

Mutations incrémentales

Frédéric Migayrou

Incremental mutations

Frédéric Migayrou est directeur-adjoint du Musée d'art moderne (MNAM) au Centre Pompidou, Paris. Commissaire du pavillon français à la biennale d'architecture de Venise en 1996 («Bloc–Le monolithe fracturé»), co-fondateur d'ArchiLab à Orléans en 1999, il est l'auteur de nombreuses publications sur l'architecture expérimentale et commissaire de l'exposition itinérante «Architecture radicale» en 2001. En 2003, il réalise l'exposition «Architectures non standard» au Centre Pompidou. Parmi ses publications récentes, une monographie sur Dominique Perrault (éd.HYX) et un essai sur Reyner Banham (éd.HYX). Il est co-commissaire de l'exposition «Claude Parent» à la Cité de l'architecture et du Patrimoine à Paris en 2009.

Frédéric Migayrou is deputy director of the Musée d'art moderne (MNAM) at the Centre Pompidou in Paris. Curator of the French Pavilion at the 1996 Venice Biennale of Architecture ("Bloc–Le monolithe fracturé") and co-funder of ArchiLab in Orleans in 1999, he has also authored numerous publications on experimental architecture and curated the travelling exhibition "Architecture radicale" in 2001. In 2003, he developed the "Architectures non standard" exhibition at the Centre Pompidou. A monograph on Dominique Perrault (éd.HYX) and an essay on Reyner Banham (éd.HYX) are among his most recent publications. He is co-curator of the "Claude Parent" exhibition to be held at the Cité de l'architecture et du Patrimoine in Paris in autumn 2009.

La présentation par Alisa Andrasek de ses premières animations en Mel script (MAYA) matérialisait une rupture dans le champ de l'architecture computationnelle où l'usage de logiciels, s'il avait trouvé une fonction générique, élaborait prioritairement des processus tournés vers une cinématique des formes. Même s'il n'est plus neutre, l'espace restait un champ actif d'interaction supposant toujours sa prééminence comme domaine ouvert à l'inscription. Les morphologies sérielles d'Alisa Andrasek, constituées d'un réseau interconnecté de cellules, accomplissaient le renversement d'un usage des algorithmes génétiques, en initiant des procédures génératives *a priori* détachées d'une immédiate formalisation spatiale. L'accès direct à une structure de langage, au code et au scripting inaugure un domaine où la simulation génétique croise les sources de la biologie moléculaire, des processus de réplication, de transcription ou de translation d'un matériel génétique. Le nom même de l'agence, biothing, résonne de cette valeur accordée à la transcription du «gène», les structures alors assimilées à des pseudo-organismes générant des «populations» sélectionnées sur des critères d'opérativité. Aucune préséance formelle, aucun préalable spatial, ne permet de décrire ces diagrammes algorithmiques

Alisa Andrasek's presentation of her early animations in Mel script (MAYA) materialized the breakthrough occurring in the field of computational architecture in which software applications, which had been utilized for their generic function, had until then mainly been elaborating processes oriented towards a kinematics of forms. Space, even if it was no longer neutral, nevertheless remained an active field of interaction still supposing its preeminence as a domain open to inscription. Alisa Andrasek's serial morphologies, composed of an interconnected network of cells (pods), turned the use of genetic algorithms upside down, by initiating generative procedures that were detached a priori from any immediate spatial formalization. Direct access to a language structure, to the code and to scripting have opened up a domain in which genetic simulation intersects the sources of molecular biology, the processes of replication, transcription and translation of genetic materiel. Even the name of the firm, biothing, resonates with the value placed on the transcription of the "gene", these structures assimilated into pseudo-organisms generating selected "populations" based on criteria of operativity. No formal precedence, no spatial prerequisite, allows one to describe algorithmic diagrams based on the interrelation of cells determined

fondés sur l'interrelation de cellules déterminées par leur environnement, selon des liens structurels définis par leur poids, leur vitesse, ou leur réactivité. Les états formels qui apparaissent sont les étapes d'un processus métabolique qui s'enrichit et se développe de génération en génération, par de petites mutations incrémentales.

