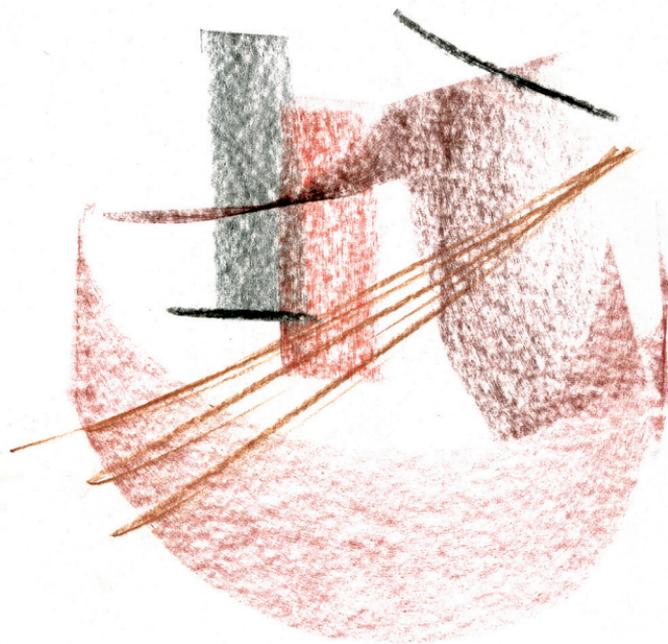


Jean-Sébastien van Keymeulen

L'ETRE URBAIN

Urbanisme et systèmes complexes



Collection « Idées pour demain »

Jean-Sébastien van Keymeulen

L'ETRE URBAIN

Urbanisme et systèmes complexes

Editions Marane
Collection "Idées pour demain"

Les livres des Editions Marane



Collection *Entreprises*

« Une voile au soleil », roman d'entreprise de Maran Group s.a.

« Odeur d'humus », roman d'entreprise de Nuance 4

« Le bonheur est intérieur », rencontre avec Matthieu Ricard,
pour le Groupe ADH

« Manager Positif », pour l'Association Progrès du Management

« Omabi Blues », roman d'entreprise d'Euro Consultants s.a.

« Omabi, mode d'emploi. Le management au naturel »,
méthodologie d'Euro Consultants s.a.

« City 21 », roman d'entreprise de
Century 21-Immo Demeuse

« Vol de fusée », roman d'entreprise de Imeco s.a.

« Faire parler le dieu de pierre »,
roman d'entreprise des Editions Marane



Collection *Témoins de Vie*

« A corps perdu », témoignage de Nadine Bouvy.



Collection *Idées pour demain*

« Mandala », Dalai Lama, Belgium 2006

« Introduction aux sciences de la complexité »,
Marc Halévy (livre-syllabus interactif)

« Science et sens. Qu'est-ce que la matière ?

Qu'est-ce que la vie ? Qu'est-ce que l'esprit ? », Marc Halévy

« L'Etre urbain. Urbanisme et systèmes complexes »,
Jean-Sébastien van Keymeulen

Dessin de couverture : © Halévy

Maquette : Imprimerie Nuance 4 s.a. - 5100 Naninne

Impression : CIACO (Louvain-la-Neuve)

© Éditions Marane, rue de Baya 15 - B-5353 Goesnes

<http://www.noetique.eu> - info@noetique.eu

Dépôt légal : D/2007/10.685/13

ISBN : 2-930458-12-7

Tous droits de reproduction, traduction, adaptation, même partielle,
y compris les supports informatiques, réservés pour tous les pays.

L'ETRE URBAIN

Urbanisme et systèmes complexes

« L'architecture nous entoure et fait partie de notre quotidien. Elle façonne la ville pour répondre aux besoins de ses usagers. Nous vivons en son sein. Nous participons chaque jour à sa réalisation. et pourtant, elle effraie. Elle semble inaccessible.

Nous devons parler de la question urbaine ; ouvrir le débat architectural au plus grand nombre. Aussi ai-je voulu offrir une pensée sur la ville. Une modeste réflexion qui parachève ces dernières années d'études, de recherches personnelles et de découvertes. Des découvertes qui m'ont menées sur les traces des grands penseurs de la ville tels Yves Chalas, André Corboz ou encore Françoise Choay. Vous reconnaîtrez d'ailleurs probablement que leurs théories posent les bases de cet essai qui s'inscrit dans la continuité de mon travail de fin d'étude réalisé sous la direction de Guy Pilate, professeur de mathématiques à l'école d'architecture de La Cambre.»

Jean-Sébastien van Keymeulen

PRÉFACE

Comment penser la ville aujourd'hui ? Les instruments que nous a laissés l'histoire de l'urbanisme sont-ils encore pertinents pour la lire et la transformer ?

Ces questions sont évidemment essentielles à la fois parce que bien sûr la ville change, mais surtout parce le monde devient de plus en plus urbain et que, à la partition du monde entre Etats-Nations tend à se substituer un régime de concurrence entre les villes au sein d'une société globalisée et connexionniste. A l'impératif de construction des identités nationales et d'injonction au patriotisme, dominant depuis les 18^e et 19^e siècles, et qui a encadré les guerres et conflits tant du 19^e (les guerres de l'expansion coloniale notamment) que du 20^e (les grands conflits mondiaux) se substitue aujourd'hui l'exigence de penser une nouvelle urbanité dans et pour des villes de plus en plus confrontées au multiculturalisme, à des identités flexibles ou marquées profondément par la mobilité, mais aussi par la précarisation des populations dans un environnement de plus en plus soumis à la marchandisation. Et cela sous l'horizon de plus en plus rapproché de risques écologiques majeurs et d'une explosion démographique obligeant à réfléchir ce qui somme toute est la spécificité urbaine, c'est-à-dire la densité.

Les référentiels d'une telle réflexion sont nombreux. Passage du fordisme au post-fordisme, transition du gouvernement national vers la gouvernance urbaine, multiculturalisme ou communautarisme, démocratie participative ou délibérative plutôt que représentative, émergence d'une logique des flux venant concurrencer celle des lieux, urbanisme à pensée faible venant se substituer aux logiques planificatrices et à l'urbanisme top down, hypothèse d'une « troisième ville » succédant à la ville classique et à la ville fonctionnaliste... les modèles ne manquent donc pas.

L'intérêt de l'essai de Jean-Sébastien van Keymeulen est de se situer hors de ces référentiels habituels et de chercher à construire un référentiel original en puisant ses sources dans le registre des sciences physico-mathématiques récentes. Des sciences dont, par ailleurs, l'évolution elle-même n'est pas sans lien avec les évolutions sociologiques que je viens d'évoquer. Descartes déjà illustre le modèle de rationalité et d'ordonnement hiérarchisé du savoir et de la méthode auquel il a donné son nom en évoquant les conditions qui font qu'une ville est « belle ». Il n'est évidemment pas anodin que les théories de l'entropie d'abord, que le principe d'incertitude plus tard, ou que plus récemment les hypothèses sur les structures dissipatives, ou encore les théories des catastrophes ou des fractales... aient vu le jour dans des contextes socio-historiques marqués par l'incertitude, la complexité, le risque ou le chaos.

A l'inverse, il n'est donc pas étonnant que la référence à ces théories puisse fonder un regard éclairant sur les transformations urbaines et permettre d'en clarifier les logiques. En particulier, la lecture proposée ici s'articule sur la tension entre deux modèles de développement urbain, l'un, cristal, attaché à des théorisations scientifiques déjà anciennes, l'autre, fractal, attaché à des théorisations scientifiques tout à fait contemporaines. Deux modèles pensés moins dans leur opposition que dans leur tension constante. En mettant en évidence cette tension, constitutive du régime urbain, Jean-Sébastien van Keymeulen permet au lecteur de jeter un regard intéressant et novateur sur nombre de processus urbains contemporains en en resituant les enjeux, qu'il s'agisse de l'étalement ou de la densification, des transformations de la temporalité ou des formes de la cohabitation urbaine.

La responsabilité d'un Institut d'enseignement de l'architecture est bien sûr de susciter la réflexion sur la ville, les formes et les conditions de son développement, les instruments de sa

lecture et de sa transformation, bref, d'alimenter constamment le débat sur la ville et de le porter au sein de l'espace public. Quand, comme c'est le cas de La Cambre, cet Institut se situe au cœur de la capitale de l'Europe, cette responsabilité se trouve en quelque sorte multipliée. C'est que sans doute l'arrière-plan de cette réflexion n'est pas étranger au statut de Bruxelles et que le destin de Bruxelles en est un des éléments principaux. Mais c'est aussi que les premiers échos de cette parole publique sont susceptibles d'influencer la réflexion sur ce que l'Europe, première entité politique à pouvoir se penser sur le modèle post-national et, espère-t-on, à ambitionner de le faire, entend se donner comme capitale.

Il est donc particulièrement réjouissant que les réflexions de jeunes penseurs soient portées à un niveau de qualité tel que leur publication puisse s'envisager.

Jean-Louis Genard¹
Directeur de l'institut supérieur
d'architecture « La CAMBRE »

¹Jean-Louis GENARD est philosophe et docteur en sociologie. Directeur de l'Institut Supérieur d'Architecture de la Communauté Française « La Cambre » à Bruxelles, il est également chargé de cours à l'Université Libre de Bruxelles et aux Facultés universitaires Saint-Louis. Il dirige le GRAP, Groupe de recherches en administration publique, attaché à l'ULB. Il a publié plusieurs ouvrages comme auteur ou comme éditeur : Sociologie de l'éthique (L'Harmattan, 1992), Les dérèglements du droit (Labor, 1999), La Grammaire de la responsabilité (Cerf, 2000), Les pouvoirs de la culture (Labor, 2001), La motivation dans les services publics (avec T. Du villier et A. Piraux, L'Harmattan, 2003), Enclaves ou la ville privatisée (avec P. Burniat, La Lettre volée, 2003), Santé mentale et citoyenneté, (avec J. De Munck, O. Kutý, D. Vrancken, et alii, Academia, Gand, 2004), Qui a peur de l'architecture ? Livre blanc de l'architecture contemporaine en communauté française de Belgique (avec P. Lhoas, La Lettre Volée, La Cambre, 2004), Expertise et action publique (avec S. Jacob, Presses de l'Université libre de Bruxelles, 2004), Les constructions de l'action publique (avec F. Cantelli, S. Jacob et Ch. De Visscher, L'Harmattan, 2007), L'évaluation des politiques publiques au niveau régional (avec S. Jacob et F. Varone, Peter Lang, 2007), Action publique et subjectivité (avec F. Cantelli, LGDJ, 2007) ... ainsi que de très nombreux articles. Ses travaux portent principalement sur l'éthique, la responsabilité, le droit, les politiques publiques, la culture, l'art et l'architecture.

