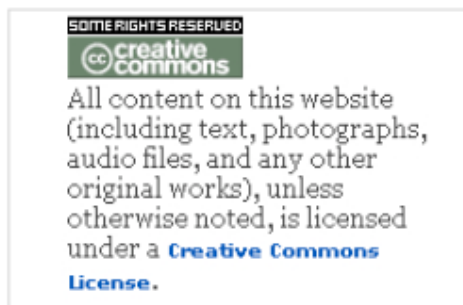


Systemic Complexity for human development in the 21st century
Systemic Complexity : new prospects to complex system theory
7th Congress of the UES **Systems Science European Union** Lisbon, Dec. 17-19, 2008



ShareAlike

This work is licensed under the
Creative Commons
Attribution-NonCommercial-NoDerivs
License

Ce travail est protégé par une licence
Creative Commons

(559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA)

au profit de l' association

APOCOSIS

ISBN: 978-972-9059-05-6

Il peut être copié et distribué gratuitement, uniquement dans un but non-commercial, mais sans modification, et à condition que soit indiqués

It can be copied and distributed, only in a non-commercial purpose, but without modification, and provided with the indications of

the origin/la source : <http://www.afscet.asso.fr/resSystemica/Lisboa08/donnadieuL.pdf>

the title/le titre : [La carte n'est pas le territoire, mais... Essai d'épistémologie systémique.](#)

the author/l'auteur : **DONNADIEU Gérard**

the pages/la pagination : **8 p.**

the year/l'année : **2008**

& the book/la publication: [7th Systems Science European Union Congress Proceedings, Lisboa, Portugal.](#)

Attribution Non-Commerciale, Partage À l'Identique

Urhebernennung, Nicht-kommerziell, Gegenseitigkeit

Atribución No comercial, Compartir en igualdad

Atribuição Não-Comercial, Partilha em Igualdade

Systems Science European Union
Union Européenne de Systémique



APOCOSIS



La carte n'est pas le territoire, mais ...

Essai d'épistémologie systémique

Gérard Donnadiou

Secrétaire Général de l'Association Française de Science des Systèmes (AFSCET)
Ancien Professeur à l'Institut d'Administration des Entreprises de Paris

La grande aventure intellectuelle de la fin du 20^{ème} siècle aura été la découverte de l'extraordinaire complexité du monde qui nous entoure. Complexité du cosmos, des organismes vivants, des sociétés humaines, mais aussi de tous ces systèmes artificiels conçus par les hommes et qui sont, comme l'entreprise, aussi bien de facture technique, organisationnelle, économique et sociale. Le phénomène de mondialisation des échanges, qu'ils soient commerciaux, financiers ou culturels, ne fait qu'accélérer cette prise de conscience de la complexité et en accentuer les effets.

Certes, la complexité a toujours existé même si sa perception est récente. Pendant longtemps, dans leur quête de connaissance et de sagesse, les hommes ont recherché des explications simples et logiques à la luxuriance du monde. Ce fut d'abord le programme de la philosophie puis, à l'âge moderne, celui de la science positive fondée sur la méthode cartésienne et caractérisée par la tentative de réduction de la complexité à ses composants élémentaires. Fabuleuse méthode d'ailleurs, puisqu'elle est à l'origine des grands progrès réalisés par la science au cours des 19^{ème} et 20^{ème} siècles.

Il se trouve cependant que cette méthode, parfaitement adaptée à l'étude des systèmes stables constitués par un nombre limité d'éléments aux interactions linéaires (c'est-à-dire pouvant être décrites par des lois mathématiques proportionnelles, additives et le plus souvent continues) ne convient plus dès lors que l'on considère la complexité organisée telle que rencontrée dans les grands systèmes biologiques, économiques et sociaux. Une autre approche est alors requise, fondée sur de nouvelles représentations de la réalité prenant en compte l'instabilité, l'ouverture, la fluctuation, le chaos, le désordre, le flou, la créativité, la contradiction, l'ambiguïté, le paradoxe. Tous ces aspects qui étaient perçus naguère comme non scientifiques par le positivisme régnant, sont désormais considérés comme autant de préalables pour comprendre la complexité du réel. "*Si nous ne changeons pas notre façon de penser, nous ne serons pas capables de résoudre les problèmes que nous créons avec nos modes actuels de pensée*" disait Albert Einstein. Or, cette nouvelle manière de penser a un nom : l'**approche systémique**.

