



## arts et sciences au xxi<sup>e</sup> siècle : une ontologie de la complexité

Tatiana et Ludmila Zarubina

Même si la pensée interdisciplinaire est en vogue de nos jours, elle reste dans la plupart des cas une juxtaposition de disciplines différentes, une démarche communément admise qui fait autorité soit au sein des sciences humaines, soit au sein des sciences exactes. Il y a peu de « passeurs » de frontières entre les sciences « dures » et les sciences « douces » et on ne peut que déplorer le cloisonnement qui sépare ces domaines de la connaissance. Pour échapper aux dogmes et à la doctrine de ce cloisonnement, il faut apprendre à tisser les sciences « dures » avec les sciences « douces ». C'est justement ce pari que la pensée complexe propose de relever.

La pensée complexe cherche à éviter la fragmentation de la connaissance, mettant l'accent sur l'étude des relations, parfois même contradictoires, entre les objets de la connaissance et leurs causalités. Le terme *complexe* n'implique pas l'unification ou la création d'une théorie universelle réunissant tous les éléments possibles et existants dans une totalité. Elle propose tout simplement de surmonter la division artificielle de la connaissance.

*« Les sciences de la complexité ne sont pas une école de pensée, une nouvelle idéologie scientiste : elles aspirent, au travers d'un ensemble de techniques et de principes, à proposer une description aussi fidèle que possible des phénomènes que la nature nous donne à voir. » [1]*

En effet, il nous paraît plus fructueux et prometteur de concevoir la connaissance dans sa complexité, surtout si elle se heurte à un obstacle épistémologique [2]. Cette conception sous-entend non seulement des liens et des échanges entre les sciences exactes et humaines, mais elle inclut aussi d'autres systèmes et modes de pensée, comme les arts par exemple. En effet, si on regarde d'un côté la philosophie, la physique ou les mathématiques (en d'autres termes, les sciences humaines et exactes) et de l'autre la musique ou le design (c'est-à-dire les arts), on peut remarquer qu'à la fin du XX<sup>e</sup> siècle ces domaines réalisent et développent les mêmes concepts et les mêmes théories. La différence réside dans l'utilisation des méthodes propres à chacun de ces domaines. Quelle est l'origine de ce constat ?

Les sciences de la complexité «montent en puissance» à la fin du XX<sup>e</sup> siècle. Le moment le plus remarquable pour les approches non-déterministes et non-linéaires, c'est-à-dire celles qui refusent une causalité linéaire comme étant la seule et unique possible, est lié aux deux revues phare de la communauté scientifique, à savoir *Science* et *Nature* qui publient, respectivement en 1999 et en 2001, un dossier spécial consacré à l'étude de la complexité [3].

*«Ce n'est pas tant que ces sciences de la complexité soient nouvelles; ce qu'il faut voir ici, c'est la migration des idées, auparavant en marge des courants principaux de la science, vers le cœur de l'activité scientifique.»* [4]

*(traduit de l'anglais par l'auteur)*

Pourquoi ne pas admettre alors que les sciences humaines et les arts peuvent, à leur tour, développer les mêmes approches non-déterministes et non-linéaires que la physique ou les mathématiques, que les cloisons entre la connaissance scientifique et artistique sont devenues floues et inter-pénétrables? L'art devient de plus en plus scientifique et la science utilise de plus en plus de métaphores artistiques et littéraires. À ce titre, il n'est pas superflu de rappeler que la Renaissance est un exemple parmi d'autres où l'étude scientifique de la lumière et de la perspective faisait partie entière de la démarche artistique. Plus proches de nous, les travaux de Dalí attestent de son intérêt pour les théories scientifiques comme la relativité générale d'Einstein; théories que Dalí a essayé d'inclure dans sa démarche artistique [5].