INTRODUCTION

Le constat doit être posé : la ville est un processus d'évolution permanente qui rend caduque la conception romantique de la ville de proximité, la ville compacte, la ville d'hier. Cette ville aux contours nets et à la forme cartésienne, cette ville monocentrique et historique qui repose sur la dialectique entre ville et campagne est désormais très éloignée de la réalité.

Définir la ville actuelle de la sorte serait faire preuve d'une grande naïveté au vu des mutations progressives subies par la cité au fil des âges. Pour s'en convaincre, pensons aux incidences qu'a infligées à la ville le passage d'une économie industrielle à une économie informationnelle et de services. Evoquons le développement des infrastructures autoroutières des années soixante et septante, la fragmentation de l'industrie au profit de la sous-traitance, le développement considérable des mobilités virtuelles ou physiques, les nombreuses délocalisations et la globalisation.

Ces facteurs ont progressivement modifié le modèle pour voir naître, petit à petit, une ville émergente. Ainsi, la ville d'aujourd'hui, comme la société actuelle, privilégie le réseau, le transfert et l'accessibilité immédiate aux éléments vitaux.

Cette ville hétérogène voit cohabiter la «ville d'hier», dense et compacte, avec les polarités neuves et le développement tentaculaire de la «ville nouvelle».

LA VILLE EST UN
SYSTEME COMPLEXE



DE LA VILLE ÉMERGENTE

L'avènement de la mobilité est une des principales composantes – probablement la plus fondamentale – instigatrices de ces conditions péri-urbaines contemporaines. Le citoyen peut désormais assouvir sa volonté de s'installer en périphérie dès que les moyens lui en sont donnés. Il peut s'éloigner du centre-ville, et ainsi profiter de la qualité de vie qu'il recherche à proximité des espaces verts et de loisirs, tout en restant connecté à celui-ci. Ce phénomène peut également être perçu comme l'instrument rédempteur du citoyen qui depuis toujours apprécie les équipements urbains, mais peu la promiscuité sociale permanente qui en découle. Celui-ci cherche à compenser cette proximité physique par une prise de distance socio-psychologique. Or, la notion de distance géographique s'écroule au profit du concept d'accessibilité. Cela modifie radicalement la notion de proximité et chamboule les notions de composition territoriale et la manière de vivre la ville et le quotidien. Avec le développement exacerbé des transports et les facilités qui y sont liées, ce n'est plus la distance qui structure l'espace, mais l'accessibilité. Le référentiel espace/distance est progressivement supplanté par le référentiel espace/temps. Cette émancipation physique crée de nouvelles architectures basées sur la notion de flux. De nouveaux programmes font leur apparition. Les espaces naguère qualifiés d'exclusivement circulatoires deviennent de véritables lieux de vie – aéroports, aires d'autoroutes, hôtels escales, trains couchettes, etc.

Ce changement de perception instaure de nouvelles manières d'habiter, allant de pair avec de nouvelles conceptions urbanistiques : l'habiter multiple, la ville réseau, la ville virtuelle. Celles-ci remettent en cause la notion de quartier induite par la proximité physique et vont dans le sens d'un individualisme toujours croissant. Ainsi, si nous considérons que la vie d'un individu s'articule

autour de ses sphères d'activités – travail, engagement domestique, loisirs – on constate que la proximité spatiale de ces sphères qui définissait autrefois l'unité du village ou du quartier a aujourd'hui disparu. Une autre façon de considérer ce phénomène serait de prétendre que cette notion de village ou de quartier n'a pas « disparu » mais s'en est trouvée modifiée. Il suffirait alors de considérer le village au sens le plus figuré du terme comme étant virtuel, composé des aspirations sociales de chacun. La proximité physique se trouve alors remplacée par une proximité intellectuelle ou psychologique, laissant à chacun le pouvoir d'édifier sa propre tribu. En effet, le citoyen de demain, émancipé de ses contraintes géographiques, est libre de tisser son propre réseau socio-spatial sans attachement particulier au lieu. Dès ce moment, on comprend aisément la perte de pertinence dans la recherche de la densité d'un tissu urbain traditionnel devenue accessoire.

Malgré tout, la ville compacte demeure le modèle de référence des urbanistes. En effet, le développement déconsidéré des tentacules urbains sur le territoire n'est pas sans conséquences. La consommation d'espace et d'énergie toujours croissante et l'allongement des réseaux d'alimentation en eau et d'assainissement coûtent cher à notre planète.

Et pourtant, les propositions de densification des quartiers initiées par les urbanistes et autres architectes soulèvent presque systématiquement les protestations d'associations de protection de quartier ou d'écologistes. Refus de la densité. En effet, l'éclatement des zones bâties trouve facilement ses explications dans la sociologie urbaine. Le relief urbain devient varié et fragmenté avec l'ouverture des murailles de la ville médiévale, et le développement de la suburbanisation. Ainsi, le paysage anciennement strict, aux statuts très différenciés – ville/campagne – se voit envahi de petits volumes éparses entourés de vides, résidus non bâtis qui témoignent de l'individualisme et de l'indépendance de

chacun. Et puis, un tissu ouvert offre également des avantages. Il présente une bonne ventilation, une meilleure perméabilité des sols, des possibilités de culture, mais aussi un schéma hiérarchique fort. Car si la ville émergente naît des besoins en accessibilité, elle s'articule autour d'une structure ramifiée et hiérarchisée qui s'étend sur tout le territoire et dans laquelle tous les points sont accessibles. Le réseau viaire, par exemple, suit un développement arborescent évident : les autoroutes distribuent les routes provinciales qui desservent les voiries communales qui se terminent finalement en clos. Une telle organisation hiérarchique offre une grande intelligibilité et une grande efficacité au réseau. En effet, la représentation mentale d'une telle structure est simple car justement hiérarchisée. Un schéma comme celui-là fait automatiquement sens dans notre esprit. De plus, s'agissant d'un schéma par branchement, le rapport de l'accessibilité de tout point au centre par la longueur totale de réseau est, par définition, optimal. De plus, la perception mentale de proximité entre deux points s'élabore davantage depuis la notion d'accessibilité et du nombre « d'axes » à parcourir pour joindre ces points plutôt que par un relevé purement métrique (cfr. Travaux de « Space Syntax »). Dans un tel système organisationnel, la distance mentale à parcourir est donc moindre. Si l'étendue totale du schéma n'est pas négligeable, la répartition des masses laisse plus de place aux espaces verts dans un souci de respiration du bâti en accord avec le postulat de rejet de la densité, la longueur des installations sanitaires et des autres commodités électroniques est minimale contrairement aux a priori, et le bâti hyperconnecté au cœur des espaces verts ne donne aucunement l'impression de promiscuité.

En bref, il est indispensable de réfléchir l'organisation du territoire en termes d'étalement et de déplacement – nous entendons par déplacement celui des « flux », à savoir les fluides, les véhicules, les ondes, les ressources, etc. Si la redensification semble quantitativement la thèse la plus soutenable, nous devons nous deman-

der si elle répond aux attentes de la population concernée, et plus fondamentalement aux aspirations de la ville, à sa vocation.

Ces quelques réflexions montrent qu'aucun système figé n'est idéalement applicable à cette ville en perpétuelle évolution. Ce caractère dynamique rend obsolètes toute une série d'instruments de lecture et de mesure de la ville. En effet, les outils urbanistiques dont nous disposons sont basés sur des modèles statiques d'homogénéité. Or, le paysage moderne présente une grande discontinuité. La répartition de la population, par exemple, a un caractère dynamique et irrégulier qu'il est difficile d'appréhender avec les outils urbanistiques classiques. De même, définir et modéliser une ville en mutation constante paraît pratiquement impossible. Nous faisons alors face à une des problématiques majeures de l'urbanisme actuel : qualifier, dessiner et surtout comprendre la ville émergente.

VERS DES SYSTÈMES COMPLEXES

La science classique – analytique, mécaniste et déterministe – simplifie, linéarise, mathématise la nature. La Terre est acceptée comme sphère ; la physique moderne néglige les forces de frottement comme l'impact de l'instrument de mesure sur le phénomène mesuré, les restes d'arrondis comme les termes d'ordre supérieur sont également élagués ; la science classique ignore l'effet papillon qui exprime que, dans un système instable, loin de l'équilibre, une cause infime, du énième ordre, réputée insignifiante donc non significative, peut engendrer des effets énormes, d'un ordre de grandeur infiniment supérieur à celui de la cause. Cet effet papillon fut découvert par les météorologues qui l'exprimaient ainsi : le battement d'une aile de papillon en Chine déclenche des ouragans au Texas. Ils ne pouvaient pas alors deviner combien leur métaphore serait prémonitoire en économie.

La réalité est tout autre. Tout n'est qu'instabilité et impermanence. Les jolis ordonnancements de l'astronomie classique, symbole inépuisable de l'harmonie des sphères, sont mis à mal par l'astrophysique contemporaine qui dépeint l'univers plutôt comme un tumultueux mystère que comme un long fleuve tranquille. L'aquarium plein d'eau calme et placide est en fait le lieu des milliards de catastrophes collisionnelles du mouvement brownien. Le calme n'est que l'apparence des choses propre à nos regards lents : quand les choses se passent trop vite ou trop fort, nous ne voyons rien et nous décrétons qu'il ne se passe rien.

