

Matérialité vitale— biothing

Lambros Malafouris

Vital Materiality— biothing

Lambros Malafouris (PhD Cambridge) a fait ses recherches postdoctorales au MacDonald Institute, Cambridge University. Ses recherches ont trait à l'archéologie de l'esprit et à la philosophie de la culture matérielle. Depuis 2006 il est aussi membre de la «Plate-forme européenne pour les sciences de la vie, les sciences de l'esprit et les humanités» créée par la Fondation Volkswagen. Parmi ses publications récentes, «Material Agency: Towards a non-anthropocentric approach», Springer (éd.) et «The Sapient Mind: Archaeology meets neuroscience» (Oxford University Press).

Lambros Malafouris (PhD Cambridge) is a former Balzan postdoctoral research fellow at the McDonald Institute, Cambridge University. His research interests lie in the archaeology of mind and the philosophy of material culture. Since 2006 he is also a member of the "European Platform for Life Sciences, Mind Sciences, and the Humanities" funded by the Volkswagen Stiftung. His recent publications include Material Agency: Towards a non-anthropocentric approach, Springer (editor) and The Sapient Mind: Archaeology meets neuroscience, Oxford University Press (editor).

1 Des lignes et des cercles : une vue du « dehors »

J'aimerais commencer cet essai par une expérience très simple. Prenez un crayon et tracez un simple cercle sur une feuille de papier blanc ordinaire (Ingold 2008, 1796). Comment devons-nous interpréter cette ligne ? Cette ligne en forme de cercle peut se percevoir et se comprendre principalement de deux façons. On peut d'abord voir cette figure comme la trace laissée par la synergie opérationnelle de l'outil, du geste et de la technique. La ligne devient alors l'indice d'un processus ouvert, qui tient plus du vecteur que de la forme. L'autre façon est de considérer cette ligne comme le produit final de l'intention humaine, c'est-à-dire comme une totalité figée. La ligne devient alors un périmètre géométrique statique qui décrit la forme d'un cercle.

Chacune de ces deux façons de voir dérive de, réitère et exprime une opération qui procède d'une logique spécifique ; par extension, chacune représente une manière d'envisager le processus de conception. La logique à l'œuvre derrière l'acte de voir un cercle se réfère tout particulièrement à une tendance, profondément ancrée dans la structure de la pensée moderne, à « transformer les chemins

1 Lines and circles: a view from the 'open'

I should like to begin this essay with a simple experiment. Take a pen and draw a rough circle on a sheet of plain paper (Ingold 2008, 1796). How should we interpret this line? There are two principal ways in which this rough circular line could be perceived and understood. The first one is to see it as the trace left by the operational synergy of tool, gesture and material. The line then becomes the index of an open process; it resembles a vector more than a shape. The second way is to view the line as the end or final product of human intention, that is, as a fixed totality. Now the line becomes a static geometric perimeter that delineates the form of a circle.

Each of the above ways of seeing emanates from, reiterates and signifies the operation of a specific logic, and, by extension, an understanding of the design process. In particular, the logic operating behind the seeing of a circle refers to a tendency, deeply entrenched in the structure of modern thinking, to “turn the pathways along which life is lived into boundaries within which life is contained”. Tim Ingold calls it the “logic of inversion” and suggests is responsible

qui nous accompagnent dans la vie en frontières qui contiennent la vie». C'est ce que Tim Ingold appelle la « logique d'inversion », suggérant qu'elle est responsable de la transformation de notre perception d'une ligne comme trajectoire active du mouvement en une ligne qui sépare « ce qui est du côté de « l'intérieur » de ce qui est du côté de « l'extérieur ». (2008, 1796). Mais si on décide d'inverser cette « logique d'inversion », on obtient un second type de logique, où on perçoit des lignes et des trajectoires de force en lieu et place de frontières et de cercles fermés. Cette logique est la « logique d'habitation » qui correspond à un monde « ouvert », c'est-à-dire un monde habité plutôt qu'occupé : « Habiter l'ouvert, ce n'est pas s'échouer sur une surface fermée, mais s'immerger dans les flux du médium » (Ingold 2008).