C'est le domaine même de la paramétrie qui doit s'abstraire d'une définition spatiale unilatérale, pour se redéployer vers des mesures tout autant qualitatives que quantitatives, où les déterminations touchent simultanément des champs hétérogènes. L'unité formelle qui se constitue, cette singularité encore inachevée, n'est plus simplement portée par les jeux d'une interaction spatiale; elle déborde une idée restreinte du paramétrique appuyée sur des références permanentes à la topologie, aux surfaces isométriques, celle d'une architecture seulement organisée par la dynamique des morphogenèses. *The Invisible Interactive Installation* à la biennale de Prague (2003) ne laissait apparaître que la forme d'une interactivité entre une enveloppe digitale et le champ dynamique d'une structure cellulaire. Née des recherches sur l'intelligence artificielle, la notion d'agent autonome, qui s'insère dans un environnement qu'il transforme et qui le transforme, tout en

by their environment, structural links defined by their weight, speed, or their responsiveness. The formal states that appear are the steps of a metabolic process that enriches and develops itself from one generation to the next, in small incremental mutations.

It is the very domain of parametric space that must be isolated from a unilateral spatial definition, to be redeployed towards measures just as qualitative as quantitative, in which the determinations simultaneously touch on heterogeneous fields. The formal unit that is thus constituted, this still unfinished singularity, is no longer merely carried by the interplay of spatial interactions; it goes beyond a restrictive idea of the parametric relying on constant references to topology, isometric surfaces, those of architecture that is organized only by the dynamics of morphogenesis. *The Invisible Interactive Installation* at the Prague Biennial (2003) shows only a form unfolding from the interactions between a digital envelope and the dynamic field of a cellular structure. A result of research on artificial intelligence, the notion of an autonomous agent that is inserted into an environment that it subsequently transforms and is transformed by, while also developing the instruments of its own determination, corresponds to this

élaborant les instruments de sa propre détermination, correspond à cette singularité ouverte qui outrepassa la simple notion de forme. L'architecture se définit à partir d'une fonctionnalité émergente qui est sous-tendue par l'évolution d'un ensemble d'agents optimisant leurs compétences au sein du système dont ils font partie. Les projets conçus à l'aide du *Generative Components Design Software* (Bentley Systems) dépassent l'utilisation primitive d'une composition d'éléments par une fusion de la forme, de la structure, des matériaux, et des process. Si cette optimisation du paramétrique permettait d'évacuer l'idée de la simple sélection d'une forme dans un développement morphogénétique, elle était encore liée à la finalisation d'un objet architectural conçu comme un système géométrique global. La fonctionnalité des composants et leur détermination géométrique supposent encore des identités préformées, une hétérogénéité qui sous-entend des logiques de constitution, des domaines de temporalités exogènes. En revenant sur une grammaire élémentaire des composants, dont la qualification progressive dépend de leur permanente interaction, Alisa Andrasek déplace radicalement la question de la forme, instruisant le procès de la constitution des singularités à travers la formation simultanée d'une paramétrie spatio-temporelle.

open singularity that bypasses the simple concept of form. Architecture is defined based on an emergent functionality subtended by the evolution of a set of agents optimizing their competencies within the system of which they are a part. Projects designed utilizing *Generative Components Design Software* (Bentley Systems) go beyond the primitive utilization of a composition of elements through the fusion of form, structure, materials and processes. Although the optimization of parameters did lead to the discarding of the concept of the simple selection of a form in a morphogenetic development, it was still linked to the finalization of an architectural object designed as a comprehensive geometric system. The functionality of the components and their geometric determination still supposed performed identities, a heterogeneity underpinning logics of constitution, domains of exogenous temporalities. By returning to the elementary grammar of components, whose progressive qualification depends on their constant interaction, Alisa Andrasek radically displaces the question of form, by instructing the process of the constitution of singularities through the simultaneous formation of spatiotemporal parametrics.