Il y a là une inversion totale de compréhension de la Nature. Là où la science classique voyait surtout l'ordre et l'harmonie parfois perturbés, il est vrai, par quelques instabilités parasites et transitoires, la science émergente voit un monde chaotique en éternel changement, tempétueux et impétueux.

Finie l'idéalisation. Finie la géométrisation des choses. Le Réel trouve ses règles dans l'irrégularité ou la fragmentation davantage que dans la géométrie de la droite et du cercle. Le monde ne se géométrise pas. Ou, plus exactement, la seule géométrie qui lui sied, est fractale. Tout ici est fractionné, fractionnel, fractionnaire. L'exemple que cite Mandelbrot est éloquent : quel est le tracé exact et la longueur précise de la côte bretonne ? Selon l'échelle où l'on regarde, celle du satellite, du promeneur ou du microscope, cette longueur sera de plus en plus longue puisqu'elle inclura les contours de plus en plus détaillés, invisibles de plus loin. A la limite, la longueur de cette côte sera infinie malgré la finitude de l'espace considéré.

Dans la réalité des choses, il est quasiment impossible de trouver une figure géométrique régulière ou un nombre entier. Rien ne se dessine, rien ne se compte, rien ne se met en équation ni ne se mesure.

L'idéalisation mathématique et théorique de la nature considère que débarrasser le phénomène « pur » des perturbations parasites ne change rien de fondamental à son essence mais de nombreuses expériences nous prouvent le contraire. La trajectoire de tir d'un projectile terrestre n'est considérée parabolique que parce qu'on a « négligé » la résistance de l'air, l'effet du vent, l'effet gravifique du soleil, de la lune et de tous les astres, le magnétisme terrestre, les gradients gravitationnels dus au relief et aux variations de densité du sol, l'humidité de l'air, la forme du projectile, son aérodynamisme, l'effet de sa température sur la viscosité de l'air, sans parler de tous les effets que nous ignorons. Voilà pourquoi les artilleurs ratent tant de tirs et ont fini par inventer les missiles à tête chercheuse !

Lorsque la science idéalisée des trajectoires paraboliques aboutit à des impasses, force est d'inventer les têtes chercheuses, c'est-

à-dire une autre forme de science qui ne prédit rien – puisque presque rien n'est prévisible dans un monde non déterministe – mais qui situe la partie dans son tout en termes de finalité et de sens. Il ne s'agit pas tant de savoir ce qui va arriver que de voir et comprendre là où nous arrivons.

Dans le Réel, tout ce qui est, est unique et sans pareil : « pomme » et « poire » comme « cheval » n'existent pas mais sont des raccourcis de langage, des mots, des concepts irréels. Dans le réel, cette pomme-ci et cette pomme-là sont infiniment différentes et ne peuvent donc jamais être additionnées pour faire un quelconque deux. On ne peut additionner, soustraire, multiplier ou diviser que des apparences outrageusement réduites. Le Réel ne se découpe ni ne s'arithmétise.

Sémiologiquement parlant, sous l'apparence des signes typographiques, des lettres et des mots, le texte se déploie dans l'épaisseur du sens. Épaisseur immatérielle qui naît de la résonance et des interférences entre ces signes et la pensée en marche. Le sens est donc une propriété émergente née des processus interactifs entre texte et esprit : interaction entre celui qui lit et ce qui est lu. Or, le plus grand et le plus riche de tous les livres est la Nature elle-même. Elle nous livre sans cesse des signes épiphénoménaux qui entrent, ou pas, en résonance avec notre pensée pour y créer du sens. La Nature ne prend sens que dans l'interprétation spirituelle qu'on en fait. Si elle n'est pas lue comme signe, mais considérée comme mécanique, elle perd tout sens. La science classique, prédictive et mécanique, inventorie les signes, les classe, les idéalise, les calligraphie de mille manières, les combine de mille façons, mais elle reste au niveau des signes, des épiphénomènes, des traces superficielles de ces processus sous-jacents – et largement inconnus – qui tissent le Réel. Il s'agit donc de passer au-delà des sciences prédictives et mécaniques vers une science prospective (finalité et attracteurs) et herméneutique (interprétation et sens) : les sciences complexes.

Si les questions d'ordre morphologique ou fonctionnel restent pertinentes, admettre que la ville relève des sciences complexes ouvre la voie à des débats d'un tout autre registre. Il ne s'agit plus de s'interroger sur le dessin urbain mais sur son dessein. Dans un monde évolutif, comprendre la ville importe davantage que la cartographier.

COMPLEXITÉ ET COMPLICATION

Avant d'aller plus loin, il est important de différencier complexité et complication. La nuance fondamentale entre système complexe et système compliqué est le caractère linéaire d'une interaction. Une somme trop importante de relations non linéaires échappe aux modélisations mathématiques élémentaires : elle ne peut jamais être réduite à « si... alors... ». Il s'agit d'une relation « Tout/partie » et/ou « partie/Tout » et non d'une relation « partie A/partie B ».

Par exemple, la relation classique de cause à effet est une relation linéaire : si l'on chauffe un clou, alors sa température monte.

A l'inverse, les ensembles des systèmes boursiers ou climatiques sont des systèmes intégrés complexes, instables, où toutes les variables influent en même temps sur toutes les autres, induisant des équilibres fragiles. La modélisation de pareils systèmes est donc pratiquement impossible avec les outils dont nous disposons ; le risque d'erreur est beaucoup trop important puisque, dans de telles conditions, la moindre faute peut évoluer de manière exponentielle. Les modèles mathématiques cartésiens, naguère seuls garants de la validité scientifique, doivent être complétés et dépassés par des méta-modèles qualitatifs et intuitifs, imaginés et visionnaires, afin d'échapper au réductionnisme quantitatif et comptable.

Système compliqué

Un système compliqué contient, en général, un grand nombre de composants qui entretiennent des relations élémentaires linéaires et donc facilement déterminables – interactions binaires, synchrones,... C'est la rencontre de cette élémentarité relationnelle et du grand nombre de composants qui engendre la complication.

Un système compliqué peut toujours, avec du temps et de la patience, être «déplié» et mis à plat comme une écheveau de longues séquences d'opérations élémentaires. Un avion, par exemple, même s'il est compliqué – mais pas complexe – peut être démonté et remonté à volonté. Les composants sont tous isolables et identifiables car les relations entre eux sont élémentaires. Il s'agit d'un système mécanique issu d'un assemblage d'éléments stables et inertes. Il est ardu, mais possible de retrouver toutes les pièces d'origine. Le système est compliqué.

Système complexe

Un système complexe peut, mais pas nécessairement, comprendre un grand nombre de composants et de relations, mais celles-ci seront toujours sophistiquées et non linéaires – interactions multipolaires, poly-synchrones,... La nature des relations entre les composants d'un système est susceptible de rendre ce dernier complexe indépendamment du nombre de composants présents.

Un système complexe est une «boule» compacte que l'on ne peut jamais «déployer» sous peine de la détruire. Prenons l'exemple d'une mayonnaise. Celle-ci, une fois montée, ne se défait pas. Il est impossible de retrouver les ingrédients initialement incorporés. Pourtant, peu de composants forment le système, mais la nature des relations que ceux-ci entretiennent entre eux rend le système complexe.

Un système compliqué ne respecte jamais le principe d'économie (principe de moindre action ou d'optimalité). L'économie est par contre la règle pour les systèmes complexes : accomplir le plus en consommant le moins (leitmotiv de la nature). Un système complexe est économique car sa richesse ne dépend pas de la quantité de matière dépensée, mais de la nature des relations qui naissent en son sein.

LES CARACTÉRISTIQUES DE LA COMPLEXITÉ

Descartes avait systématisé sa méthodologie – qui date de Platon et d'Aristote – en quatre principes :

- le principe d'évidence : douter de tout sauf de ce qui est évident ;
- le principe d'analyticisme : le Tout doit s'expliquer intégralement par ses parties ;
- le principe de réduction : le Tout se réduit à l'exacte somme de ses parties ;
- le principe d'exhaustivité : pour comprendre le Tout, il faut tout comprendre de chacune de ses parties.

Cette méthode a fait le succès et la gloire de la pensée occidentale de ces quatre derniers siècles. Elle convient, encore à l'heure actuelle, pour l'étude des systèmes de relations linéaires – même compliqués. Mais l'irruption du concept de complexité transforme la donne. La pensée complexe est post-cartésienne.

De nombreux penseurs se penchent sur les critères qui font d'un organisme un système complexe. Nous pouvons les résumer comme tels : dès qu'un système est complexe, rien n'est évident puisque tout dépend du regard que l'on porte (relativisme), le tout et ses parties évoluent dialectiquement (systémisme), le tout est bien plus que la somme de ses parties (holisme) et le tout se comprend à partir de ses finalités indépendamment de ses parties (téléologie).

Voici donc les quatre principales caractéristiques de la complexité. Elles nous permettront, au paragraphe suivant, de confirmer ou d'infirmer que la ville relève des sciences de la complexité. Explicitons-les quelque peu.

Relativisme

Tout est en tout. Rien n'est évident puisque tout dépend du regard que l'on porte. Chaque regard que l'on porte est une double grille d'observation (on choisit ce que l'on regarde) et d'interprétation (on choisit le sens que l'on donne à ce que l'on croit voir). Tout regard est donc partiel et partial. Plus le système étudié est complexe, plus le nombre des regards possibles devient immense. C'est l'œil qui crée l'objet et... l'œil du marteau ne voit que des clous ; nous voyons notre bras qui enfonce un clou dans le mur à l'aide d'un marteau ; notre voisin, lui, voit un bricoleur du dimanche qui l'empêche de faire la sieste. Pourtant, l'action est fondamentalement identique. Rappelons ici la célèbre toile de Magritte : « ceci n'est pas un pipe ». Un système complexe est infiniment plus que toutes les représentations que l'on pourrait en avoir ou en donner.

