel n'existe pas », 1993, in *Mode protégé*, trad. par Frédérique Vargoz, Dijon : Presses du réel, 2016, p. 30.

<sup>438</sup> Bertrand Gervais et Simon Brousseau, « Littérature », in Raphaël Baroni et Claus Gunti, *Introduction à l'étude des cultures numériques*, Paris : Armand Colin, 2020, p. 40.

La caractérisation d'une réalité inventée est réduite ici à la délocalisation selon une rationalité du mystère qui se rapproche de l'occultisme<sup>439</sup>. Seule la manifestation phénoménale sur l'écran<sup>440</sup> compte, la réalité fonctionnant actuellement et sans laquelle ces formes de manifestation ne seraient pas possibles – quand bien même elle aurait partie liée à la textualité – n'est tout simplement jamais réfléchie comme telle. Le problème éthique apparaît lorsque les auteurs thématisent<sup>441</sup> les apprentissages de nouveaux processus d'« éditorialisation » requis par le métier d'écrivain « numérique » : ils ne font alors aucunement mention d'une prise de conscience technologique. Ce qu'ils décrivent s'arrête à la pratique spontanée et à l'usage d'un ensemble de services dont ils ne cherchent pas même à savoir s'ils sont privés ou publics, *open-source* ou fermés, bref, au sujet desquels ils ne se demandent pas le moins du monde comment ils fonctionnent, ne fût-ce que du point de vue socio-économique. Les auteurs confondent ici l'apprentissage avec l'usage intuitif :

Il n'est pas étonnant de voir émerger une génération d'écrivains pour qui le numérique et Internet, puisqu'ils ont été l'objet d'un apprentissage entamé dès l'enfance, semblent aller de soi. Pour eux, l'immersion médiatique ne requiert aucun ajustement, puisqu'il s'agit d'une des façons les plus intuitives qu'ils ont de faire l'expérience du monde<sup>442</sup>.

Cette manière de problématiser présuppose qu'un artiste puisse travailler sérieusement sans connaître le fonctionnement de son outil, et l'admission d'une telle méconnaissance provient de l'idée selon laquelle la technicité – et donc la relation au monde – est ou doit être au service d'un canon artistique traditionnel, excluant dès lors l'idée réciproque selon laquelle ce serait plutôt la relation au monde qui, d'une manière ou d'une autre, engendrerait les formes d'art (c'est là du moins l'hypothèse que nous proposons à la section suivante). Ce conservatisme culturel confine à l'immobilisme ; érigé en programme de formation, il contribue alors à la normalisation d'une situation d'aliénation technologique généralisée.

<sup>439</sup> En ce sens, Yves Citton relève avec raison une proximité systémique entre le médiologique et, pour reprendre son mot, le « médiumnique » ; voir Yves Citton, *Médiarchie*, Paris : Seuil, 2017, p. 35.

<sup>440</sup> La distinction entre écrans statiques et écrans tactiles est praxéologique.

<sup>441</sup> Bertrand Gervais et Simon Brousseau, « Littérature », art. cité, p. 41.

<sup>442</sup> *Ibid.*, p. 40.

## Le mythe du signe non symbolique

Le mythe de l'illimité à l'origine de cette aliénation repose, nous l'avons mentionné, sur une confusion entre la partie et le tout, entre l'individu substantialisé et l'individuation opératoire<sup>443</sup>. L'idée éminemment logicienne d'une possible reconstitution cosmologique repose ainsi sur l'élémentarité apparente – ou présupposée – du bit, et l'on peut souligner à cet endroit qu'un autre mythe entre en jeu – comme une variation sur un même thème –, celui selon lequel « une ressource binaire peut représenter n'importe quoi, puisqu'elle est a-sémantique »<sup>444</sup>. Les grammatologues de Compiègne, en effet, soutiennent qu'existerait un niveau d'écriture qu'ils décrivent comme une « combinatoire aveugle de signes privés de sens »<sup>445</sup>. Or, le binaire, comme système de discrétisation reposant sur une solidité manipulable, n'est jamais pleinement « a-sémantique » dans la mesure où *a minima*, reconnu comme signe, il présente une nature élémentaire discrétisée qui n'est déjà plus celle de la continuité magique initiale ou de la simple compatibilité analogique : cette élémentarité est reconnaissable comme telle<sup>446</sup> par un individu vivant que, dès lors, elle symbolise. De même, contrairement à la conception leibnizienne, aucune opération sur des signes « numériques » n'est tout à fait aveugle dans la mesure où, au moins, elle traite les bits dans un certain ordre, certains bits ayant plus d'importance que d'autres<sup>447</sup> ; les opérations élémentaires ont des déroulements qui témoignent que les signes sont traités en tant que nombres, c'est-à-dire en tant que représentations de quantités. De même, l'inventeur aurait tort de confondre une topologie *little endian* avec une topologie *big endian*.

<sup>443</sup> Gilbert Simondon, *L'individuation*, *op. cit.*, p. 266.

<sup>444</sup> Stéphane Crozat, Bruno Bachimont, Isabelle Cailleau, Serge Bouchardon et Ludovic Gaillard, « Éléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique », in *Document numérique* 14 (2011), p. 17.

<sup>445</sup> *Ibid.*, p. 15.

<sup>446</sup> Rappelons que le premier déphasage fait apparaître « dans l'objet technique le premier objet et dans la divinité le premier sujet », Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris : Aubier, 2012, p. 233.

<sup>447</sup> Comme le montre notamment l'exemple du recours au bit le plus lourd de l'adresse mémoire comme à un sélecteur de circuit, p. 60.

## Réponse au mythe du signe non symbolique

Ce que nous tâchons de circonscrire comme la signification minimale d'un signe – auquel correspond aussi la nature surdéterminante de certains fonctionnements – peut être saisi de façon technologique. La présence d'un signe, par le fait qu'elle met en œuvre un fonctionnement minimal – celui qui conditionne la solidité –, implique d'emblée certaines analogies avec le fonctionnement d'un vivant dont la reconnaissance du signe comme phénomène signifie la compatibilité opératoire avec le signe comme fonctionnement; en ce sens, la présence d'un signe, «structure petite et simple [qui] gouverne et module des réalités plus vastes»<sup>448</sup>, symbolise *a minima* le recrutement d'un fonctionnement produisant un phénomène de simplicité, de permanence ou encore de solidité, pour un individu; pour cette raison, tout signe symbolise au moins cet individu; il lui est complémentaire comme la clé qui complète la serrure: «Une clef sans serrure, ou une serrure sans clef, ne sont pas des réalités complètes; elles prennent sens par leur réunion»<sup>449</sup>. Il y aurait ici toute une phénoménologie sémiotique à développer. Disons, pour esquisser, qu'un jeton en bois peut servir de signe à un humain parce qu'il lui apparaît comme solide et commodément manipulable, mais que du point de vue d'un insecte xylophage cela pourrait revenir à vouloir effectuer des calculs avec des guimauves géantes de la taille d'un camion benne. Autrement dit, ce sont les propriétés et qualités phénoménales qui permettent à telle ou telle réalité d'être recrutée comme un signe par un individu vivant et de symboliser par là l'individu en question. Ce problème, ici fondamental, se retrouve en réalité au niveau plus abstrait des codecs qui, optimisés pour la sensibilité humaine, peuvent ne pas suffire dès lors qu'il s'agirait par exemple d'encoder de l'audio à destination de rats ou de chiens. Bref, du point de vue strictement technologique, aucun signe ne peut exister en tant que signe tout en étant absolument privé de sens.

## La technicité conçue comme écriture universelle

Dès lors, la prétendue universalité «numérique», issue de Turing, dévoie des traits remarquablement anthropomorphiques, surtout si

<sup>448</sup> Gilbert Simondon, *Imagination et invention. 1965-1966*, op. cit., p. 161.

<sup>449</sup> *Ibid.*, p. 5.

l'on accepte l'idée selon laquelle l'ensemble des réalités culturelles ou techno-symboliques comprendrait l'ensemble des réalités sémiotiques ou écrites. Selon notre proposition, l'invention techno-symbolique serait à la technicité ce que l'écriture, selon Sylvain Auroux, est au langage, c'est-à-dire – analogiquement – la condition de possibilité nécessaire mais non suffisante d'un placement en « position d'objet ». L'écriture rend possible de placer le langage « là, devant nous, manifestation de lui-même et non pas d'autre chose, contrairement à ce qui se passe dans son usage quotidien »<sup>450</sup>; selon nous il en va de même pour l'invention qui présente, qui symbolise des opérations non pas quotidiennes mais naturelles, dès lors qu'un montage fonctionne. Chez Simondon, rappelons-le, cet aspect de la réalité technique est particulièrement remarquable dans la « Note complémentaire » où il explique en quoi la machine « incorpore une nature » parce qu'« elle est faite de matière et se trouve directement insérée dans le déterminisme spatio-temporel »<sup>451</sup>. Dès lors, « la relation de l'homme à la machine est asymétrique parce que cette machine institue une relation symétrique entre l'homme et le monde »<sup>452</sup>. L'invention technique désignerait donc un processus analogue à – mais plus général que – celui qu'Auroux nomme « grammatisation »<sup>453</sup>, dans la mesure où l'ensemble des relations entre écriture et langage serait inscrit dans celui des relations entre structure et opération, le langage étant dès lors de l'ordre des opérations sémiotiques de désignation impliquant un individu vivant, un milieu associé et une objectivité techno-symbolique : la technicité, telle qu'elle participe au symbolisme technologique au travers des réalités inventées, désignerait par là une écriture universelle, un ensemble de réalités qui ne peuvent fonctionner sans d'emblée convoquer, pour le vivant déjà, un minimum de sens.

<sup>450</sup> Sylvain Auroux, *La révolution technologique de la grammatisation*, Liège : Mardaga, 1994, p. 47.

<sup>451</sup> Gilbert Simondon, « Note complémentaire sur les conséquences de la notion d'individuation », suite de la conclusion de la thèse principale, retirée pour la soutenance puis réintégrée par Simondon dans l'édition de 1989, in *L'individuation*, *op. cit.*, p. 349.

<sup>452</sup> *Ibid.*, p. 351. Voir en outre la section 4.3 de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, Lausanne : Épistémé, 2025.

<sup>453</sup> « Par grammatisation, on doit entendre, au sens propre, le processus qui conduit à décrire et à outiller une langue sur la base des deux technologies qui sont encore aujourd'hui les piliers de notre savoir métalinguistique : la grammaire et le dictionnaire », Sylvain Auroux, *La révolution technologique de la grammatisation*, *op. cit.*, p. 109.

Si l'on admet une telle explication, ce que l'on nomme « numérique », loin de décrire une forme d'illimitation des possibilités, désignerait plutôt le résultat d'une opération de sélection dans l'ensemble absolu des fonctionnements pouvant participer à l'invention. Considérons, en ce sens, la notion de continuité telle qu'on l'associe habituellement à l'informatique analogique. Comme nous l'explique le professeur Philippe Breton, une machine est considérée comme analogique lorsque « l'information a comme support un signal continu, une oscillation dans une ligne électrique par exemple »<sup>454</sup>. On peut aussi éclairer l'idée de continuité à partir d'une lecture de Couffignal, selon qui le qualificatif « continu » « traduit bien le fait que l'on ne peut passer d'un état [physique] à un autre, sans traverser des états intermédiaires, et même une infinité d'états intermédiaires »<sup>455</sup>. Autrement dit, la continuité analogique est celle des états physiques possibles de la machine; la machine analogique peut revêtir un nombre infini d'états ou, plus exactement, le nombre d'états dans lesquels elle peut fonctionner est le plus élevé possible. Cette continuité est induite par le fait que la machine manipule directement des quantités physiques plutôt que des représentations de ces dernières. En ce sens, Bernd Ulmann a raison de rappeler qu'en dernière analyse l'informatique analogique repose sur une discontinuité électronique ultime, absolument fondamentale et fonctionnellement indépassable. Par là, on pourrait affirmer que l'ordinateur analogique mesure plutôt qu'il ne calcule, que ses résultats sont ses états, effectivement indissociables de ses fonctionnements; ils peuvent et même doivent être interprétés à leur lumière. Pour cette raison, si l'on ne peut pas dire que l'ordinateur analogique manipule des signes, on peut, à nouveaux frais, dire qu'il est lui-même symbole d'un problème à résoudre. Le problème s'y continue réellement et actuellement à partir de l'élémentarité du monde et l'ordinateur en devient, en un sens éminent, le symbole technologique.

La machine « numérique », au contraire, fonctionne à partir de signaux à valence finie; les grandeurs y sont représentées avec un nombre limité d'éléments; notamment, dans la machine de Turing, l'alphabet est fini. Concrètement, lorsqu'on dit travailler avec un ordinateur « 8 bits », on entend que le bus de données de la machine convoie des signaux composés de huit occurrences de deux types de marques

<sup>454</sup> Philippe Breton, *Une histoire de l'informatique*, Paris : Seuil, 1990, p. 146.

<sup>455</sup> Louis Couffignal, *Les machines à penser*, Paris : Minuit, 1952, p. 59.

ou, si l'on préfère, de huit marques pouvant chacune revêtir deux états différents. Une telle détermination correspond très concrètement à une limitation technique dans la mesure où elle affirme que les câbles qui relient les organes les uns aux autres, par exemple la mémoire et l'unité arithmétique, n'existent qu'en nombre fini et que chacun d'eux conduit une différence de potentiel électrique qui, malgré son infinie variation, n'est considérée qu'en tant que strictement nulle ou strictement positive. Du point de vue technologique, l'ensemble des opérations possibles par une machine prétendument universelle n'est donc en réalité toujours qu'un sous-ensemble des opérations possibles dans l'univers. L'universalité logicienne ne s'attribue qu'à une machine à calculer et l'ensemble des calculs possibles tel que le conçoit notamment la thèse de Church-Turing et tel que, par là, il implique notamment – nous l'avons vu – une abstraction et une discontinuité à l'endroit du temps et de l'espace naturels, cet ensemble des calculs possibles donc ne recouvre pas l'ensemble des opérations possibles. Une telle élucidation a la vertu d'expliquer pourquoi, selon le point de vue logicien, toute machine analogique ne peut-être que spécifique: si Moreau s'autorise, de façon remarquablement défaitiste, à affirmer qu'« on ne peut réaliser un montage analogique qui soit suffisamment général pour calculer n'importe quelle fonction »<sup>456</sup>, c'est parce qu'il limite implicitement sa définition du « montage analogique » à la désignation d'une machine utilisable, selon une axiologie esthétiste du produit fini, du délivrable achevé, excluant par là toute discussion relative à l'institution d'une culture de l'invention perpétuée et de la participation technologique dans la perspective desquelles, au contraire, c'est la technicité et l'analogie inhérentes au « montage » qui sont – ou devraient être – universelles.