#### **Le monde multiple et indéterminé**

À partir de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, nous sommes témoins de l'éclatement de la vision unifiante du monde. Le multiple et l'hétérogène envahissent le terrain à toutes les échelles de grandeur. Le monde est devenu multiple, incertain et fractal. L'homme lui-même commence à admettre que le monde n'est pas déterminé et qu'il n'entre pas dans le cadre d'un modèle scientifique unique, alors que pendant des siècles, les savants ont dénoncé l'indéterminisme et le chaos comme destructeurs et pour cette raison non-scientifiques, car en privant le monde de structures, ils le rendent non-prévisible et incompréhensible. Dans ce cas, l'idéal scientifique reste le modèle newtonien d'un monde dans sa beauté laconique de la finitude.

L'homme redoute l'incertitude, de même qu'il bute sur l'hétérogène et la différence, car ces deux derniers soulèvent plus de questions qu'ils n'en résolvent. C'est la raison pour laquelle toutes les théories unifiantes,

holistiques et réductionnistes ont imprégné l'histoire de manière si constante, car elles permettent de dégager un sens là où en apparence il n'en existe aucun. Aujourd'hui encore, face aux découvertes et aux nouvelles théories qui émergent en physique, en cosmologie et en biologie, on essaie de retourner dans un monde stable et prévisible. Il reste difficile à reconnaître que le monde est composé non d'objets, mais de processus; qu'il est impossible d'exclure l'observateur de l'observation; que dans l'Univers, rien n'est fondamental, ni secondaire; que le monde est un réseau d'interactions où chaque connexion a la même valeur.

Qu'on veuille bien l'admettre ou non: notre vision du monde est en train de changer. À ce titre on peut citer Ilya Prigogine qui a exprimé cette idée avec précision:

*«On avait l'habitude de penser que le rationnel était le certain, ce qui est déterministe. On voulait privilégier l'être par rapport au devenir, tandis que pour moi, c'est le devenir et non pas l'être qui est essentiel du point de vue ontologique. Je pense que la physique du nouveau siècle sera une physique de la détermination des mécanismes du devenir.» [6]*

#### **Le concept du chaos à travers les sciences**

Les sciences naturelles et exactes jouent un rôle primordial dans ce changement. C'est d'elles que sont issus de nombreux concepts tels que le chaos, les fractales, l'entropie, l'auto-organisation ou encore l'instabilité. Ces notions ont envahi tous les systèmes et modes de pensée: de la philosophie aux sciences humaines et sociales, en passant par la musique, le design et les arts en général. Ils nous semble donc nécessaire d'élucider le concept central de *chaos* pour montrer qu'il est de nos jours fondamental dans tous les domaines de la connaissance.

Le chaos tel que les scientifiques le comprennent ne signifie pas «absence d'ordre»; il se rattache plutôt à la notion d'imprévisibilité, à l'impossibilité de prévoir à long terme. L'état final dépend de manière si sensible de l'état initial, qu'un rien peut le perturber. Nous sommes donc fondamentalement limités dans la prédiction de l'état final. Il est vrai que notre connaissance de l'état initial est toujours entachée d'une certaine imprécision, aussi petite soit-elle, mais dans les systèmes dits chaotiques, cette imprécision s'amplifie de manière exponentielle et empêche toute connaissance de l'état final.

Contrairement à ce que pensait Newton, on sait maintenant que tous les systèmes dynamiques ne sont pas identiques. On distingue deux types de systèmes: les systèmes stables et les systèmes instables. Parmi les systèmes instables, on trouve une classe particulière, associée au chaos déterministe. Dans le chaos déterministe, les lois microscopiques sont déterministes,

mais les trajectoires prennent un aspect aléatoire. Ce phénomène provient de la «sensibilité aux conditions initiales»: la moindre modification des conditions initiales entraîne des divergences exponentielles. Dans certains systèmes instables, l'instabilité va jusqu'à détruire les trajectoires. Une particule n'a plus une trajectoire unique, mais différentes trajectoires possibles auxquelles s'attache à chaque fois une probabilité.

L'histoire ou l'économie sont par exemple instables: elles présentent l'apparence du chaos, mais n'obéissent pas à des lois déterministes sous-jacentes. Le simple processus de la prise de décision, essentiel dans la vie d'une entreprise, fait appel à tant de facteurs inconnus qu'il serait illusoire de penser que le cours de l'histoire se laisse modéliser par une théorie déterministe.