Comment connaissons-nous ?

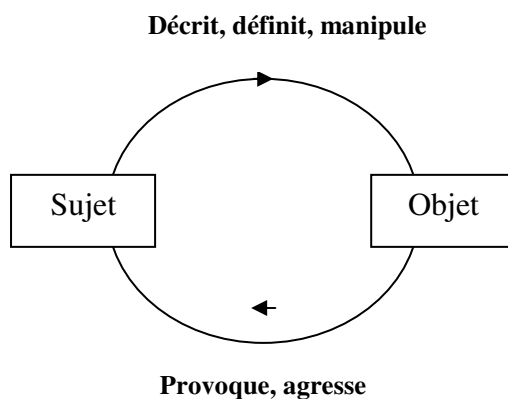
Au fondement de cette nouvelle manière de penser le monde se trouve la prise de conscience du caractère indissociable de l'interaction objet/sujet. Selon Edgar Morin¹ : "*La science occidentale s'est fondée sur l'élimination positiviste du sujet à partir de l'idée que les objets, existant indépendamment du sujet, pouvaient être observés et expliqués en tant que tels... Dans ce cadre, le sujet est soit le « bruit », c'est-à-dire la perturbation, la déformation, l'erreur qu'il faut éliminer afin d'atteindre la connaissance objective, soit le miroir, simple reflet de l'univers objectif*". Or, cette élimination du sujet qui pouvait paraître légitime dans le cadre d'une science qui s'était constituée, aux dires d'un authentique physicien² "*en supposant implicitement que l'homme était face à une nature passive, automate, régie par quelques lois fondamentales, toutes accessibles à l'homme et de nature mathématique*" est de moins en moins tenable aujourd'hui, y compris dans le domaine de la physique où elle pouvait sembler la mieux assurée. Elle est même impossible au niveau des sciences humaines où la situation étudiée n'est jamais pure mais résulte toujours de sa modification par l'interaction du chercheur. Aussi, vouloir "*traiter les faits sociaux comme des choses*"

¹ Edgar MORIN, *Introduction à la pensée complexe*, p 54 et 55 ; ESF, 1990.

² Ilya PRIGOGINE et Isabelle STENGERS, *La nouvelle alliance*, Gallimard 1979.

ainsi que le préconisait le sociologue Emile Durkheim ne peut manquer d'entraîner de graves malentendus. On risque de réifier l'être humain en prétendant le classer pour mieux le connaître, ouvrant la porte à de possibles manipulations. Pour éviter ce piège et inclure la subjectivité de l'observateur dans le processus de construction de l'objet observé, les ethnologues ont imaginé la méthode d'observation participante. L'implication du sujet observant est dans ce cas reconnue et assumée. Et de même la psychanalyse a pris à bras le corps ce problème, à travers les notions de transfert et de contre-transfert qui sont même devenus un élément essentiel de la cure.

Que conclure de ces remarques ? Que la dualité objet/sujet doit être conçue en termes d'interaction, de complémentarité, de co-construction réciproque et non pas de disjonction, de séparation, d'opposition. Pour Edgar Morin³ : "*L'idée d'univers purement objectif est d'une extrême pauvreté, close sur elle-même, entourée par un vide insondable...Le concept de sujet, soit rabougré au niveau empirique, soit hypertrophié au niveau transcendantal, est dépourvu d'environnement et, anéantissant le monde, il s'enferme dans le solipsisme...Ainsi apparaît le grand paradoxe : sujet et objet sont indissociables, mais notre mode de pensée exclut l'un par l'autre, nous laissant seulement libres de choisir, selon les moments de la journée, entre le sujet métaphysique et l'objet positiviste*". On ne peut sortir de ce paradoxe qu'en reconnaissant la circularité irréductible de la relation qui noue ensemble sujet et objet.



Certes, une certaine réalité existe sûrement en elle-même. Mais la représentation de cette réalité, c'est-à-dire l'objet, n'est pas indépendante de celui qui observe: les choses, les situations, les événements, les personnes, prennent la couleur et les formes que nous leur donnons en fonction de notre vision du monde, de nos intentions du moment et du contexte dans lequel tout cela se déroule. "*Le jugement du sujet forme l'objet qui l'informe*" écrit Jean-Louis Le Moigne⁴. L'objet est inconnu en soi, mais il est "construit" par le sujet sous forme d'une représentation nécessairement limitée et partielle. Quant au sujet, il se construit par sa rencontre avec l'objet qui le provoque et lui résiste. Voici près d'un siècle, Gaston Bachelard remarquait⁵: "*Si l'objet m'instruit, il me modifie. De l'objet, comme principal profit, je réclame une modification spirituelle*".