Systémisme

Tout est cause et effet de tout. Le tout et ses parties évoluent dialectiquement. La relation linéaire de cause à effet est brisée : chaque événement est le fruit d'une infinité de causes et produit une infinité d'effets. Tout est interdépendant de tout. Tirez sur un seul fil et toute la pelote vient. Un système complexe est un tout organique et vivant où tout interagit avec tout, et qui n'a d'existence qu'au travers de ces myriades d'interactions sur plein de niveaux d'échelle et de complexité.

Holisme

Tout est plus que tout. Le tout est bien plus que la somme de ses parties. La complexité du système est synonyme de ces propriétés émergentes que possède le tout sans qu'aucune de ses parties ne les possède. Ainsi la « vie » est une propriété émergente des mécanismes biochimiques à l'œuvre dans la cellule, mais la « vie » ne se réduit pas à ces mécanismes. Ainsi aussi, la « pensée » ou

l'esprit sont une propriété émergente des mécanismes neurologiques à l'œuvre entre les neurones du cerveau, mais la conscience ne se réduit pas à ces mécanismes. Cela induit une irréversibilité fondamentale du système complexe. Rappelons-nous l'exemple de l'avion et de la mayonnaise pour mieux comprendre : on y retrouve l'idée cruciale d'un système complexe comme un tout organique, intégré, irréductible à ses parties, insécable, inanalysable donc non analytique mais plutôt catalytique.

Téléologie

Tout se crée en tout. Le tout se comprend à partir de ses finalités indépendamment de ses parties. Ce principe se comprendra aisément au travers d'une petite parabole empruntée à Marc Halévy (op. cit.):

« Un extraterrestre arrive sur Terre pour la première fois et voit un étrange objet garé le long du trottoir. Un ingénieur arrive à qui il demande ce que c'est. L'ingénieur répond : « C'est une automobile. C'est un châssis, quatre roues, un moteur, une colonne de direction, un carburateur, ... ». Une sociologue qui entend cette réponse intervient : « Ce que vous expliquez n'explique rien : vous dites le comment de cette automobile. Il faut avant tout dire son pourquoi : cette automobile est la réponse que les humains ont inventée pour résoudre leur problème de déplacement individuel sur petites et moyennes distances dans le cadre d'une société où la mobilité personnelle est importante ».

Le principe téléologique affirme que le « comment » d'un système complexe est souvent insaisissable et toujours très fluctuant ; ce qui demeure pour lui un invariant, c'est son « pour-quoi », c'est-à-dire sa finalité, sa vocation, sa mission, l'intention qui le porte. Les parties ne sont alors qu'une méthode pour atteindre l'objectif. Or, les méthodes sont plurielles et aucune ne suffit à justifier l'objet.

LA VILLE EST UN SYSTÈME COMPLEXE

Tentons d'interroger ces quatre principes caractérisant la complexité. Que nous apprennent-ils par rapport à la notion de ville ?

La ville émergente est-elle relative ?

Si elle ne l'était pas, cela signifierait que l'on pourrait définir univoquement, universellement et absolument l'idée même de «ville». On pourrait en tracer univoquement les limites et les frontières, on pourrait en inventorier univoquement les composantes stables et évidentes, on pourrait en décrire univoquement les invariants et leurs hiérarchies, etc. Mais non ! La ville est un ensemble flou sur lequel des milliers de regards complémentaires ou contradictoires peuvent être lancés. Où commence-t-elle et où finit-elle ? Dans l'espace et le temps ? Selon quels critères administratifs, sociologiques, architecturaux, démographiques, etc. ?

La ville est un concept relatif plaqué sur une réalité fluente et plastique, indéfinie. Les représentations mentales qu'on s'en fait sont infinies.

La ville émergente est-elle systémique ?

A l'évidence, la réponse est affirmative : quoi de plus intégré et interrelationnel qu'une ville ? Quoi de plus interdépendant de son environnement ? Quoi de plus ouvert et de plus avide de flux de mille natures ? Tout y interagit avec tout. Aucun réductionnisme n'y est possible sous peine de graves erreurs urbanistiques comme l'histoire du XX^{ème} siècle en offre tant – on peut citer les causes urbanistiques, mécanicistes et rationalistes des impasses banlieusardes françaises, par exemple. La ville est un énorme organisme vivant, toujours affamé, toujours effervescent, toujours turbulent.

La ville émergente est-elle holistique ?

C'est l'évidence. La ville est infiniment plus que la juxtaposition de ses immeubles, rues et squares, infiniment plus que les gens qui y habitent, que les quartiers qui la façonnent. Tout cela interagit sans cesse l'un avec l'autre dans des combinatoires infinies. Les propriétés émergentes, collectives, globales, foisonnent. La ville devient tout à coup une ambiance, une impression, un lieu de vie, de rencontres et de conflits.

La ville émergente est-elle téléologique ?

La ville a-t-elle une finalité, une vocation, une mission, une intention ? Question à la fois triviale et délicate. Qu'elle ait une fonction humaine globale est une évidence et la réponse à la question est clairement affirmative. Mais la question devient plus délicate lorsqu'on ose aborder la nature profonde de cette vocation. Concrètement, la question est posée à la ville post-moderne. Quelle est la vocation de la ville ? La ville moderne était un lieu de concentration des forces de travail autour de moyens de production lourds et fixes. La ville post-moderne doit répondre à la dématérialisation et à la fluidité du travail, de ses outils, de ses réseaux, à la création de nouveaux lieux et à la virtualisation de certains d'entre eux. La ville est créée par l'homme pour l'homme. Ou plutôt pour des hommes. Ainsi, la vocation urbaine sera différente pour chacun. Mais une chose est sûre, elle est présente pour chacun.

Nous avons répondu affirmativement aux quatre questions, aux quatre critères qui permettent de confirmer notre intuition : la ville est un système complexe animé d'une multitude de variantes. Disséquer celle-ci afin d'en isoler les composantes n'a donc aucun sens. Seule une vision globale et multiple permet de saisir les relations plurielles qui résident entre la ville et son environnement et au sein de la ville même. L'urbain doit donc impérativement être considéré comme un système social et spatial complexe. Et

comme tout système complexe, la ville est le lieu d'accomplissement d'une mission, d'une œuvre. Cette « œuvre » est la seule finalité de la ville, sa justification. Elle seule lui donne un sens. Accomplir sa mission est la vocation intime de tout système, donc de toute ville. Dès que disparaît le sens de la mission et de l'œuvre à accomplir, dès qu'il n'y a plus réponse à l'appel, à la vocation, la ville qui en est le porteur, risque fort de disparaître sans laisser de trace autre que ses ruines : elle est une impasse stérile. S'interroger sur le sens d'un organisme revient à questionner le fil rouge de son développement, son plus petit commun multiple, son essence.

La ville émergente est bien un système complexe.

DE LA VOCATION
À LA FORME

2

DE LA VOCATION URBAINE

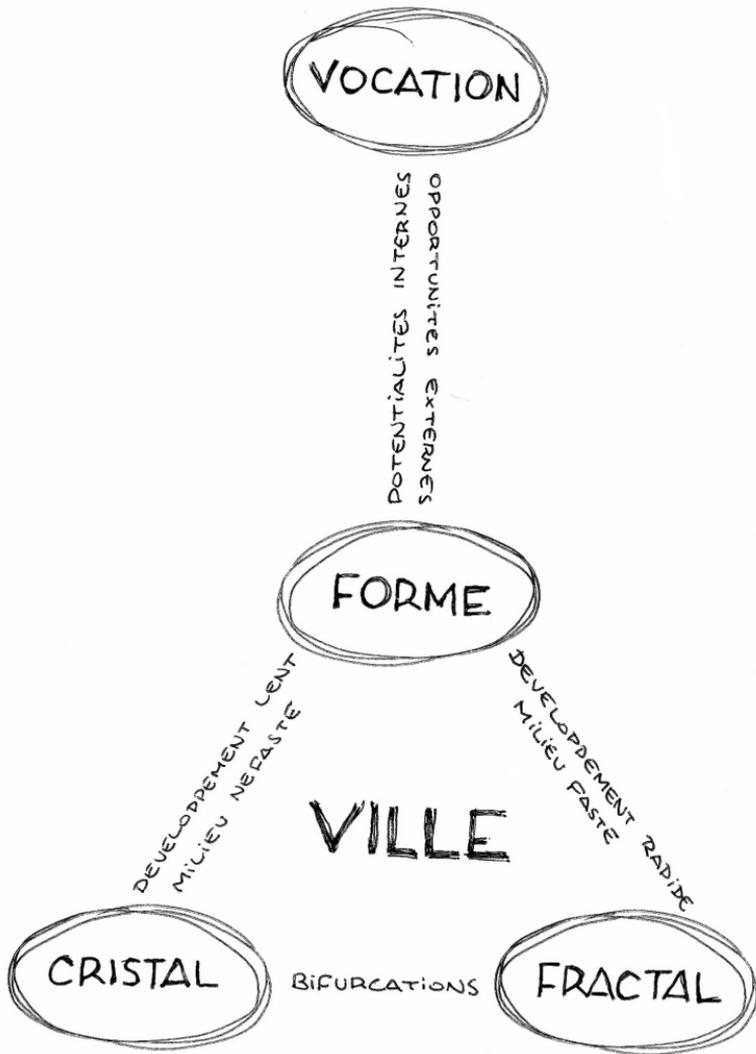
La ville n'est pas un objet. Elle est le lieu d'un processus qui assemble des ingrédients à partir d'un germe, en vue d'accomplir une mission qui la définit. Autrement dit, l'accomplissement interne de la ville est subordonné à l'accomplissement externe de sa mission. La fonction de la ville prime donc sur ce qu'elle est, puisqu'elle la définit, elle la guide. Faute de quoi, le système perd tout sens et toute justification : il tourne à vide. En somme, tout système, toute ville n'est que le porteur de sa mission, de sa vocation. Tout système n'est que le véhicule et l'instrument de son œuvre. Une œuvre qui se lit par récurrence à travers les âges et les transformations successives du système. En effet, la ville est en perpétuel devenir, jamais au repos, jamais à l'équilibre. Ou plutôt elle est la succession d'équilibres instables et plus ou moins éphémères. C'est un phénomène qui s'apparente à la marche. Avancer est en fin de compte le résultat d'une succession de petites chutes, de déséquilibres, les pas. Elle s'adapte continuellement à de nouvelles conditions, son caractère perpétuellement changeant et progressif fait clairement d'elle un organisme évolutif complexe. Elle « vit ». Et comme elle vit, elle évolue avec une « finalité » naturelle de sauvegarde qui est d'aller au bout d'elle-même, de grossir et s'étendre pour peu que l'environnement alentour lui offre les ressources humaines, logistiques et énergétiques dont elle a impérativement besoin. En somme, la vocation profonde de toute ville est de survivre tout simplement ; de se renforcer et de cultiver tout ce qui peut être cultivé pour résister tant bien que mal à un environnement contraignant.