On sent bien dans cette citation le désir impérieux de dépasser notre prédisposition à penser en termes d'« inversion » afin de retrouver le sens de ce qu'habiter le monde veut dire. Je crois qu'un désir similaire anime biothing. Dans ce qui suit, je remplacerai les lignes d'Ingold par les « créatures » d'Andrasek en leur appliquant la différence que nous venons de décrire entre deux modes de pensée et d'être-au-monde. A partir de cette base, je tenterai d'établir des liens qui nous serviront à identifier certains aspects de la logique de biothing comme une praxis matérielle.

for transforming our perception of the line from that of an active trajectory of movement, to a dividing line between “what is on the ‘inside’ and what is on the ‘outside’ (2008, 1796). Put now this ‘logic of inversion’ into reverse and you get the second kind of logic, one that sees lines and force trajectories instead of boundaries and closed circles. This is the ‘logic of inhabitation’ and it is about an ‘open’ world, i.e., a world that is inhabited rather than occupied: “To inhabit the open is not, then, to be stranded on a closed surface but to be immersed in the fluxes of the medium” (Ingold 2008).

One can sense in the above quote the urge to overcome our predisposition to think in terms of ‘inversion’ and recover the sense of what it means to inhabit the world. I believe that a similar implicit urge can be traced within biothing. Thus, in what follows, replacing Ingold's lines with Andrasek's ‘creatures’ I will use the difference between those two modes of thinking and being-in-the-world as a background for drawing useful links that may help us identify some aspects of biothing's logic as a material praxis.

2 Une matérialisation active

Mais il me faut d'abord préciser un autre point. Pour ce qui touche à la philosophie et l'archéologie de l'esprit, l'approche computationnelle classique de l'étude de l'esprit est problématique à bien des égards. Bien entendu, personne ne peut nier l'énorme contribution de certaines applications, comme le recours aux algorithmes génétiques (AG) dans l'étude et la simulation de la vie intelligente, de la robotique et de l'évolution, ou la neuroscience computationnelle pour comprendre le réseau neuronal et la dynamique du cerveau. Mais il est important de rappeler, en particulier pour les besoins de cet essai, que les outils computationnels, même quand ils manifestent ou vérifient la présence d'un comportement émergent, restent des « représentations », à savoir qu'ils traitent plus de la vie et de l'intelligence qu'ils ne sont faits de vie et d'intelligence. Ce qui signifie que tout algorithme computationnel désincarné est de fait une chose immatérielle et inerte, même s'il a l'apparence de la vie. Existe-t-il une issue à ce problème ? Pour le dire autrement, existe-t-il un moyen de transformer ce qu'il y a d'inanimé dans la conception moderne d'« occupation » en quelque chose de vivant et d'« habitable »,

2 Active embodiment

But first another point is in order. So far as the philosophy and archaeology of mind is concerned, many aspects of the classical computational approach to the study of mind, can be considered as deeply problematic. No one, of course, can deny the huge contribution of applications like the use of genetic algorithms (GAs) in the study and simulation of intelligent life, robotics and evolution, or of computational neuroscience in our understanding of the neural networks and dynamics of the brain. But we need also to remind ourselves, especially for our purposes in this essay, that computational tools, even when they manifest or test for emergent behavior, they remain ‘representations’, that is, they are about life and intelligence rather than being made of life and intelligence. Which also means that, in itself, any disembodied computational algorithm is a lifeless—albeit life-like—immaterial thing. Is there a way out of this? That is, is there any way of turning the inanimate stuff of modern ‘occupation’ design to something alive and ‘inhabitable’ while avoiding the representational fallacies of avant-garde computation as a form-generation tool?

tout en évitant les illusions représentationnelles du traitement computationnel d'avant-garde qui s'utilise comme un outil de génération de formes ?

On trouvera une réponse possible à ce dilemme en suivant le fil de pensée qui commence avec l'espace rhizomatique de Deleuze et Guattari (1987), se poursuit avec Ingold et sa conception de la vie comme « lignes de croissance en perpétuelle ramification » (2008, 1807), et aboutit à l'idée de « meshwork » (filet, maille) (Varela 1991 ; de Landa n.d. ; Ingold 2007). Une autre solution, à mon avis plus simple, est d'adopter l'approche de l'intrication matérielle (Malafouris 2004). Le choix de l'intrication matérielle comme échappatoire au problème que pose le traitement computationnel vis-à-vis de la représentation consiste grosso modo à s'appuyer sur un sens spécifique de la matérialisation que nous pourrions appeler matérialisation active. Ce qui distingue la matérialisation active est sa faculté à se concentrer sur l'acte de matérialisation plutôt que sur le sens conventionnel de matérialisation comme incorporation passive. Ce type d'intelligence incarnée, décentralisée ou distribuée, occupe une place centrale dans les travaux menés actuellement sur la robotique et la vie artificielle (VA) ou l'intelligence artificielle (IA) (pour un compte rendu, voir Steels 2007). Mais je