Et comme il se doit, on ne peut couper cette boucle de rétroaction sans tomber dans le réductionnisme : positiviste du côté de l'objet, idéaliste et transcendantal du côté du sujet. D'un côté, le déterminisme des corps; de l'autre, l'absolue liberté des sujets ! Pour Edgar Morin, il s'agit là de l'erreur majeure commise par la pensée occidentale depuis Descartes.

Pour caractériser cette nature composite de la connaissance, fruit d'une interaction indissociable du sujet et de l'objet, les systémiciens utilisent volontiers la métaphore de la carte et du territoire :

³ E.MORIN, op cit, p. 57.

⁴ J-L. LE MOIGNE, *Le constructivisme*, p. 31, ESF 1994.

⁵ Gaston BACHELARD: *Le nouvel esprit scientifique*, PUF 1934, réédité en 1980.

- **la carte n'est pas le territoire**, elle ne pourra jamais en révéler tous les aspects et en exprimer la complexité foisonnante. Cela est trop évident pour avoir besoin d'un commentaire.
- mais **la carte n'est pas sans rapport avec le territoire**. La preuve : si je suis un automobiliste égaré, une bonne carte routière me permettra de retrouver facilement ma route à travers le territoire.

La carte est donc une représentation "opératoire" du territoire, représentation qui reste cependant limitée et partielle. Elle est en effet dépendante de l'objectif des futurs utilisateurs. Si je suis prospecteur de pétrole, la carte routière me sera d'un faible secours, alors que j'apprécierai fort de disposer d'une carte géologique. Le rapport carte/territoire/utilisateur retrouve ainsi la question de la relation entre l'observateur et l'objet observé, du sujet avec l'objet. L'observateur, qui au final est toujours aussi un utilisateur, se projette inéluctablement dans la démarche d'observation.

Comment construire des cartes ?

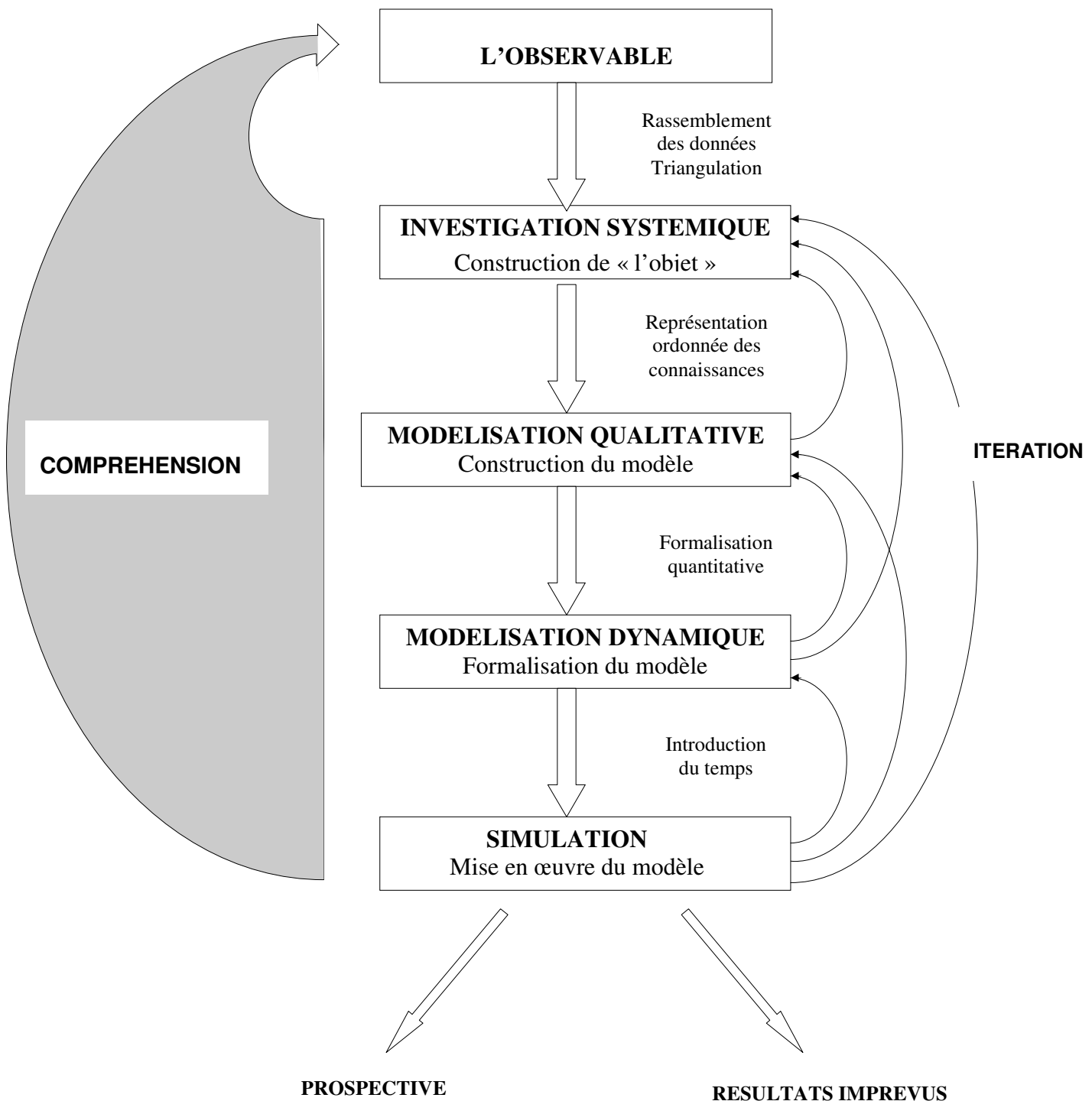
Une fois sorti le problème de la connaissance de l'absoluité de la mauvaise réponse positiviste, la question se déplace pour devenir : comment construire des cartes, si possible les plus utilisables, pour s'orienter et agir dans la complexité d'un territoire ? Et existe-t-il des méthodes à cet effet ?

