

## ***Chronique de « La Théorie du Système Général Théorie de la Modélisation »***

par Jean-Louis Le Moigne (2015)

*Cette Chronique insolite reprend avec diverses modifications rédactionnelles le 'script' d'une brève intervention orale de Jean-Louis Le Moigne présentée à l'occasion du Grand Débat MCX du 6 février 2014 consacré à « La conduite des organisations contemporaines face au défi de la complexité ». Nous avons demandé à Jean-Louis d'éclairer sommairement la progressive formation contemporaine de la conception systémique des organisations par un bref exposé intitulé « Comment et pourquoi a été élaborée 'La théorie du système général' ? ».*

*Il est apparu que ce 'témoignage' sur la genèse d'une théorie de la modélisation pouvait contribuer à l'intelligence de tous les types de systèmes complexes que nous rencontrons tous aujourd'hui, que l'on soit chercheur ou praticien. Aussi avons-nous demandé à JL Le Moigne de présenter son témoignage sous la forme usuelle d'un court article autonome aisément publiable, établi à partir du 'Script' de l'intervention orale initiale.*

*Dominique Genelot*

Comment se fait-il et pourquoi s'est-il fait, qu'il ait été possible et effectif de produire une construction appelée : *Théorie du système général, Théorie de la modélisation* en 1977, ré-éditée et développée entre 1977 et 2006, de façon assez régulière mais sans que le noyau initial soit sensiblement affecté ou modifié ?

Question que me posent quelques amis lecteurs, attentifs, scientifiques et praticiens réfléchis, accoutumés désormais (en 2015) à rencontrer sans cesse les concepts de Systémique et de Système Complexe dans tous les domaines de l'activité humaine, alors qu'ils n'apparaissaient que de façon anecdotique dans les systèmes d'enseignement et de formation avant les années 1960.

Question qui m'invita à m'interroger sur les comment et les pourquoi de la formation de cette 'Théorie', conscient d'avance de la circularité évolutive des réponses. Dans des contextes en permanente évolution, chaque réponse plausible au comment implique des réponses au pourquoi et chaque réponse au pourquoi suggère des réponses plausibles au comment.

Questionnements qui m'ont incité à proposer la forme d'une chronique pour rendre compte de mon propre cheminement tel que je le perçois en 2015, au fil duquel a émergé et s'est développé la *Théorie du Système Général* devenant *Théorie de la Modélisation*.

Chronique d'un cheminement que l'on peut présenter en l'organisant classiquement en 4 étapes :

1. La Fécondation (1956-1966).
2. La Naissance (1967-1977).
3. Les Murissements (1978-1988).
4. La Vie adulte, (que je présente volontiers plagiant naïvement J. Locke, G. Leibniz ou D. Hume sous l'image *des Essais sur la conduite de l'entendement*, (1989 + ...)).

### ***1. La Fécondation (1956-1966).***

Mon point de départ va être 1956. Je sors de Centrale, je viens de découvrir la Recherche Opérationnelle, la possibilité exaltante d'être un des trois prix Nobel autour du général qui va sauver la planète. C'était la définition de la recherche opérationnelle à l'époque, trois Prix Nobel

autour d'un général. La RO n'était-elle pas née lors de la guerre lorsque des généraux s'étaient entourés d'une équipe interdisciplinaire d'éminents scientifiques. (On cite encore l'exemple de l'organisation optimale des convois de cargos pourchassés par les sous-marins U-Boats de la marine allemande en 1943-44).

Presque en même temps, je découvre la cybernétique, du moins celle que l'on va appeler la première cybernétique, le moyen de réguler universellement : je veux que la température de la pièce soit de 12°, j'affiche le paramètre 12° sur le régulateur de la boîte noire qu'est ici la chaudière, la température des sorties est mesurée automatiquement en continu, transmise au régulateur qui automatiquement modifie le débit des entrées selon que les sorties sont supérieures ou inférieures à la valeur affichée. Dispositif d'une intelligibilité parfaite et d'une universalité extraordinaire.

Je m'approprie tout cela aisément et je me trouve engagé en entreprise - un grand groupe - dans une situation très exaltante où très vite, je peux m'impliquer dans l'ensemble de ces activités : recherche opérationnelle, planification, système d'information, avant de devenir à 35 ans - incroyable quand on y pense - Responsable du 'Central Planning Unit de Shell Française'. A l'aide de chiffres et de tableaux, je passais mon temps à bâtir des modèles et des évaluations par simulation déterminant ce qu'on allait gagner et perdre et surtout gagner dans les 5 ans qui venaient : raffineries, tankers, gisements pétroliers, dépôts, camions citernes, etc., tout cela était des figurines chiffrées que l'on ajoutait, déplaçait, enlevait sur un vaste échiquier qui allait décrire ce qu'allait être l'activité effective de l'organisation l'année suivante. Je n'étais pas du tout complexé et je trouvais cela très motivant et les états-majors du Groupe trouvaient cela très satisfaisant. Je devenais un technocrate de caricature.