### Le mythe de la précision calculatoire infinie

On voit ainsi en quoi un projet d'éthique de l'informatique ne peut se contenter de vanter les mérites utilitaires d'une pratique déterminée sans interroger la vérité technologique de l'axiologie mise en œuvre. Et cela reste vrai indépendamment de la variation sur le thème exceptionnaliste que l'on considère. L'une d'entre elles soutient par exemple que le « numérique » offrirait une précision de calcul illimitée. Ainsi,

<sup>456</sup> René Moreau, *Ainsi naquit l'informatique*, op. cit., p. 20.

von Neumann affirme que les machines analogiques sont limitées par « leur degré de précision »<sup>457</sup> qui ne leur permet d'atteindre une précision que de 3 à 5 décimales alors que les machines « numériques », selon lui, « peuvent atteindre n'importe quel degré de précision requis ». D'un point de vue matériel, selon von Neumann toujours, « il est beaucoup plus facile d'augmenter le degré de précision dans un régime numérique que dans un régime analogique ». La diffusion de ce genre d'énoncés explique certainement, en partie du moins, pourquoi l'histoire a tant favorisé l'informatique « numérique ». Trente ans plus tard, Moreau ne dit rien de plus alors qu'il affirme du calcul « numérique » qu'il « permet en principe, d'obtenir la précision désirée »<sup>458</sup>. Toutefois cette précision « numérique » ou, en l'occurrence, arithmétique n'est arbitraire qu'en apparence ; en réalité elle a un coût : son augmentation implique soit une miniaturisation des composants, soit une augmentation du nombre d'instructions successives dans le logiciel. Or, la miniaturisation ne peut aller au-delà de la granularité physique ; de même, l'augmentation de la taille du programme implique une augmentation de la mémoire ainsi que de la durée d'exécution, c'est-à-dire une augmentation des ressources énergétiques et matérielles, c'est-à-dire physiques et techniques. Entretenir l'idée que le degré de précision « numérique » puisse être fixé arbitrairement implique donc une abstraction à l'endroit de limites pourtant bien réelles de la machine.

### D'une possible fonctionnalisation de l'erreur

De plus, lorsque Moreau, comparant l'informatique numérique et l'analogique, affirme que « la lecture d'un nombre n'est jamais entachée d'erreurs [alors que] celle d'une indication fournie par une aiguille qui se déplace sur un cadran l'est toujours »<sup>459</sup>, il omet de préciser que toute machine « numérique » tronque nécessairement – et, comme nous l'avons montré, par construction – toute information échantillonnée du monde dès lors objectivé comme extérieur, discontinu ; il ne précise pas non plus que l'indication fournie par l'aiguille n'est « entachée d'erreurs » que si le cadran est gradué, c'est-à-dire si une opération de

<sup>457</sup> John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, trad. par Pascal Engel, Paris : Flammarion, 1996, p. 34.

<sup>458</sup> René Moreau, *Ainsi naquit l'informatique*, op. cit., p. 21.

<sup>459</sup> *Ibid.*, p. 20.

« numérisation » a lieu. Réciproquement, le cadran d'un thermomètre où il serait simplement indiqué « chaud » et « froid » serait très imprécis, mais non « entaché d'erreurs ». Or, postuler la discontinuité entre le manque de précision analogique et les erreurs inhérentes au « numérique », c'est, à nouveau, réduire le technologique au pragmatisme et à l'utilitarisme et renoncer par là aux moyens de problématiser le lieu et le moment où se jouent l'actualité et la réalité de la relation concrète d'information. Il n'est pas exclu que l'idée même d'erreur, qui s'oppose donc ici à l'idée d'imprécision, puisse elle-même être comprise et analysée de façon rigoureusement technologique ; du moins, Simondon indique la possibilité d'une connaissance des erreurs fondée, de toute évidence, sur des analogies opératoires : les interférences étudiées dans le cadre de la perception des formes « pourraient même peut-être servir de modèle pour une théorie générale des erreurs, non seulement intellectuelles, mais de toute espèce, jusqu'à la "bonne faute" et la "felix culpa" »<sup>460</sup>. Couffignal adopte, en ce sens, une perspective davantage technologique que praxéologique et interroge la manière dont la finitude de la machine « numérique » ainsi que la rationalité des nombres arithmétiques qu'elle manipule ont pour corrélat de « ne [pouvoir] atteindre les grandeurs physiques intervenant dans les problèmes qu'à travers des valeurs approchées de leur mesure »<sup>461</sup>.

### Précision calculatoire et artificialisation technologique

Enfin, une éthique technologique du « numérique » ne peut manquer de s'interroger sur les sollicitations techniques de ces formes de limitation. Le manque de précision – qui caractérise effectivement l'informatique analogique – indique le besoin d'une meilleure articulation de la science physique et de ses applications techniques en général : il exige une meilleure concrétisation et sollicite donc l'invention. On trouve des réflexions sur ce sujet dans les textes tardifs de Simondon :

<sup>460</sup> Gilbert Simondon, *Cours sur la perception. 1964-1965*, Paris : Presses universitaires de France, 2013, p. 242-243.

<sup>461</sup> Louis Couffignal, *Les machines à penser, op. cit.*, p. 59. L'hypothèse de « l'existence indéniable d'une erreur qui ne peut, par nature, être totalement éliminée et qui nous oblige à nous contenter d'approximations » constitue l'hypothèse directrice de Gaston Bachelard, *Essai sur la connaissance approchée*, Paris : Vrin, 1973, p. 13. Chez Simondon, il y a bien une continuité entre la connaissance approchée et la connaissance exacte. « La connaissance approchée n'est pas d'une autre nature que la connaissance exacte : elle est seulement moins stable », Gilbert Simondon, *L'individuation, op. cit.*, p. 84.

ainsi, dans les amplificateurs, la « diminution du bruit de fond à l'entrée correspond à l'aménagement des conditions microphysiques du milieu dans lequel opèrent le premier étage et le capteur »<sup>462</sup>, c'est-à-dire – en les termes de *Du mode d'existence des objets techniques* – à une meilleure concrétisation. Réciproquement, la présence d'erreurs est inéluctable en informatique « numérique » et réclame l'invention de procédures *ad hoc* de « gestion des erreurs » telles que celles auxquelles fait référence von Neumann lorsqu'il définit « l'art du calcul par ordinateur » comme l'art de réduire les effets de l'amplification des erreurs arithmétiques « à un niveau négligeable »<sup>463</sup>. La thèse de la précision infinie du « numérique », technologiquement démystifiée, dévoile ainsi son corrélat problématique : un processus d'artificialisation croissante – et aucunement de concrétisation – de la machine. Cette artificialisation, la puce « M1 » d'Apple<sup>464</sup> en fournit l'insigne exemple : vantée pour ses résultats pratiques – rapidité, taille et économie d'énergie<sup>465</sup> –, la puce en question pourtant ne contient rien de plus que la liste d'organes spécifiques habituels : mémoire, unité centrale et processeur graphique intégré. La M1 présente certes une avancée dans le type d'intégration, mais lue au niveau du schème technique, son architecture est identique à celle des ordinateurs de 1950 à la différence près qu'elle compte 16 milliards de transistors alors que les machines d'époque ne nécessitent que quelques milliers de tubes à vide. En ce sens, face au problème de la limitation, l'imaginaire logiciel du « numérique » risque bien de suivre, en effet, la voie technologique de l'artificialisation croissante.

<sup>462</sup> Gilbert Simondon, « L'invention et le développement des techniques », cours de 1968-1969, in *L'invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris : Seuil, 2005, p. 224.

<sup>463</sup> John von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, *op. cit.*, p. 36.

<sup>464</sup> Nous nous référons ici au communiqué de presse d'Apple du 10 novembre 2020 (URL : <https://www.apple.com/chfr/newsroom/2020/11/apple-unleashes-m1/>).

<sup>465</sup> On pourrait considérer l'économie d'énergie comme un argument écologique et donc cosmologique si Apple ne mettait pas tant en avant l'« autonomie jusqu'à 2 fois plus longue [qu'avec les ordinateurs de la] génération précédente ». Autrement dit, l'économie d'énergie est avant tout ici un argument pratique.

## 4.2 Défiance anthropologique et immobilisme culturel

### Le danger d'un discours conservateur

Une éthique du « numérique » doit non seulement contribuer à la possibilité de réguler le développement technique, en démystifiant les récits fantastiques qui accompagnent les machines, mais elle doit aussi, réciproquement, s'assurer que la culture ne se constitue pas « en système de défense contre les techniques »<sup>466</sup> ou de « défense de l'homme, supposant que les objets techniques ne contiennent pas de réalité humaine »<sup>467</sup>. Or, comme nous l'avons mentionné plus tôt<sup>468</sup>, c'est bien une telle stratégie qu'expriment divers discours que nous disons conservateurs, comme celui de certains phénoménologues évoquant l'« intrusion » du téléphone dans la culture traditionnelle<sup>469</sup>. Cependant, les disciplines et les formes d'art traditionnelles, comme toutes les réalités qui fonctionnent – et cela comprend le « numérique » –, ne sauraient être considérées comme données définitivement ; « ce dont il y a technique ne peut être une justification dernière »<sup>470</sup>. L'éthique ne peut donc se contenter de chercher à asservir le « numérique » aux finalités d'une forme symbolique traditionnelle ; ceci est généralement pertinent pour toute technique, comme le montre Simondon dans *Du mode d'existence des objets techniques*, mais ce doit être particulièrement souligné pour l'informatique « numérique » dans la mesure où, comme nous l'avons expliqué, elle puise son efficacité pratique dans l'utilisation de réalités culturelles et symboliques qui, parce qu'elles sont ainsi réduites à un ensemble d'usages et de phénomènes, se trouvent réifiées comme autant de référents au risque d'être neutralisées ou, si l'on préfère, traditionnalisées. On voit par là en quoi la survalorisation d'une technique contredit immédiatement le projet d'une culture universelle : le « choix initial entre une technique majoritaire et une technique minoritaire, entre une technique valorisée et une technique dévaluée donne à la culture qui incorpore les schèmes techniques ainsi découverts un aspect de partialité, de non-universalité »<sup>471</sup>.

<sup>466</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 9.

<sup>467</sup> *Ibid.*

<sup>468</sup> Voir p. 166 de la présente recherche.

<sup>469</sup> Stéphane Vial, *L'être et l'écran*, op. cit., p. 144.

<sup>470</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, op. cit., p. 148.

<sup>471</sup> *Ibid.*, p. 125.

## La thèse de la « numérisation » de la culture

On peut par exemple, à l'instar de Bertrand Gervais et de Simon Brousseau, décrire la littérature comme une forme d'art « à caractère textuel permise par ces dispositifs [informatiques] » ; mais dès lors, la programmation, en particulier lorsqu'on l'envisage comme rédaction de logiciels, pourrait être décrite avec les mêmes mots ; elle n'est cependant considérée et valorisée par les auteurs qu'en tant qu'elle rend possible cette activité traditionnelle que l'on nomme « littérature » ; elle n'est jamais considérée en elle-même, par exemple en tant que forme littéraire. Précisons que les auteurs soutiennent cette thèse mais qu'ils s'intéressent tout de même – au moins pour leurs résultats – aux systèmes de génération de texte<sup>472</sup>. Quoi qu'il en soit, selon eux, le « numérique » n'est, pour la littérature, qu'une « occasion de s'exprimer » et l'histoire de la « littérature numérique » semble, selon eux toujours, ne commencer que bien tardivement avec l'hypertexte et l'hyperlien, alors qu'elle aurait pu commencer avec la stylisation des injonctions des géomètres<sup>473</sup>. Pourtant d'aucuns considèrent, comme on le sait, la programmation elle-même comme une forme d'art ; pensons à la célèbre publication de Donald Knuth<sup>474</sup> qui était censée porter uniquement sur la programmation de compilateurs dont Knuth est expert et qui s'est transformée en véritable encyclopédie, mais pensons aussi aux compétitions de « demomaking » et à la « demoscene » au sein de laquelle des programmeurs extrêmement doués réalisent des prouesses techniques remarquables, appréciées en tant que telles et non simplement à partir de leur résultat esthétique<sup>475</sup>. Ainsi, selon les tenants de la thèse de la « numérisation de la culture », la traditionnalité des domaines culturels n'est pas interrogée. L'exceptionnalisme technologique du « numérique », sur lequel capitalise passablement l'ouvrage de Baroni et Gunti, conduit à limiter l'investigation au domaine esthétique et à problématiser la culture non pas réflexivement mais à partir de distinctions sociologiques, comme la distinction entre haute culture et culture de masse :

<sup>472</sup> Bertrand Gervais et Simon Brousseau, « Littérature », art. cité, p. 37.

<sup>473</sup> Comme nous le suggérons à la section 8.1 de Jamil Alioui, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, *op. cit.*

<sup>474</sup> Donald Ervin Knuth, *The art of computer programming*, Reading : Addison-Wesley Longman Publishing, 1968.

<sup>475</sup> Nous revenons *infra*, p. 178, sur ce thème important.

le terme « culture » sera pris dans son sens étroit, renvoyant essentiellement au champ esthétique, mais sans introduire *a priori* de distinction entre ce qui relève de la culture de masse (ou de l'industrie de divertissement) et ce qui est promu par différentes institutions comme se rattachant à la sphère des productions véritablement artistiques<sup>476</sup>.