Par sa démarche délibérément interdisciplinaire, son recours à l'analogie, ses transpositions audacieuses, l'approche systémique prétend apporter des réponses à ces questions. Toutefois, il n'est guère possible dans le cadre d'une simple conférence de présenter ses concepts et ses méthodes. Aussi renverrai-je pour cela à un livre que j'ai publié en 2002⁶ et me contenterai-je de rappeler brièvement ici le processus de modélisation, c'est-à-dire de fabrication de "cartes", dans lequel la systémique trouve ses applications les plus fécondes.

Le modèle n'est en effet rien d'autre qu'une carte plus ou moins savante, faisant généralement appel au langage graphique et susceptible d'être doté d'une formalisation mathématique pour permettre une simulation dynamique, c'est-à-dire intégrant la variable temporelle. Comme l'illustre le schéma ci-après, on peut distinguer dans le processus de modélisation trois grandes étapes, chacune correspondant à un niveau croissant de précision (mais comportant également un risque croissant de réduction) dans la représentation du territoire : construction de "l'objet", modélisation qualitative, modélisation dynamique et simulation.

⁶ Gérard DONNADIEU, Michel KARSKY, *La Systémique: penser et agir dans la complexité*, Liaisons, 2002.

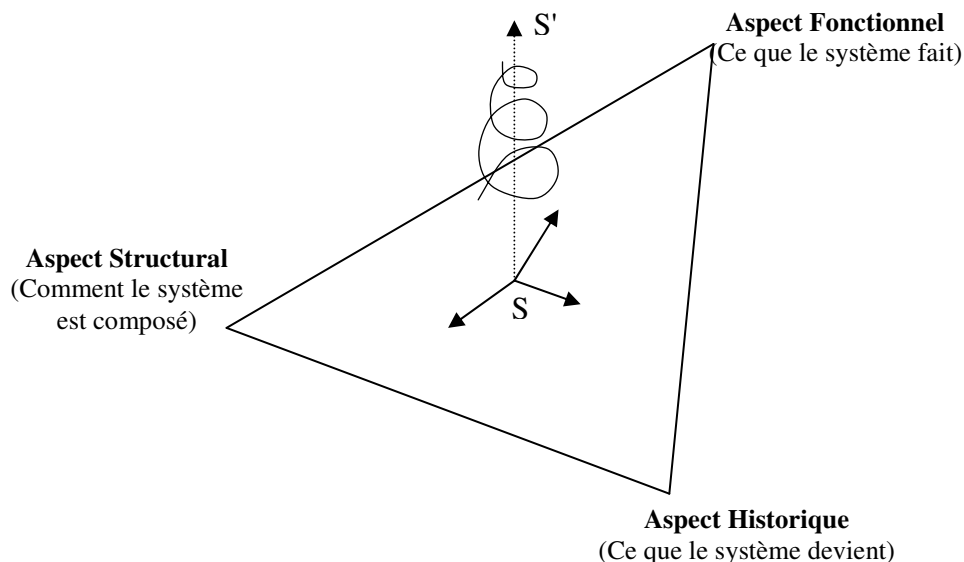
Les étapes de la démarche systémique



1. **L'investigation systémique** : Elle consiste à définir les limites de "l'objet", à le situer dans son environnement et essayer de comprendre la nature et la raison des échanges entretenus avec ce dernier. Pour cela, "l'objet" est conçu, et donc délibérément construit, comme un **système** selon la définition donnée par Joël de Rosnay : "*ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé en fonction d'un but*". Cette définition, qui met l'accent sur la finalité ou le but poursuivi par le système, conduit également à décrypter son architecture interne, la nature des principaux composants et de leurs relations, ainsi que leur évolution au cours du temps.

Lors de cette investigation, un outil s'impose, décrit par Jean-Louis Le Moigne⁷ : la **triangulation systémique**. Remarquablement adaptée à la phase d'investigation d'un système complexe, la triangulation va observer celui-ci sous trois aspects différents mais complémentaires, chacun lié à un point de vue particulier de l'observateur.

- **L'aspect fonctionnel** est surtout sensible à la finalité ou aux finalités du système. On cherche spontanément à répondre aux questions: que fait le système dans son environnement ? A quoi sert-il ?
- **L'aspect structural** vise à décrire la structure du système, l'agencement de ses divers composants. On retrouve là la démarche analytique du positivisme avec cependant une nuance de poids : l'accent est mis bien davantage sur les relations entre composants que sur les composants eux-mêmes, sur la structure que sur l'élément.