CONTINUUM, l'atelier de recherche qu'elle a établi à la Columbia University en 2005 délimite une pratique où toute singularité formelle s'élabore comme une constellation organisée selon une tension entre des unités d'informations, des composants élémentaires en interaction avec des environnements conçus comme des composants d'ensemble. Comme dans n'importe quel organisme, les mutations permanentes liées à des apports d'informations génèrent des transformations, une conduite qui dessinent la linéarité d'un développement. Les structures dynamiques, les architectoniques qui apparaissent sont l'effet des synergies régulées entre une nappe d'unités cellulaires et leur environnement. Dans ses textes sur biothing, Pia-Ednie Brown cerne avec justesse ces processus d'une ingénierie génétique et s'interroge sur la dimension ontologique de l'émergence, d'une identité qui se forge sans extériorité, la seule prescription résidant dans la définition d'une bibliothèque de « génotypes » élaborés comme des scripts algorithmiques (*Genware*, 2001–2009). Cette valeur accordée à l'émergence est toutefois porteuse d'ambiguïté. Elle renvoie d'une part à une autopoïésis, à une théorie de l'autonomie, d'autre part à une logique interne qui donne aux formes émergentes une stabilité et une rationalité constructives. Si Alisa Andrasek, dans

CONTINUUM, the research workshop Andrasek set up at Columbia University in 2005 delimited a practice in which all formal singularity is developed as a constellation, organized according to a tension between units of information, elementary components interacting with environments designed as components of the whole. Like in any organism, constant mutations linked to incoming information generate transformations, the behavior that draws a development's linearity. The dynamic structures, the architectonics that appear are the product of regulated synergies between a layer of cellular units and their environment. In her biothing tests, Pia-Ednie Brown defines these processes of genetic engineering with precision and questions the ontological dimension of the emergence, of an identity that is forged without exteriority, the only prescription residing in the definition of a library of "genotypes" developed as algorithmic scripts (*Genware*, 2001–2009). However, the value given to the emergence introduces ambiguity. On the one hand, it refers to an autopoiesis, to a theory of autonomy, and on the other to an internal logic that gives stability and a constructive rationality to emerging form. If in the *Agentware* program (2009), Alisa Andrasek emphasizes this study of emergence "in which the individual agents work in

le programme d'*Agentware* (2009), met en avant cette étude de l'émergence « dans laquelle les agents individuels travaillent de concert avec leurs environnements "hôtes" et en collaboration avec d'autres agents simples en vue d'une plus grande complexité [...] selon des modèles autorégulateurs que l'on retrouve dans les systèmes naturels », il ne s'agit pas d'instrumentaliser ce système multi-agents pour tenter de faire resurgir, dans la lignée de Frei Otto, les grilles d'une trame non-linéaire, des effets d'émergence mêlant structure et matière en un géométrisme déclinant de nouvelles gammes de motifs. S'écartant de ce nouveau constructivisme, Alisa Andrasek n'écrit pas davantage le credo d'un biomorphisme, d'une néoplasmique qui hybriderait vivant et artificiel en une improbable métastase. Il est surtout question de poser le modèle d'une régulation, d'une codification effective d'un processus matériel et structurel ouvert, d'instaurer une auto-ingénierie l'emportant sur toute idée d'une génération spontanée.

L'autonomie est ici déterminée par le jeu d'une spécification mutuelle dans un système clos, où les relations s'établissent non pas entre les composants mais entre les processus. C'est bien cette distinction qui sous-tend les thèses sur l'autonomie de Francisco J. Varela (*Principles of Biological Autonomy*, 1980),

concert with their "host" environments and in collaboration with other simple agents towards greater complexity [...] according to self-regulating patterns that are found in natural systems," it is not a matter of using this multi-agent system as an instrument to bring forth—in the footsteps of Frei Otto—the grids of a non-linear weave, the effects of emergence blending structure and matter into a geometrism generating new ranges of pattern variations. Eschewing this new constructivism, Alisa Andrasek is not writing the credo of a biomorphism, of a neoplasmic process that would hybridize the living and the artificial into an improbable metastasis. It is first and foremost a matter of organizing a model to be utilized for regulation; of the effective coding of an open material and structural process, of organizing a self-engineering process sweeping away any idea of spontaneous generation.

Here, autonomy is determined by the interplay of a mutual specification in a closed system, in which relations are not organized between the components but between the processes. And this is precisely the distinction underpinning Francisco J. Varela's theses on autonomy (*Principles of Biological Autonomy*, 1980), when he asserts "that an organization—or the whole set of relations