One possible answer to the above dilemma can be found by following a line of thought that initiates in the rhizomatics of Deleuze and Guattari (1987) pass through Ingold's conception of life as an “ever-ramifying bundle of lines of growth” (2008, 1807) and finally ends up to idea of a ‘meshwork’ (Varela 1991; de Landa n.d.; Ingold 2007). Another, and I suggest more simple solution, is to adopt the perspective of the Material Engagement approach (Malafouris 2004). Choosing material engagement as our escape route from the representational predicament of computationalism essentially means that we ground our approach to a specific sense of embodiment which we may call active embodiment. The differentiating feature of active embodiment is that it focuses on the act of embodying rather than on the conventional sense of embodiment as passive incorporation. This type of decentralized or distributed embodied intelligence occupies central stage in current work in robotics and artificial life (AL) or Intelligence (AI) (for a review see Steels 2007). Most importantly, it is a similar ‘species’ or ‘kind’ of embodiment that I suggest distinguishes biothing as a new approach to the world of computational design and architecture. Biothing is a technology of weaving embodied patterns, rather

tiens surtout à souligner que c'est une « espèce » ou un « type » similaire de matérialisation qui, selon moi, fait de biothing une nouvelle approche du monde de la conception et de l'architecture. Biothing est une technologie qui tisse des formes matérialisées, plutôt qu'un processus de fabrication d'entités ou d'espaces clos. Selon moi, chacune de ces formes matérialisées est un assemblage d'« actes transparents en cours de matérialisation » qui propose une écologie matérielle nouvelle.

3 Faire pousser des « créatures »

Mais avant de poursuivre, je souhaiterais poser une question d'un autre type, en revenant à la conception d'Ingold sur « l'ouvert » : Que fait précisément biothing ? Nous venons de parler de « matérialisation active » et de transparence ; on pourrait donc comparer biothing à une lentille expérimentale capable de manipuler et de visualiser la génération des productions morphologiques émergentes susceptibles d'être utilisées dans la conception et l'architecture. Cependant, la fonction-clé de biothing en tant que processus est beaucoup plus ambitieuse ;

than a process of manufacturing entities or enclosures. Each of these embodied patterns, I argue, is an assemblage of transparent ‘embodying acts’ that bring forth a new material ecology.

3 Growing ‘creatures’

But before we proceed further, and returning to Ingold's ‘open’ view, let us first ask a different question: What is it precisely that biothing does? We spoke above of ‘active embodiment’ and transparency, and, following that, one could compare biothing to an experimental lens capable to manipulate and visualize the generation of emergent morphological outcomes for use in design and architecture. However, the function that lies at the crux of biothing as a process is far more challenging: Simply put, biothing grows ‘creatures’ that live ‘in the open’. But to be ‘in the open’, embodies something of an oxymoron. It simultaneously signifies the placements within limits – ‘in’ - and the absence of limit – ‘openness’ (Ingold 2008, 1797).

What are then the consequences, and how can this tension be understood in terms of design process and the generation of form? I suggest there are two

pour le dire simplement, biothing fait pousser des « créatures » qui vivent « en extérieur ». Or cette expression, être « en extérieur », représente une sorte d'oxymore qui renvoie à la fois au fait de placer quelque chose dans des limites – « en » – et à l'absence de limite – « extérieur » (Ingold 2008, 1797).

Quelles en sont alors les conséquences, et comment comprendre cette tension en termes de processus de conception et de création de forme ? Il me semble qu'on peut identifier deux grandes conséquences importantes, qui orienteront notre discussion sur l'« affranchissement de /à partir de la forme ». Cette question est pour moi la caractéristique essentielle pour comprendre biothing et son approche de la conception et de la philosophie de la matière.