- **L'aspect historique** (ou génétique ou dynamique) est lié à la nature évolutive du système, doté d'une mémoire et d'un projet, capable d'auto-organisation. Seule, l'histoire du système permettra bien souvent de rendre compte de certains des aspects de son fonctionnement. Pour les systèmes sociaux, c'est même par elle qu'il convient de démarrer l'observation.



Naturellement, la triangulation systémique se développe en combinant ces trois voies d'accès. Plus exactement, on se déplace d'un aspect à un autre au cours d'un processus en hélice qui permet, à chaque tour, de gagner en approfondissement et en compréhension, mais sans que jamais on puisse croire que l'on a épuisé cette compréhension.

2. **La modélisation qualitative (ou topologique)** : A partir de données recueillies lors de l'étape précédente, elle consiste à fabriquer une "carte" relativement précise et surtout utilisable de l'objet complexe. Pour cela, on construit le plus souvent un schéma graphique des interactions entre les principaux composants du système ainsi qu'avec son environnement. Ce schéma fait apparaître les différents flux ainsi que les nombreuses boucles de régulation sur lesquelles reposent à la fois la stabilité du système et son adaptation aux évolutions de l'environnement.

La régulation d'un système complexe dépend en effet de l'existence, au plus intime de lui-même, de multiples *boucles de rétroaction*, articulées entre elles selon une logique de réseaux imbriqués et hiérarchisés. Certaines de ces boucles sont dites négatives (ou stabilisatrices); sur elles reposent *l'équilibre* et la *stabilité* du système qui se montre alors

⁷ Jean-Louis LE MOIGNE, *La théorie du Système général*, PUF, 1984.

comme étant finalisé, c'est-à-dire tendu vers la réalisation d'un but. D'autres sont dites positives (ou explosives); leurs effets sont cumulatifs (effet "boule de neige") et se traduisent par un comportement divergent du système prenant pour lui la forme de changements favorables ou défavorables. Enfin certaines boucles, plus particulièrement rencontrées dans les systèmes vivants et les systèmes sociaux, peuvent se montrer aussi bien positives que négatives, ceci sans que l'on puisse prévoir le moment de ce changement de polarité. Elles sont dites ago-antagonistes⁸, signifiant par ce terme que les deux pôles de la boucle peuvent jouer à la fois en synergie et en opposition. De telles boucles sont à l'origine de phénomènes tout à fait contre-intuitifs et particulièrement difficiles à appréhender selon la logique habituelle. Or, l'ago-antagonisme est présent en permanence dans la communication inter-humaine, base de la régulation de tous les systèmes socio-culturels, en particulier politiques.