Pour accomplir cette mission, deux processus complémentaires établissent et maintiennent une homéostasie temporaire : l'*individuation*, c'est-à-dire le développement des caractéristiques intrinsèques du système, qui construit la ville pour la conduire et

la maintenir à sa pleine maturité, et l'intégration qui procure à la ville les ingrédients nécessaires à son individuation au travers de multiples échanges de tous ordres avec son environnement. Autrement dit, un système complexe se construit par un jeu de forces, intérieures (normatives) et extérieures (déterminatives). Tout le processus de son développement est alimenté par les rencontres entre des potentialités intérieures et des opportunités extérieures. Plus ces opportunités sont rares (milieu pauvre) ou plus la probabilité de les rencontrer est faible (interface faible), moins fort et moins vite le système se développera.

La ville émergente est-elle systémique ?

Pour comprendre la logique du déploiement de la ville, le schéma ci-après nous aidera.



Potentialités intérieures: tout système croît depuis l'intérieur pour se renforcer et permettre son organisation interne. Ce degré de développement détermine la variation de volume V .

Opportunités extérieures: tout système multiplie les surfaces d'échange avec son environnement pour y puiser les ressources nécessaires à sa survie. Ce degré d'interrelations et d'intégration détermine la variation de surface d'échange S .

La forme du système vise à optimiser le rapport entre ces deux forces sans gaspiller de matière. Cette constatation s'illustre par deux exemples.

Un arbre possède un volume juste suffisant à assurer sa résistance et le transfert des flux, tout en déployant la plus grande surface d'échange possible pour capter les eaux par ses racines et la lumière par ses feuilles.

Un poumon est compris dans un volume déterminé par la cage thoracique. Il doit cependant présenter la plus grande surface d'absorption d'oxygène possible afin de distiller celui-ci dans le système sanguin.

Tout dans la nature relève de problèmes d'extrema. C'est la quête de l'efficacité. Apporter la réponse la plus juste à une question qui relève de plusieurs registres. Jongler avec des contraintes multiples et variées pour solutionner une problématique.

DE LA FORME URBAINE

Dans cette recherche d'optimalité, les systèmes complexes ont développé des stratégies de structuration et d'interfaces très variées. Mais elles se ramènent, au fond, à deux modes principaux : le mode fractal et le mode cristal.

Considérons une masse, une quantité, un volume de quelque chose d'une nature quelconque. Soit cette masse plongée dans un milieu d'une autre nature qui peut être soit positive ou faste, soit négative ou néfaste.

Mode cristal

Si le milieu est néfaste, le système aura tendance à se replier sur lui-même, à se densifier, à se recroqueviller de façon à ce que la surface d'interface avec ce milieu néfaste soit minimale. Cette tactique l'obligera à chercher des modes d'organisation interne les plus compacts possibles. C'est la stratégie « cristal » ou autarcique. Cette stratégie appelle des solutions géométriques euclidiennes – géométrie de la droite et du cercle basée sur les postulats d'Euclide dans l'Antiquité – dont témoignent à foison les formes des cristaux qu'offre la nature. Elle se base sur la recherche d'une enveloppe minimale pour une structure robuste afin de se préserver de son environnement. A la limite, elle prendra une forme circulaire.

Mode fractal

Si le milieu est faste, le système, au contraire, favorisera tous les processus qui contribueront à maximiser l'interface entre lui et le milieu. Il s'agira, au contraire, de s'organiser de façon à permettre un maximum de points de contact et d'échange avec ce milieu

sympathique. C'est la stratégie « fractale » ou dendritique ; les dendrites, naturelles ou artificielles, sont des structures arborescentes de prolifération. Cette stratégie appelle des solutions géométriques non euclidiennes dont les fractales de Mandelbrot et dont les dendrites minérales et les arborescences végétales (une fougère) et animales (le système sanguin) donnent des exemples bien connus. Elle se base sur la recherche d'une structure minimale pour une enveloppe étendue afin de s'ouvrir sur son environnement. A la limite, elle prendra la forme des figures du type de la courbe de Koch.

En bref, la stratégie « cristal » tend à confiner le volume de la masse initiale dans une surface d'interface minimale, alors que la stratégie « fractale » consiste, au contraire, à inventer des structures tentaculaires qui organisent la masse initiale en branches fines et nombreuses et longues de façon à atteindre la plus grande surface possible d'environnement malgré la quantité finie de substance disponible. Mathématiquement, cela revient à poser une équation géométrique générale d'optimisation entre volume et surface. Ce rapport « surface/volume » évolue avec le temps et les caractéristiques fastes ou néfastes du milieu ambiant. Le processus d'optimisation est donc un processus permanent, jamais à l'équilibre. Comme toujours dans les problèmes d'optimisation mathématique, la solution réelle est toujours un savant mélange des solutions « pures ». Dans la réalité, il y a peu d'exemples « cristaux purs » ou « fractales pures ». Les structures naturelles sont plus souvent soit le fruit de superpositions multi-fractales ou multi-cristaux, soit un compromis inventif entre eux. En effet, une ville est une superposition de réseaux d'âges, de fonctions, de technologies, de finalités différents : un réseau d'immeubles, un réseau d'égouttage, un réseau de voirie, un réseau de distribution d'électricité, de gaz et de téléphonie, un réseau de transports en commun, un réseau de services privés et publics, etc. et des myriades de réseaux de relations sociales, ethniques et culturel-

les. Or, chacun de ces réseaux, quoique intimement corrélé avec tous les autres, a sa dynamique propre. Chacun est sur sa propre fractale et toutes ces fractales interfèrent les unes avec les autres. De plus, les deux modes interfèrent constamment entre eux et s'entremêlent inextricablement. Un schéma n'est donc jamais, à proprement parler, parfait ou pur, mais le résultat d'un cheminement perturbé par de tiers phénomènes. Le plus bel exemple est celui du flocon de neige qui est un cristal d'eau euclidien développé autour d'une structure fractale non euclidienne.

L'application de ces modes à deux typologies urbaines donne de l'épaisseur à cette réflexion. En effet, la ville médiévale, enfermée dans ses murs d'enceinte face aux invasions vikings ou autres, aura une prédominance « cristal » et s'organisera, intra-muros, en recherchant la compacité maximale. En somme, moins il y a de muraille exposée à l'ennemi, moins la cité expose de faiblesse. A l'inverse, la ville moderne, avidement en recherche de ressources pour nourrir sa boulimie, aura tendance à développer une foule de pseudopodes fractals pour drainer vers elle tout ce dont elle a besoin. La compacité est moins son « souci » que la richesse de ses interfaces. En effet, cette ville émergente se propage et étend son interface pour canaliser l'énergie et les forces de travail vers ses centres administratifs, distribuer des centres industriels et commerciaux trop gigantesques pour être construits en son cœur, rester connectée au reste du monde, rejeter ses déchets.

La médina arabo-musulmane, elle, illustre la superposition des stratégies fractale et cristal. Parce qu'elle est confinée dans une enceinte fixe – donc une surface d'échange minimale et figée avec le monde extérieur – la médina est condamnée à une stratégie « cristal » de compacité extrême. Mais comme ses habitants ont besoin, pour vivre, de canaux d'irrigation sociale pour leurs échanges quotidiens, la médina devra développer un processus de structuration interne selon une tactique de fractalisation inté-

rieure – comme dans nos poumons – sous forme d’un réseau très dense mais très ténu de ruelles très étroites, souvent surplombées par des habitations en quête d’espace rare.

En architecture, la conception d’une structure efficiente se base également sur ces considérations. Un édifice durable minimise sa consommation énergétique depuis son érection jusqu’à sa démolition et maximise ses relations aux ressources vitales. Sa structure sera compacte, symétrique, euclidienne, cristal; son interface révélera un caractère davantage fractal. La structure efficiente se situe donc toujours à l’équilibre de ces stratégies.

DE LA TEMPORALITÉ URBAINE

L’environnement et le potentiel de la ville ne suffisent pas à en déterminer l’évolution. Le facteur temps ou plutôt de vitesse de propagation entre aussi dans l’équation; et ce, de manière récurrente quel que soit le système considéré. Aucun développement n’est linéaire. Il est impertinent de comparer des systèmes élaborés à des âges, des lieux et des vitesses différents. En effet, si un milieu néfaste encourage une évolution compacte, un développement rapide stimule l’étalement. Par exemple, une explosion démographique ou une période économiquement prospère contenue dans un laps de temps court rend ardue la densification – on n’a pas le temps de suturer le tissu. Il est en effet plus aisé de construire sur une parcelle vierge que de rénover sur un terrain contraignant. Cette attitude de court terme est caractéristique des sociétés individualistes ou émergentes. A l’inverse, un développement lent permet un ordonnancement méthodique dans le sens d’une typologie compacte si tel en est le souhait.

Les pays en voie de développement offrent de bonnes illustrations de ce propos. Au Maroc par exemple, 120 000 logements sont construits chaque année pour lutter contre les bidonvilles. Résultat : le tissu est morcelé. Aucun continuum bâti ou cohérence globale n'est lisible. Dans la précipitation, les nouveaux logements sont disséminés sur un territoire qui perd tout caractère. Seules les cités anciennes qui s'édifient au fil des siècles et les quartiers planifiés conservent une logique urbanistique cohérente.

