

Automates cellulaire et diagrammes espace-temps

par Nazim Fates, charge de recherche à l'INRIA Nancy Grand Est



Les automates cellulaires sont des objets mathématiques qui représentent l'évolution d'un système composé d'un grand nombre de cellules en interaction. Chaque cellule peut avoir un nombre fini d'état, par exemple allumé ou éteint, dans le cas binaire. Les cellules évoluent en fonction de ce qu'elles "perçoivent" de leur voisinage. Chaque cellule suit une même règle de transition : les changements d'états sont dictés par cette règle, qui dicte à chaque cellule quel état prendre en fonction de son état propre et de l'état perçu du voisinage.

Nous nous intéressons ici au cas où les cellules sont disposées en anneau : chaque cellule décide de changer son état en fonction de son état propre (allumé ou éteint) et de l'état de sa voisine de gauche et de droite sur l'anneau (sont-ils identiques ou différents ?)

La règle d'évolution est locale car elle spécifie le comportement individuel de chaque cellule. La simulation par ordinateur permet d'avoir une idée du comportement global du système en appliquant la règle à toutes les cellules à chaque pas de la simulation. Toute la question est de prévoir l'évolution du système global à partir de la connaissance de la règle locale. Les scientifiques qui étudient ces systèmes tentent de déterminer dans quelle mesure ce problème de prédiction est difficile.

Un moyen pratique pour étudier les automates cellulaire en anneau est de visualiser l'évolution du système sous forme d'un diagramme. Les cellules formant l'anneau sont représentées en ligne, en coupant l'anneau de manière arbitraire et en déclarant que la cellule la plus à droite a pour voisin droit la cellule la plus à gauche (et vice-versa). On "empile" ensuite les différents états de la ligne, en mettant les temps les plus anciens en bas. On représente une cellule éteinte par une case blanche et une cellule allumé par une case bleue.

Les différentes règles choisies peuvent se décliner en langage naturel et nous constatons qu'elles conduisent à des évolutions du système très contrastées.

* règle 90:

Je deviens allumé si mes deux voisins sont dans un état différent (allumé-éteint ou éteint-allumé), je deviens éteint sinon.

* règle 105:

Si je suis éteint, je ne m'allume que si mes deux voisins sont identiques
Si je suis allumé, je ne m'allume que si mes deux voisins sont différents

* règle 124:

Si je suis éteint, je prends l'état de mon voisin de gauche
Si je suis allumé, je deviens allumé sauf si mes deux voisins sont allumés

* règle 120:

Si je suis éteint, je prends l'état de mon voisin de gauche
Si je suis allumé, je deviens allumé si mes deux voisins sont différents et éteint s'ils sont identiques

* règle 54:

Si je suis éteint, je m'allume si l'un de mes voisins est allumé.
Si je suis allumé, je deviens éteint sauf si mes deux voisins sont éteints.



Cinq considérations

Par **Sacha Loeve**, Agrégé de philosophie et chercheur au Centre d'étude des techniques, des connaissances et des pratiques CETCOPRA / Paris 1, et responsable d'un cours à l'École des Ponts ParisTech sur les approches esthétiques des sciences et des techniques.

Radicalité, d'abord, au sens où l'acte de voir y est saisi « à la racine », à l'état naissant. RETINA explore les franges du visible, les interstices où il émerge et se conjugue encore avec de l'invisible. Ce visible naissant ou renaissant est peut-être celui qu'expérimentent les aveugles implantés de l'Institut de la vision, auxquels le projet rend hommage. Mais il peut aussi s'agir du visible (re)naissant sans cesse dans les cellules photoréceptrices de nos yeux, de la transmission invisible des influx nerveux médiatisant la vision, des êtres à la fois visibles et invisibles de nos rêves, ou encore : des motifs d'un textile, des pixels des écrans, d'un bug informatique, ou de ce qui a lieu entre deux images consécutives de cinéma. RETINA dilate en quelque sorte le moment de naissance des images, et s'intéresse aux images potentielles, aux images en formation dont la potentialité vient d'une communication non encore rompue avec l'invisible. À la radicalité de la proposition correspond la radicalité des moyens techniques : malgré leur sophistication, ils restent fondamentalement *low-tech* ; et ce à dessein, puisque la très basse définition sert à libérer le potentiel des images naissantes.

Liberté ensuite, au sens où RETINA met en question le sens du « voir » sans présupposer aucune « nature » de la vision, aucune théorie de ce que serait la vision naturelle « normale », ni de ce que serait son « bon analogue » artéfactuel. Cela fait une grande différence entre le propos proprement artistique de RETINA et une approche de type scientifique ou ingénieur attachée à modéliser puis à émuler artificiellement la vision. RETINA produit une « *époque* » de la vision, c'est-à-dire une suspension ou mise entre parenthèse de l'évidence sensible, mais aussi des certitudes intellectuelles destinées à en rendre compte. RETINA prend simplement acte de la multiplicité des régimes de visibilité, et fait porter son propos sur les *transitions* qui s'opèrent entre ces régimes ou modes de naissance des images. Par exemple, que produit le passage entre la vision résiduelle d'un aveugle (un aveugle n'est jamais plongé dans le noir) et ce qui est détecté par l'implant ? Comment montrer ce passage, cette conjugaison d'un visible invisible au voyant et d'un visible invisible au non-voyant ? Que produit la conjonction entre une vision discontinue (cellule allumée ou éteinte, sans persistance) et la vision continue des rétentions mémorielles ? Comment le rendre visible ? Ainsi le *stop-motion* des petits films de RETINA libère une forme déjà cinématique, qui même à l'arrêt l'est encore, une sorte d'infra-cinéma. Plus que de proposer une simple interface entre LE Visible et L'Invisible, RETINA laisse proliférer les mondes visibles et invisibles actuels et potentiels, ne les juge pas, ne les hiérarchise pas, et choisit de ne pas choisir entre eux. RETINA s'installe dans les intermondes pour les « *inter-esse* » (« être-entre ») les uns aux autres. Malgré sa forte composante technologique, et peut-être à cause d'elle, cet aspect confère au projet RETINA une dimension terriblement humaniste.