La météorologie non plus n'est pas un exemple de chaos à proprement parler, étant donné le grand nombre de variables liées à la multiplicité des points de l'espace, même si l'imprédictibilité (relative) qui y est associée est due à la sensibilité aux conditions initiales qui, au-delà d'une semaine, amplifie les inévitables perturbations initiales jusqu'à en faire des erreurs de prévision significatives.

Le chaos a même envahi le flux et le reflux de la vie. Le monde est un chaudron fait de millions d'espèces en interaction. Comment ces diverses populations évoluent-elles? Qu'arriverait-il à une population animale si les ressources venaient à manquer, si des prédateurs survenaient ou si une épidémie se déclarait? C'est pour répondre à ces questions qu'une nouvelle discipline a émergé, celle de l'écologie. Des biologistes férus de mathématiques ont commencé à créer des modèles simples pour étudier l'évolution des populations.

À l'autre extrémité du terrain scientifique, Newton et Laplace considéraient le système solaire comme une mécanique huilée dont le futur, le présent et le passé pouvaient être déterminés avec certitude. Or le français Jacques Laskar a démontré que le système solaire tout entier est chaotique [7]. La séparation entre deux trajectoires d'une planète, avec des conditions initiales légèrement différentes, double tous les 3,5 millions d'années. Ce qui revient à dire que les trajectoires planétaires ont un passé indéfini et un futur incertain, car il est impossible de prédire à l'avance sur laquelle de ces lignes et à quelle position le point correspondant à l'orbite stellaire suivante tombera.

#### **L'ontologie non-linéaire du devenir**

Comme on le voit, la science ne décrit plus l'être, mais le devenir. Un devenir qu'on ne peut pas prédire, qui est non-déterminé et chaotique. Or, en même temps que se produit ce changement de paradigme en Sciences avec les premières théories du chaos dans les années 70, émerge en philosophie

l'ontologie non-linéaire. Cette ontologie est caractérisée par la décentration, la pluralité et la fragmentation de la culture et de la philosophie. C'est le paradigme de l'incertain et du non-déterminé qui s'impose et dans lequel les frontières spatio-temporelles s'effacent. La pensée unifiante cède sa place à la pensée non-linéaire et complexe. Dans cette nouvelle ontologie, la réalité est remplacée par le système des simulacres-fantômes de la conscience [8]. Parallèlement, on cherche de nouvelles formes d'identité culturelle et sociale. C'est la philosophie du devenir qui marque ce tournant, avec le refus de l'être, de l'Un et de la totalité en faveur du devenir, du multiple et du différent. En 1976, Gilles Deleuze et Félix Guattari [9] créent un modèle pour cette nouvelle ontologie, basé sur le devenir, le multiple et l'hétérogène. Il s'agit du *rhizome* [10].

Le rhizome peut être interprété comme un milieu ouvert : il s'agit de l'ouverture non seulement par rapport aux transformations, mais également par rapport au-dehors. Selon Deleuze et Guattari, il est impossible de différencier clairement l'intérieur et l'extérieur du rhizome, car le dedans est constitué au travers du dehors. La cause des transformations ne se trouve pas à l'extérieur, mais elle est due à la non-stabilité du rhizome lui-même, conditionnée par sa potentialité à varier. Ainsi le rhizome n'est pas sans rappeler le chaos qui, lui aussi, contient des possibilités innombrables de transformations organisationnelles. Les deux philosophes caractérisent leur modèle de manière suivante :