Les éditeurs insistent sur le pluriel dans « les cultures » et rapprochent ces dernières des médias<sup>477</sup>; mais ainsi toute la problématique technosymbolique se trouve réduite à des questions praxéologiques. Une telle étude des œuvres d'art asservit ainsi la considération du fonctionnement de l'œuvre en la limitant à la réception par un sujet sensible de l'effet, c'est-à-dire à la perception du phénomène du fonctionnement d'une œuvre et à ses conséquences internes, subjectives, sans recours ni épistémologique ni heuristique à la technicité. Cette dernière n'est bonne qu'à opérer au service des finalités arbitraires du référent disciplinaire qu'est la forme d'art traditionnelle, selon une axiologie qu'il n'est pas trop fort de qualifier de conservatrice. Gervais et Brousseau comparent ainsi le fonctionnement d'un texte généré par ordinateur à celui d'un texte écrit par un humain<sup>478</sup> mais si l'on saisit ces réalités en amont des effets produits sur l'humain alors on constate immédiatement un certain fossé génétique entre les deux productions et on peut se donner les moyens d'interroger le phénomène sans superstition vis-à-vis de la forme artistique traditionnelle, en montrant au contraire en quoi elle sert de référent pour qu'une signification littéraire puisse être donnée au produit phénoménal du générateur informatique. Autrement dit il faut préalablement substantialement la littérature pour que le résultat du générateur de texte, rapporté à cette forme dès lors traditionnalisée, soit perçu comme une manifestation qu'un jugement esthétique peut enfin venir sanctionner.

Plutôt que de s'inquiéter de la possibilité que procurerait l'« intelligence artificielle » d'automatiser la création artistique, comme le fait

<sup>476</sup> Raphaël Baroni et Claus Gunti, *Introduction à l'étude des cultures numériques*, op. cit., p. 18.

<sup>477</sup> « Aussi avons-nous essayé d'insister sur le pluriel des cultures numériques, en montrant de quelle manière des différences entre les médias font sens dans un ensemble de plus en plus interconnecté », *ibid.*, p. 16.

<sup>478</sup> « Et si un texte généré par ordinateur fonctionne exactement comme un texte écrit par un humain, la question de l'auctorialité cesse-t-elle d'avoir de l'importance ? Évidemment, le mimétisme n'est pas parfait », Bertrand Gervais et Simon Brousseau, « Littérature », art. cité, p. 38. On relève ici que le mot « évidemment » manifeste la présupposition que la technique n'arrive jamais à ses fins, ce qui signale de plus une étonnante pétition de principe dont on regrette qu'elle ne soit pas problématisée plus explicitement.

François Rastier<sup>479</sup> dans un esprit similairement immobiliste, on peut s'enquérir constructivement des conditions d'une continuité de l'invention qui s'étende au-delà même des outils et des machines, jusque dans les œuvres d'art elles-mêmes, dès lors que leur appréhension phénoménale se dote des moyens épistémologiques de pénétrer sérieusement dans la technicité, de l'intuitionner et d'entretenir alors avec la technique une relation de réinvention permanente capable à son tour de reléguer tant la question des modes de consommation que celle des esthétiques de la réception au rang de problèmes obsolètes. C'est en ce sens que Lia Kurst-Wöste critique la notion traditionnelle de matérialité et indique l'importance de

la possibilité de penser le lien entre les « matérialités » sémiotiques des œuvres, à chaque fois réinventées, et leur capacité à virtualiser la culture, au sens où elles déplacent continûment les manières de voir, d'entendre, de dire, de sentir, et construisent l'historicité du vu, de l'entendu, du dit, du senti, tout en maintenant le principe de réalité qui permet de ne pas se « noyer dans l'insignifiance » d'une immersion non critique dans des mondes simulés<sup>480</sup>.

### Un exemple d'art radicalement technologique : la demoscene

La demoscene « numérique » offre ici l'exemple insigne d'une activité pouvant être à juste titre qualifiée de techno-esthétique<sup>481</sup> : les œuvres qui y sont présentées sont en principe des programmes en langage machine ; la compétition est organisée par types esthétiques – musique, animation, graphiques, démos, etc. – mais aussi et surtout par type de machine et par taille de fichier exécutable. Les expériences esthétiques

<sup>479</sup> François Rastier, *Créer : image, langage, virtuel*, Paris : Casimiro, 2016, p. 133.

<sup>480</sup> Lia Kurst-Wöste, « La correspondance des arts au prisme de la sémiotique des cultures : pluriel des arts, unité de la création », in *Modernités* 41 (2017), sous la dir. de Béatrice Bloch, Apostolos Lampropoulos et Pierre Garcia, URL : <https://books.openedition.org/pub/7149>, p. 6.

<sup>481</sup> Sur ce sujet, voir notamment Lassi Tasajärvi, éd., *Demoscene: The art of real-time*, Helsinki : Even Lake Studios et katastro.fi, 2004 ; pour les aspects historiques voir notamment Markku Reunanen, « Times of change in the demoscene. A creative community and its relationship with technology », thèse de doctorat, université de Turku, Finlande, 2017, et pour les aspects technologiques, voir Piotr Marecki, Yerzmyey et Robert « Hellboy » Straka, *ZX Spectrum Demoscene*, trad. par Justyna Jochym, Cracovie : Jagiellonian University Press, 2020.

que proposent ces logiciels une fois exécutés témoignent d'imaginaires très particuliers – parfois réalistes, parfois non – dont l'intérêt réside aussi et surtout dans leur pouvoir de manifester la prouesse technique réalisée, celle par exemple de générer un paysage fantastique recelant des effets graphiques spectaculaires et l'expérience d'un vol plané dans ce paysage de façon intégralement générative, algorithmique ou encore procédurale, vol accompagné d'une musique originale et notamment d'un générique dont la forme emprunte au cinéma et la fonction rappelle celle du cartel expographique qui accompagne les œuvres d'art ; le tout est empaqueté dans un fichier exécutable autonome dont la taille extrêmement économique – quelques kilo-octets seulement – participe à la manifestation de la prouesse technique et signale une connaissance extrêmement poussée de la machine et de ses particularités. Pour la symbolisation techno-esthétique que mettent en œuvre les acteurs de la demoscene, la structure de l'ordinateur est absolument centrale ; par là, la variété des machines trouve une valeur et le choix de l'ordinateur sur lequel on va inventer revêt une importance presque morale. Les demosceners fabriquent d'ailleurs en principe leurs outils et systèmes de programmation eux-mêmes, les « demotools »<sup>482</sup>, qui constituent à eux seuls le lieu de véritables inventions en matière d'interface et de « toolchain ». Aussi, toute machine « numérique », par sa conception et son fonctionnement singuliers, est intéressante malgré son éventuelle ancienneté ; certains systèmes anciens, par ailleurs considérés comme moins puissants, sont préférés pour les démos ; est-ce par l'intelligence ou l'originalité de leurs conceptions ou par la complétude et la qualité de la documentation technique qui les accompagne ? Quoi qu'il en soit, l'obsolescence est relativisée sinon abolie<sup>483</sup> ; les systèmes techniques différents sont appréciés pour leurs puissances et limites esthétiques différentes dont la compétition, qui est avant tout une rencontre, contribue à l'exploration et au dépassement, dans une véritable relation

<sup>482</sup> Ces outils ne sont pas nécessairement disponibles au grand public mais on en trouve quelques captures d'écran ; voir entre autres <https://peisik.untergrund.net/engines/> ainsi que <https://www.youtube.com/watch?v=p9Obe-Xg35o>.

<sup>483</sup> Sur le thème de la non-pertinence de l'obsolescence en matière technique, mentionnons qu'il existe aujourd'hui de nombreuses communautés organisées et mobilisées autour de l'utilisation au quotidien d'ordinateurs anciens. Les usagers du TRS-80 Model 100, un portable commercialisé en 1983, peuvent par exemple s'abonner à une liste (URL : [lists.bitchin100.com/listinfo.cgi/m100-bitchin100.com](https://lists.bitchin100.com/listinfo.cgi/m100-bitchin100.com)) et échanger par ce moyen les uns avec les autres.

complémentairement technologique et phénoménologique<sup>484</sup> : il n'est pas anodin notamment que, comme pour les arts vivants, on retrouve ici une distinction fondamentale entre l'œuvre – c'est-à-dire en l'occurrence l'exécution du programme sur la machine qui lui correspond, au risque de ralentissements, d'erreurs, de glitches, etc. – et sa captation, c'est-à-dire par exemple sa documentation et sa diffusion vidéo sur une autre machine.

De façon générale, la problématisation du fonctionnement d'une œuvre d'art ne se limite plus, avec la philosophie de Simondon, à des questions de production et de réception mais concerne aussi la manifestation d'une relation quasi affective à la technicité. L'ordinateur « numérique » ne remplace donc pas l'artiste mais peut néanmoins participer à l'art dans la mesure toutefois où l'artiste comprend comment il fonctionne et communique avec ce fonctionnement plutôt qu'il ne l'asservit à ses fins personnelles et individuelles afin de reproduire des formes traditionnelles. L'éthique du « numérique » doit donc contribuer à démystifier la machine et à situer la pensée sur le modèle de – et en continuité avec – l'ordinateur analogique, c'est-à-dire en deçà de toute interprétation, en ce lieu et moment où le fonctionnement de la machine sollicite une interprétation. Une telle éthique rappelle à juste titre que la question, difficile et incertaine, de la possibilité qu'il existe quelque chose comme une esthétique (du) « numérique » est et restera peut-être sans réponse acquise.

### Progrès pratique et progrès technique : exemple du big data

L'ordinateur « numérique » considéré comme problème sollicitant l'interprétation – plutôt que comme solution pratique – n'est donc plus en mesure de remplacer l'individu lorsque ce dernier sait que la machine ne fait en réalité qu'« [explorer] le champ des données selon différents processus pour y reconnaître des régularités et y identifier des types »<sup>485</sup>, c'est-à-dire des formes elles-mêmes déterminées. Cette

<sup>484</sup> Voir notamment le programme de la compétition finlandaise « Assembly » (URL : <https://party.assembly.org>) ainsi que l'intéressante typologie du dépôt « Pouët » (URL : <https://www.pouet.net/>) qui organise notamment les démos archivées par taille d'exécutable et par type d'ordinateur.

<sup>485</sup> Gilbert Simondon, « L'invention et le développement des techniques », art. cité, p. 225.

réflexion n'est pas moins vraie à l'heure de ce que l'on nomme « big data »<sup>486</sup>, dont Simondon semble avoir entrevu la possibilité aussi bien que le principe déjà en 1968-1969 :

Le type actuellement le plus connu de ces machines [à information] est la machine à lire; mais on peut concevoir une généralisation de la machine à information sous forme de machine à interpréter, à partir d'une fonction élémentaire comme la fonction d'auto-corrélation<sup>487</sup>.

Autrement dit, il n'y a absolument aucune raison pour que l'« augmentation du nombre des données pouvant être traitées », l'« augmentation de la complexité des opérations » ou encore celle « de la rapidité de fonctionnement »<sup>488</sup> légitiment un changement de nature; de même, le fait que « la fermeture ou l'ouverture de relais électriques [soit] plus rapide qu'un déplacement mécanique »<sup>489</sup> n'autorise pas l'inférence d'une discontinuité typologique entre des machines dont l'essence technique reste la même depuis von Neumann voire, selon l'historiographie que l'on adopte, depuis Schickard, Pascal, et Leibniz<sup>490</sup>.

### L'ordinateur comme machine graphique

L'ordinateur « numérique » n'est donc pas plus « spirituel » que n'importe quelle autre technique. Il permet simplement de rendre sensibles des réalités calculatoires abstraites et plutôt difficiles d'accès sans la rapidité et la fidélité de la mécanisation, en particulier des réalités mathématiques obtenues au terme d'un nombre remarquablement élevé d'opérations; pensons par exemple aux diagrammes de bifurcation,

<sup>486</sup> Sur ce sujet, voir notamment Jean-Gabriel Ganascia, « Les big data dans les humanités », in *Critique* 819-820 (2015) : *Des chiffres et des lettres. Les humanités numériques*, p. 627-636.

<sup>487</sup> Gilbert Simondon, « L'invention et le développement des techniques », art. cité, p. 225.

<sup>488</sup> *Ibid.*, p. 223.

<sup>489</sup> *Ibid.*

<sup>490</sup> À ce sujet, voir notamment Herbert Bruderer, *Milestones in analog and digital computing*, trad. par John McMinn, 3<sup>e</sup> éd., Cham : Springer, 2020, p. 158 qui rappelle à juste titre que les techniques de calcul commencent déjà avec les doigts.

aux systèmes chaotiques, aux attracteurs étranges<sup>491</sup>, aux objets fractals<sup>492</sup>, à la visualisation par agrégation de très importants ensembles de données<sup>493</sup>, etc.<sup>494</sup>. Mais pour pouvoir employer l'ordinateur comme une technique graphique<sup>495</sup>, il est essentiel de comprendre comment il fonctionne, où commence et où s'arrête la liberté de l'inventeur ou de l'opérateur dès lors qu'il n'est pas réduit *a priori* au statut d'utilisateur. Notre étude montre que cette liberté commence bien avant qu'il ne soit *stricto sensu* question d'écriture. Par là s'explique à nouveaux frais l'insuffisance épistémologique aussi bien qu'heuristique de la rationalité grammatologique pour comprendre le « numérique ». Lorsque Bernard Stiegler, sur les pas de Derrida<sup>496</sup>, annonce vouloir « appréhender la textualité avant tout partage hylémorphique », il pose en même temps l'idée de « supports dynamiques »<sup>497</sup> qui nous paraît fort paradoxale du point de vue technologique – Stiegler explique cette catégorie comme la catégorie du « document “actif” ou “intelligent” »<sup>498</sup> –, et maintient tout au long de son propos une distinction entre le texte et sa matérialité. Il décrit le « support dynamique » comme « un nouvel instrument spirituel – Husserl aurait plutôt parlé d'un nouvel “objet investi d'esprit” – où le texte du lecteur se constitue comme *effectivité* de sa lecture »<sup>499</sup>; mais l'idée d'« instrument spirituel » cloisonne l'en-

<sup>491</sup> Il est intéressant de souligner que, pour ce qui concerne les systèmes chaotiques, l'informatique analogique et l'informatique « numérique » peuvent se rejoindre de façon très constructive. Voir notamment Bernd Ulmann, *Analog and hybrid computer programming*, Berlin : Walter de Gruyter, 2020.

