



**HAL**  
open science

# Numéricité, complexité et échelles de temps dans la pratique artistique contemporaine

Sylvain Reynal

► **To cite this version:**

Sylvain Reynal. Numéricité, complexité et échelles de temps dans la pratique artistique contemporaine. Josette Féral. CHANGEMENTS D'ECHELLE : les arts confrontés au réel, Editions Mimesis, pp.255, 2021, Images, Médiums, 9788869762093. halshs-02474483

**HAL Id: halshs-02474483**

**<https://shs.hal.science/halshs-02474483>**

Submitted on 11 Feb 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Numéricité, complexité et échelles de temps dans la pratique artistique contemporaine

Sylvain REYNAL

Laboratoire ETIS UMR8051, Université Paris-Seine, ENSEA, CNRS

Chercheur associé à l'Institut ACTES UMR8218, Université Panthéon-Sorbonne

Mot-clés : art contemporain, chaos, codes correcteurs d'erreurs, dispositifs numériques, dynamiques complexes, échelles de temps, entropie, oeuvres immatérielles, information, langage, psychanalyse.

Si les réseaux, les algorithmes ultra-performants et les dispositifs techniques numériques ont pris une place grandissante dans la pratique artistique, ne manquant pas de soulever des interrogations et des doutes sur la nature même de l'art, ils invitent de facto l'artiste à questionner la place octroyée à la machine dans cette même pratique : le dispositif numérique est-il un médium de plus dans la longue succession d'améliorations technologiques offertes aux artistes<sup>1</sup>, ou bien un outil extérieur au médium, et pour autant, fondamental dans la transformation du médium ? En d'autre terme, la *numéricité* appelle-t-elle une transformation radicale de la pratique par les gestes qu'elle favorise, la logique interne qu'elle impose et les problématiques qu'elle induit ?

Il est tentant de répondre à cette question en ne voyant à travers la révolution numérique qu'une simple accélération — aussi vertigineuse fût-elle — du processus mécanique de création, de transmission et de réplique, qui ne ferait que compléter à la marge le changement d'échelle initié il y a un siècle avec la reproductibilité technique des oeuvres. C'est omettre que l'avènement du dispositif numérique s'accompagne — par construction — d'une rupture épistémologique profonde qui touche à des paramètres fondamentaux et généralement passés sous silence car peu visibles<sup>2</sup> : les échelles de temps, les échelles de fluctuations et le *bruit*, la mémoire d'usage et ce qui constitue l'historicité de l'objet numérique, sa mémoire épiphylogénétique<sup>3</sup>, la place octroyée aux dynamiques complexes, à "l'ordre caché dans le chaos"<sup>4</sup>, aux bifurcations, aux catastrophes, la primauté du nombre et de l'équation sur le verbe et la *béance du langage*<sup>5</sup>.

Nous le verrons, le cheminement scientifique de la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle offre à cet égard une perspective éclairante sur le clivage et la tension qui s'installent progressivement entre les *technosciences* naissantes d'une part, et la science fondamentale d'autre part, créant de fait à cet endroit un interstice fécond à explorer pour l'artiste. En effet, et dans un même mouvement, les années 60 et 70 marquent d'une part l'émergence d'une approche désormais exclusivement numérique des télécommunications, du stockage et du traitement des données, avec la formalisation offerte par Shannon et sa *théorie de l'information*<sup>6</sup>, avec l'avènement des circuits

---

1 Comme l'ont été les pigments picturaux, les films argentiques, les procédés de reprographie, etc. qui étaient de fait l'objet central d'étude plastique dans les oeuvres les impliquant.

2 En tous les cas, sans doute invisibilisés inconsciemment par une "religion du marché", pour reprendre la terminologie pasolinienne, qui fonctionne encore aujourd'hui dans une fascination positiviste pour l'équation et l'algorithme.

3 <http://arsindustrialis.org/epiphylogénèse->

4 Pierre Bergé, Yves Pommeau, Christian Vidal, *L'ordre dans le chaos : vers une approche déterministe de la turbulence*. Editions Hermann. 1997.

5 Jacques Lacan, *Les quatre concepts fondamentaux de la psychanalyse*. Seuil. 1973

6 Claude E. Shannon, *A Mathematical Theory of Communication*, Bell System Technical Journal, vol. 27, 379-423

intégrés et des microprocesseurs, avec la montée en puissance de l'industrie du silicium ; d'autre part, la prise de conscience chez les physiciens — avec les travaux de Lorenz, Wilson et Prigogine<sup>7</sup> — de la nécessité d'opérer un virage en rupture radicale avec l'approche cartésienne en vigueur depuis Newton, rupture consistant à appréhender — enfin — la complexité du réel physique<sup>8</sup> avec une approche totale, intégrée, multi-échelles, prenant en compte nativement la dynamique non-prédictible des systèmes comportant un nombre élevé d'agents en interaction<sup>9</sup>. Tout au long de ce mouvement, au fur et à mesure de la numérisation systématique des dispositifs computationnels, s'ancre lentement dans l'inconscient de l'ingénieur post-moderne — dont l'algorithme est en quelque sorte le bras armé — la croyance en une *numéricité* parée de toutes les vertus, prophylactique, fantasme d'une production ininterrompue de positivité. La conception de systèmes parfaitement prédictibles, sans bug, capables de corriger leurs propres erreurs<sup>10</sup>, résistants au bruit et aux fluctuations, à ce qui n'est pas contrôlable, devient une quête sans fin<sup>11</sup>. Le rapport signal-à-bruit occupe la place du paramètre-roi ; le test conditionnel dans l'algorithme, celui de la cheville ouvrière.