quand il affirme « qu’une organisation – soit l’ensemble des relations conduisant à des transformations de forme donnée – est l’élément qui définit une unité vivante indépendamment de sa structure, de la matérialité au sein de laquelle cette organisation est incorporée ». L’autonomie s’affirme alors comme le principe d’une machine abstraite, un système homéostatique dont l’invariant fondamental est sa propre organisation. Les nuages de points d’*Evolution* (1–8) décrivent ces interactions continues au sein d’un système et traduisent le comportement d’un univers génétique clos. L’architecture devient concaténation de relations, réseau de processus de production de composants qui régénèrent continuellement, par leurs transformations, le réseau qui les a créés et qui constituent le système en tant qu’unité concrète dans l’espace où il existe. Pour décrire ce modèle effectif de l’autopoïsis, Francisco J. Varela donne l’exemple des fractales de Benoît Mandelbrot opposant à la localisation spatiale l’idée d’une cohérence distribuée, puis en appelle aux modélisations des automates cellulaires initiés par John von Neumann (1947) et poursuivies par Arthur W. Burks (1970). Cette relation directe marque la rupture qui distingue aujourd’hui une génération d’architectes intervenant sur la chaîne génétique des scripts et débordant un usage restreint de l’algorithmique.

leading to transformations of given form – is the element that defines a living unit independently from its structure, the materiality within which this organization is incorporated.” Thus, autonomy is affirmed as the principle of an abstract machine, a homeostatic system whose basic invariant is its own organization. The clouds of points in *Evolution* (1–8) describe these continuous interactions within a system and translate the behavior of a closed genetic universe. Architecture becomes a concatenation of relations, a network of processes producing components that continuously regenerate, through their transformations, the network that created them and that constitute the system as a concrete unit in the space in which it exists. To describe this effective model of autopoiesis, Francisco J. Varela offers the example of Benoît Mandelbrot’s fractals, in which he opposes the idea of distributed coherence versus spatial localization, then relies on the modeling of cellular automata initiated by John von Neumann (1947) and further pursued by Arthur W. Burks (1970). This direct relation marks the rupture that today distinguishes a generation of architects intervening on the genetic chain of scripts and overstepping restrictive uses of the algorithm. The redeployment of a new class of cellular automata by Stephen Wolfram (*A New*

Le redéploiement d’une nouvelle classe d’automates cellulaires (« cellular automata ») par Stephen Wolfram (*A New Kind of Science*, 2002), qui identifiait des types de motifs répondant à des règles spécifiques, puis la généralisation initiée par Melanie Mitchell d’une application des algorithmes génétiques destinée à faire évoluer les motifs des automates cellulaires, auront ouvert la voie à une computation de l’émergence permettant de modéliser des systèmes complexes. L’implémentation de modèles non-standard par Melanie Mitchell a autorisé la genèse d’automates cellulaires non-uniformes, inversant ainsi toute logique générique d’une détermination de la forme ou de sa spatialisation, chaque singularité ne s’établissant que dans une résille permanente d’interrelations.

Si l’exposition *Architectures non standard* (Centre Pompidou, 2003) avait tenté de déplacer la relation du calcul logiciel au morphogénétique vers la source mathématique d’une épistémologie de l’algorithmique, c’était pour souligner ce schisme induit par l’analyse non-standard et par la généralisation de son usage dans le domaine computationnel. À une compréhension encore topologique de l’espace, à l’idée d’un « mapping » définissant les interrelations dans un ensemble de points, et à la rémanence permanente d’un usage des infinitésimales,

Kind of Science, 2002), which identified types of patterns responding to specific rules, then the generalization of the application of genetic algorithms designed to cause the patterns of cellular automata to evolve, initiated by Melanie Mitchell, opened the way to computation of emergence enabling the modeling of complex systems. Melanie Mitchell’s implementation of non-standard models enabled the genesis of non-uniform cellular automata, thereby inverting the entire generic logic of the determination of form or of its spatialization, each only being established in a permanent mesh of interrelations.

If the *Non standard Architectures* exhibition (Centre Pompidou, 2003) attempted to shift the relation from morphogenetic software calculation towards the mathematical source of an epistemology of the algorithm, it was in order to underscore the schism induced by non-standard analysis and by the generalization of its use in the computational domain. To a new, yet still topological understanding of space, to the idea of “mapping” that defines the interrelations in a set of points, and the persistence of the use of infinitesimals, Abraham Robinson propose their axiomatization, establishing the notion of transfinite numbers in the non-standard order of analysis. It was based on a