Commençons par faire remarquer que biothing en tant qu'approche « ouverte » ne peut être ni codée ni en aucun cas préparée à l'avance. Même le noyau computationnel du projet, appelé Genware, peut prétendre à une priorité temporelle mais non ontologique sur les branches et les créatures du projet. Car tout ce qui pousse en dehors de cette « bibliothèque de semences » finira toujours par changer quelque chose à sa structure initiale. Les créatures de biothing ne vivent pas du côté extérieur, mais à l'intérieur de leur cosmos émergent. Une

major consequences that should be pointed out and which will lead our discussion towards the 'freeing of/from form' which I will propose as a key feature of biothing's approach to design and philosophy of matter.

First we should point out that biothing as an 'open' approach cannot be encoded or in any way prepared in advance. Even the computational core of the project, i.e. the so-called Genware, can claim temporal but not ontological priority over the project's branches and creatures. For everything that grows out of this 'library of seeds' will return to change something of its initial structure. Biothing's creatures do not live on the outside but within their emergent cosmos. Once materialized their relationship with their surrounding world is not that of a fixed boundary that enclose and divide space but instead of a porous surface, or else, a boundary that serves as a connecting interface. It is a dynamic world of formative and transformative processes and movements that constantly generate new formations, swellings, growths and protuberances. Nowhere this becomes more visible than in the Orbita Series. This kind of adaptive furniture distribution inhabits, rather than fills in, the site. The boundaries of the site become topoi of transformation and information exchange. There are no

fois matérialisées, leur relation avec le monde environnant n'est pas celle d'une frontière figée qui circonscrit et divise l'espace ; elles se développent plutôt sur le mode d'une surface poreuse, ou d'une frontière qui joue le rôle d'interface connective. C'est un monde dynamique constitué de processus et de mouvements qui se forment et se transforment, générant constamment des formations, des poussées, des protubérances et des renflements nouveaux. C'est dans les Orbita Series que ce phénomène est le plus évident. Le type de distribution de ce mobilier modulable habite plutôt qu'il ne remplit le site. Les frontières du site deviennent des topoi de transformation et d'échange d'informations. Ici, aucune frontière d'exclusion ou d'enfermement, mais des flux de matière vivante. En un sens, biothing ne s'arrête jamais. Son mouvement est continu et imprévisible.

Venons-en à présent à la seconde conséquence, qui touche à la dimension et l'orientation non-anthropocentrique que biothing intègre et met en évidence. Ce n'est pas simplement le processus de conception, mais aussi le rôle causal du designer qui a changé. La position qu'occupe le designer dans la chaîne de causalité et son statut ontologique en tant que source de la créativité ne sont plus fixes, mais constamment renégociés. Il ne faut pas l'interpréter dans un sens postmo-

boundaries of exclusion and enclosure but fluxes of living matter. In one sense biothing never stops. Movement is continuous and unpredictable.

Coming now to the second consequence, this relates to the non-anthropocentric dimension and direction that biothing incorporates and points at. It is not simply the design process, but also the causal role of the designer that has changed. The designer's position in the chain of causality and its ontological status as the source of creativity is no longer fixed but is subject to constant renegotiation. This should not be understood in the postmodern sense of the 'death of the author' but rather in the 'premodern' sense of a dynamic flow, coupling and intermingling of events, causes, and materials. Everything leaks, flows and connects. In the words of Gregory Bateson, the mental characteristics of the system are immanent not in some part but in the system as a whole (1973). The composer is neither the leader nor the creator she is simply a part of the symphony; a part nonetheless with a catalytic role in the overall process. I often use the phrase from A. Pickering 'dance of agency' (1995; Malafouris 2008b) to characterize this sort of dynamic partnerships that characterize most creative processes of material engagement.

derne de « mort de l'auteur », mais plutôt dans un sens pré-moderne, celui d'un flux dynamique, qui couple et entremêle des événements, des causes, et des matériaux. Tout fuit, tout coule et se connecte. Pour reprendre l'expression de Gregory Bateson, les caractéristiques mentales du système sont immanentes non pas pour une partie, mais pour l'ensemble du système (1973). Le compositeur n'est ni le chef ni le créateur, il fait simplement partie de la symphonie, même si cette partie agit comme un catalyseur dans le processus d'ensemble. J'utilise souvent l'expression d'A. Pickering, « danse d'intentionnalité » (1995; Malafouris 2008b) pour désigner cette sorte d'association dynamique qui caractérise la plupart des processus créatifs d'intrication matérielle.