Cet antagonisme se lit d'ailleurs dans une interaction art-science qui peine souvent à voir ce qui distingue aujourd'hui, profondément, sciences et technosciences, en ce que ces dernières témoignent d'une émancipation de la technique du corpus scientifique traditionnel et de sa mise au service d'une dynamique économique et politique toute entière vouée à la *facilitation* de la vie sur terre. L'omniprésence de l'écran et de son écosystème d'objets connectés l'illustre de la façon la plus emblématique qui soit. L'insistance actuelle à numériser le corps par son *augmentation* via des prothèses et capteurs bioniques intégrés le confirme : le corps devient le message, comme une substance informatique. Puis, en ligne de mire, "le rêve d'une gémellité éternelle substituée à la procréation sexuée qui, elle, est liée à la mort. Rêve cellulaire de scissiparité, la forme la plus pure de la parenté, puisqu'elle permet enfin de se passer de l'autre, et d'aller du même au même<sup>12</sup>". Passage à l'échelle infinie du même.

Quelle place reste-t-il à l'artiste ? Toutes. Toutes sont légitimes. Dont celle, en premier lieu, d'être un médiateur dans ce tête à tête absurde entre l'humanité et l'objet technique numérique, tête à tête sans partage de sensible, tête à tête traumatique avec l'absurde<sup>13</sup>. L'interstice que peut occuper l'artiste, c'est celui de la part maudite anéantie par la technique.

---

and 623-656, July and October, 1948.

7 Voir par exemple : K.G. Wilson, *Problems in physics with many scales of length*, Scientific American, Août 1979. Ainsi que Iliya Prigogine, *La Fin des Certitudes*, 1996.

8 Ce qu'on appelle aujourd'hui "Systèmes Complexes", nous y revenons en fin d'article.

9 On est ici aux antipodes de l'approche cartésienne décomposant un système complexe en éléments simples analysés séparément, comme on le fait dans l'étude des collisions de particules dans les accélérateurs du même nom.

10 Il est éclairant à ce sujet de constater qu'en ce qui concerne le stockage des données, l'effort de R&D porte de moins en moins vers le design de supports physiques robustes (opération toujours compliquée par la nécessité de se confronter à la complexité du réel physique), et de plus en plus vers la conception d'un code informatique capable de réparer les erreurs des supports (domaine où l'équation logique, l'algorithme, permet de se passer en quelque sorte du réel physique, et de rester à l'étage mathématique).

11 Il serait intéressant d'investiguer les raisons de cette quête effrénée chez les passionnés de conception technologique eux-mêmes : qu'est ce que cela dit de leur fantasme d'un système tout-puissant, sans défaut et automatique (que l'on peut donc contempler en train de fonctionner seul, à la perfection et somme toute comme attendu), de leurs angoisses aussi d'un réel qui serait même modérément hors de contrôle ?

12 Jean Baudrillard, *Simulacres et simulation*, p.144. Galilée. 1981.

13 Roland Gori, *L'individu Ingouvernable*, p. 46, Editions LLL, 2015.

## Le positivisme contre l'entropie

Pour affiner notre réflexion, il est sans nul doute utile de se pencher un instant sur la distinction constitutive entre dispositifs analogiques et numériques, et plus largement, entre oeuvres matérielles et oeuvres dites immatérielles. Nous le verrons, deux points distinguent fondamentalement le traitement analogique<sup>14</sup> du traitement numérique de l'information<sup>15</sup>, tout comme l'oeuvre matérielle de l'oeuvre immatérielle : la sensibilité au *bruit* et les échelles de temps. En ce que ces différences fondamentales racontent une histoire d'un rapport quasi-névrotique au progrès technique, et en particulier, à la bascule vers la numérisation des dispositifs dans les années 90, en ce qu'elles signent de fait l'ambivalence d'un désir face à la perfection des dispositifs de mémorisation, de traitement et de restitution de l'information, elles sont fondamentales pour identifier l'espace métaphorique laissé vacant et que l'artiste peut investir.

Il est crucial à ce stade d'appréhender l'intensité du combat que les ingénieurs mènent depuis plus d'un siècle contre ce qu'ils dénomment le *bruit*. Eût égard au fait que, vu de la perspective de l'ingénieur — comme acteur d'un processus aboutissant à la commercialisation d'un produit —, est considéré comme fiable tout dispositif qui stocke ou transmet une information sans altération, c'est-à-dire dans un processus de transparence et de fidélité absolues, le *bruit* informationnel est considéré comme la variable à éliminer par tous les moyens technologiques possibles. Or ce bruit est ce que les physiciens appellent, tour à tour, au gré des clivages disciplinaires, l'agitation thermique, le chaos, le désordre moléculaire, l'entropie (nous y reviendrons), et qui est fondamentalement le signe d'un système *dynamique*, c'est-à-dire qui évolue, se transforme, dissipe, structure, organise. En quelque sorte, seul les systèmes morts au sens physique du terme, c'est-à-dire à la température absolue de zéro degré Kelvin, ne produisent pas de bruit : stocker une information dans une mémoire avec l'espoir que rien ne vienne l'altérer, ce serait s'abstraire de l'existence dans la dynamique globale de l'Univers d'une dialectique fondamentale entre ce qui est organisé (à grande échelle) et ce qui est fluctuant (à petite échelle), entre ce qui est déterministe et ce qui est aléatoire<sup>16</sup>. Cette dialectique concerne d'ailleurs autant les dispositifs artificiels que la mémorisation opérant dans le cerveau, et a profondément à voir avec la notion de complexité sur laquelle nous reviendrons. Il est illuminant de constater que deux siècles de progrès techniques, des premières machines à vapeur aux routeurs d'internet, viennent témoigner d'un combat permanent du concepteur technique contre un désordre témoin d'un Univers dynamique<sup>17</sup>.