<sup>492</sup> Pensons ici au travail de Benoît Mandelbrot, *Les objets fractals. Forme, hasard et dimension*, Paris : Flammarion, 1975, 1984.

<sup>493</sup> Mais le problème de la visualisation de la complexité s'est posé bien avant l'ordinateur « numérique », comme le rappelle le premier chapitre de Manuel Lima, *Visual complexity: Mapping patterns of information*, Princeton Architectural Press, 2011.

<sup>494</sup> Le très bel ouvrage de Gary William Flake, *The computational beauty of nature*, Cambridge, Londres : The MIT Press, 1998 donne un parfait exemple de relation véritablement exploratoire et inventive à l'informatique « numérique ».

<sup>495</sup> À l'instar de celles que présentent par exemple Marie-Haude Caraës et Nicole Marchand-Nanartu, *Images de pensée*, Paris : Réunion des musées nationaux, 2011.

<sup>496</sup> En deçà de notre critique, précisons tout de même qu'il revient à Derrida, lui-même dans le sillage de Husserl et Heidegger, de formuler l'hypothèse selon laquelle « un certain type de question sur le sens et l'origine de l'écriture précède ou au moins se confond avec un certain type de question sur le sens et l'origine de la technique », Jacques Derrida, *De la grammatologie*, Paris : Minuit, 2011, p. 18.

<sup>497</sup> Bernard Stiegler, « Machines à écrire et matières à penser », in *Genesis 5* (1994), p. 26.

<sup>498</sup> *Ibid.*, p. 36.

<sup>499</sup> *Ibid.*, p. 41.

semble des techniques d'information en un sous-ensemble – grammatologique ou médiologique – des techniques en général et contrevient ainsi à la possibilité de penser les réalités techniques sans exception – et sans discontinuité entre les analogies opératoires et leurs usages « numériques » – comme de l'information. En ce sens, et comme l'a justement remarqué Bernhard Rieder, l'idée simondonienne que les humains communiquent au travers de leurs inventions ne signifie pas que les inventions sont des réalités techniques « médiologiques », c'est-à-dire des techniques de communication convoyant des messages, mais plutôt que les inventions sont elles-mêmes, en tant que réalités techniques, ce que McLuhan appelle « le message »<sup>500</sup>. L'idée régulatrice de Simondon n'est pas, comme l'affirme Anne Alombert, de dire que les objets techniques doivent devenir « support de significations »<sup>501</sup>; au contraire: le projet de culture technique tâche d'instituer une perspective selon laquelle ils puissent eux-mêmes devenir signification, notamment en tant que relations actuelles entre des opérations et des structures. La confusion s'explique peut-être chez Alombert par le fait qu'elle ne semble pas clairement arrêtée sur le statut d'exception (ou de non-exception) technologique à attribuer à ce que l'on peut nommer, en référence aux titres d'ouvrages de Pierre Lévy et de Pascal Robert notamment, « techniques de l'intelligence »<sup>502</sup>, en regard d'une intelligence plus générale des techniques: tantôt elle décrit le « numérique » comme une intensification de l'aliénation et un élargissement du fossé

<sup>500</sup> « En effet, lorsque Simondon affirme que “les êtres humains communiquent par ce qu'ils inventent”, il ne suggère pas qu'un message serait encodé dans l'objet technique, mais anticipe la célèbre formule de McLuhan: l'objet, son schéma technique et sa structure fonctionnelle, est le message. » Bernhard Rieder, *Engines of order. A mechanology of algorithmic techniques*, Amsterdam: University Press, 2020, p. 58, nous traduisons. Cette façon de formuler les choses doit toutefois être amenée avec prudence car la distinction entre technique et message, dans la mesure où elle n'est pas parfaitement déterminée, convoie un hylémorphisme latent.

<sup>501</sup> Nous traduisons ici l'expression « medium of significations », Anne Alombert, « How can culture and technics be reconciled in the digital milieu and automatic societies? Political implications of the philosophies of technology of Simondon and Stiegler », in *Culture, theory and critique* 60.3-4 (2019), p. 320. L'autrice semble présupposer que Simondon aurait voulu dépasser les « simples moyens d'action » par les « supports de significations »; or chez Simondon, au contraire, la relation qui rend possible la réalité culturelle en tant que réalité régulatrice est technique et symbolique dans la mesure où elle conditionne la possibilité même de l'action.

<sup>502</sup> Pierre Lévy, *Les technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère de l'informatique*, Paris: La Découverte, 1990; Pascal Robert, *Mnémotechnologies. Une théorie générale critique des technologies intellectuelles*, Paris: Hermès-Lavoisier, 2010.

entre l'évolution culturelle et technique<sup>503</sup>; tantôt elle fait mention d'un nouveau choc technologique<sup>504</sup> qui accentue la dimension de rupture, là où la première perspective suggère plutôt une progression par degrés pour laquelle la philosophie de Simondon est valide.

Simondon ne permet donc pas de distinguer radicalement les machines à information des machines en général; mais c'est là toute la force et l'originalité de sa philosophie: pour lui, la machine elle-même est information; «l'opération des machines ne fait pas naître une information, mais est seulement un assemblage et une modification de formes»<sup>505</sup> qu'il incombe toujours à l'opérateur – c'est-à-dire à l'individu vivant – de «convertir en information»; «ce qui est connu dans l'objet technique, c'est la forme, cristallisation matérielle d'un schème opératoire et d'une pensée qui a résolu un problème»<sup>506</sup>. La participation à ce symbolisme technologique est conditionnée par l'invention ou la réinvention, par une connaissance de la genèse de la réalité technique: «Il faut avoir inventé ou réinventé la machine pour que les variations de fonctionnement de la machine deviennent information.»<sup>507</sup>

<sup>503</sup> Anne Alombert, «How can culture and technics be reconciled in the digital milieu and automatic societies?», art. cité, p. 316.

<sup>504</sup> Elle écrit: «it seems that our contemporary societies have to confront a new technological shock, brought by digital automation and robotics, and leading to digital labour and "algorithmic governmentality"», *ibid.*, p. 320.

<sup>505</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 190.

<sup>506</sup> *Ibid.*, p. 335.

<sup>507</sup> *Ibid.*, p. 192.

## Conclusion de la deuxième partie: cultiver le « numérique »

Le « numérique » n'est ni révolutionnaire ni exceptionnel<sup>508</sup> parce qu'il n'y a pas de technique qui soit en particulier plus culturelle ou plus « de l'intelligence » que d'autres. Autrement dit, toutes les techniques participent symboliquement et au même titre à la culture. La postulation exceptionnaliste, qu'elle soit méthodologique, axiologique ou même simplement praxéologique, suppose un manque de connaissance technologique; elle a pour conséquence l'institution d'une ignorance. Le « numérique » n'offre donc pas particulièrement plus de possibilités que les autres réalités techniques. Le récit de l'illimité « numérique » repose sur la même lacune technologique; il présuppose en outre la limitation préalable du monde aux réalités calculables et manifeste ainsi une indifférence cosmologique que nous avons décrite comme une forme d'anesthésie, comme une insensibilité au problème culturel de la totalité. De même, la croyance en la supériorité axiologique du sémiotique sur le symbolique, telle que l'implique notamment la thèse selon laquelle le bit pourrait exister de manière absolument a-sémantique, repose, en dernière analyse, sur l'absence de problématisation anthropologique ou, si l'on préfère, sur l'ignorance du stéréotype de l'humain qui, techniquement, se trouve pourtant mis en œuvre dès qu'il y a ou qu'il peut y avoir du signe. Autrement dit, la priorité axiologique accordée aux réalités grammatologiques ou médiologiques fait place, avec Simondon, à la reconnaissance de l'humanité inhérente à toute réalité technique. Enfin, le mythe selon lequel le « numérique » offrirait une précision de calcul illimitée ne résiste pas davantage à l'éclairage technologique qui parvient à en situer l'origine dans une tendance à abstraire, voire à refouler la part physique inhérente à toute machine lorsque celle-ci se présente comme éminemment sémiotique;

<sup>508</sup> Ainsi, certains éditeurs s'interrogent à juste titre sur le sens du thème de la nouveauté dans les investigations en *media studies*, à une époque où, disent-ils, la nouveauté est constante. Scott Wark et Thomas Sutherland, « Platforms for the new: Simondon and media studies », Editorial, in *Platform 6* (2015) : Gilbert Simondon: *Media and technics*, p. 4.

la conséquence remarquable de cette croyance-là est l'artificialisation technique croissante des ordinateurs.

Le succès de telles superstitions s'explique, pensons-nous, par le confort ou la commodité que procurent, à titre individuel, les formes culturelles traditionnellement instituées et axiologiquement privilégiées, non sans un certain déni du changement qu'elles subissent pourtant, inéluctablement. Cet immobilisme culturel a des conséquences interpellantes : il ne permet pas de thématiser clairement et distinctement le processus de traditionalisation tel que le met en œuvre le « numérique » lorsqu'il imite et dégrade une réalité culturelle existante ; il confine méthodologiquement la réflexion aux approches psychologisantes et sociologisantes sans parvenir à saisir le fonctionnement des réalités culturelles, de l'art en particulier, en deçà de l'esthétique de la réception ; enfin, il émet des jugements, à l'endroit de la technique, en ne les basant que sur la manière dont les résultats produits correspondent ou non aux finalités d'une discipline ou d'une forme traditionnelle.

Le « numérique » ne désigne *in fine* qu'un ensemble d'usages hérités ou inspirés par le travail délégué et modulés par le stéréotype de la subjectivité individuelle isolée et souveraine. Face à ce constat, l'interprétation simondonienne permet de formuler quelques principes éthiques en mesure, face à la faveur de l'idée de transition « numérique » ou de « numérisation » de la culture, de dégager les conditions, de frayer la voie alternative d'une possible acculturation du « numérique » : une telle voie s'amorce avec la connaissance factuelle que la « numérisation », réduction de l'information aux *data*, opère selon une liste extensive de correspondances dont la décision ou la fixation est ce qui se rapproche le plus de l'invention technique ; l'éthique doit donc privilégier la possibilité d'agir au moins au niveau de cette décision, avant le retard propre au temps sémiotique ou stéréotypique, idéalement au plus proche de la surdétermination techno-symbolique. Concrètement, cela signifie que l'éthique du « numérique » doit encourager la fondation d'une axiologie des machines sur des jugements technologiques plutôt qu'en fonction de stéréotypes sociaux ou pratiques, notamment ceux du monde du travail. De plus, il est insuffisant de limiter la réflexion ou la formation des prochaines générations à la version « numérique » de telle ou telle réalité culturelle sans interroger l'effet en retour de cette « numérisation », effet que nous avons tâché de qualifier de neutralisation, de dégradation ou de traditionalisation et

décrit comme un mouvement d'homogénéisation des pratiques et des lexiques. Autrement dit, il ne suffit pas d'« apprendre à coder »<sup>509</sup> ou d'« apprendre à utiliser »<sup>510</sup> ; il faut « [apprendre] à construire »<sup>511</sup>, dégager la possibilité de réinventer. Enfin, l'interrogation doit être holiste : elle ne peut faire l'impasse sur le milieu associé ou complémentaire aux machines « numériques », c'est-à-dire sur la problématique de la satisfaction aliénante de ceux qui se trouvent subjectivés en utilisateurs, dès lors qu'ils succombent à l'apparente commodité et acceptent d'employer des techniques sans les comprendre, cela en particulier lorsque cet emploi convoie des vellétés expressives ou artistiques.

<sup>509</sup> Coline Ferrarato, *Philosophie prospective du logiciel*, Londres : ISTE, 2019, p. 119.

<sup>510</sup> Yves Citton, *Médiarchie*, Paris : Seuil, 2017, p. 365.

<sup>511</sup> Le mot est employé par Cassirer pour rendre compte, à partir de la philosophie de la technique d'Ernst Kapp, d'une fonction de connaissance inhérente à la technique : « Ce n'est qu'en apprenant à construire certains appareils physico-techniques [que l'homme] a véritablement découvert en eux et à travers eux la structure de ses organes », Ernst Cassirer, « Forme et technique », in *Écrits sur l'art*, trad. par Jean Carro et Joël Gaubert, Paris : Éditions du Cerf, 1995, texte original : « Form und Technik » (1930) in *Symbol, Technik, Sprache*, éd. par E. W. Orth, J. M. Krois, J. M. Werle, Hambourg : Meiner, 1985, p. 86.



# Conclusion générale

Le « numérique » caractérise donc l'utilisation de machines à information pour imiter l'apparence et le comportement extérieur de diverses réalités culturelles. Valorisé puis représenté uniquement selon sa phénoménalité, ce qui – à l'origine – est une réalité culturelle se trouve dépouillé de toute relation à son fonctionnement technique original. En lieu et place, l'apparition de la nouvelle réalité est prise en charge par de longues et rapides séquences d'opérations élémentaires effectuées par un ordinateur. Dès lors, le lien qui unit le fonctionnement réifié à la manifestation traditionnelle sollicite un supplément de technicité que l'on peut décrire notamment comme l'établissement d'une liste de correspondances unissant les fonctionnements élémentaires, tels qu'ils sont possiblement exécutables par une machine déterminée, aux manifestations attendues, selon un stéréotype plus ou moins satisfaisant de l'humain. Alors l'infini devient fini, le continu est discrétisé et l'action est réduite, selon la liste de correspondances, à un ensemble fini de sélections.