4 Métaplasticité

Nombreux sont ceux qui ont tendance à voir l'algorithme computationnel comme la dématérialisation, voire l'élimination de la forme dans l'équation architecturale. Je pense que cette opinion est erronée. On pourrait même dire que cet argument exclusif est par nature défectueux, qu'il émane peut-être de ce qui

4 Metaplasticity

Many would see the computational algorithm as the dematerialization or even elimination of form from the architectural equation. I think such views are mistaken. In particular, one could argue that such an eliminative argument is inherently flawed and possibly emanate from our own residual 'logic of inversion' that continues to place occupation before habitation, and closure before transformation. Form, like representation, cannot be replaced or eliminated; it can only by-passed. And I believe that this is precisely what biothing does. The Genware enacts developmental paths of emergence, instead of the usual pre-encoded hierarchies of closure. Thus, breeding a new materiality and constantly enacting new forms of material engagement. In this way, it manages to bypass the 'inversion logic' inherent in its own algorithmic structure. The material ecologies so constructed, even in this algorithmic sense, become the active constituents of a world-in-formation.

What is even more notable however, is the way biothing illustrates that a blending of matter and form with the new media environments may in fact

nous reste de cette « logique d'inversion » qui privilégie encore l'occupation par rapport à l'habitation, et la clôture par rapport à la transformation. La forme, comme la représentation, ne peut ni être remplacée ni éliminée; elle ne peut être que contournée. Et je crois que c'est précisément ce à quoi biothing s'emploie. Le Genware met en œuvre des voies de développement en émergence, qui remplacent les habituelles hiérarchies pré-codées de fermeture. Par ce biais, il donne naissance à une nouvelle matérialité et donne constamment lieu à de nouvelles formes d'intrication matérielle. C'est ainsi qu'il parvient à contourner la « logique d'inversion » qui est propre à sa structure algorithmique. Les écologies matérielles qui sont construites ainsi, même dans un sens algorithmique, deviennent les composantes actives d'un monde-en-formation.

Mais le plus remarquable, c'est la façon dont biothing illustre comment un mélange de matière et de forme, grâce à l'intervention de nouveaux environnements média, peut en fait donner lieu non pas à une dématérialisation et à un degré accru d'abstraction mais à la domestication et à la croissance d'une nouvelle matérialité. Avec ces nouvelles écologies matérielles, l'élément « matériel » retrouve du même coup la signification qu'il avait perdue et nous invite à

result not in dematerialization and further abstraction but to the domestication and growth of a new materiality. Within those new material ecologies the 'material' element regains its lost significance in the process and points to a possible new 'design stance' for overcoming what the archaeologist Colin Renfrew calls, in his *Figuring it Out*, the "dematerialization of material culture" (2003, 185–189). In other words, biothing as a 'metaplastic' assemblage of hybrid computational creatures may help us reclaim the materiality, a vital materiality, that the linear hierarchical structure of earlier computational creatures often take away from the design process.

Another point important to emphasize in this connection is that biothing is about bio-THINGS and not about bio-MORPHISMS or bio-MIMESIS. Those THINGS, if they can be said to resemble anything, this will not be living forms (human or other) but living processes (human or other). Biothing's 'creatures' are alive not in a human sense. They do not resemble or imitate human life, instead they seek to develop a life of their own, and what is even more important, they participate in a different ontology which they enact in their own scale.

penser un nouveau « modèle de conception » pour dépasser ce que l'archéologue Colin Renfrew appelle, dans son ouvrage *Figuring It Out*, la « dématérialisation de la culture matérielle » (2003, 185–189). En d'autres termes, en tant qu'assemblage « métaplastique » de créatures computationnelles hybrides, biothing peut nous aider à reconquérir la matérialité—une matérialité vitale—que la structure linéaire et hiérarchique des anciennes créatures computationnelles retire souvent du processus de conception.