Historiquement, et à l'exception des systèmes monétaires, la plupart des dispositifs ont été analogiques jusqu'au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, et correspondent peu ou prou, à ce qu'on nomme les oeuvres *matérielles*. Photographie, peinture, sculpture, disque microsillon, sont fondamentalement des dispositifs qui représentent l'information via un continuum de valeurs<sup>18</sup>, à l'image d'une bille posée sur une table, et dont la position représenterait une donnée à stocker. On se convaincra aisément que la sensibilité au *bruit* d'une telle "mémoire" est infinie, chaque vibration pouvant déplacer la bille d'une distance infime et de fait, altérer l'information stockée. Il n'existe pas dans un tel dispositif théorique de perturbation minimale en deçà de laquelle l'information n'est pas altérée, et la robustesse du dispositif tient en réalité, et exclusivement, à des paramètres cinétiques : il n'existe certes pas de seuil d'altération, mais pour autant, le temps nécessaire à l'altération de

14 La lithographie, la photocopie, la photographie argentique, le disque vinyl, constituent des cas emblématiques de reproduction analogique, car l'information y est copiée par "analogie" avec l'original.

15 Par traitement, on entend la production, le stockage, la réplique, la restitution de l'information. Par exemple, le disque dit "vinyl" permet de stocker et de restituer l'information sonore sous forme analogique.

16 Même si cette dialectique n'est pas immanente, mais plutôt la conséquence d'un rapport différencié, depuis Aristote, à l'ordre et au désordre, en tant que le premier s'accompagne d'une dynamique périodique, de l'occurrence d'événements récurrents, d'une prédictibilité donc.

17 Encore une fois, il faut entendre ici le terme *dynamique* au sens usuel en mathématique des systèmes, c'est-à-dire *système qui évolue*, par opposition à *statique*.

18 Ce que les mathématiciens appellent le corps des réels. Qu'on pense à la profondeur du sillon d'un disque 33 tours, ou à la concentration en ions de sel de bromure dans la photographie argentique, ce sont des grandeurs continues.

l'information<sup>19</sup> peut être de plusieurs ordres de grandeur supérieur aux échelles de temps naturelles de l'observateur, de l'utilisateur du dispositif, ou du spectateur. En d'autres termes, la robustesse du film argentique tient à ce que sa formule chimique se dégrade lentement par rapport à la durée de contemplation. Plus qu'une véritable robustesse du dispositif<sup>20</sup>, c'est d'une impression *subjective* de robustesse qu'il s'agit. En réalité, ce qui échappe ici à l'observateur, au spectateur, à l'auditeur, c'est que la lente dégradation de l'information originelle imprime dans le même mouvement au dispositif une historicité porteuse elle aussi d'une information: les conditions de stockage et manipulation, les accidents, le nombre d'écoutes ; tous ces événements racontent une histoire complexe irréductible à la seule information originelle. Et parce que l'échelle de temps de l'historicité est de plusieurs ordres de grandeur supérieure à la durée de contemplation de l'oeuvre, la notion même d'historicité est rarement conscientisée<sup>21</sup>.

## Dictionnaire de l'immatériel

En comparaison, le dispositif numérique représente l'information grâce à un encodage discret, c'est-à-dire, un ensemble dénombrable et discontinu de valeurs<sup>22</sup>. Imaginons que des cuvettes — souvent deux dans le cas de l'encodage binaire — soient désormais creusées dans le bois de la table, formant autant de positions stables pour la bille : chaque cuvette encode une valeur différente de l'information — l'intensité du pixel d'une image par exemple — et représente une catégorie distincte. La robustesse du dispositif provient de l'incapacité de perturbations suffisamment faibles à déplacer la bille dans une autre cuvette, l'information dans une autre catégorie. C'est le caractère discontinu de l'encodage de l'information — la distance entre cuvettes —, c'est-à-dire la mise en correspondance de chaque intervalle fini et non-nul du réel physique avec un symbole, qui confère tout-à-coup au dispositif sa capacité à se débarrasser du *bruit*. Toute la puissance des dispositifs numériques a consisté précisément à se servir de la distance non-nulle entre symboles pour rendre la transmission et le stockage de l'information insensible aux perturbations. La rupture fondamentale avec le dispositif analogique est l'existence désormais d'une échelle en-deçà de laquelle le bruit est littéralement *invisibilisé*, et ce quelque soient les échelles de temps en jeu. Observer l'altération du message n'est plus une affaire de patience, mais de distance entre catégories. Nous nous trouvons ici en quelque sorte dans une situation en apparence similaire au langage, où la distance irréductible entre signifiants garantit la robustesse de la transmission des mots d'un individu à l'autre<sup>23</sup>, en dépit du bruit de transmission ou de "trous" dans le message transmis. De fait, l'apparition d'une représentation catégorisée de l'information s'est accompagnée de la possibilité de stocker, traiter et transmettre des messages de manière fiable — envisagé depuis la perspective désirante de l'ingénieur — quelque soit le bruit créé par l'environnement : il existe toujours un encodage approprié pour se débarrasser du bruit, aussi fort soit ce dernier ; il suffit en effet d'encoder l'information dans des catégories suffisamment larges pour absorber les perturbations, pour être certain que ces perturbations n'expulsent le symbole de sa catégorie en le transformant en un autre symbole.