La dimension *instrumentée* de la proposition de RETINA est l'autre face de la liberté qu'elle se donne. Qu'il s'agisse du tissu-écran en fibres optique brossées, qui en constitue le principal support, ou des expérimentations conduites à l'Institut de la vision sur les implants rétiniens, auquel le projet fait écho, ces détours technologiques ont pour rôle de décentrer notre vision, de mettre en question nos croyances sur la nature de la vision « normale ». L'instrumentation associée à RETINA est donc toute entière au service de cette *époque* du voir. Cette *époque* n'est pas phénoménologique, cherchant à retrouver l'ancrage primordial du voir dans une co-naturalité de l'Homme et du Monde, mais bien technologique, cherchant à traduire de multiples régimes de visibilité les uns dans les autres (ce que voit le voyant, ce que voit la caméra, ce que voit l'implant, ce que voit l'aveugle implanté). Mais là où scientifiques et ingénieurs tendent à considérer la très basse définition une limitation qui doit être dépassée, RETINA la considère comme un médium pertinent pour révéler le potentiel qui se joue dans les marges du visible. Là où scientifiques et ingénieurs considèrent les hiatus entre régimes de visibilité comme des obstacles au bon usage des implants rétiniens, ils constituent le sujet même du travail de RETINA. Ils ne sont plus des verrous à faire sauter, mais des « organes-obstacles », selon l'expression de Vladimir Jankélévitch, c'est-à-dire des points d'appui pour des intervalles créateurs de sens : « le cerveau est l'organe-obstacle de la pensée, l'oeil, l'organe-obstacle de la vision, le langage l'organe-obstacle du sens » (Jankélévitch, *La mort*, p. 98). De même RETINA considère le hiatus invisible comme l'organe-obstacle du visible, le discontinu comme l'organe-obstacle de la relation, et plus généralement, l'instrumentation technique comme l'organe-obstacle de la création artistique.

Proposition *paradoxe* : d'un côté, produire une suspension radicale de l'évidence sensible, de l'autre, rendre visible ; ou plutôt, puisque toute signification unitaire du « voir » est suspendue : rendre sensible, ou perceptible, ou tactile, ou appréhendable, ou déchiffrable, ou traduisible, ou lisible, en choisissant d'éviter tout choix entre ces termes. Dissiper l'évidence de la vision tout en donnant généreusement à voir : le paradoxe est patent, mais il est pleinement assumé comme tel ; paradoxe qui ne se dissout pas, mais se résout en intervalles, tensions et effets de bord qui travaillent les images potentielles produites par RETINA.

C'est peut-être le plus grand mérite du projet : malgré la complexité du propos, la richesse du contexte et la sophistication des moyens, les images produites par RETINA restent sensibles et simples, et d'une simplicité autre que celle de l'abstraction du concept. Les rattacher à leur contexte de production ajoute encore à leur mystère, mais ces images naissantes ont assez de patuité et de vivacité pour pouvoir s'en passer et tenir par elles-mêmes, *pertinentes*, tout simplement.

Dessus_dessous



Par **Roland Schär**, artiste plasticien, coordonateur design textile et matières,
Ecole Nationale Supérieure des Arts Décoratifs, Paris.

Dessus_dessous, le textile est une architecture de fils, le tissage un espace, où les phénomènes lumineux se conjuguent pour atteindre la surface ou pour se perdre dans les flottés - floutés. C'est une scénographie infra-mince qui produit des événements que le regard veut toucher et que la main veut lire : un braille paradoxal.

Le mode binaire de l'image (0/1) rejoint ici le fonctionnement binaire du tissage et crée des événements lumineux instables, aussitôt aperçus aussitôt perdus, captés plutôt que compris : Un personnage marchant devant un mur devient, parfois i, parfois t, et souvent motif.

Dans la paradoxale rencontre d'un tissage très sophistiqué avec une volontaire très basse définition (9x13 pixels) du textile/écran, le flux des figures est si incertain que l'oeil - et surtout le cerveau - hésite entre l'image, le texte et l'ornement.

Le textile est, depuis toujours et par définition, un écran contemporain : il s'agit d'images à toucher, mais aussi à froisser, déformer, à mettre en forme.

Le projet de Sultra & Barthélémy s'inscrit donc à la fois au coeur même des enjeux textiles et des enjeux d'art contemporain.