Dans ce registre, il est également important d'attirer l'attention sur un autre point, à savoir que biothing traite de « bio-THINGS », de choses, et non de BIOMORPHISMES ou de bio-mimésis. Si elles devaient ressembler à quelque chose, ces choses (things) ne seraient pas des formes vivantes (humaines ou autre) mais des processus vivants (humains ou autre). Les « créatures » de biothing sont vivantes, mais pas au sens humain du terme. Elles ne ressemblent pas à la vie humaine et ne l'imitent pas non plus ; elles cherchent à mener une vie autonome et, chose encore plus importante, elles participent d'une autre forme d'ontologie qu'elles mettent en œuvre selon leur échelle propre.

This is also why I think that the critical power that biothing embodies lies neither in its critique of form nor in any explicit intention at replacing it, but instead in its ability to become an integral part of the intelligent morphogenetic flow—thus the inhabitation we discussed above. Indeed, with biothing, matter reclaims its mind-like qualities and dimensions. In fact if I was to use a biomorphic analogy to describe biothing it would be that of a neuronal network. I see biothing as a neuromorphic process. Software and practice co-evolve in a dynamic tension that defines the autopoietic structuration and neuromorphic topologies of the final product. Thus Andrasek's 'micro-wiring' becomes the system's connective tissue and 'action potential'. These potentiating effects are mutually reinforcing and are precisely what gives biothing its metaplastic qualities. I should clarify that metaplasticity is a term originally coined in neuroscience to refer to the emergent higher-order properties of synaptic plasticity itself and their modification (Zhang and Linden 2003, 896). I use this term in the context of neuroarchaeology (Malafouris 2008a) in a much broader sense to characterize the point of dynamic intersection between neural and cultural plasticity and it is in this latter sense that this term can serve to describe biothing.

C'est aussi la raison pour laquelle je pense que le pouvoir critique représenté par biothing ne réside ni dans sa critique de la forme ni dans aucune intention délibérée de la remplacer, mais plutôt dans sa capacité à s'intégrer au flux morphogénétique intelligent—d'où l'idée d'habitation que j'ai évoquée plus haut. Avec biothing, la matière reconquiert ses dimensions et qualités d'esprit. En fait, si je devais utiliser une analogie biomorphique pour décrire biothing, je le comparerais à un réseau neuronal. Pour moi, biothing ressemble à un processus neuromorphique. Les logiciels et la pratique évoluent ensemble dans une tension dynamique qui définit la structuration autopoétique et les topologies neuromorphiques du produit final. Ainsi, le « micro-circuit » (*micro-wiring*) d'Andrasek devient le tissu conjonctif et le « potentiel d'action » du système. Ces effets potentialisant se renforcent mutuellement, donnant justement à biothing ses qualités métaplastiques. Il est ici important de noter que le terme de métaplasticité est issu de la neuroscience et se réfère aux propriétés émergentes qui sont la conséquence d'une plasticité synaptique et de sa modification (Zhang et Linden 2003, 896). J'emploie ce terme en neuroarchéologie (Malafouris 2008a) dans un sens

5 The 'freeing' of / from form

I want to end with a final question. What sort of relation(s) does an architect working with computational algorithms projects to the 21st century vision of the built environment as an embodiment of our current stage in human cognitive evolution?

I hope our previous comments made clear that biothing is not about form but about forming. It is the generative form-giving process that matters and which define biothing as a method; not the final form. Take for instance Swells, through thickening and thinning, they reinforce and expand the structural envelope of a tall building. Swells breathing in and out offer the architects a new simulating tool for testing various structural and organizational patterns and thus reinforce and expand the structural envelope of any given design or building. As materials change, we change. Life and design are about resilience and resilience is all about material constraints. Biothing is transforming the role of computational design by introducing explicit 'material constraints' thus moving beyond geometry and 'parametric design'. By that I am referring to the metaplastic

beaucoup plus large pour caractériser le point d'intersection dynamique entre la plasticité neuronale et culturelle ; c'est en ce sens que ce terme peut servir à décrire biothing.

5 L'«affranchissement» de / à partir de la forme

Je souhaiterais conclure cet essai par une dernière question. Quel type de relation(s) un architecte qui travaille avec des algorithmes computationnels projette-t-il sur la vision de l'environnement construit au XXI^e siècle, au sens où l'architecture représente le stade actuel de l'évolution cognitive humaine ?