Parallèlement, le glissement d'une représentation analogique à une représentation en catégories a permis l'émergence des *codes correcteurs d'erreur* en remettant — à l'instar du langage — la redondance informationnelle au centre du jeu : puisque désormais l'information est encodée via des catégories, il est possible de dupliquer *exactement* un message afin de le transmettre plusieurs fois

---

19 En physique, on parlera de *constantes de temps constitutives*.

20 Au sens mathématique : l'information y est maintenue parfaitement intacte pendant un temps infini.

21 Elle ne l'est, en réalité, que dans le discours publicitaire vantant les mérites de telle ou telle innovation technologique capable, *enfin*, de résister à l'usure du temps, signant de fait, dans un même élan, la nécessité d'une obsolescence programmée.

22 Les mathématiciens parlent de mise en bijection avec le corps des entiers naturels.

23 C'est bien entendu faire abstraction de la richesse incomparable de l'information transmise par la voix.

au destinataire<sup>24</sup> et de permettre à ce dernier de s'assurer qu'il n'y a pas eu d'erreurs de transmission<sup>25</sup>. Plusieurs décennies de progrès techniques dans les systèmes de télécommunications numériques — internet, smartphones, télévision — ont fait des codes correcteurs d'erreur la pierre angulaire de la fiabilisation de la transmission d'information<sup>26</sup>, là où l'essentiel de l'effort portait précédemment — pour les dispositifs analogiques, disons, jusque dans les années 90 — et essentiellement sur l'amélioration du *canal de transmission*. Il est fondamental de noter que, dans la culture de l'ingénieur du XXIème siècle, ce glissement s'est accompagné de l'émergence d'une foi absolue en l'algorithme, en tant qu'il est une succession d'opérations logiques permettant d'aboutir avec certitude à un résultat, à une performance que l'on peut borner, et dont seule la numérisation a pu accoucher. Il n'est pas de système de transmission qui résiste *en théorie* à un algorithme suffisamment bien conçu, la quête sans fin d'améliorations technologiques<sup>27</sup> autorisant des débits de transmissions de données toujours plus élevés sur *internet* en témoigne. Il y a de fait chez le concepteur de dispositifs techniques un désir de perfectionnement du dispositif entretenu en permanence par la certitude qu'un meilleur algorithme existe toujours, que ce n'est que l'affaire d'une nouvelle succession optimale d'opérations logiques à imaginer<sup>28</sup>.

Il est important de noter à ce stade que le caractère matériel d'une oeuvre n'est pas à proprement parler une conséquence du caractère analogique du stockage, pas plus que le caractère immatériel ne serait la conséquence d'un encodage numérique. On parle généralement d'oeuvre matérielle lorsque celle-ci possède une incarnation physique, par opposition à l'oeuvre immatérielle (souvent numérique), supposément désincarnée. Or, pour le physicien, cette distinction ne tiendrait qu'à condition que la supposée désincarnation de l'oeuvre immatérielle ne soit pas en fait une réincarnation déguisée à une échelle fondamentalement distincte, l'échelle microscopique — souvent quantique<sup>29</sup>. Ce changement d'échelle tient au fait que le stockage de l'information numérique nécessite somme toute un espace restreint, de l'ordre de quelques centaines de nanomètres dans le cas des transistors MOS constituant la brique élémentaire des circuits électroniques actuels. En contre partie, l'oeuvre immatérielle n'est plus directement accessible aux sens<sup>30</sup>. Ce qui fait son immatérialité, c'est la nécessité de joindre à l'information stockée un dictionnaire permettant de l'interpréter en termes signifiants<sup>31</sup> : la même séquence de 0 et de 1 peut renvoyer à une oeuvre totalement différente selon qu'on l'interprète comme le format d'un fichier audio et d'une image JPEG. De fait, lorsqu'on affiche une oeuvre numérique sur un écran, lorsqu'on écoute un fichier MP3 sur une enceinte bluetooth, l'immatérialité tient à la conversion nécessaire entre le message stocké et *in fine* nos sens.

---

24 Le code correcteur d'erreur dit "à répétition" constitue le cas le plus simple d'ajout de redondance dans un message : à réception, en cas d'erreur de transmission c'est le message majoritaire qui l'emporte.

25 La même procédé permet dans un disque dur ou une clé USB de réparer les erreurs en ajoutant de la redondance dans l'information (image, son, video, texte) stockée.

26 Nous reviendrons sur ce point à propos de l'oeuvre *Crossworld*.

27 Les normes téléphoniques 3G, 4G et bientôt 5G utilisent un niveau de sophistication sans cesse croissant des algorithmes de correction d'erreur pour augmenter les débits.

28 D'où, ambivalence ultime, la fascination chez les mêmes ingénieurs pour la conception d'une Intelligence Artificielle capable de réaliser à leur place ce travail en apparence purement déductif.

29 On parle d'ailleurs bien de *mécanique* quantique : même à l'échelle atomique ou subatomique, il est donc encore question de mouvement, d'inertie, de dynamique, de transformation de la matière, même si les échelles de temps (et c'est le point-clé) sont de plusieurs ordres de grandeurs inférieures à celles des objets macroscopiques.

30 Mais pas plus que les électrons, protons et autres particules élémentaires ne sont directement observables en tant que tel par l'oeil humain : c'est une particularité des constituants du monde quantique microscopique que d'échapper en permanence à nos "sens" et de nécessiter un appareillage complexe (spectroscopes, détecteurs de particules) pour être observés.