Abraham Robinson propose leur axiomatisation, instituant la notion de nombres transfinis dans l'ordre de l'analyse non-standard. C'est à partir d'une approche non-standard de la continuité que René Thom a élaboré de nouveaux modèles de l'émergence (*Stabilité structurelle et Morphogenèse*, 1972) qui ont bouleversé les liens entre ontologie et mathématique. Les recherches d'Alisa Andrasek semblent rejoindre cette prescription nouvelle, celle d'une architecture conçue comme une sémiophysique. Ses recherches sur les phénomènes physiques d'auto-organisation, sur le comportement de composants organisant des connections dans des champs d'attraction, instaurent une sorte d'écosystème intégrant aussi bien des paramètres quantitatifs que qualitatifs. La notion encore résiduelle d'une inscription, celle d'un substrat, d'une juridicité incarnée par une dernière forme de l'intuition, restent inopérantes. Aucune identité, aucun principe, ne semble plus agir en retrait dans ce domaine génétique sans extériorité.

Dans *Mesonic Emission*, Alisa Andrasek décrit le *Pavillon Seroussi* et sa capacité à croître : « Il agit comme un tissu connectif [...]. La logique de distribution algorithmique est conçue à partir des vecteurs du champ. Il est capable de répondre à des séries variables de conditions. » En exergue, elle cite de mémoire

non-standard approach to continuity that René Thom developed new models of emergence (*Stabilité structurelle et Morphogenèse*, 1972), which shattered the links between ontology and mathematics. Alisa Andrasek's research seems to follow this new prescription; one of architecture conceived of as a semiophysics. Her research on physical phenomena of self-organization, on the behavior of components organizing connections in fields of attraction, establishes a sort of ecosystem integrating both quantitative and qualitative parameters. The still residual idea of an inscription, one of a substratum, of a legalism embodied in a final form of intuition, remains inoperative. No identity, no principle, seems to exert any influence any longer in this genetic domain in which exteriority is absent.

In *Mesonic Emission*, Alisa Andrasek describes the *Seroussi Pavilion* and its capacity to grow: "It acts as connective tissue [...]. The logic of algorithmic distribution is conceived based on vectors in the field. It is capable of responding to variable series of conditions." For further emphasis, she cites the thesis by Gilles Deleuze et Félix Guattari: "It is at this same moment that forces become necessarily cosmic, and material molecular; an immense force operating in an

Gilles Deleuze et Félix Guattari : « C'est en même temps que les forces deviennent nécessairement cosmiques, et le matériau moléculaire ; une force immense opère dans un espace infinitésimal. » Mais comment accepter encore la représentation d'un espace ancré dans la géométrie différentielle ? Comment maintenir encore la versatilité du subjectile et de l'objectile – le substrat intuitionnel de la pensée deleuzienne – quand l'antedétermination d'une ontologie prés spatiale restreint un authentique domaine d'exercice du singulier et du multiple ? *Meson* : Alisa Andrasek se donne comme principe primitif un élément de la physique, *quid juris*, un élément non-élémentaire, composé, un jeu duplice sur la monade leibnizienne qui institue son architecture dans la variabilité, dans le délai. *Agentware Research* o6_09 (2009) ou *Mesonic Emission* (2009) confèrent une réalité à des objets architecturaux où apparaît avec force cette indissociable liaison entre forme, structure et matériau, objets calculés, équilibrés, directement ouverts à une possible construction. Pourtant, derrière ces identités élégantes et stables, transparait encore la notion d'une impossible finitude, d'une identité en fuite où se déploie la logique même de l'organique – inaccomplissement où l'artificiel entre en osmose avec le vivant.

infinitesimal space." But how can one still accept the representation of space anchored in differential geometry? How can one still maintain the versatility of the subjectile and the objectile – the intuitional substratum of Deleuzian thought – when the predetermination of a pre-spatial ontology restrains an authentic domain for exercising the singular and the multiple? *Meson*: here, as her primitive principle, Alisa Andrasek takes an element of physics, *quid juris*, a composed, non-elementary element, in a duplicitous play on the Leibnizian monad, which establishes her architecture within variability, within a time frame. *Agentware Research* o6_09 (2009) or *Mesonic Emission* (2009) endows architectural objects with a reality in which this indissociable link between form, structure and material, calculated, balanced objects, directly open to their possible construction appears with force. However, showing through these elegant and stable identities, is the notion of an impossible finitude, of a fleeting identity whose very logic is that of the organic – an incompleteness in which the artificial enters into osmosis with the living.