La réalité « numérisée » et la réalité originale ne peuvent alors être rapprochées ou comparées qu'à partir de leurs ressemblances, de leur apparence, de leur utilité, de leur comportement, de leurs finalités pratiques, de leurs fonctions sociales, mais non plus à partir de leurs genèses technologiques ni même à partir de leurs fonctionnements internes; par là la valeur de la réalité originale s'expose à une forme de neutralisation, dès lors qu'elle doit servir de référent absolu et finalisé pour une nouvelle existence « numérique »; l'original se trouve même dégradé, dès lors qu'on évoque l'incroyable vitesse d'exécution du « numérique », la précision de ses calculs, la petite taille de l'appareillage ou encore la quantité de possibilités infinies qu'il offrirait. Ces discours exceptionnalistes tendent ainsi à concevoir le « numérique » comme un avènement culturel révolutionnaire voire comme un nouveau transcendantal historique. Mais ils ne sont pratiquement vrais que si l'on fait radicalement abstraction des questions technologiques; de tels discours ne résistent pas, comme nous l'avons montré, à une réflexion qui s'intéresse, en deçà de tout dualisme, à ce qu'il y a de proprement culturel dans l'ordinateur « numérique », c'est-à-dire

à ce qui y relie indissolublement le technique et le symbolique ou, si l'on préfère, à ce qui, y mobilisant techniquement des opérations naturelles, y immobilise du même coup phénoménalement des structures humaines : or, ce qu'il y a de culturel dans l'ordinateur, comme le révèle l'étude que nous proposons, réside au cœur des circuits intégrés, là où la structure stabilisée du bit est encore immédiatement l'opération de la bascule à seuil, là où le fonctionnement déterminé d'une réalité technique assure directement la permanence et la stabilité qu'exige l'existence sémiotique telle que la sollicite ensuite, et seulement ensuite, le calcul ; à ce niveau de surdétermination, l'ordinateur est effectivement culturel et, pouvant être ici réinventé, existe comme un symbole technologique et peut être rapporté à toutes les autres réalités techniques.

Une telle explication, mobilisant notamment la notion de réalité culturelle – surdéterminée à la fois technologiquement et phénoménologiquement –, est conforme à la philosophie de Gilbert Simondon, pour autant qu'on considère cette dernière dans son intégralité et donc notamment qu'on ne la limite ni topologiquement – par exemple à son propos purement technologique – ni chronologiquement, par exemple aux textes de l'époque du doctorat d'État. La technicité apparaît alors comme ce qui, de la réalité culturelle, continue le monde et la nature d'une façon proprement humaine. Elle désigne d'abord la réciprocité méthodologique et l'équivalence axiologique de l'objet et de la méthode ou, si l'on préfère, de la structure et de l'opération. Cette réciprocité ou équivalence permet non seulement de penser l'opération en la représentant, en l'objectivant, mais elle permet en outre d'analyser tout donné, tel qu'il se présenterait sans médiation à une conscience qui en serait tributaire, comme le résultat d'une opération. Universelle et réflexive, l'équivalence technologique entre structure et opération offre ainsi les moyens d'analyser génétiquement toutes les permanences ou solidités qui semblent offertes comme autant d'absolus ; par cette forme de compréhension, l'individuation se trouve alors en mesure de prendre part efficacement au processus de sa propre formation, de participer constructivement à sa propre normativité et d'agir ainsi sur ses propres conditions d'action et de perception. Cette automodulation technologique est culturelle aussi dans la mesure où elle permet de dépasser tant les communautarismes que le mirage de la personnalité souveraine en offrant des moyens de repenser la liberté sans la réduire naïvement à l'expérience isolée et spontanée de la simple et immédiate possibilité

d'agir. Dès les textes précoces de Simondon, cette réciprocité technologique joue un rôle culturel décisif car elle conditionne la possibilité de problématiser en général le passage de l'individu au collectif qui, œcuménique, est aussi celui de l'élément séparé à la totalité complète: ce passage désigne notamment l'accès au problème de la genèse des domaines scientifiques tels qu'ils nous apparaissent comme séparés, il dégage ainsi la question de la transdisciplinarité qui ne se réduit pas à celle de l'interdisciplinarité; mais il désigne aussi l'interrogation de la formation et de la perpétuation des classes sociales – qui apparaissent alors comme autant de discontinuités au sein de l'espèce naturelle – par la mise en œuvre de certaines formes déterminées de pédagogie, dans quel cas le passage de l'individu au collectif thématise la possibilité et le sens d'une culture authentiquement et véritablement générale, en mesure de « former un nouveau niveau humain »<sup>512</sup>, nouveau niveau que Simondon nomme plus tard « réalité transindividuelle » et qu'il tâche de distinguer notamment de ce que la phénoménologie nomme « intersubjectivité ». La problématique transcendantale de la structure de l'unification de l'expérience se trouve alors complétée par une compréhension symbolique et radicalement opératoire de ses propres fonctionnements et se dote ainsi de moyens originaux, irréductibles à la théorie, de se construire elle-même.

Cette constructibilité technologique de la culture déroute car elle ne rapporte pas la valeur de l'opérateur à sa simple utilité pour l'homme; ne réduisant pas le fonctionnement à une production – comme le fait nécessairement le « numérique » dans le cadre duquel seules les opérations terminées peuvent être utiles –, elle considère l'objet technique selon une valeur intrinsèque à laquelle correspond la présence de technicité: en tant que réalité fonctionnante, l'objet technique apparaît alors comme la trace d'une rencontre réelle entre la pensée humaine et la nature, rencontre que Simondon nomme invention. Par là, le fonctionnement ne requiert aucunement d'être rapporté à une quelconque finalité déterminée pour pouvoir être considéré comme moralement bon; il possède au contraire une valeur intrinsèque dans la mesure où il est la manifestation d'un « effort humain »<sup>513</sup> conservé et, en ce sens, distinct de ce que serait l'effort d'un sous-groupe limité de l'humanité,

<sup>512</sup> Gilbert Simondon, « Place d'une initiation technique dans une formation humaine complète », texte de 1953, in *Sur la technique. 1953-1983*, Paris: Presses universitaires de France, 2014, p. 210.

<sup>513</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris: Aubier, 2012, p. 147.

par exemple limité à ceux que l'on nomme « géants du Web ». La technique, étudiée par une technologie comme un ensemble d'opérations et non simplement comme le moyen d'une fin prédéterminée, développe donc une forme d'autonormativité à partir de laquelle peut notamment se dégager une rationalité selon laquelle, si toute réalité donnée comme régulatrice est construite alors, réciproquement, la culture, dont on pose qu'elle est « régulatrice par essence »<sup>514</sup>, est elle-même constructible. Aucune structure particulière – pas même le bit – ne peut plus alors être érigée en structure privilégiée ou en absolu métaphysique ; l'existence ou l'emploi de types ou de classes – sociales, épistémologiques, linguistiques, logiques, etc. – n'est plus séparé de l'activité de leur élaboration, de leur genèse : par là, la technicité est culturelle car elle permet aux individus humains ainsi qu'aux communautés particulières de se retrouver au-delà d'eux-mêmes, de se dépasser dans la résolution de problèmes n'impliquant qu'une relation de participation directe à la nature, relation d'invention dont toute individualisation vitale, en tant qu'elle mobilise et organise elle-même des opérations physiques, permet l'expérience. Autrement dit, le succès ou l'échec d'un fonctionnement technique ne dépend aucunement de l'âge, de la classe sociale, de l'ethnie, de la religion ou de la spécialisation de l'inventeur, mais correspond au contraire à la forme d'une relation au monde qui, parce qu'elle est inventive, est irréductible à la simple production d'objets achevés et utilisables.

Au contraire, de l'ordinateur qui prend en charge la partie technique de la réalité culturelle, on attend habituellement qu'il soit « bon à tout faire, comme cette esclave moderne que l'on nomme bonne à tout faire »<sup>515</sup> ; l'ordinateur, du moins ainsi conçu, est donc l'objet utilitaire par excellence, la commodité pratique définitive, offerte enfin à cette « humanité paresseuse et comblée »<sup>516</sup> dont parle Simondon alors qu'il relève l'absurdité morbide des mythes liés aux robots et aux automates parfaits. Nous avons vu en quoi, effectivement, l'histoire de l'ordinateur dévoile aussi une certaine ignorance technologique alors qu'elle raconte l'autonomisation croissante du monde logique et son idéal régulateur, bizarre pour le lecteur de Simondon : la croyance

<sup>514</sup> *Ibid.*, p. 18.

<sup>515</sup> Gilbert Simondon, « Prolégomènes à une refonte de l'enseignement », texte de 1954, in *Sur la technique. 1953-1983*, *op. cit.*, p. 251.

<sup>516</sup> Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, *op. cit.*, p. 16.

en la possibilité qu'existe un symbolisme sans technique. Mais l'histoire des langages informatiques déçoit le logicien dès lors qu'on la lit comme le récit d'un triomphe de l'utilitarisme, comme celui de la spécialisation des machines et de l'immunisation de l'opérateur face au besoin de connaître et de comprendre; c'est ainsi, pourtant, que l'opérateur devient utilisateur, oublieux du fait que les permanences sont des fonctionnements et que l'apparente autonomie du développement logique repose en réalité sur une multitude insoupçonnée d'opérations, parmi lesquelles le maintien du bon fonctionnement des compilateurs. L'action effectuée dans l'ignorance de ces réalités techniques présuppose de confondre la technicité et l'idée abstraite de stabilité matérielle. La même ignorance et la même confusion expliquent en outre, comme nous l'avons vu, que la machine tende moins à la concrétisation technique qu'à l'abstraction, car réduire la technicité à la matérialité implique de nombreuses complications qui artificialisent les machines, comme en témoigne notamment le nombre croissant de transistors pour un schème de fonctionnement qui, au fond, confine à l'immobilité.

Réciproquement, cantonner la culture au domaine logicien n'éluide aucun aspect du problème que pose le « numérique ». Le symbolisme phénoménologique, c'est-à-dire considéré sans la technique, pose à juste titre la question du rôle joué par l'extériorité technique dans la constitution de la conscience mais ne dépasse pas le corrélat pessimiste de l'absence de hors-texte<sup>517</sup> et laisse dans l'ombre tout le problème de la possibilité de se dépasser dans l'invention telle qu'elle met aussi en jeu quelque chose de la nature. De même, la phénoménologie voit bien que le phénomène « numérique » offre, peut-être plus que tout autre, l'occasion de conduire l'utilisateur sur des voies illusives et, même, de le duper; mais, dépourvue de technologie et limitée à l'expérience dite esthétique, l'étude s'égare rapidement et se fourvoie même, parfois, dans ce qu'elle pense comprendre du problème. Dans le même esprit, nous avons vu comment les lexiques médiologiques et grammatologiques jouent et rejouent l'idée d'une « transition numérique » ou d'une « numérisation » de la culture ayant pour corrélat la compromission de la possibilité d'établir une culture de la « numérisation ». Notamment, le recours dualiste – et le privilège axiologique accordé – à la notion de contenu exige et répand l'ignorance du fait

<sup>517</sup> Jacques Derrida, *De la grammatologie*, Paris: Minuit, 2011, p. 220.

que l'ordinateur n'est pas moins la trace d'une invention que les contenus eux-mêmes. Aussi, en distinguant la forme du contenu ou, si l'on préfère, le logique du matériel, le programme scientifique de la médiologie s'épargne toute nécessité de problématiser génétiquement tant l'origine de l'information que les conditions de la signification, telles qu'elles sont thématiques par la pensée de l'individuation et de l'ontogénèse que propose Simondon dans sa thèse principale.

La culture n'est donc ni logique ni matérielle; elle est technique et symbolique. Le symbolisme technologique de Simondon permet ainsi de voir que ce qu'il y a d'humain dans l'ordinateur existe au niveau de la technique symbolisante ou du symbole technologique, non à celui de l'« écriture » ou du « contenu » tels qu'ils existeraient de façon autonome ou, pour reprendre un terme abondamment discuté: sémiotique. C'est en ce sens que nous avons tâché de montrer en quoi l'idée selon laquelle le bit serait a-sémantique était mythologique. Le bit est l'effet, la manifestation phénoménale du fonctionnement d'une réalité technique; il est une invention humaine dont le lexique « numérique » piège l'appréhension dans la mesure où il ne la valorise qu'en la considérant abstraitement comme stable et achevée; or une telle abstraction contredit frontalement l'idée d'invention perpétuée telle qu'elle caractérise, selon Simondon, l'idéal technique; autrement dit, l'axiologie d'un fonctionnement fondée uniquement sur ses résultats finalisés n'est pas technologique mais utilitaire. Au même titre que les injonctions arbitraires, autoritaires et utilitaristes qui caractérisent le symbolisme verbal tel que le critique Simondon, l'existence consistante du bit résulte donc d'une première activité opératoire plus ou moins refoulée de division des tâches et du travail; notamment, le bit n'est possible, comme réalité sémiotique, qu'au prix d'une distinction arrêtée et décidée entre une cause matérielle et une cause formelle. Or, une telle décision est déjà une opération technique; la technicité des ordinateurs se situe donc en deçà, au niveau de l'établissement des conditions de la solidité qui permet ensuite à d'éventuels signes de mener leur existence sémiotique. C'est parce que cette rationalité technologique est particulièrement claire en informatique analogique que nous avons proposé une étude comparative de l'informatique « numérique » et de l'informatique analogique.