*«Un rhizome ne commence et n'aboutit pas, il est toujours au milieu, entre les choses, inter-être, interμεζζο. L'arbre est filiation, mais le rhizome est alliance, uniquement l'alliance. L'arbre impose le verbe «être», mais le rhizome a pour tissu la conjonction «et... et... et...». Il y a dans cette conjonction assez de force pour seconer et déraciner le verbe être [...] et instaurer une logique du ET, renverser l'ontologie, destituer le fondement, annuler fin et commencement. C'est que le milieu n'est pas du tout une moyenne, c'est au contraire l'endroit où les choses prennent de la vitesse. Entre les choses ne désigne pas une relation localisable qui va de l'une à l'autre et réciproquement, mais une direction perpendiculaire, un mouvement transversal qui les emporte l'une et l'autre, ruisseau sans début ni fin, qui ronge ses deux rives et prend de la vitesse au milieu.» [11]*

Ce qui est intéressant de noter, c'est le fait que le rhizome est non seulement le modèle d'une nouvelle *ontologie* non-linéaire, mais aussi celui d'une nouvelle *épistémologie* non-linéaire. Les deux penseurs se sont aperçus qu'il est impossible d'accéder à la connaissance de ce monde indéterminé et chaotique avec de vieilles méthodes réductionnistes basées sur des oppositions binaires. C'est la raison pour laquelle leur modèle est, en

même temps, un modèle épistémologique. La connaissance scientifique et philosophique n'est pas une spirale, mais rhizomatique. Dans cet espace, les racines et les branches sont deux paradigmes différents existant simultanément. Le fait que les «branches» sont interdéterminées est relatif: quand un mouvement devient une impasse, on en cherche un autre. Le rhizome dit à la fois: pas de point d'origine ou de principe premier commandant à toute la pensée; pas d'avancée significative qui ne se fasse sans bifurcation, rencontre imprévisible, réévaluation de l'ensemble depuis un angle inédit; pas de principe d'ordre ou d'entrée privilégiée dans le parcours d'une multiplicité. Le rhizome est donc une antiméthode, qui a l'air de tout autoriser – et en effet, il autorise tout car il refuse de juger à l'avance quelle est la bonne voie pour la pensée.

Comme on le voit, ces deux philosophes ont pu formuler avec un degré supérieur d'abstraction, propre à la philosophie, le modèle qui reflète



ILLUSTRATION 1  
ROSS LOVEGROVE, L'ESCALIER ADN



ILLUSTRATION 2  
ROSS LOVEGROVE, LA BOUTEILLE "TY NANT"

toute une nouvelle vision complexe et non-linéaire d'un monde chaotique. Ils ont réussi à montrer dans *Rhizome* et dans *Mille Plateaux* que ce modèle est valable non seulement pour les sciences naturelles, mais aussi pour les sciences humaines [12]. Pour prouver que leur modèle fonctionne, ils fondent leurs réflexions sur des recherches en sciences «dures» et «douces» et se réfèrent, par exemple, à des travaux sur l'ADN, les virus et les mathématiques combinatoires.

Gilles Deleuze et Félix Guattari ont été traités par Alan Sokal et Jean Bricmont d'imposteurs intellectuels pour avoir «osé» transgresser les frontières entre les sciences exactes et les sciences humaines et appliquer des concepts propres aux sciences exactes dans les sciences humaines, observant ainsi les choses dans leur complexité. Par ailleurs, il est intéressant de noter que pour Benoît Mandelbrot, scientifique «pur» dans le sens de Sokal et Bricmont, les grandes découvertes sont le fruit de transferts fortuits de concepts d'un champs à un autre, opérés par un chercheur de talent.

#### **La complexité et la non-linéarité en design**

Gilles Deleuze et Félix Guattari ont été parmi les premiers à montrer ce lien entre les arts et les sciences dans la perspective de complexité. La non-linéarité, l'indéterminé et le chaos sont également entrés dans les arts, sans perdre pour autant leur spécificité scientifique. Ce qui explique une certaine scientificité dans le design à la fin du XX<sup>e</sup> siècle. Les travaux du designer anglais Ross Lovegrove en sont un exemple (illustration 1).

On peut caractériser l'ontologie des travaux de Lovegrove de rhizomatique, comme l'illustre la bouteille «Ty nant», connue dans le monde entier (illustration 2). Cette bouteille est une image du devenir lui-même. On ne peut pas distinguer l'extérieur de l'intérieur. La forme et le contenu sont interpénétrables. L'eau de cette bouteille coule dedans et dehors. N'est-ce pas le modèle rhizomatique en action ?