Le modèle qualitatif ainsi construit n'a que de faibles vertus prédictives. En revanche, il a de réelles qualités explicatives et pédagogiques et permet de ce fait à l'homme d'action de se comporter avec intelligence et efficacité lorsqu'il se trouve en contact avec l'objet complexe.

3. **La modélisation dynamique et la simulation** : Le modèle qualitatif se trouve doté de "lois" ou relations quantifiées qui s'efforcent de transcrire dans le langage formel des mathématiques les diverses liaisons ou interactions entre composants. Les ressources de la Dynamique des systèmes sont mobilisées pour la construction d'un tel modèle.

L'introduction explicite de la variable Temps rend possible la simulation. Ceci permet, en jouant sur le réglage des conditions initiales, de réaliser et d'étudier des scénarios alternatifs, à des fins par exemple de prospective.

La simulation, réalisée aujourd'hui sur ordinateur, pousse à son degré ultime la démarche modélisatrice. Relativement courante en ce qui concerne les systèmes économiques, biologiques ou écologiques, elle l'est beaucoup moins s'agissant du domaine des sciences humaines et sociales. Le modélisateur devra alors arrêter sa démarche au stade qualitatif du modèle. C'est ce que j'ai fait dans le livre que j'ai consacré à l'étude du phénomène religieux⁹.

Quelle "vérité" pour le modèle ?

En développant de façon progressive et le plus souvent pragmatique sa méthodologie, le systémicien s'est rarement rendu compte qu'il construisait insensiblement une nouvelle manière de voir le monde, de comprendre le réel, bref une épistémologie implicite de plus en plus éloignée du rationalisme positiviste qui depuis deux siècles tient lieu de philosophie à la plupart des scientifiques. Par rapport à ce dernier, la systémique est porteuse d'une rupture épistémologique profonde. Il s'agit, au sens donné à ce terme par le philosophe des sciences Thomas Kuhn, d'un véritable changement de paradigme, un changement dont les systémiciens eux-mêmes ne sont pas toujours conscients.

En privilégiant la modélisation de l'acte (ou de l'interaction ou de la relation) sur celle de "la chose" (ou élément, matière, essence,...), en se focalisant sur la question de la finalité (qu'est-ce que ça fait et pourquoi ?) avant la question de la composition et de la structure (de quoi c'est fait ?), en combinant des points de vue multiples, chacun partiel voire partial, sur l'objet étudié, la systémique maintient ouverte sa représentation du réel et ne prétend pas à une connaissance exhaustive. Edgar Morin¹⁰ souligne très fortement cette dimension d'inconnaissance qui permet de laisser l'avenir ouvert : "*Il y a donc comme une barrière infranchissable à l'achèvement de la connaissance.... Cette incertitude est liée à la théorie du système ouvert.... (que retrouve) la brèche infinie ouverte au sommet de tout système cognitif par le théorème de Gödel*". Pour le systémicien, son savoir n'épuisera jamais les sens susceptibles d'être donnés à l'objet modélisé, que cet objet soit naturel ou artificiel, physique, biologique, social, voire spirituel ou symbolique.

⁸ Concept introduit par le Professeur Elie BERNARD-WEIL dans son livre *Précis de Systémique Ago-Antagoniste: introduction aux stratégies bilatérales*, L'Interdisciplinaire, Limonest, 1988.

⁹ Gérard DONNADIEU, *Les religions au risque des sciences humaines*, Parole et Silence, 2006.

¹⁰ MORIN Edgar, op.cit., p. 63.

Le systémicien sait qu'il sait, mais surtout sait comment il sait, c'est-à-dire quelles sont les "cartes" (ou modèles) qu'il a utilisées pour produire ce savoir. Et il est capable d'exhiber ses cartes pour en montrer le bien-fondé mais aussi en indiquer les limites. Il peut même se servir simultanément de plusieurs cartes de factures différentes, sinon contradictoires, pour mieux appréhender le territoire. De ce fait, là où le "connaissant" ordinaire, inconscient de sa propre carte mentale au travers de laquelle il perçoit pourtant la réalité, est convaincu naïvement de détenir la vérité, le systémicien est conscient du caractère relatif et partiel de son savoir. Il y a là un véritable antidote aux poisons du dogmatisme et de l'intolérance.