En résumé, la ville est un système complexe qui adopte des configurations spatiales tributaires de ses potentialités, de ses opportunités et du temps dont elle dispose pour les développer. Plus les potentialités et les opportunités sont fortes, plus le développement naturel est rapide et plus la fractalité augmente. Inversement, pour des potentialités et/ou des opportunités faibles, le développement est lent et le système tend à se compacter, à cristalliser. Pour comprendre ce constat, l'image du flux d'électrons est parlante. Si la tension aux bornes est faible, les électrons passeront de la borne négative à la borne négative de manière « sage et ordonnée » en suivant les lignes de moindre résistance – c'est toute l'essence d'un circuit électrique. Mais si cette différence de potentiel augmente drastiquement, alors éclatera l'éclair ou l'arc électrique qui passeront à travers tout selon des arborescences complexes et imprévisibles.

Autrement dit, la vitesse de prolifération fractale et/ou de consolidation cristal des structures urbanistiques est proportionnelle au rythme des itérations et dépend directement du taux de ressources disponibles. On pourrait presque lire les périodes de prospérité d'une civilisation en étudiant le dessin de son développement urbain.

Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer les villes anciennes et les villes modernes. En effet, la faible pression démographi-

que d'antan a permis un développement lent et ordonné des villes anciennes pendant des siècles. Ces villes compactes qui ont pris parfois plus de 400 ans pour s'édifier présentent assurément une typologie extrêmement cristalline souvent selon des schémas euclidiens, rectangulaires ou concentriques. L'incroyable accélération démographique et les années d'opulence modernes ont engendré une radicale inversion paradigmatique : les grandes villes du monde sont devenues en quelques décennies des mégalopoles tentaculaires. Ces villes émergentes tentaculaires ont, elles, gangrené dix fois plus d'espace en un délai vingt fois plus court. Peut-être pourrait-on dire, alors, que : plus la propagation du système est rapide, plus la structure sera fractale. Et inversement : *plus le développement du système est lent, plus la structure sera cristalline*.

Ces quelques concepts illustrent à quel point l'épanouissement urbain dépend de son contexte mais ne suffisent pas à expliquer le caractère parfois erratique de la ville. En effet, le développement urbain n'est pas régulier, des ruptures soudaines se produisent.

DE LA BIFURCATION

La théorie des bifurcations a été initiée par Ilya Prigogine vers la fin des années 1970. Elle a donné lieu à des développements importants, notamment autour des concepts d'attracteur et de champ morphogénétique, qui constituent autant de pistes nouvelles et riches pour élaborer une théorie de la dynamique urbaine. Cette théorie stipule que des tiers facteurs suffisamment puissants peuvent modifier l'évolution normale d'un système. Le processus de développement se voit alors rompu ou réorienté vers d'autres logiques.

Un processus urbain suit une logique à la fois fractale et cristal. Ce processus va faire proliférer une « maille » ou un « motif » élémentaire, et engendrer, par itération, des structures de plus en plus compactes pour la part « cristal » ou de plus en plus dendritiques pour la part « fractale ». Mais ces dessins ne sont pas immuables. Outre les variations de tous les paramètres considérés dans le temps, d'autres éléments peuvent perturber ces motifs ou mailles. Des événements extérieurs forts qui bousculent l'évolution du système soit de façon naturelle (une baisse statistique de natalité, une immigration massive, un appauvrissement des ressources, une modification climatique ou environnementale, etc.), soit de façon volontariste (un nouveau plan d'aménagement du territoire, une politique urbanistique, des mesures coercitives antipollution, un programme d'investissement, etc.).

Ces variantes circonstanciées qui peuvent être à l'origine de bifurcations sont :

- **culturelles** : il s'agit des conditions sociales, historiques, politiques et légales du lieu ;
- **morphologiques** : une ville monocentrique ne se développe pas comme une ville polycentrique ; l'attraction de grandes villes périphériques influe sur le développement d'une plus petite, etc. ;
- **socio-économiques** : le germe de la ville joue un rôle important dans sa constitution (ancienne ville industrielle, ville en voie de développement, ville entièrement planifiée comme Louvain-La-Neuve ou Brasilia, etc.) ;
- **géographiques** : la cité est-elle bâtie dans la montagne, dans une plaine, dans le désert ou sur la mer, etc. ;
- **politiques** : les plans d'aménagement, les objectifs sociaux et autres planifications sont autant de règlements qui orientent le développement urbain.

Ces éléments particuliers influencent le dosage des parts fractales et cristal du système allant parfois jusqu'à rompre radicalement son processus évolutif. Ce phénomène de dosage est particulièrement observable sur une branche de corail blanc. Une branche de corail est en fait une ville miniature, minérale mais «vivante» et proliférante, habitée par des madrépores minuscules dont le corail constitue l'exosquelette – une ville n'est-elle pas l'exosquelette d'une collectivité humaine fragile ? On peut véritablement lire, en ronds et creux, toute l'histoire des périodes fastes et néfastes de la colonie rien qu'en observant les renflements cristal et les élancements fractals. Tantôt un milieu riche en nourriture insuffle un fulgurant développement fractal trop fragile qui se brisera au premier orage. Tantôt des courants marins forts provoqueront une cristallisation de la structure réduisant ainsi la production des précieux pseudopodes. Tantôt encore, une branche brisée perturbera l'équilibre du corail l'obligeant à modifier sa structure.

Les variations ne font pas systématiquement «sortir» le système de sa logique de croissance. Mais si ces variations augmentent jusqu'à atteindre le seuil de bifurcation, alors le système changera de logique de croissance et transformera son motif, sa maille fondamentale, sa géométrie. Une telle bifurcation est en général irréversible jusqu'à la bifurcation suivante.

En urbanisme, les grands travaux du baron Haussmann à Paris ou les boulevards de Léopold II à Bruxelles furent des bifurcations induites et volontaristes qui modifient radicalement l'évolution des tissus urbains. Quel plus bel exemple de bifurcation que la jonction Nord-Midi à Bruxelles ? Cette saignée urbaine influence notablement la manière d'envisager l'urbanisme dans la capitale européenne. La scission entre la ville basse romaine et la ville haute médiévale de Vaison-la-Romaine est une bifurcation spontanée et naturelle. Les obstacles économiques, sociaux, climatiques ou topographiques sculptent aussi un urbanisme particulier.

Un quartier peut en effet se voir déserté pour un simple motif social ou redynamiser par un seul intérêt économique.

Ces éléments extérieurs ont des retombées urbanistiques indéniables. Ils changent radicalement la perception et le développement des tissus urbains. Par exemple, que viennent à se tarir les gradients urbains, internes et/ou externes, et la croissance « folle » des pseudopodes fractals peut être stoppée net et donner lieu à des cristallisations locales – une mosaïque de banlieues débranchées – ou, même, à une régression et un retrait de la ville vers son centre, laissant derrière elle des friches et des ruines abandonnées – des « ghost suburbs », en somme.

De plus, la ville étant systémique, des relations intimes existent entre certaines variantes. Une bifurcation locale peut donc avoir des répercussions sensibles sur l'ensemble du système. À l'inverse, d'autres bifurcations demeurent isolées et sans conséquence pour les autres parties. Ainsi, la bifurcation de l'un n'induit pas forcément et immédiatement la bifurcation de l'autre avec, pour conséquence, des inadéquations, voire des disjonctions, plus ou moins graves.

À ce stade, il nous semble opportun de rassembler, en quelques phrases, les idées essentielles qui permettent de penser une théorie de la dynamique urbaine.

- La ville n'est pas un objet ; elle est un processus guidé par une vocation : vivre et s'accomplir.
- Le moteur du processus d'évolution urbaine se nourrit de gradients internes ou externes, de potentiels et d'opportunités.
- Sa forme est une subtile et variable combinaison de stratégies cristal (visant la compacité fermée) et fractales (visant l'interfaçage ouvert).

- La ville n'est pas un processus fractal ou cristal, mais la superposition de très nombreux processus fractals et cristal en interférence réciproque.
- L'ensemble des paramètres fondant le processus étant essentiellement variables dans le temps, tant la vitesse que le dosage du processus d'évolution seront eux aussi variables.
- Lorsque les variations de gradients deviennent très (trop) fortes, le processus peut subir une bifurcation et changer radicalement de logique urbanistique et géométrique.



VERS UNE THÉORIE DE LA
DYNAMIQUE URBAINE

Pour comprendre la dynamique d'un système complexe, la ville par exemple, et pour saisir les ressorts fondamentaux de son processus de développement, il faut poser deux questions essentielles : *quelles sont les potentialités internes du système et comment évoluent-elles ; quelles sont les opportunités externes de son milieu et comment évoluent-elles ?*

Faire un bilan est nécessaire mais pas suffisant. Ce bilan doit encore être replacé sur la flèche du temps afin d'y déceler les tendances lourdes qui guideront le processus évolutif.

Nous partirons ici d'une considération de principe : la ville n'est pas un objet, mais un processus. La ville est le produit d'une histoire, d'un cheminement pour part volontariste, pour part spontané. Toutes les formations urbaines ne sont donc pas comparables. La ville naît et évolue avec le potentiel qui lui est propre dans un contexte parfois très contraignant en un lieu ou à un moment donné.

QUELLES SONT LES POTENTIALITÉS INTERNES DU SYSTÈME ?

Les potentialités et talents d'un système ne sont pas figés. Si certains sont évidents à l'heure actuelle, ils ne l'étaient pas forcément au siècle dernier. Inversement, la ville possède des ressources inexploitées dans son fonctionnement qui s'inscriront peut-être dans l'avenir comme le salut de l'humanité. Autrement dit, le motif d'une ville à un instant donné ne la justifie peut-être plus à un autre moment. Par exemple, le rassemblement ouvrier de l'ère industrielle pour la production massive de biens maté-

riels ne justifie certainement plus la ville actuelle. Pour survivre, la ville doit donc cultiver des potentialités parfois fluctuantes. Et pourtant, l'histoire de la sociologie révèle également un potentiel urbain récurrent à travers les âges.