La radicalité et l'originalité de la leçon simondonienne, outrepassant la faiblesse des pessimismes méthodologiques aussi bien que le confort des conservatismes culturels, dégage la voie neuve d'une

perspective épistémologique strictement technologique et, avec elle, un ensemble de leviers éthiques originaux. Le défi auquel nous confronte Simondon est celui de concevoir la culture au-delà ou en deçà des résultats actuels, issus d'opérations considérées comme achevées ou passées; autrement dit, selon Simondon la culture n'est pas une matière que de nouvelles réalités opératoires viendraient simplement informer ou moduler; au contraire, elle est ce qui module, ce qui régule. En ce sens, il n'y a pas de technique qui soit plus culturelle qu'une autre car tout ce qui est technique symbolise et régule; c'est précisément pour cette raison que le « numérique » n'est ni révolutionnaire ni exceptionnel. La culture, telle du moins que la pense Simondon, ne désigne donc pas uniquement des choses mais renvoie de plus à tous les problèmes tels qu'ils sollicitent la réalisation technique de solutions, en forme d'analogies entre ce qui est institué (le symbolique ou le sacré) et ce qui est instituable (le technique). La culture désigne ainsi une réalité à instituer, à inventer; elle nomme la complétude et la compatibilité du phénomène et de l'opération efficace et indique ainsi un idéal régulateur – qui est aussi celui de la philosophie – dont la notion réciproque n'est autre que l'aliénation, telle qu'elle désigne toute activité vouée, par ses propres résultats, à s'anéantir. Face à un tel risque, l'éthique dégage la possibilité de réinventer les réalités qui conditionnent l'action et la perception humaine<sup>518</sup>; elle participe ainsi à dépasser les pratiques en vue de rendre possible une action au plus proche de la surdétermination qui caractérise, nous l'avons vu, toute réalité réellement techno-symbolique.

Se posent alors de nouvelles questions: quelle phénoménalité peut-on attendre d'une informatique « numérique » libérée de l'utilitarisme? Nous avons proposé de répondre à une telle question en évoquant notamment la *demoscene*, c'est-à-dire des formes radicales et originales de techno-esthétiques dont la signification repose sur l'existence d'une relation de connaissance intime et non utilitaire avec des machines précisément déterminées et dont l'analyse ne saurait se limiter à n'aborder que les résultats phénoménaux visibles et audibles. Mais les démos que programment les *demomakers* possèdent des contenus visuels, musicaux, et reprennent ainsi peu ou prou certains codes typiques de formes artistiques traditionnelles comme le

<sup>518</sup> L'éthique permet donc, pour parler en termes cassirériens, de voir la culture non plus comme une tragédie mais comme un drame. Ernst Cassirer, *Logique des sciences de la culture*, trad. par Jean Carro et Joël Gaubert, Paris: Cerf, 1991, p. 195.

cinéma. Par là une question plus profonde encore est amenée à être posée: est-il possible de libérer le « numérique » de son mimétisme? Est-il possible de l'affranchir du besoin d'imiter la culture actuelle? Le « numérique » peut-il signifier par lui-même, positivement pour ainsi dire, sans renvoyer à une autre réalité préexistante et, dès lors, peu ou prou solidifiée, immobilisée, substantialisée ou encore traditionalisée? Si oui, alors comment pourrait-on penser un tel « numérique »? À quoi pourrait-il ressembler? On pourrait amorcer une telle réflexion à partir notamment de ces réalités mathématiques auxquelles seule l'invention de l'ordinateur « numérique » a pu donner une forme sensible, permettant même l'exploration interactive et la matérialisation d'attracteurs étranges et de fractales, comme si elles étaient des mondes ou des sculptures. On pourrait aussi étudier le travail d'artistes lorsque celui-ci manifeste des formes dont la genèse renvoie nécessairement à l'invention et à l'existence de l'ordinateur « numérique »<sup>519</sup>. Sinon, doit-on alors conclure que l'informatique entendue comme technique de l'information ne peut être qu'analogique? Une telle piste, au moins, rappellerait combien l'automatisation de l'information n'en est, en définitive, qu'un usage possible.

<sup>519</sup> On peut considérer par exemple les tissages *Fragmented Memory* réalisés en 2013 par l'artiste Phillip Stearns (URL: <https://phillipstearns.wordpress.com/fragmented-memory/>).

# Bibliographie indicative

## Textes de Gilbert Simondon

- Simondon Gilbert, *Communication et information*, Paris : Presses universitaires de France, 2015.
- , *Cours sur la perception. 1964-1965*, Paris : Presses universitaires de France, 2013.
- , *Deux leçons sur l'animal et l'homme*, Paris : Ellipses, 2004.
- , *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris : Aubier, 2012.
- , *Imagination et invention. 1965-1966*, Paris : Presses universitaires de France, 2014.
- , *L'individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, Grenoble : Millon, 2017.
- , *L'invention dans les techniques. Cours et conférences*, Paris : Seuil, 2005.
- , *La résolution des problèmes*, Paris : Presses universitaires de France, 2018.
- , *Sur la philosophie. 1950-1980*, Paris : Presses universitaires de France, 2016.
- , *Sur la psychologie. 1956-1967*, Paris : Presses universitaires de France, 2015.
- , *Sur la technique. 1953-1983*, Paris : Presses universitaires de France, 2014.

## Textes sur (et autour de) Gilbert Simondon

- Alioui Jamil, *Le symbolisme technologique de Gilbert Simondon*, Lausanne : Épistémé, 2025.
- , «Le "numérique" à la lumière de la philosophie de la culture de Gilbert Simondon», thèse de doctorat, université de Lausanne, 2023.
- , «On the mode of existence of culture», in *Idea and practice of philosophy in Simondon*, sous la dir. de Jamil Alioui, Matthieu Amat et Carole Maigné, Bâle, Berlin : Schwabe Verlag, 2023.

- , « Penser la décroissance avec Gilbert Simondon », in *Dialogue* 60.3 (2021), p. 483-498.
- Alioui Jamil, Matthieu Amat et Carole Maigné, éd., *Idea and practice of philosophy in Simondon*, Bâle, Berlin : Schwabe Verlag, 2023.
- Alombert Anne, « How can culture and technics be reconciled in the digital milieu and automatic societies? Political implications of the philosophies of technology of Simondon and Stiegler », in *Culture, theory and critique* 60.3-4 (2019).
- Amat Matthieu, « Gilbert Simondon's grammars of value », in *Idea and practice of philosophy in Simondon*, sous la dir. de Jamil Alioui, Matthieu Amat et Carole Maigné, Bâle, Berlin : Schwabe Verlag, 2023.
- Auray Nicolas, « Ethos technicien et information : Simondon reconfiguré par les hackers », in *Gilbert Simondon. Une pensée opérative*, sous la dir. de Jacques Roux, Saint-Étienne : Publications de l'université de Saint-Étienne, 2002, p. 109-130.
- Beaubois Vincent, « Un schématisme pratique de l'imagination », in *Appareil* 16 (2015) : *Individuer Simondon. De la redécouverte aux prolongements*, sous la dir. de Jean-Hugues Barthélémy.
- Bontems Vincent, « Analogies techniques et raisonnements analogiques (une lecture simondonienne) », in *L'analogie dans les techniques*, sous la dir. de Sophie A. de Beaune, Liliane Hilaire-Pérez et Koen Vermeir, Paris : CNRS Éditions, 2017.
- Blondeau Olivier, « Des hackers aux cyborgs : le bug simondonien », in *Multitudes* 18 (2004), p. 91-99.
- Bontems Vincent, éd., *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, Paris : Klincksieck, 2016.
- Calmettes Georges, « L'informatique à l'école : aliénation technique et illusion pédagogique », in *Gilbert Simondon. Une pensée opérative*, sous la dir. de Jacques Roux, Saint-Étienne : Publications de l'université de Saint-Étienne, 2002, p. 131-148.
- Chabot Pascal, *La philosophie de Simondon*, Paris : Vrin, 2003.
- , éd., *Simondon*, Paris : Vrin, 2002.
- Chateau Jean-Yves, « Technologie et ontologie dans la philosophie de Gilbert Simondon », in *Cahiers philosophiques* 43 (1990), p. 95-138.
- Châtelet Gilles, éd., *Gilbert Simondon. Une pensée de l'individuation et de la technique*, Paris : Albin Michel (Bibliothèque du Collège international de philosophie), 1994.
- Combes Muriel, *Simondon, une philosophie du transindividuel*, Paris : Dittmar, 2013.

- Coté Mark et Jennifer Pybus, «Simondon on datafication. A technological method», in *Digital culture & society* 2.2 (2016).
- Duhem Ludovic, «“Entrer dans le moule”. Poïétique et individuation chez Simondon», in *La part de l'œil* 27-28 (2012-2013), p. 227-257.
- , «La réticulation du monde. Simondon penseur des réseaux», in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris: Klincksieck, 2016, p. 227-239.
- , «Penser le numérique avec Simondon», in *Nouvelle revue de philosophie* (2014), numéro spécial *Philosophie du numérique* (cité en référence au document disponible en *open access* sur la plateforme Academia.edu).
- Ferrarato Coline, «Penser le numérique avec Simondon?», in *Implications philosophiques* (2019): *Simondon 1958-2018*, sous la dir. de Jean-Hugues Barthélémy, URL:<https://www.implications-philosophiques.org/penser-le-numerique-a-partir-de-simondon/>.
- , *Philosophie prospective du logiciel*, Londres: ISTE, 2019.
- Fox Tyler S., «Prehensive transduction: Techno-aesthetics in new media art», in *Platform* 6 (2015): *Gilbert Simondon: Media and technics*.
- Goffi Jean-Yves, «Gilbert Simondon et Jean Brun sur la technique», in *Cahiers philosophiques* 43 (1990), p. 37-46.
- Grosman Jérémie, «Simondon et l'informatique II», in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris: Klincksieck, 2016, p. 247-254.
- Guchet Xavier, *Pour un humanisme technologique. Culture, technique et société dans la philosophie de Gilbert Simondon*, Paris: Presses universitaires de France, 2010.
- Guichard Éric, «L'internet et l'informatique comme révélateurs de la technicité de la pensée», in *Formes, systèmes et milieux techniques, après Simondon*, sous la dir. de Daniel Parrochia et Valentina Tirloni, Lyon: Jacques André, 2012.
- Hackett Jon, «The ontogenesis of cinematic objects: Simondon, Marx, and the invention of cinema», in *Platform* 6 (2015): *Gilbert Simondon: Media and technics*.
- Hart John, «Les catégories remarquables de la médiation technique», in *Cahiers philosophiques* 43 (1990), p. 23-36.
- Hatchuel Armand, «Objets techniques, objets d'esprit: de Simondon à la théorie de la conception», in *Gilbert Simondon ou l'invention du*

- futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris: Klincksieck, 2016, p. 161-176.
- Hottois Gilbert, *Simondon et la philosophie de la « culture technique »*, Bruxelles: De Boeck-Wesmael, 1993.
- Iliadis Andrew, « Two examples of concretization », in *Platform 6* (2015): *Gilbert Simondon: Media and technics*.
- Kurtov Michael, « Simondon et l'informatique III. L'évolution des langages de programmation à la lumière de l'allagmatique », in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris: Klincksieck, 2016, p. 255-260.
- Lefebvre Anne, « De la pensée de l'image à l'image de la pensée. La philosophie de Gilbert Simondon à la lumière du problème de l'invention », thèse de doctorat, université Lille 3 – Charles-de-Gaulle, 2011.
- Lotti Laura, « “Making sense of power”: Repurposing Gilbert Simondon's philosophy of individuation for a mechanist approach to capitalism (by way of François Laruelle) », in *Platform 6* (2015): *Gilbert Simondon: Media and technics*.
- Maigné Carole, « Philosophizing from and with the Camera: The wild invention of photography », in *Idea and practice of philosophy in Simondon*, sous la dir. de Jamil Alioui, Matthieu Amat et Carole Maigné, Bâle, Berlin: Schwabe Verlag, 2023.
- Mills Simon, *Gilbert Simondon: information, technology and media*, Lanham: Rowman & Littlefield International, 2016.
- , « Simondon and Big Data », in *Platform 6* (2015): *Gilbert Simondon: Media and technics*.
- Montoya Jorge William, « From analog objects to digital devices: an analysis of technical objects through a Simondonian perspective », in *Philosophy Today* 63.3 (2019).
- Moutaux Jacques, « Sur la philosophie de la nature et la philosophie de la technique de Gilbert Simondon », in *Philosophies de la nature*, sous la dir. d'Olivier Bloch, Paris: Éditions de la Sorbonne, 2000, URL: <https://books.openedition.org/psorbonne/15414>.
- Parrochia Daniel et Valentina Tirloni, éd., *Formes, systèmes et milieux techniques, après Simondon*, Lyon: Jacques André, 2012.
- Pascal Frédéric, « Gilbert Simondon et l'informatique I », in *Gilbert Simondon ou l'invention du futur*, sous la dir. de Vincent Bontems, Paris: Klincksieck, 2016, p. 241-246.

- Platform 6* (2015) : Gilbert Simondon: *Media and technics*.
- Rantala Juho, *The notion of information in early cybernetics and in Gilbert Simondon's philosophy*, document présenté au Congrès doctoral en philosophie de l'université de Tampere, Finlande, 2018, URL: [https://www.researchgate.net/publication/337670231\\_The\\_Notion\\_of\\_information\\_in\\_early\\_cybernetics\\_and\\_in\\_Gilbert\\_Simondon%27s\\_philosophy](https://www.researchgate.net/publication/337670231_The_Notion_of_information_in_early_cybernetics_and_in_Gilbert_Simondon%27s_philosophy).
- Rodriguez Pablo et Javier Blanco, «Organization and information in Simondon's theory of individuation», in *Culture and organization* 23.1 (2017), p. 34-43.
- Roux Jacques, éd., *Gilbert Simondon. Une pensée opérative*, Saint-Étienne: Publications de l'université de Saint-Étienne, 2002.
- Schmidgen Henning, «Inside the black box: Simondon's politics of technology», in *SubStance* 41.3 (2012), p. 16-31.
- Stengers Isabelle, «Pour une mise à l'aventure de la transduction», in *Simondon*, sous la dir. de Pascal Chabot, Paris: Vrin, 2002, p. 137-159.
- Stiegler Bernard, «Chute et élévation. L'apolitique de Simondon», in *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 131.3 (2006), p. 325-341.
- Swan Melanie, «Digital Simondon: The collective individuation of man and machine», in *Platform 6* (2015) : *Gilbert Simondon: Media and technics*.
- Tucker Ian M., «Simondon, emotion, and individuation: the tensions of psychological life in digital worlds», in *Theory & psychology* 32.1 (2022).
- Turquety Benoît, «Il faut ouvrir les machines. L'épistémologie des médias avec Gilbert Simondon», in *Écrans* 13 (2020).
- , *Politiques de la technicité. Corps, monde et médias avec Gilbert Simondon*, Sesto San Giovanni: Mimésis, 2022.
- Varenne Franck, «La reconstruction phénoménologique par simulation : vers une épaisseur du simulat», in *Formes, systèmes et milieux techniques, après Simondon*, sous la dir. de Daniel Parrochia et Valentina Tirloni, Lyon: Jacques André, 2012.
- Wark Scott et Thomas Sutherland, «Platforms for the new: Simondon and media studies», Editorial, in *Platform 6* (2015) : *Gilbert Simondon: Media and technics*.
- Zoppis Andrea, «Entre Merleau-Ponty et Simondon: notes pour une approche écologique de la technologie numérique», in *Scenari* 15 (2021).