31 Par exemple, un code spécifiant un agencement particulier des octets afin d'obtenir un encodage donné d'un son ou d'une image.

## Passage à l'échelle infinie : le *même* sans histoire

La rupture épistémologique initiée par l'incursion du nombre entier, de la catégorisation et de l'algorithme dans les dispositifs techniques n'est pas anodine, en ce qu'elle influence directement l'historicité portée par l'objet. Concept proposé par Bernard Stiegler dans *La Technique et le Temps*<sup>32</sup>, l'objet technique constitue une troisième mémoire de l'humanité, une mémoire "*épihylogénétique*" qui complète les mémoires somatique et germinale, en tant que l'objet technique s'inscrit dans un processus d'extériorisation qui prolonge la vie par la possibilité de transmettre l'expérience individuelle nous plus seulement par la culture ou le gène, mais aussi dans le rapport à l'outil. Tandis que ce que nous pourrions qualifier de *mémoire d'usage* inscrit le dispositif analogique dans un processus évolutif de type morphogénétique et de fait, dans une échelle de temps infinie, le dispositif numérique se voit doté d'un statut particulier puisque l'encodage en catégories *arase* son historicité. Toute fluctuation de l'environnement, toute perturbation qui affecterait temporairement le système est irrémédiablement éliminée par la capacité du dispositif à re-projeter en permanence son état physique à l'intérieur de la catégorie initiale. Le dispositif numérique est en quelque sorte une mémoire sans passé, sans antécédent : une fois stockée, l'information conservera la même valeur *ad vitam aeternam* et n'accumulera au fil du temps aucune de ces fluctuations qui feraient son historicité. Chacune d'entre elle est irrémédiablement perdue et évacuée dans l'environnement sous forme d'augmentation d'entropie de ce dernier. Le dispositif numérique a de fait tout les apparences d'un dispositif auto-fondé, qui ne doit rien à d'éventuels ancêtres, ne porte aucune trace d'endettement, là où le dispositif analogique, par la mémorisation des fluctuations nées de son usage, par l'accumulation d'une historicité, porte en lui la référence à un vide, une absence, une place d'exception.

L'apparition des dispositifs numériques dans l'histoire des techniques mériterait d'ailleurs que l'on reprenne en la prolongeant l'analyse faite par Walter Benjamin<sup>33</sup> : le disque, le cinéma, la photographie créaient déjà par rapport à la performance "live" la possibilité pour l'oeuvre d'échapper au contexte initial, à l'*aura* de l'original, d'occuper de nouvelles places autonomes. La numérisation va encore plus loin en arasant intégralement l'historicité et en faisant de l'oeuvre d'art un objet auto-fondé à jamais déconnecté de l'original<sup>34</sup>. Ce prolongement n'est d'ailleurs pas anodin : comme le souligne Jean-Pierre Lebrun<sup>35</sup>, la négation de la nécessité d'un vide sous-tend l'ensemble du discours actuel des technosciences, dont l'objectif revient toujours à produire des objets techniques *facilitateurs* amenés à combler une frustration, une soustraction de jouissance dont les technosciences remettent en cause, à l'instar du reste de la société, la nécessité. Tout se passe au fond comme si la numérisation et la mathématisation qui l'accompagne via la conception d'algorithmes de traitement constituait l'aboutissement du fantasme d'auto-fondation de l'individu : en perfectionnant à l'extrême les systèmes de transmission de l'information, les ingénieurs ont abouti assez ironiquement à ce qu'on puisse se passer de transmettre le vide, et donc l'entame à la jouissance qui se soutient de ce vide. Face à la délégitimation de la place du vide dans un monde qui

32 Bernard Stiegler, *La Technique et le Temps*, vol. 2, Editions Galilée,

33 Walter Benjamin, *L'oeuvre d'art à l'époque de sa reproductibilité technique*.

34 Il est intéressant de noter ici, à propos de l'éternel débat autour de la qualité comparée des fichiers MP3 et des disques vinyle, que l'historicité fait partie intégrante de la qualité parce que précisément elle renvoie à la subjectivité "incompressible" du support, donc au sujet sensible. Il y a sans doute moins dans la fascination pour le disque vinyle une quête d'une (prétendue) qualité auditive supérieure (et en effet, si l'on se limite ne serait-ce qu'au rapport signal/bruit, le support numérique est bien meilleur) qu'un désir de se rapprocher de l'*aura* initiale de l'oeuvre, quand bien même celle-ci n'aurait même jamais existé sous forme de performance "live" parce que l'enregistrement aurait été fabriqué en studio par un jeu de collage sophistiqué comme le sont de nombreux albums d'électro ou de hip-hop par exemple. Présager comme le font les normes techniques que la qualité se résume à un rapport signal/bruit et une occupation spectrale, c'est continuer de circonscrire l'oeuvre d'art (confondue avec son support) à une pure objectivation, c'est vider l'objet technique de la *mémoire d'usage* qu'il porte en lui.

35 Voir par exemple, Jean-Pierre Lebrun, *La perversion ordinaire*, Editions Champs essais, p. 111 : "[...] le discours de la technoscience, lorsqu'il permet en fin de compte de produire des objets dits de consommation, a la prétention de nous combler, et donc de nous débarrasser du vide".

se veut complet, que reste-t-il alors, sinon précisément, pour faire écho à Jean Baudrillard dans la *Transparence du Mal*, la "mêmeté", l'empire du *même*, le clone, la bouture, le passage à l'échelle infinie, le même message copié en millions d'exemplaires et à la perfection par les systèmes de streaming, de backup, de duplication sur le cloud<sup>36</sup> : "Toute l'information se retrouve en chacune de ses parties, l'ensemble perd son sens<sup>37</sup>" et ce ne sont plus des millions de disques vinyles qui vivent tous une histoire singulière, mais des millions de fois le même clone d'un MP3 originel. Et en creux, à cet endroit même, se pose donc la question de la place de l'altérité et de l'imaginaire<sup>38</sup>, du trouble, de l'espace métaphorique.