Pour autant, doit-on considérer que toutes les cartes se valent et que choisir certaines d'entre elles plutôt que d'autres est simple affaire de goût ? Si notre intelligence ne peut jamais accéder au réel en soi mais seulement à des représentations du réel, ces dernières, même également concevables, ne sont pas cependant équivalentes quant à leur commodité en matière de communication et d'action. Certains modèles se révèlent à l'usage meilleurs que d'autres et pour beaucoup de systémiciens, il existe deux grands critères permettant de départager entre eux les modèles :

1. **Le critère d'opérativité** : Au commencement était l'action, ont déclaré certains philosophes. L'action est pari en même temps que choix et décision. La dimension stratégique, conçue comme recherche adaptative (à partir de la méthode des scénarios par exemple) de la bonne réponse à la situation évolutive de l'environnement, est inhérente à l'action. Dans toute action complexe, il existe des segments programmés et prévisibles car soumis aux lois du déterminisme courant ; mais il y a aussi des bifurcations, des événements imprédictibles. Comme le souligne Edgar Morin¹¹ : "*La pensée complexe ne refuse pas du tout la clarté, l'ordre, le déterminisme. Elle les sait insuffisants, elle sait qu'on ne peut pas programmer la découverte, la connaissance, ni l'action*".

Le critère d'opérativité juge de la "vérité" du modèle selon sa capacité à saisir l'action dans sa complexité, à l'orienter, à la rendre plus efficace. Est vrai ce qui "marche", ce qui opère, ce qui atteint l'objectif du modélisateur. On ne peut manquer de se rappeler la célèbre formule du mathématicien Henri Poincaré : "*la géométrie n'est pas vraie, elle est avantageuse*". Et c'est bien parce que l'action, et non le *cogito* cartésien, se trouve au fondement de toute connaissance, qu'il est possible de distinguer entre acte connaissant et acte délirant (lequel se heurte tôt ou tard aux aspérités du réel).

2. **Le critère d'enseignabilité** : Il ne suffit pas que le modèle "marche", faut-il aussi qu'il puisse être communiqué aisément à autrui. "*Nous ne communiquons que par des modèles*" a pu dire Gregory Bateson et Paul Valéry écrivait de même : "*Nous ne raisonnons que sur des modèles*". L'enseignabilité du modèle fait donc partie de sa valeur pratique ; dans certains cas, cela peut même être le critère principal.

Comment rendre alors un modèle communicable ? D'évidence, il faut d'abord que le modélisateur s'efforce d'intégrer dans sa propre vision la vision des autres. Faute de quoi, il produira peut-être une oeuvre géniale mais vouée à la solitude. La prise en compte de l'intersubjectivité des consciences, appelée par certains **principe de specularité** (se comprendre soi-même comme les autres nous comprennent) est, pour le modèle, une condition de sa réussite future. Bien sûr, cette prise en compte ne peut jamais être totale, surtout lorsqu'un nouveau modèle se trouve en rupture avec la pensée dominante. Faut-il cependant qu'existent dans l'environnement des destinataires à qui le modèle puisse être valablement communiqué.

Dans un second temps, l'enseignabilité d'un modèle est grandement facilitée si l'on vérifie les trois conditions habituellement postulées pour une bonne théorie scientifique :

- *économie de pensée*: le modèle permet de répondre à un grand nombre de questions à partir d'un nombre restreint de concepts et de données,
- *cohérence*: grâce à sa logique interne, le modèle unifie efficacement différents champs disciplinaires,

¹¹ MORIN. E. op.cit., p.110.

- *élégance*: le modèle provoque dans l'esprit une perception esthétique d'unité et d'évidence.

Les deux premières conditions ont à voir avec la raison, la troisième avec le sentiment de beauté. Elle renvoie à l'œuvre d'art dont un bon modèle (beau modèle?) peut, à sa manière, se recommander.

La reconnaissance de la place éminente de l'invention et de l'imagination dans le travail de modélisation ne dispense donc aucunement de l'obligation d'avoir à exprimer le modèle dans un discours de rationalité. Mais il s'agit d'une rationalité ouverte, qui reconnaît ses limites en même temps qu'elle se veut quête indéfinie de la connaissance du réel.