## Philosophie générale

- Alioui Jamil, « L'occasion d'un penser collectif. Une lecture philosophique de l'*Enquête* de Bruno Latour », mémoire de master non publié, juin 2016, URL: [https://serval.unil.ch/notice/serval:-BIB\\_S\\_000000022972](https://serval.unil.ch/notice/serval:-BIB_S_000000022972).
- Alloa Emmanuel, « Écriture, incarnation, temporisation. Merleau-Ponty et Derrida sur *L'origine de la géométrie* », in *L'angle mort des années 1950. Philosophie et sciences humaines en France*, sous la dir. de Giuseppe Bianco et Frédéric Fruteau de Laclos, Paris: Publications de la Sorbonne, 2016.
- Amat Matthieu et Carole Maigné, *Philosophie de la culture. Formes de vie, valeurs, symboles*, Paris: Vrin, 2021.
- Auroux Sylvain, *La philosophie du langage*, Paris: Presses universitaires de France, 1996.
- Bachelard Gaston, *Essai sur la connaissance approchée*, Paris: Vrin, 1973.
- Benoist Jocelyn, *Sans anesthésie. La réalité des apparences*, Paris: Vrin, 2024.
- Caraës Marie-Haude et Nicole Marchand-Nanartu, *Images de pensée*, Paris: Réunion des musées nationaux, 2011.
- Cassin Barbara, *Plus d'une langue*, Montrouge: Bayard, 2019.
- Cassirer Ernst, *La philosophie des formes symboliques. 1. Le langage*, trad. par Ole Hansen-Love et Jean Lacoste, Paris: Minuit, 1953, 1972.
- , *La philosophie des formes symboliques. 2. La pensée mythique*, trad. par Jean Lacoste, Paris: Minuit, 1953, 1972.
- , *Logique des sciences de la culture*, trad. par Jean Carro et Joël Gaubert, Paris: Cerf, 1991.
- Chabot Pascal et Gilbert Hottois, éd., *Les philosophes et la technique*, Paris: Vrin, 2003.
- Chazal Gérard et Marie-Noëlle Terrasse, éd., *Philosophie du langage et informatique*, Paris: Hermès, 1996.
- Crevoisier Michaël, Fabien Ferri et Carole Widmaier, éd., *Philosophique 2020*, hors-série, *Rencontre autour de Bruno Bachimont*, Besançon: université de Franche-Comté, 2020.
- Dascal Marcelo, « Culture numérique. Enjeux pragmatiques et philosophiques », in *Diogène* 211 (2005), p. 26-47.
- Derrida Jacques, *De la grammatologie*, Paris: Minuit, 2011.
- , *L'écriture et la différence*, Paris: Seuil, 1967.
- , *Marges. De la philosophie*, Paris: Minuit, 1972.

- Dupont Paul, «Réalisme, commodité et positivisme», in *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 99 (1925), p. 235-256.
- Ebeling Knut, «Archéologies sauvages: Freud et Foucault au péril de Kittler», in *Appareil* 19 (2017), URL: <http://journals.openedition.org/appareil/2537>.
- Espinas Alfred, «Les origines de la technologie», in *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 30 (1890), p. 113-135 et p. 295-314.
- Floridi Luciano, *The philosophy of information*, Oxford: Oxford University Press, 2011.
- Frigerio Aldo, Alessandro Giordani et Luca Mari, «On representing information: a characterization of the analog/digital distinction», in *Dialectica* 67.4 (2013), p. 455-483.
- Garapon Antoine et Jean Lassègue, *Justice digitale*, Paris: Presses universitaires de France, 2018.
- Guichard Éric, «La philosophie des techniques revue à l'aune de l'internet et du numérique», in *Le numérique en débat. Des nombres, des machines et des hommes*, sous la dir. de Gérard Chazal, Éditions universitaires de Dijon, 2017, p. 173-189.
- Heudin Jean-Claude, *Les créatures artificielles. Des automates aux mondes virtuels*, Paris: Odile Jacob, 2008.
- Hoel Aud Sissel et Iris Van der Tuin, «The ontological force of technicity: reading Cassirer and Simondon diffractively», in *Philosophy & technology* 26 (2013), p. 187-202.
- Hottois Gilbert, *Entre symboles et technosciences*, Seyssel: Champ Vallon, 1996.
- , *Le signe et la technique*, Paris: Aubier, 1984.
- Husserl Edmund, *L'origine de la géométrie*, trad. par Jacques Derrida, Paris: Presses universitaires de France, 1954, 1962.
- Illouz Eva, *Les sentiments du capitalisme*, Paris: Seuil, 2006.
- Kurts-Wöste Lia, «La correspondance des arts au prisme de la sémiotique des cultures: pluriel des arts, unité de la création», in *Modernités* 41 (2017), sous la dir. de Béatrice Bloch, Apostolos Lampropoulos et Pierre Garcia, URL: <https://books.openedition.org/pub/7149>.
- Kurts-Wöste Lia, «Le virtuel du numérique à l'école de la virtualité sémiotique: virtualisation de la culture et herméneutique matérielle», in *Sens public* (2017), URL: <https://id.erudit.org/iderudit/1048870ar>.

- Larsonneur Claire, Arnaud Regnaud, Pierre Cassou-Noguès et Sara Touiza, éd., *Le sujet digital*, Dijon : Presses du réel, 2015.
- Lassègue Jean, *Turing*, Paris : Les Belles Lettres, 2003.
- Lonfat Joël, « Archéologie de la notion d'analogie d'Aristote à saint Thomas d'Aquin », in *Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Âge* 71 (2004), p. 35-107.
- Luyat Marion et Tony Regia-Corte, « Les affordances : de James Jerome Gibson aux formalisations récentes du concept », in *L'année psychologique* 109.2 (2009), p. 297-332.
- Mandelbrot Benoît, *Les objets fractals. Forme, hasard et dimension*, Paris : Flammarion, 1975, 1984.
- Musso Pierre, « Technique et politique : diabolique et symbolique », in *Pistes* 1 (2021) : *Éthique, politique, philosophie des techniques*, sous la dir. de Thierry Ménissier.
- Pélissier Aline et Alain Tête, éd., *Sciences cognitives. Textes fondateurs (1943-1950)*, Paris : Presses universitaires de France, 1995.
- Rastier François, *Créer : image, langage, virtuel*, Paris : Casimiro, 2016.
- Rivelaygue Jacques, *Leçons de métaphysique allemande. I. De Leibniz à Hegel*, Paris : Grasset, 1990.
- Sageret Jules, « La commodité scientifique et ses conséquences », in *Revue philosophique de la France et de l'étranger* 62 (1906), p. 32-52.
- Samoyault Tiphaine, *Traduction et violence*, Paris : Seuil, 2020.
- Schaerer René, *Ἐπιστήμη et τέχνη. Étude sur les notions de connaissance et d'art d'Homère à Platon*, Mâcon : Protat, 1930.
- Sennett Richard, *Le travail sans qualités. Les conséquences humaines de la flexibilité*, trad. par Pierre-Emmanuel Dauzat, Paris : Albin Michel, 2023.
- Serfati Michel, « Descartes et la constitution de l'écriture symbolique mathématique », in *Revue d'histoire des sciences* 51.2/3 (1998), p. 237-289.
- , *La révolution symbolique. La constitution de l'écriture symbolique mathématique*, Paris : Pétra, 2005.
- , « Mathématiques et pensée symbolique chez Leibniz », in *Revue d'histoire des sciences* 54.2 (2001), p. 165-221.
- Sesé Bernard, « Pierre Teilhard de Chardin, prophète de la mondialisation ? », in *Études* 396.4 (2002), p. 483-494.
- Simmel Georg, *La tragédie de la culture*, trad. par Sabine Cornille et Pierre Ivernel, Paris : Payot-Rivages, 1988.

- Sinclair Gérard, « Les skeuomorphes : une réflexion sur les fonctions humaines du design », in *Arkhaï* 16 (2021) : *Texte – image – interface*.  
de Solages Bruno, *Dialogue sur l'analogie*, Paris : Aubier Montaigne, 1946.
- Souriau Étienne, *Les différents modes d'existence*, Paris : Presses universitaires de France, 1943, 2009.
- Steiner Pierre, « Philosophie, technologie et cognition. États des lieux et perspectives », in *Intellectica* 53-54 (2010), p. 7-40.
- Stiegler Bernard, *La technique et le temps*, Paris : Fayard, 2018.
- Toros Yvonne, « Informatique et philosophie. L'intervalle, la distance, l'écart », in *Revue philosophique de Louvain* 4<sup>e</sup> série, t. 82, 55 (1984), p. 385-397.
- Turing Alan, « Les ordinateurs et l'intelligence », article paru en 1950 dans *Mind*, in *Pensée et machine*, sous la dir. d'Alan Ross Anderson, trad. par Patrice Blanchard, Seyssel : Champ Vallon, 1964, 1983.
- Wagner Pierre, *La machine en logique*, Paris : Presses universitaires de France, 1998.
- Wiener Norbert, *La cybernétique. Information et régulation dans le vivant et la machine*, trad. par Ronan Le Roux, Robert Vallée et Nicole Vallée-Lévi, Paris : Seuil, 2014.

## Technologie, médiologie et informatique

- Abelson Harold, Gerald Jay Sussman et Julie Sussman, *Structure and interpretation of computer programs*, 2<sup>e</sup> éd., Cambridge et London : The MIT Press, 1996.
- Alioui Jamil, « Interfaces et analogie », in *Arkhaï* 16 (2021) : *Texte – image – interface*.
- , « Le programme comme paradigme technologique d'intelligibilité du texte », in *Atelier littéraire Fabula* (2018), URL : [https://www.fabula.org/ressources/atelier/?Le\\_programme\\_comme\\_paradigme](https://www.fabula.org/ressources/atelier/?Le_programme_comme_paradigme).
- Alloa Emmanuel, « Au pied de la lettre. L'infrastructuralisme de Kittler », Préface, in Kittler Friedrich, *Gramophone, film, typewriter*, trad. par Frédérique Vargoz, Dijon : Presses du réel, 2018.
- Apostel Leo, « Towards the formal study of models in the non-formal sciences », in *The concept and the role of the model in mathematics and natural and social sciences*, sous la dir. d'Hans Freudenthal, Dordrecht : D. Reidel, 1961.

- Auroux Sylvain, *La révolution technologique de la grammatisation*, Liège : Mardaga, 1994.
- Bachimont Bruno, *Le contrôle dans les systèmes à base de connaissances. Contribution à l'épistémologie de l'intelligence artificielle*, Paris : Hermès, 1992.
- Baroni Raphaël et Claus Gunti, *Introduction à l'étude des cultures numériques*, Paris : Armand Colin, 2020.
- Basalla George, *The evolution of technology*, Cambridge : University Press, 1988.
- Berz Peter, « Introduction », in Kittler Friedrich, *Médias optiques. Cours berlinois 1999*, trad. par Audrey Rieber, Paris : L'Harmattan, 2015.
- Birrien Jean-Yvon, *Histoire de l'informatique*, Paris : Presses universitaires de France, 1990, 1992.
- Bolognini Yves et Marielle Stamm, éd., *Disparition programmée*, Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 2013.
- Breton Philippe, *Une histoire de l'informatique*, Paris : Seuil, 1990.
- Bruderer Herbert, *Milestones in analog and digital computing*, trad. par John McMinn, 3<sup>e</sup> éd., Cham : Springer, 2020.
- Citton Yves, « Herméneutique et(re)médiation : vers des études de media comparés ? », in *Critique* 817-818 (2015), p. 569-581.
- , *Médiarchie*, Paris : Seuil, 2017.
- , *Pour une écologie de l'attention*, Paris : Seuil, 2014.
- Couffignal Louis, *Les machines à penser*, Paris : Minuit, 1952.
- Crozat Stéphane, Bruno Bachimont, Isabelle Cailleau, Serge Bouchardon et Ludovic Gaillard, « Éléments pour une théorie opérationnelle de l'écriture numérique », in *Document numérique* 14 (2011), p. 9-33.
- Curval Philippe, « Le manuscrit trouvé dans un logiciel », in *Traverses* 44-45 (1988).
- Deforge Yves, *L'œuvre et le produit*, Seyssel : Champ Vallon, 1990.
- , *Le graphisme technique. Son histoire et son enseignement*, Seyssel : Champ Vallon, 1981.
- Drieux Baudouin et Christian Carrez, *Les langages de programmation*, Paris : Presses universitaires de France, 1974.
- Février James G., *Histoire de l'écriture*, Paris : Payot, 1959.
- Flake Gary William, *The computational beauty of nature*, Cambridge, Londres : The MIT Press, 1998.
- Fuller Matthew, *Media ecologies. Materialist energies in art and technoculture*, Cambridge, Londres : The MIT Press, 2005.