## **Crossworlds**

C'est cette place que nous avons souhaité interroger avec Olga Kisseleva lorsque nous avons conçu l'oeuvre interactive *Crossworlds* en 2008, début d'une série de projets autour de la question du "même sans histoire". *Crossworlds* utilise le flash-code comme dispositif technique fondamental : il s'agit d'un dispositif prenant la forme d'une image carré composée de pixels blanc et noir, et pouvant encoder des messages de plusieurs centaines de caractères. Initialement utilisé au Japon pour stocker des kanjis, son usage s'est généralisé en Europe dans les années 2000 notamment pour rediriger à des fins marketing l'utilisateur vers un site web dont l'adresse URL est stockée dans le flash-code. Une des particularités du flash-code est qu'à l'instar des codes correcteurs d'erreur dont nous avons parlé précédemment, c'est un dispositif numérique qui inclut de la redondance : il est robuste et peut-être décodé même dans de mauvaises conditions d'éclairage ou bien lorsqu'une partie de l'image est manquante. Un des enjeux du projet était de réfléchir à cette idée de la robustesse, du système numérique robuste, d'identifier l'interstice ou glisser un questionnement artistique.

Initialement commandée par la Haus der Kulturen der Welt à Berlin — bâtiment symbole de l'amitié entre la RFA et les USA à l'époque de la guerre froide — dans le cadre de l'exposition *Transmediale/Conspire*<sup>39</sup>, *Crossworlds* est un flash-code généré en temps réel par un ordinateur en fonction de la valeur instantanée de l'indice Dow Jones de la bourse de New York et de l'action Gasprom de la bourse de Moscou. Les visiteurs peuvent décoder le flash-code avec un simple téléphone portable lors de leur visite. Le corpus de messages encodés est construit à partir des divers messages de propagande politique hérités de la guerre froide et qui furent gravés dans les pierres du bâtiment par les architectes. L'image dynamique du flash-code permet au visiteur d'accéder sous forme textuelle à l'information subliminale encodée dans l'architecture du bâtiment : "What the people believe is true", "Have you enrolled as a volunteer?", etc. Il nous très vite apparut en listant ces différents messages pendant la conception de l'installation que tous pouvaient en réalité être indistinctement issus de la propagande soviétique ou américaine. Nous avons donc décidé de classer les messages arbitrairement en deux catégories, soviétique et américaine, et de

---

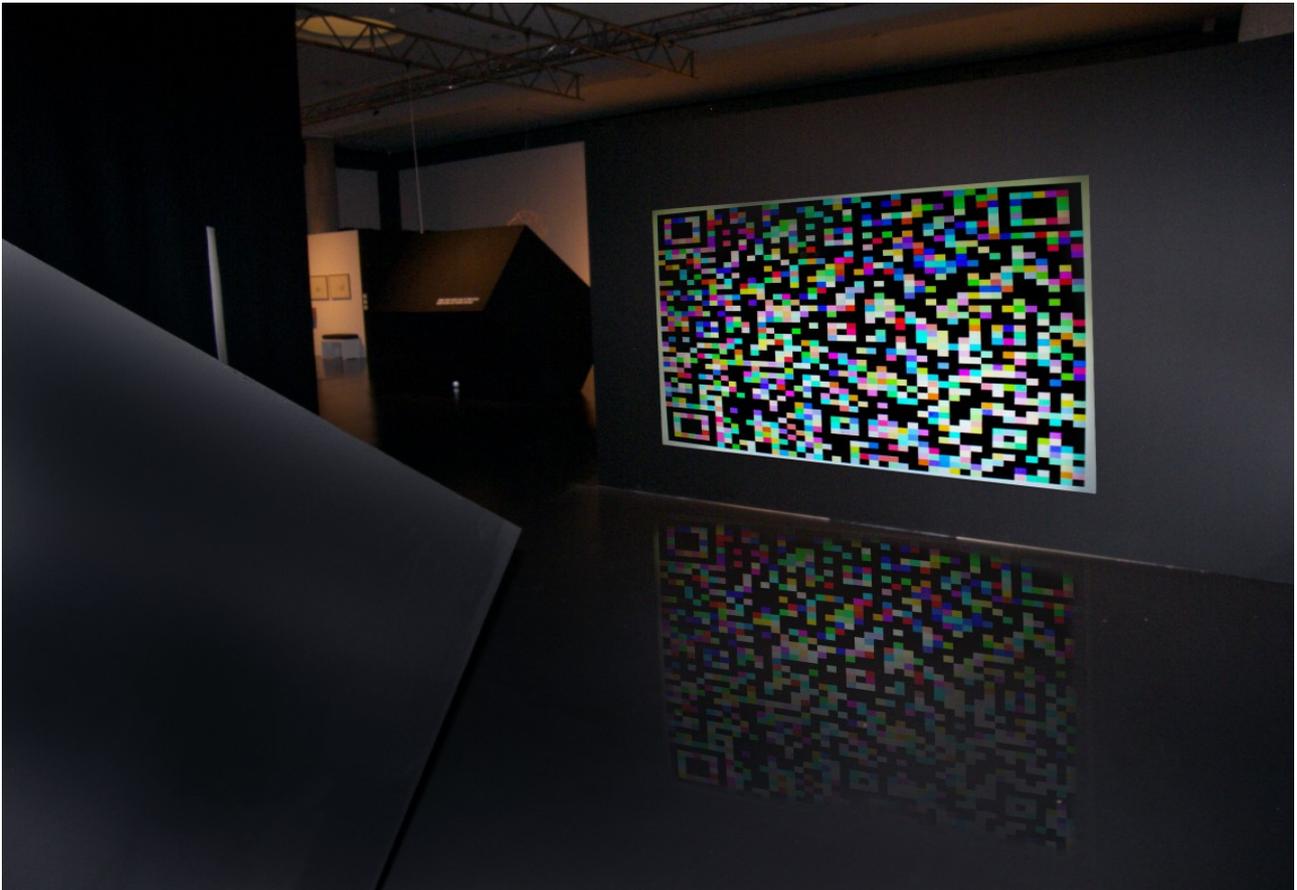
36 Précisément, c'est cette capacité de duplication à l'identique qui assure désormais la conservation du patrimoine dit numérique par l'infinie redondance qu'elle autorise ; mais de fait, la problématique en terme de conservation s'est déplacée, ici aussi, du support vers *l'encodage* de l'information stockée (il suffit de retrouver un fichier sans extension sur un vieux disque dur pour s'en convaincre : le fichier est souvent encore lisible, en revanche il est souvent ardu de savoir ce qu'il contient, image, son ou texte, et selon quel format, de surcroît). Ce n'est donc plus l'information qu'il faut préserver, c'est son interprétation en termes signifiants et ce processus-ci ne peut être numérisé (s'il l'était, le problème de son interprétation se poserait à son tour, de manière récursive).