J'espère que mes remarques auront bien mis en évidence le fait que biothing ne traite pas de la forme mais de la formation. Ce qui importe est le processus qui engendre une forme ; c'est le processus qui définit la méthode de biothing, et non la forme définitive. Prenez par exemple Swells ; grâce à des procédés d'épaississement et d'amincissement, ce prototype renforce et étend l'enveloppe structurelle d'un gratte-ciel. La respiration/inspiration de Swells offre aux architectes un outil de simulation et des modèles d'organisation nouveaux, qui ren-

process of active embodiment which holds together and brings forth the potencies, tendencies, resistances, textures, consistencies, qualities and affordances of materials. The outer visible exterior 'skin' of this surface then becomes a new form. Put this new skin on display and you have an index of a future to come. The effect and meaning of this indexical sign is not dissimilar of to the footprints of our earliest bipedal ancestors. As the footprint speaks for the standing human, that is they speak of new relation between humans and their environment, so the biothing speaks of a new material presence; of a new transformative relation. Andre Leroi-Gourhan pointed out decades ago, that human evolution has been oriented toward placing outside what in the rest of the animal world is achieved inside. The "freeing" of tools" is certainly the most striking material manifestation of that (Andre Leroi-Gourhan 1993 [1964], 235). But what if there is no inside and outside after all? What if there is only a good old pre-socratic becoming of things in motion? There is a great deal of new insights following this realization, and above all what I call the 'freeing' of form. It is this 'freeing' that I suggest gives biothing a fresh 'open' look into the logic of space and brings forth a new kind of partnership with a new kind of material.

forcent et élargit l'enveloppe structurelle de n'importe quel plan ou bâtiment. Nous changeons en même temps que les matériaux changent. La vie et la conception parlent de résilience, et la résilience s'occupe avant tout des contraintes matérielles. Biothing transforme le rôle de la conception computationnelle en introduisant des « contraintes matérielles » évidentes qui la font passer au-delà de la géométrie et de la « conception paramétrique ». Je fais ici allusion au processus métaplastique de matérialisation active qui maintient ensemble et engendre les puissances, les tendances, les résistances, les textures, les cohérences, les qualités et les capacités d'action des matériaux. La « peau » visible et extérieure de cette surface devient alors une nouvelle forme. Si vous mettez cette nouvelle peau en évidence, vous obtenez l'indice d'une chose à venir. L'effet et la signification de ce signe indicial ne sont pas très différents des empreintes de pied de nos premiers ancêtres bipèdes. De la même façon que ces empreintes témoignent de la station verticale de l'homme, à savoir d'une nouvelle relation entre les êtres humains et leur environnement, biothing atteste d'une nouvelle présence matérielle, d'une nouvelle relation en transformation. Il y a environ cinquante ans, André Leroi-Gourhan faisait remarquer que l'évolution humaine a tendance à

projeter vers l'extérieur ce que le reste du monde animal accomplit à l'intérieur. La libération grâce aux outils en est certainement la manifestation la plus flagrante (André Leroi-Gourhan 1964, 235). Mais que se passe-t-il si, après tout, il n'existait ni intérieur ni extérieur? S'il n'existait qu'un bon vieux devenir pré-socratique des choses en mouvement? Les pensées et perspectives qui épousent aujourd'hui ce point de vue ne manquent pas, en particulier ce que j'appelle «l'affranchissement de la forme». Selon moi, c'est cette libération qui donne à biothing un point de vue inédit et «ouvert» sur la logique de l'espace, créant un nouveau type d'association avec un nouveau type de matière.

Références

- Bateson, G., [1980] 1973. Vers une écologie de l'esprit [*Steps to an Ecology of Mind*]. Paris, Seuil.
- Brooks, R.A., 1991. Intelligence without representation. *Artificial Intelligence* 47, 139–59.
- de Landa, M. n. d. «Meshworks, Hierarchies and Interfaces» (in : <http://www.t0.or.at/delanda/>).
- Deleuze, G., et F. Guattari, 1980. *Mille Plateaux*, Paris, Editions de Minuit.
- Ingold T., 2007. *Lines: A Brief History*. Londres, Routledge.
- Ingold T., 2008. Bindings against boundaries: entanglements of life in an open world. *Environment and Planning A* (40), 1796–1810.