Potentialité de rassemblement

La potentialité de rassemblement éclôt avec l'idée même de civilisation. L'homme devient sédentaire et crée la ville. En somme, l'urbain naît de sa capacité à rassembler les forces humaines pour mieux lutter contre l'adversité – qu'elle soit militaire, économique ou sociale. Il est le lieu d'une solidarité sociale qui prend vie dans les moments de détresse collective.

Aujourd'hui, si l'image de la ville forte et unitaire perd de son sens, c'est que l'adversité n'a jamais été aussi relative. Se rassembler n'est plus vital. Les années fastueuses qui viennent de s'écouler ont permis l'apogée de l'individualisme. Pour la plupart des gens, la ville ne joue alors qu'une fonction de représentation. Un centre administratif et culturel socialement valorisant où l'on aime à se montrer. Mais la ville conserve son potentiel de rassemblement social. Preuve en sont par exemple, les immigrés, les seniors ou les étudiants qui se regroupent en ville pour jouir pleinement des avantages de la proximité et/ou de l'effervescence sociale qui en découle.

Potentialité de représentation

Depuis qu'elle existe, la ville illustre la civilisation, la culture, l'histoire, la force économique et politique d'une région. Elle symbolise une révolution économique et sociale. Elle représente une organisation sociale solidaire forte. Ses voiries, témoins du passé, sont ponctuées des monuments et des musées les plus prestigieux. La ville est un bouillon culturel, berceau de l'avant-garde et de la

connaissance où il est satisfaisant d'être vu. Elle offre une identité à un peuple en manque de repères.

Potentialité de production de richesses

La ville produit des richesses humaines, culturelles, patrimoniales et pécuniaires. On y recherche le travail qui n'est plus à la campagne ; puis, on y élève des citoyens qui bâtissent les piliers de l'économie moderne. Elle est le cœur d'un gigantesque mécanisme socio-économique. La ville a des potentialités humaines par sa « démographie », et des potentialités financières par sa « richesse » financière et/ou historique. Une ville peuplée et riche se développera mieux et plus vite qu'une ville dépeuplée ou pauvre.

Mais l'accomplissement d'une ville ne se résume pas à l'exploitation de ses talents. Les œuvres produites sont soumises à sélection et tributaires de leurs circonstances – les villes sont, par exemple, en concurrence entre elles bien plus qu'on ne l'imagine généralement. En effet, une œuvre pourrait être localement réussie (elle a été au bout des potentiels locaux) mais globalement inféconde. La mission de tout système vise à enrichir durablement le patrimoine humain dans sa globalité. Alors, nous touchons du doigt les idéaux bien connus de durabilité et de gestion globale.

En bref, la ville exploite un potentiel variable, nourri par un environnement plus ou moins faste, des opportunités externes de différents registres à différentes échelles.

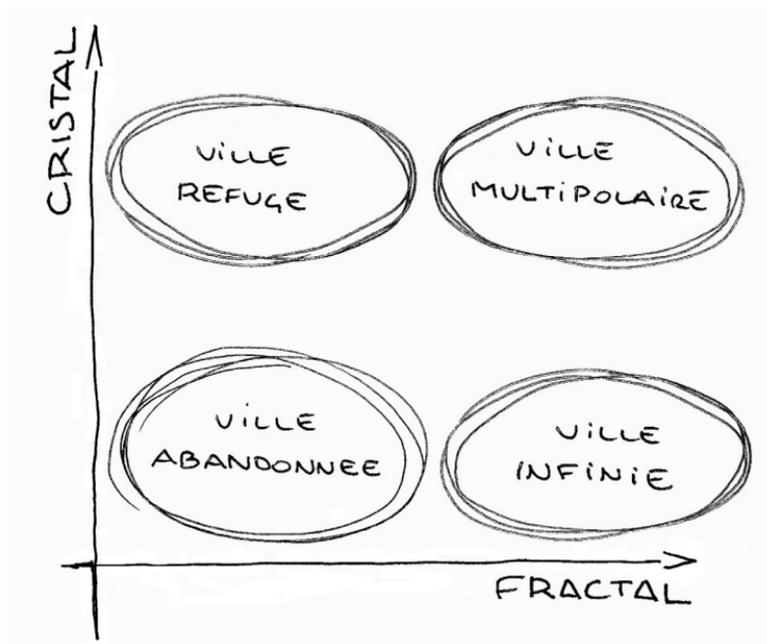
QUELLES SONT LES OPPORTUNITÉS EXTERNES DE SON MILIEU ?

Pour survivre, la ville va déployer des stratégies d'interface sophistiquées avec le milieu dans lequel elle baigne. La morphologie tentaculaire en est une illustration frappante ; elle est perpétuellement traversée de flux de toutes sortes – dont les embouteillages et les divers impétrants vitaux tels l'Internet, le ravitaillement en aliments, en main d'œuvre, en énergie ou l'évacuation des déchets ne sont que quelques-uns parmi les multiples exemples. Ces flux lui sont vitaux. Dans la logique sociétale actuelle, la cité doit impérativement être ouverte toute grande sur son environnement et se déployer sur le plus grand territoire possible. Elle cherche les ressources nécessaires à son développement par-delà toute frontière physique, culturelle ou politique. La ville est internationale. C'est la ville mondiale. Mais aussi riche soit-elle, la ville s'est habituée à notre logique énergivore basée sur le court terme. La soif de mobilité des citoyens et l'abondance en ressources alimentent un phénomène d'hyperconnectivité de la ville avec le reste du territoire vécu. De fait, l'urbain colonise son environnement puisque celui-ci est riche et que l'énergie nécessaire à son assimilation est encore suffisante. Mais pour combien de temps ?

Le questionnement permanent du potentiel et du contexte urbains est crucial pour esquisser le « pour-quoi » de la ville. Il éclaire une grande part des causes du développement urbain. Dans ce sens, des scénarii urbanistiques prospectifs sont envisageables si on garde à l'esprit qu'au-delà d'hypothétiques tendances, chaque ville s'érige de conditions particulières. Les réflexions menées ici s'apparentent donc plus à des principes théoriques qu'à des explications particulières. Elles demeurent dépendantes d'un contexte circonstanciel propre.

QUATRE SCÉNARIIS POUR LE DÉVELOPPEMENT URBAIN

La théorie développée montre la nature complexe des relations qui résident entre les systèmes urbains et au sein d'un système même. Pourtant, l'optimisation surface/volume en fonction du temps et de la vitesse de propagation résume assez bien leur principe de développement. Un système se définit alors par sa propension à cristalliser ou à fractaliser au fil du temps. Si les stratégies fractal et cristal sont respectivement portées en abscisse et ordonnée d'un graphique, quatre modèles de villes apparaissent comme cas limites. Ces limites correspondent aux visions extrêmes d'un développement cristal/fractal entre lesquelles évoluent une infinité de scénarii possibles.



La stratégie cristal correspond à une logique de pénurie. Plus on progresse sur cet axe, plus la ville se veut économe, ordonnée et dense.

La stratégie fractale coïncide avec une logique énergivore. Plus on progresse sur cet axe, plus la ville étend ses pseudopodes sur le territoire au gré des besoins.

Ville abandonnée

L'humanité prend conscience de son caractère éphémère et privilégie les activités vitales qu'elle peut désormais réaliser loin des centres administratifs. C'est l'exode urbain. La ville est désertée par un peuple redevenu agriculteur – au sens étymologique de celui qui cultive – pour répondre à ses besoins fondamentaux de survie.

L'individualisme croît, chacun défend son pain. La finalité individuelle prime sur les enjeux collectifs conduisant la ville, lieu de rassemblement social, dans une impasse. Le citoyen tire ce qu'il peut du système urbain sans plus rien y investir. Or un système stable enrichit le terreau dont il naît. Aussi une ville saine est-elle perpétuellement alimentée par le talent de ses habitants et sa faculté à s'adapter aux circonstances. Sans cela, le système tend à s'empoisonner lui-même. L'entropie ronge alors la ville, la détruit. La ville n'est plus source de richesse mais de pauvreté, de culture de masse et de pollution. Privée de vocation, la cité se meurt. Des endroits deviennent insalubres, des immeubles sont abandonnés, des friches urbaines gagnent des terrains vagues, les quartiers naguère florissants deviennent des cours des miracles. Ce tableau dépeint le manque d'intérêt pour le patrimoine, la survie de l'individu aux dépens de l'héritage collectif.

Ville infinie

Pour aller à l'encontre de la loi de Carnot ou de Clausius, il n'y a qu'un moyen : consommer de l'énergie. Pour nous maintenir en vie, il nous faut manger. Pour maintenir une entreprise en vie, il faut investir. Pour construire et maintenir une maison, il faut y travailler constamment contre ces forces entropiques que sont la gravitation qui fait s'écrouler les murs, ou la désagrégation qui fait s'effriter les pierres, ou la pourriture qui ronge les bois. Cela signifie donc que la dynamique d'un système complexe requiert impérativement l'optimisation des interfaces avec son milieu afin de maximiser avec lui les échanges énergétiques dont il a impérativement besoin non seulement pour croître, mais simplement pour survivre. Pour capter le plus de lumière possible, les plantes ont « inventé » des feuilles dont la diversité des formes et des dispositions témoigne de la « créativité » naturelle à l'œuvre dans tout ce qui vit. Pour attirer des ressources en savoir, en main d'œuvre et en matériaux, la ville s'étend ; elle consomme de l'espace et de l'énergie pour rapatrier les précieuses denrées en son sein. C'est la logique boulimique d'une société prospère.