37 Jean Baudrillard, *La Transparence du Mal*, Editions Galilée, pp. 119 et 122.

38 Voir également, à ce propos, Roland Gori : "l'automatisme [...] constitue tout autant la figure du déshumain, de l'inanimé, du minéral et du virtuel, conséquence d'un sacrifice de soi de l'autre, que l'efficacité infernale de décisions prises à l'avance, incorporées dans les instruments et les procédures. Là se niche peut-être cette fascination pour "l'étrangement inquiétant" du double, du spectre, de l'ombre, qui nous suit sans écart et sans humanité" (in op. cité)

39 L'installation a également été montrée lors de l'exposition *Hypothesis Testing* en 2010 à Laboratoria, Moscou (commissaire Daria Parkhomenko).

générer un flash-code encodant tour à tour l'une ou l'autre des catégories en fonction d'indicateurs que nous jugions pertinent pour juger de l'équilibre est-ouest en ce début de troisième millénaire : les indicateurs boursiers. Enfin, le flash-code est entre autre volontairement bruité avec des pixels de couleurs saturées évoquant l'ambiance disco du tournant des années 70-80 et scintillant en rythme. En fonction d'un taux de bruitage généré dynamiquement en fonction des moments de la journée, le message de propagande devient parfois impossible à décoder en dépit de la redondance inscrite dans le dispositif, comme une censure inscrite en creux dans l'algorithme d'encodage au moment où celui-ci échoue finalement à effectuer la tâche pour laquelle il avait été conçu.



*Illustration 1: Crossworld, Transmediale Berlin 2008*

Dans le prolongement de *Crossworld*, *Fortune Cookie* — proposé dans le cadre de *Futur en seine 2015* et exposé sur le parvis de Cergy — est un flash-code qui interroge notre amnésie politique, chaque nouvelle affaire ou polémique chassant les précédentes avec fluidité. Wikipedia contient une quantité extraordinaire d'informations sur la vie politique passée, et nous nous sommes intéressés au fait que peu d'entre nous s'en souciaient réellement : l'échelle de temps naturelle de l'indignation est celle d'une fluctuation de période de plus en plus courte. Plus que la transparence, c'est la *possibilité de la transparence* qui semble l'emporter, faute d'un désir suffisamment solide d'utiliser cette information pour ce qu'elle est : une manière de construire une historicité. Il y a là, donc, une forme de fin de l'histoire, chaque événement chassant le précédent, chaque catastrophe, chaque extrémisme, emportant l'émotion suscitée par le précédent dans un torrent d'hystérisation de l'évènement nouveau. L'algorithme à la base de *Fortune Cookie* est une intelligence artificielle se promenant dans le réservoir gigantesque d'information qu'est Wikipedia ; elle en déterre une affaire choisie au hasard dans la rubrique "affaires politiques", puis en la poétisant à travers un aphorisme inspiré de la syntaxe des petits rubans que l'on trouve dans ces gâteaux asiatiques, elle fait ce travail de re-historisation de l'évènement politique. Régulièrement au cours de la journée, un nouvel

aphorisme est proposé au passant, lui rappelant tour à tour l'importance de se souvenir de l'affaire Bygmalion ou de celle de l'hippodrome de Compiègne pour devenir un sujet éclairé de la Cité.