References

- Bateson, G., 1973. *Steps to an Ecology of Mind*. London: Granada
- Brooks, R.A., 1991. *Intelligence without representation*. *Artificial Intelligence* 47, 139–59.
- de Landa, M. n. d. "Meshworks, Hierarchies and Interfaces" (in : <http://www.t0.or.at/delanda/>).
- Deleuze, G., and F. Guattari. 1987. *A Thousand Plateaus*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Ingold T., 2007. *Lines: A Brief History*. London: Routledge.
- Ingold T., 2008. *Bindings against boundaries: entanglements of life in an open world*. *Environment and Planning A* (40), 1796–1810.

- Leroi-Gourhan, A., 1964. *Le Geste et la Parole*. Paris, Albin Michel.
- Malafouris, L., 2004. The cognitive basis of material engagement: where brain, body and culture conflate, in *Rethinking Materiality: the Engagement of Mind with the Material World*, sous la direction de E. DeMarrais, C. Gosden & C. Renfrew. (McDonald Institute Monographs.) Cambridge, The McDonald Institute for Archaeological Research, 53–62.
- Malafouris L., 2008a. Beads for a Plastic Mind: The 'Blind Man's Stick' (BMS) hypothesis and the active nature of material culture. *Cambridge Archaeological Journal* 18:3, 401–14.
- Malafouris, L., 2008b. At the Potter's Wheel: An argument for Material Agency. Sous la direction de Knappett C. & L. Malafouris. *Material Agency: Towards a non-anthropocentric perspective*. New York, Springer, 19–36.
- Pickering, A., 1995. *The Mangle of Practice*. Chicago (IL) & Londres, Chicago University Press.
- Renfrew, C., 2003. *Figuring It Out: the Parallel Visions of Artists and Archaeologists*. Londres, Thames & Hudson.
- Steels, L. 2007. Fifty Years of AI: From Symbols to Embodiment—and Back. In: M. Lungarella, F. Iida, J. Bongard et R. Pfeifer, *50 Years of Artificial Intelligence, Essays Dedicated to the 50th Anniversary of Artificial Intelligence*, LNAI 4850, Springer-Verlag Berlin, 18–28.
- Varela, F. 1991. Organism: A Meshwork of Selfless Selves. In Alfred I. Tauber, *Organism and the Origins of Self*. La Hague, Kluwer, 79–107.
- Zhang Wei et David J. Linden. 2003. The other side of the engram: experience-driven changes in neuronal intrinsic excitability. *Nature Reviews: Neuroscience* 4, 885–900.

- Leroi-Gourhan, A. 1993 [1964]. *Gesture and Speech*. Cambridge (MA): MIT press.
- Malafouris, L., 2004. The cognitive basis of material engagement: where brain, body and culture conflate, in *Rethinking Materiality: the Engagement of Mind with the Material World*, eds. E. DeMarrais, C. Gosden & C. Renfrew. (McDonald Institute Monographs.) Cambridge: The McDonald Institute for Archaeological Research, 53–62.
- Malafouris L., 2008a. *Beads for a Plastic Mind: The 'Blind Man's Stick' (BMS) hypothesis and the active nature of material culture*. Cambridge Archaeological Journal 18:3, 401–14.
- Malafouris, L., 2008b. At the Potter's Wheel: An argument for Material Agency. In Knappett C. & L. Malafouris (eds), *Material Agency: Towards a non-anthropocentric perspective*. New York: Springer, 19–36.
- Pickering, A., 1995. *The Mangle of Practice*. Chicago (IL) & London: Chicago University Press.
- Renfrew, C., 2003. *Figuring It Out: the Parallel Visions of Artists and Archaeologists*. London: Thames & Hudson.
- Steels, L. 2007. Fifty Years of AI: From Symbols to Embodiment—and Back. In: M. Lungarella, F. Iida, J. Bongard and R. Pfeifer (eds.) *50 Years of Artificial Intelligence, Essays Dedicated to the 50th Anniversary of Artificial Intelligence*, LNAI 4850, Springer–Verlag Berlin, 18–28.
- Varela, F. 1991. Organism: A Meshwork of Selfless Selves. In Alfred I. Tauber, ed., *Organism and the Origins of Self*. The Hague: Kluwer, 79–107.
- Zhang Wei and David J. Linden. 2003. *The other side of the engram: experience-driven changes in neuronal intrinsic excitability*. *Nature Reviews: Neuroscience* 4, 885–900.