Si la dynamique reste vaillante, l'actuelle prolifération continuera, voire s'amplifiera. Cette vision correspond à l'aplanissement du relief urbain actuel des grandes villes tentaculaires. C'est la vision de la ville ininterrompue et omniprésente. L'uniformisation d'un paysage homogène urbain sur tout le territoire. Mais cette prolifération posera avec de plus en plus d'acuité la question de l'affectation, de l'imperméabilisation et de la pénurie des sols. Cette ville énergivore grandit au détriment du milieu qui la nourrit. Or ces ressources ne sont pas inépuisables. Mais après tout, ce n'est pas pour tout de suite...

Ville refuge

Contrainte et forcée d'assurer la survie de ses occupants, la ville se replie sur elle-même pour offrir l'asile à une civilisation en pénurie de ressources. Une société rassemblée et organisée pour économiser l'énergie et les précieuses denrées encore disponibles. La ville reprend sa vocation première de concentration humaine désertant le territoire rurbain pour une ville compacte, solidaire et autiste. Cette configuration est proche du modèle féodal pour peu que l'ennemi, la menace, la cause même de cette solution, s'en seraient trouvés modifiés. En somme, la cité rassemble une civilisation déchue pour survivre dans l'adversité. Un retour à une ville ghetto contre un environnement hostile.

Une telle configuration pose la question de la survie d'un système dans un environnement sans plus d'opportunités extérieures. Celui-ci est contraint de se suffire à lui-même en élaborant une organisation autarcique fragile, une richesse interne forte. La ville se rétracte sur elle-même pour collecter les forces de travail et s'apprêter à passer un hiver de pain maigre.

Ville multipolaire

Une autre alternative serait celle d'un équilibre final. La confiance en l'autorégulation naturelle de la ville qui se manifesterait par une stabilisation de l'espace phagocyté et de l'espace prédateur. Un équilibre marqué par une limite naturelle, plus ou moins nette, de la ville, une stagnation de l'étalement urbain. Cette hypothèse théorique s'appuierait sur une croyance optimiste de l'équilibre naturel de toutes choses. Une solution d'équilibre qui n'est possible qu'en cas de stabilisation des tensions internes et externes. Autrement dit, le respect de son environnement et la culture de son patrimoine. Un idéal de régénération du tissu urbain par une force intérieure comme des projets de rénovation ou de création qui

réveillent des quartiers et ravivent des villes. Par analogie, notre corps est composé de milliards de cellules qui vivent et meurent à longueur de temps ; cela n'empêche nullement la continuité d'ensemble de notre corps qui garde sa forme et son fonctionnement intacts malgré ces renouvellements de ses constituants. Mais cette vision naïve de la ville se heurte à notre logique de rentabilité immédiate. A moins de modifier cette même logique.

En conclusion

Bien d'autres scénarii peuvent être envisagés et étudiés. C'est typiquement la fonction des études prospectives qui, au départ de l'actuel, étudient tous les scénarii possibles en regard de tous les scénarii souhaitables afin d'en déduire les chemins raisonnables du futur. Mais la prospective n'est pas une science exacte et le scénario le plus probable reste sans doute celui que l'on n'avait pas envisagé. La ville, en tant que système évolutif, dépasse naturellement toutes ces considérations bien théoriques. En effet, la ville est un système complexe dans lequel une infinité de variables de tous ordres influent sur toutes les autres et avec toutes les autres dans l'espace et dans le temps. Un système non déterministe qui naît d'un contexte qui lui est propre, grandit avec la vocation d'aller au bout de lui-même et meurt par la perte de cette même vocation pour renaître enfin lorsque l'œuvre devient à son tour un germe de prolifération, le point de départ d'une nouvelle filière, d'un nouveau processus original, d'une voie nouvelle d'accomplissement humain. On se laisserait prendre à rêver de cette cité vivante et créatrice, de cette ville-œuvre en perpétuelle reconstruction. En somme, la mission fondamentale de toute ville est de créer tout ce qu'il lui est possible de créer, d'exploiter à fond tous ses potentiels en les nourrissant sans cesse des rencontres avec les opportunités du milieu dont elle est métayer.

La ville est un être vivant qui s'adapte naturellement à son contexte, son environnement, ses conditions de survie. Elle traduit formellement ses principes vitaux par le biais de formes plus ou moins fractales ou cristal. Parfois, des éléments particuliers bousculent cette évolution naturelle et en modifient le dessein. Mais encore une fois, le système évolue, mute et grandit de ces circonstances nouvelles. La dynamique urbaine suit un processus autorégulateur qui la pousse à toujours trouver une voie de développement. La contrôler en la réduisant à ses caractéristiques formelles ou fonctionnelles serait hérésie. La cité est bien plus que cela. Elle est un être en quête perpétuelle du juste équilibre. Si son terreau et ses intentions sont suffisamment forts, tout système s'adapte et trouve une voie d'épanouissement. La ville est un être qui abrite une civilisation fragile et insouciante. Un être qui signifie un patrimoine et un idéal. Un être urbain.

Sommaire

Préface	5
Introduction	9
I. La ville est un système complexe	11
De la ville émergente	13
Vers des systèmes complexes	17
Complexité et complication	21
Système compliqué	21
Système complexe	22
Les caractéristiques de la complexité	23
Relativisme	24
Systémisme	24
Holisme	24
Téléologie	25
La ville est un système complexe	26
La ville émergente est relative ?	26
La ville émergente est systémique ?	26
La ville émergente est holistique ?	27
La ville émergente est téléologique ?	27
II. De la vocation à la forme	29
De la vocation urbaine	31
Potentialités intérieures et opportunités extérieures	34
De la forme urbaine	35
Mode cristal	35
Mode fractal	35
De la temporalité urbaine	38
De la bifurcation	40

III. Vers une théorie de la dynamique urbaine	45
Quelles sont les potentialités internes du système ?	47
Potentialité de rassemblement	48
Potentialité de représentation	48
Potentialité de production de richesses	49
Quelles sont les opportunités externes de son milieu ?	50
Quatre scénarii pour le développemen urbain	51
Ville abandonnée	52
Ville infinie	53
Ville refuge	54
Ville multipolaire	54
En conclusion	55

Les Editions MARANe créent votre récit d'entreprise, votre symbolon



SYMBOLON – SUMBOLON

Autrefois, un voyageur recevant l'hospitalité donnait à son hôte la moitié d'un morceau d'argile, un 'symbolon', dont il gardait la moitié. Si l'hôte voyageait à son tour, cela lui permettait d'être reconnu et accueilli, non point comme un étranger, mais comme quelqu'un avec qui on a quelque chose en commun.

Le récit fonctionne comme un symbolon (au sens grec et premier du mot « symbole »), ce morceau d'argile dont l'auteur et le lecteur détiennent chacun une part. L'un comme l'autre amènent naturellement à la connivence, à l'affinité, à une histoire partagée.

Désormais, le contexte d'incertitude et de complexité accrus nécessite un autre mode de relation avec ses clients, ses partenaires et ses collaborateurs. Les porteurs de projet ont une soif de sens, de cohérence, de visibilité, de crédibilité, de partenariat authentique. Ils doivent (ré)affirmer leur vocation, créer une communication basée sur la re-connaissance, susciter enthousiasme et adhésion. Il leur faut répondre à l'attente croissante de sens et de reconnaissance de leurs interlocuteurs, tenir compte de leur sensibilité et intuitivité, répondre à leur besoin de proximité.

(Le projet (entreprise, organisation, événement, vie) qui saura se donner et s'abandonner au récit littéraire (factuel ou fictionnel) trouvera des publics enthousiastes.)

Le pouvoir du récit (factuel ou fictionnel) est redoutable et magique : il répond à ces attentes, il éveille la conscience, nourrit la pensée, vivifie les sentiments, ouvre le dialogue, fidélise, ancre les relations, induit d'autres comportements ...

Information : www.noetique.eu/editions-marane
dona@noetique.eu
++32 (0)497 34 49 49



L'ETRE URBAIN

La conception romantique de la ville de proximité, la ville compacte, la ville d'hier, lieu de concentration des forces de travail autour de moyens de production lourds et fixes, est caduque.

La ville d'aujourd'hui, comme la société actuelle, privilégie le réseau, le transfert et l'accessibilité immédiate aux éléments vitaux. La ville est plus que la juxtaposition de ses immeubles, rues et squares, plus que les gens qui y habitent, plus que les quartiers qui la façonnent. Elle est un organisme vivant, un système complexe adoptant des configurations spatiales tributaires de ses potentialités, de ses opportunités et du temps dont elle dispose pour les développer.

Ce caractère dynamique rend obsolètes les instruments classiques de lecture et de mesure de la ville. Pour comprendre ce phénomène, il s'agit d'échapper au réductionnisme quantitatif et comptable. Changement de regard. Les sciences cartésiennes doivent être complétées et dépassées par des méta-modèles qualitatifs et intuitifs, imagés et visionnaires. La ville doit désormais être lue à travers les sciences de la complexité.

L'auteur propose une magistrale théorie de la dynamique urbaine, permettant de comprendre la ville comme processus d'évolution permanente. Il nous fait toucher du doigt la ville émergente et esquisse des scénarii futurs de notre habitat.

Les urbanistes, architectes, responsables socio-politiques, investisseurs et habitants devraient trouver à réfléchir l'organisation du territoire notamment en termes de dynamique, d'étalement et de déplacement car, au-delà de toutes considérations, la ville post-moderne, la ville du futur cherche déjà sa vocation. L'Être urbain est en route.



Jean-Sébastien van Keymeulen est architecte. Diplômé de l'école d'architecture de La Cambre (Bruxelles), il conjugue les aspects théorique et pratique de sa discipline. Après avoir enseigné le projet d'architecture, il exerce l'art de construire au sein du bureau Lhoas & Lhoas. Ses écrits tentent de démystifier cette architecture qui nous entoure, qui fait partie de nos vies, mais qui effraye encore trop souvent. Cet Art magnifique qui se décline à toutes les échelles; de l'urbanisme au design,

de la ville à la petite cuillère. L'architecte tente modestement de jeter les bases d'un débat proactif sur l'avenir de cet espace qu'il nous appartient de façonner.

ISBN : 2-930458-12-7
D/2007/10.265/13

ISBN 2-930458-12-7