## L'ordre caché dans la complexité du réel

Ce dernier projet nous a naturellement amené à nous interroger sur les échelles d'espace-temps naturelles caractérisant les dynamiques d'interaction entre l'individu et l'information numérique. Il apparaît clairement que ces dynamiques d'interaction sont une des composantes fondamentales de cette culture de l'outil numérique — en tant qu'il est extérieur au medium — que nous évoquions en introduction. C'est l'objet du projet *Cycle & Recycle*, qui réunit pendant deux ans jusqu'en 2019 des étudiants et artistes-chercheurs de l'Ecole d'Art de Cergy et de l'Ecole Nationale Supérieure de l'Electronique et de ses Applications, que d'interroger les dynamiques à l'oeuvre dans le sampling, le travail en réseau, l'automatisation, le stochastique, les décisions basées sur des algorithmes, et de poser indirectement la question de la singularité inscrite — consciemment ou pas — par le programmeur dans l'algorithme d'intelligence artificielle (I.A.). A travers ces problématiques, qui s'articulent notamment avec la pensée artificielle et la créativité de la machine, c'est la question de la complexité des dispositifs qui est posée, leur capacité à intégrer dans leur dynamique créative un corpus d'information riche mais potentiellement vide de récit, puisque une I.A. ne dispose pas d'un héritage, d'une historicité *a priori*, d'un vécu ancestral, mais "recycle" en quelque sorte des fragments d'oeuvre existantes à travers l'apprentissage supervisé<sup>40</sup>.

*Cycle & Recycle* confronte cette approche aux avancées récentes en physique des systèmes complexes : systèmes critiques auto-organisés sans échelle naturelle, systèmes chaotiques, multi-agents, fractals, théorie des bifurcations. La physique s'est longtemps intéressé à des systèmes mono-échelle constitués d'un petit nombre de particules ou de corps en interaction — à l'instar de l'étude des collisions de particules au CERN — et ce n'est qu'à partir des années 60 et les travaux du météorologiste Lorenz<sup>41</sup> que l'on commence à considérer des systèmes composés d'un grand nombre d'agents en interaction et à mettre en évidence des dynamiques complexes dites "chaotiques", comme dans les *attracteurs étranges*. Ces dynamiques ont toutes les apparences du désordre ou du hasard, notamment parce qu'elles n'exhibent aucun comportement périodique<sup>42</sup>, et pourtant les règles physiques sous-jacentes qui régissent leur comportement en toile de fond sont déterministes.

La découverte qu'il existe un *ordre derrière le chaos*, au sens où le hasard observé autour de nous n'est pas le fruit d'une physique non-déterministe — où Dieu jouerait aux dés, pour reprendre la célèbre réplique d'Einstein — mais d'une physique déterministe aux incarnations néanmoins terriblement complexes, imprédictibles, parfois extrêmement sensibles à une infime variation des conditions initiales<sup>43</sup>, est une découverte majeure des années 70-80<sup>44</sup>. Par incarnation complexe, nous entendons des phénomènes dont la lecture ou l'observation ne rendent pas immédiatement compte d'un ordre sous-jacent, souvent parce que cet ordre n'est pas lisible "avec nos sens"<sup>45</sup>, c'est-à-dire aux échelles auxquelles nous sommes sensibles, mais requiert des outils mathématiques et

---

40 Christopher M. Bishop, *Pattern Recognition And Machine Learning*, Springer, 2006.

41 Si l'on excepte dès la fin du XIXème siècle les travaux de Boltzmann en physique statistique et ceux de Poincaré sur les systèmes dynamiques et le problème du retour de la comète de Halley.

42 Depuis l'antiquité grecque, l'ordre est associé aux phénomènes périodiques, et le désordre aux dynamiques dans lesquelles on ne peut détecter aucune périodicité, parce que la périodicité est une garantie de sécurité.

43 Le fameux "effet papillon".

44 Voir notamment les travaux de David Ruelle, par exemple dans *Hasard et Chaos*, Paris, Editions Odile Jacob, 1991.

45 Un des systèmes les plus étudiés est le système climatique terrestre, dont la dynamique, bien que basée sur des équations parfaitement déterministes, exhibe toutes les caractéristiques du comportement aléatoire.

observationnels sophistiqués<sup>46</sup>. Dans le même ordre d'idée, c'est cette *incarnation complexe* qui a favorisé l'émergence du concept de *flèche du temps* au cours du XXème siècle : il existe une dissymétrie fondamentale conférant aux phénomènes à l'échelle macroscopique une probabilité infiniment plus élevée de se dérouler du passé vers le futur que l'inverse, tandis que les dynamiques fondamentales à l'échelle microscopique sont parfaitement réversibles et ne distinguent pas le passé du futur.

Changer d'échelle, ici, c'est donc accepter tout à coup, violemment, la complexité déroutante d'un réel que l'apparente simplicité symbolique des équations ne laisse imaginer, dans une culture scientifique occidentale héritée de Descartes où les effets sont toujours supposés à la mesure des causes. Il ne faut pas s'y méprendre : il y a bien davantage qu'une question esthétique derrière ce constat — au sens où l'on pourrait se contenter d'interroger l'apparente simplicité des équations que raconte leur prétendu élégance —, il y a en réalité, encore une fois, une interrogation fondamentale dont peut s'emparer l'artiste, sur l'incertitude, le vide porté par la parole humaine, la primauté de l'équation sur le verbe dans un monde où le discours scientifique renvoie en permanence, dans l'imaginaire social<sup>47</sup>, à une "vérité vraie" et indiscutable sous-tendue par la *preuve scientifique*.

---

46 A l'instar des composants du monde quantique, c'est une constante de la physique du XXème siècle que de requérir un médiateur technique fort pour que ses objets d'étude (qu'ils soient issus du très petit ou, en cosmologie, du très grand) soient observés à notre échelle macroscopique. Une autre conséquence de cet aspect de la physique contemporaine est l'extrême mathématisation dont elle est l'objet.

47 A l'exception, précisément, des scientifiques eux-mêmes, qui, sauf malhonnêteté manifeste, savent que tout savoir scientifique est fragile par principe.