C'est dans la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle que l'on voit s'opérer un changement dans la vision du monde et dans la conscience artistique, au moment où l'art devient un moyen de coder la structure complexe de l'Univers, tout en reconsidérant la place de l'homme dans cet univers. Pour exprimer ces idées, les artistes renoncent à toute réglementation et à tout modèle hiérarchique apriorique.

Toutes ces idées, traversant les arts et les sciences, témoignent de la transformation de l'Être statique en devenir, ce qui exige de trouver d'autres modes d'expression et un autre langage. On entend ce langage en écoutant une œuvre musicale, en regardant un objet du design ou en lisant une théorie scientifique. Le fait que cette théorie vient de la philosophie ou



de la physique perd de son importance, car on devine les liens qui tissent l'espace de connaissance. L'ontologie de cet espace est en train de changer quand l'être statique devient une différence mouvante, le temps linéaire de la philosophie classique, de la musique et de la science est remplacé par la répétition et l'hétérogénéité non-linéaire.

## Références

- [1] Réda Benkirane, *La Complexité, vertiges et promesses*, Le Pommier, Paris, 2002, p. 8.
- [2] L'obstacle épistémologique, terme introduit par Gaston Bachelard, est conçu comme une entrave à la connaissance scientifique, entrave inhérente au savoir lui-même et non point à des difficultés liées à l'objet; autrement dit, l'obstacle épistémologique apparaît quand on ne peut plus résoudre un problème scientifique dans le cadre du même type de rationalité.
- [3] Richard Gallaher et Richard Appenzeller, «Beyond Reductionism», *Science*, **284** (2 avril 1999), p. 77 et Ziemelis Karl, «Complex Systems», *Nature*, **410** (8 mars 2001), pp. 241–294.
- [4] *Ibid.*, pp. 10–11.
- [5] Astrid Ruffa, «Portée cognitive du regard: Salvador Dalí et la subjectivité des formes», *Arkhai* **10** (décembre 2004), pp. 101–118.
- [6] Ilya Prigogine, «La Fin des certitudes», in: Réda Benkirane, *La Complexité, vertiges et promesses*, Le Pommier, Paris, 2002, p. 47.
- [7] Jacques Laskar, «A numerical experiment on the chaotic behaviour of the Solar System», *Nature*, **338** (16 mars 1989), pp. 237–238.
- [8] Après les découvertes de Freud et de Lacan en psychanalyse, la conscience n'est plus qu'un fantôme, un simulacre. La formule cartésienne de cogito a perdu définitivement tout fondement.
- [9] Gilles Deleuze et Félix Guattari, *Rhizome*, Minuit, Paris, 1976, 74 pages.
- [10] Le *rhizome* est un terme emprunté à la botanique et qui désigne à l'origine une plante à tige souterraine qui pousse des bourgeons au dehors et émet des racines adventives dans sa partie inférieure. Ce qui montre, encore une fois, que les idées sont un moyen permettant de tisser les sciences ensemble. Dans la philosophie du devenir, le rhizome est opposé à toute une tradition arborescente qui fait de l'arbre le modèle du monde. Le modèle du rhizome en revanche demande à se placer toujours au milieu, car il n'y pas de commencement, ni de fin, pas de point de départ, ni d'arrivée.
- [11] Gilles Deleuze et Félix Guattari, «Rhizome», in: *Mille Plateaux*, Minuit, Paris, 1980, pp. 36–37.
- [12] Gilles Deleuze et Félix Guattari, *Rhizome*, Minuit, Paris, 1976; Gilles Deleuze et Félix Guattari, *Mille Plateaux*, Minuit, Paris, 1980, 645 pages.
- [13] Les images des travaux de Ross Lovegrove sont tirées du mémoire de Tomas Kral *Les Traces de la Nature sur l'objet*, 3DI, ECAL, Lausanne, 2006.