- Ganascia Jean-Gabriel, «Les big data dans les humanités», in *Critique* 819-820 (2015): *Des chiffres et des lettres. Les humanités numériques*, p. 627-636.
- Gelb Ignace J., *Pour une théorie de l'écriture*, Paris: Flammarion, 1952, 1973.
- Gervais Bertrand et Simon Brousseau, «Littérature», in Baroni Raphaël et Claus Gunti, *Introduction à l'étude des cultures numériques*, Paris: Armand Colin, 2020.
- Goody Jack, *La logique de l'écriture. L'écrit et l'organisation de la société*, trad. par Anne-Marie Roussel, Paris: Armand Colin, 1986, 2018.
- , *La raison graphique*, trad. par Jean Bazin et Alban Bensa, Paris: Minuit, 1979.
- Gras Stéphan-Éloïse, «Éthique computationnelle et matérialisme numérique: l'apport des Software Studies», in *Critique* 819-820 (2015): *Des chiffres et des lettres. Les humanités numériques*, p. 667-679.
- Guez Emmanuel et Frédérique Vargoz, «Kittler et les machines d'écriture», Préface, in Kittler Friedrich, *Mode protégé*, Dijon: Presses du réel, 2016.
- Guillerme Jacques et Jan Sebestik, «Les commencements de la technologie», in *Documents pour l'histoire des techniques* 14 (2007).
- Hayles Nathalie K., *Lire et penser en milieux numériques*, trad. par Christophe Degoutin, Grenoble: UGA Éditions, 2016, URL: <https://books.openedition.org/ugaeditions/379>.
- Herrenschmidt Clarisse, *Les trois écritures. Langue, nombre, code*, Paris: Gallimard, 2007.
- Hopper Grace Murray, «Keynote address», in *History of programming languages. Proceedings of the ACM SIGPLAN History of Programming Languages (HOPL) conference (juin 1978)*, sous la dir. de Richard L. Wexelblat, t. 1, Cambridge (Mass.): Academic Press, 1981.
- Hui Yuk, *On a possible passing from the digital to the symbolic*, texte publié dans le cadre de l'exposition 2 or 3 Tigers à la Haus der Kulturen der Welt, Berlin, du 21 avril au 3 juillet 2017, 2017, URL: [https://www.hkw.de/media/texte/pdf/2017\\_2/203tiger/170530\\_203Tiger\\_PDFs\\_Yuk\\_Hui\\_press\\_new.pdf](https://www.hkw.de/media/texte/pdf/2017_2/203tiger/170530_203Tiger_PDFs_Yuk_Hui_press_new.pdf).
- Hui Yuk, *On the existence of digital objects*, Minneapolis, Londres: University of Minnesota Press, 2016.
- , «What is a digital object?», in *Metaphilosophy* 43.4 (2012), p. 380-395.
- Hyndman Dorothy Edna, *Analog and hybrid computing*, Pergamon Press, 1970.

- Kittler Friedrich, *1900 Mode d'emploi*, trad. par Bénédicte Vilgrain, Courbevoie: Théâtre typographique, 2010.
- , *Aufschreibesysteme 1800/1900*, Munich: Fink, 1985.
- , *Gramophone, film, typewriter*, trad. par Frédérique Vargoz, Dijon: Presses du réel, 2018.
- , « Le logiciel n'existe pas », 1993, in *Mode protégé*, trad. par Frédérique Vargoz, Dijon: Presses du réel, 2016.
- , *Médias optiques. Cours berlinois 1999*, trad. par Audrey Rieber, Paris: L'Harmattan, 2015.
- , « Mode protégé », 1991, in *Mode protégé*, trad. par Frédérique Vargoz, Dijon: Presses du réel, 2016.
- Knuth Donald Ervin, *The art of computer programming*, Reading: Addison-Wesley Longman Publishing, 1968.
- Knuth Donald Ervin et Luis Trabb Pardo, « The early development of programming languages », in *A history of computing in the twentieth century*, sous la dir. de Nicholas Metropolis, Jack Howlett et Gian-Carlo Rota, Cambridge (Mass.): Academic Press, 1980.
- Laffont Robert, éd., *Anthropologie de l'écriture*, Paris: Centre Georges-Pompidou, Centre de création industrielle, 1984.
- Laliberté Martin, « Émergence et développement de l'informatique musicale », in *Théories de la composition musicale au XX<sup>e</sup> siècle*, sous la dir. de Nicolas Donin et Laurent Feneyrou, Lyon: Symétrie, 2013, p. 639-670.
- Lévy Pierre, « Critique et visionnaire: le double regard des sciences humaines », Préface, in Vial Stéphane, *L'être et l'écran. Comment le numérique change la perception*, Paris: Presses universitaires de France, 2013.
- , *Les technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère de l'informatique*, Paris: La Découverte, 1990.
- Lima Manuel, *Visual complexity: Mapping patterns of information*, Princeton Architectural Press, 2011.
- Mange Daniel, *Systèmes microprogrammés. Une introduction au magique*, Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 1990.
- Marecki Piotr, Yerzmyey et Robert «Hellboy» Straka, *ZX Spectrum Demoscene*, trad. par Justyna Jochym, Cracovie: Jagiellonian University Press, 2020.

- Masure Anthony, «Le design des programmes. Des façons de faire du numérique», thèse de doctorat, université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 2014.
- de Montmollin Maurice, *L'enseignement programmé*, Paris: Presses universitaires de France, 1965, 1975.
- Moreau René, *Ainsi naquit l'informatique*, Paris: Dunod, 1987.
- von Neumann John, *L'ordinateur et le cerveau*, trad. par Pascal Engel, Paris: Flammarion, 1996.
- Neumann Cédric, Camille Paloque-Bergès et Loic Petitgirard, «Introduction. Jalons pour une histoire de l'enseignement de l'informatique en France», in *Cahiers d'histoire du Cnam* 16.1 (2022): *L'informatique entre à l'école: vers une histoire de l'enseignement des sciences et techniques informatiques*, p. 9-28.
- Parriaux Gabriel, «Informatique: l'émergence d'une discipline scolaire?», in Site du centre de compétences romand de didactique disciplinaire (2019), URL: <https://www.2cr2d.ch/informatique-lemergence-dune-discipline-scolaire/>.
- Petit Victor et Serge Bouchardon, «L'écriture numérique ou l'écriture selon les machines. Enjeux philosophiques et pédagogiques», in *Communication & langages* 191 (2017), p. 129-148.
- Petrocelli Carla, «Konrad Zuse and his Plankalkül: the hope to emerge from the sleep of sleeping beauty», in *International journal of humanities and arts computing* 13.1-2 (2019), p. 249-265.
- Ramunni Jérôme, *La physique du calcul. Histoire de l'ordinateur*, Paris: Hachette, 1989.
- Reunanen Markku, «Times of change in the demoscene. A creative community and its relationship with technology», thèse de doctorat, université de Turku, Finlande, 2017.
- Rieder Bernhard, *Engines of order. A mechanology of algorithmic techniques*, Amsterdam: University Press, 2020.
- Robert Pascal, *Mnémotechnologies. Une théorie générale critique des technologies intellectuelles*, Paris: Hermès-Lavoisier, 2010.
- Shannon Claude Elwood, «A mathematical theory of communication», in *The Bell system technical journal* 27 (1948), p. 379-423.
- Souchier Emmanuel et Joanna Pomian, «Les machines écrivantes ou l'écriture virtuelle», in *Traverses* 44-45 (1988).

- Stallman Richard, *Copyright and globalization in the age of computer networks*, discours donné au MIT lors du Forum des communications, 2001, URL: <https://www.gnu.org/philosophy/copyright-and-globalization.en.html>.
- Stauffer André, *Systèmes numériques câblés et microprogrammés*, Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 1989.
- Stiegler Bernard, « Machines à écrire et matières à penser », in *Genesis 5* (1994), p. 25-49.
- Suty Daniel, « Autocompilation et conceptualisation des langages de programmation », thèse pour obtenir le grade de docteur de troisième cycle « mathématiques spécialité informatique », université scientifique et médicale de Grenoble, 1971.
- Sysło Maciej et Anna Beata Kwiatkowska, « Introducing a new computer science curriculum for all school levels in Poland », in *Informatics in schools. Curricula, competences, and competitions. ISSEP 2015. Lecture notes in computer science*, sous la dir. d'Andrej Brodnik et Jan Vahrenhold, t. 9378, Cham: Springer, 2015, URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-25396-1\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25396-1_13).
- Tasajärvi Lassi, éd., *Demoscene: The art of real-time*, Helsinki: Even Lake Studios et katastro.fi, 2004.
- Turing Alan et Jean-Yves Girard, *La machine de Turing*, trad. par Julien Basch et Patrice Blanchard, Paris: Seuil, 1995.
- Ulmann Bernd, *Analog and hybrid computer programming*, Berlin: Walter de Gruyter, 2020.
- , *Analog computing*, Munich: Oldenbourg Verlag, 2013.
- Vial Stéphane, « Ce que le numérique change à autrui: introduction à la fabrique phénoménotechnique de l'altérité », in *Hermès, La Revue* 68 (2014), p. 151-157.
- , *L'être et l'écran. Comment le numérique change la perception*, Paris: Presses universitaires de France, 2013.
- Wall Larry, Tom Christiansen et Jon Orwant, *Programming Perl*, 3<sup>e</sup> éd., Sébastopol: O'Reilly & Associates, 2000.
- Wirth Niklaus, *Algorithms + Data Structures = Programs*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1976.
- Yates Frances A., *L'art de la mémoire*, trad. par D. Arasse, Paris: Gallimard, 1966, 1975.
- Zaks Rodney, *Programming the Z80*, 3<sup>e</sup> éd., Berkeley: Sybex, 1981.

# Table des matières

Avant-propos	7
Remerciements	8
Introduction: la culture et le «numérique»	13

## Première partie

### Comprendre le «numérique» sans hylémorphisme

<b>1 Genèse technologique du «numérique»</b>	51
L'ordinateur «numérique» comme réalité culturelle	51
L'ordinateur analogique et sa valeur heuristique	54
L'individuation et individualisation de l'ordinateur	57
La catégorie du fonctionnement et celle de l'usage	58
Surdétermination techno-symbolique: le cas du <i>banking</i>	59
Complication de l'aspect élémentaire du <i>software</i>	62
Complication de l'aspect élémentaire du <i>hardware</i>	63
Coût épistémologique de la distinction <i>software-hardware</i>	64
Causalité et finalité: fonctions d'une confusion	66
Du mode d'existence des compilateurs	68
Langages de programmation et artificialisation	69
Artificialisation et naissance de l'utilisateur	71
Signification simondonienne de la concrétisation technologique	73
Compilateur et réalité	75
Concrétisation et abstraction	78
<b>2 «Numérisation», culture et tradition</b>	81
2.1 Technologie, médiologie et grammatologie	81
Écriture et «contenu»	81
La philosophie de la culture implicite des <i>media studies</i>	83

	Matérialisme et information	85
	Réduction de la technicité à la matérialité	88
<b>2.2</b>	<b>Technologie et phénoménologie</b>	90
	Phénoménologie et illusion	90
	Le pessimisme épistémologique de la phénoménologie	91
	Le piège du distinguo production-réception	93
	Les limites technologiques de la critique des écrans	95
<b>2.3</b>	<b>Symbolisation analogique et stéréotypies « numériques »</b>	97
	L'inactualité apodictique du « numérique »	97
	Skeuomorphes et stéréotypes « numériques »	99
	Anthropologie: le cas du MPEG et des codecs	101
	Anthropologie: centralité de l'intention et de la décision	103
	Anthropologie: individualisme et achèvement	105
	Anthropologie: réduction de l'information au signal	108
	Conditions de la signification analogique dans un codage commun	109
	Contingence technologique du concept de nombre	112

## **Conclusion de la première partie: l'invention retrouvée** \_\_\_\_\_ 115

## **Deuxième partie**

### **Réguler le « numérique » sans utilitarisme** \_\_\_\_\_ 119

<b>3</b>	<b>Discontinuités et aliénation « numériques »</b>	121
<b>3.1</b>	<b>L'«illusion individualiste» inhérente au « numérique »</b>	124
	Modélisation, précision et décision	124
	Unité et multiplicité dans le modèle	126
	Individualisme anthropologique	128
	Individualisme technologique	129
<b>3.2</b>	<b>Temps réel et temps utile</b>	130
	Temporalité génétique et temporalité poïétique	130
	Exemple de la musique assistée par ordinateur	132
	Connaissance technique et expression artistique	134
	Esthétisme, temps et vitesse d'individuation	136
<b>3.3</b>	<b>Pessimismes méthodologiques</b>	139

Normalisation de la discontinuité ontologique	139
Normalisation de la réduction de l'action au choix	140
Normalisation diétrologique	142
Normalisation des rapports de production et de consommation	143
Normalisation du statut de bricoleur	144
Normalisation de l'analphabétisme technologique	147
Normalisation de la privation d'accès technique	150
Normalisation du statut d'utilisateur	151
<b>4 Mythologies « numériques »</b>	<b>155</b>
<b>4.1 Origine, formes et conséquences des mythes</b>	<b>155</b>
L'exceptionnalisme issu d'erreurs technologiques	155
L'exceptionnalisme issu d'une posture praxéologique	157
L'exceptionnalisme issu d'une posture phénoménologique	159
Structure et origine du mythe de l'illimité	160
Réponse technologique au mythe de l'illimité	163
Conséquences éthiques du mythe de l'illimité	164
Le mythe du signe non symbolique	167
Réponse au mythe du signe non symbolique	168
La technicité conçue comme écriture universelle	168
Le mythe de la précision calculatoire infinie	171
D'une possible fonctionnalisation de l'erreur	172
Précision calculatoire et artificialisation technologique	173
<b>4.2 Défiance anthropologique et immobilisme culturel</b>	<b>175</b>
Le danger d'un discours conservateur	175
La thèse de la « numérisation » de la culture	176
Un exemple d'art radicalement technologique : la demoscene	178
Progrès pratique et progrès technique : exemple du big data	180
L'ordinateur comme machine graphique	181
<b>Conclusion de la deuxième partie : cultiver le « numérique »</b>	<b>185</b>

<b>Conclusion générale</b>	189
<b>Bibliographie indicative</b>	197
Textes de Gilbert Simondon	197
Textes sur (et autour de) Gilbert Simondon	197
Philosophie générale	202
Technologie, médiologie et informatique	205