Ce qui commençait quand même à me perturber. Vers 1964-65, je m'apercevais peu à peu que la plupart des 'datas' que je rentrais dans la machine étaient ou approximatifs ou des valeurs moyennes 'au pif'. Quand je dis 'la machine', c'était par exemple un programme linéaire de 500 équations, 2000 variables tournant pendant 40 h sur un IBM 7090, place Vendôme à Paris en 1963-64, et cela tournait la nuit parce que cela coûtait moins cher ! Je découvrais de plus en plus que les datas que l'on mettait à l'entrée de tous nos modèles étaient fragiles, il y avait des datas comptables et des tas d'autres qu'il fallait estimer : des coefficients techniques de raffinerie ou les déplacements d'un tanker. Je présume que vous voyez la fiabilité qu'on peut accorder à chacun d'eux ! Peut-être acceptable dans l'instant, mais que savait-on de la valeur de ces coefficients dans deux ans ? Et était-on conscient du fait que ce l'on ne savait pas bien mesurer devait être tenu pour négligeable et qu'on pouvait dès lors l'ignorer ?

D'où mes questions : 1 Ce que les américains appellent le syndrome « GIGO » (*'Garbage In, Garbage Out'*), on mettait des cochonneries à l'entrée et ne s'apercevait pas que l'on sortait de la cochonnerie. 2 Un peu plus grave : comment se fait-il que l'organisation ait à se comporter en se référant à un seul critère universel : Optimiser 'la marge' du Groupe. Il n'y avait pas d'autres choix. Ceux qui ont fait de la programmation linéaire voient très bien comment cet optimum peut se déterminer : Par itération on calcule les valeurs à donner aux 500 'variables d'entrée pour maximiser la valeur de la 'fonction objectif' tout en respectant les contraintes quantifiées (ici des prévisions de ventes en volume par produit et des contraintes de capacité). Mais un seul critère ! Comme d'autres, je m'interrogeais : est-ce que le but des hommes et des femmes de l'organisation est de rendre encore plus riche la femme la plus riche du monde, c'est-à-dire la Reine de Hollande qui à l'époque possédait la majorité des actions du Groupe ? Il suffisait que je me pose la question dans ces termes pour me dire : il doit y avoir quelque chose qui cloche ! Pourtant, officiellement, c'était la méthode de calcul type de la bonne décision qui se généralisait alors un peu partout.

## **2. La Naissance (1967-1977)**

Là-dessus, par chance pour moi, on me nomme Directeur Régional : 20 départements, autant de dépôts, je ne sais pas combien de centaines de camions, chauffeurs, etc. Peu après, mai

68 ! : Les grèves, les camions citernes caillassés au sortir des dépôts, l'ordinateur qui commençait à débiter des piles de listings avec les mêmes erreurs qu'on racontait. C'était le chauffeur qui venait vous voir en disant « Monsieur, je n'ose pas le dire, mais regardez mon bulletin de salaire » : il avait un salaire de 10 millions pour son mois ; (on découvre finalement que c'est une carte mal perforée qui avait initié la chose...). Je me dis alors : attention, on est vraiment dans une situation assez fragile, on ne fait pas l'effort de réfléchir sur ce que l'on rentre dans nos modes de raisonnement, on prétend raisonner en bons centraliens qui sont capables d'appliquer les bonnes méthodes, en manipulant beaucoup de variables et beaucoup d'équations et beaucoup de tableaux numériques. Mais réfléchissons-nous à ce que nous faisons ?

J'ai alors le sentiment qu'il fallait vraiment que je me remette en question et je deviens un peu 'grande gueule' dans la maison. Ce qui a un effet bénéfique pour moi insolite : le PDG, assez futé, réalise vite qu'il fallait peut être me mettre à l'ombre mais il fallait le faire avec les honneurs : il me fit une proposition que j'ai un peu hésité à prendre mais vous allez voir pourquoi je l'ai acceptée. Il m'a dit « Banco, tu es tellement intelligent qu'il vaudrait mieux que tu enseignes que de continuer chez nous ». Je réponds que je veux bien enseigner, mais il faut que je sache quoi enseigner, car ce que j'ai appris à l'expérience c'est surtout ce qu'il ne faut pas faire. Il conclut- je condense - « On te paie Harvard & MIT pendant un an et on t'aide pour le séjour à Boston avec ta famille. » A 40 ans, un privilège comme cela, c'est extraordinaire.

J'ai fait de mon mieux pour m'enrichir de cette expérience américaine ; j'ai aggloméré là-bas des tas de choses mais en particulier, j'ai lu, découvert, ce que même les américains n'avaient pas souvent su découvrir, l'importance de quelques textes de Herbert Simon, '*The New Science of Management Decision*' écrit en 1961 et '*The Science of the Artificial*' en 1969.

L'ingénieur que j'étais et que je suis toujours se dit : voilà un propos que je n'osais me tenir : H Simon a réfléchi à ce que fait un ingénieur. Dans une situation qu'il ne comprend pas bien, il conçoit. Il est payé pour cela, il s'agit de faire un pont, une locomotive, un système, une organisation humaine, il faut la concevoir, elle n'est pas donnée, elle est toujours multicritères, il faut à la fois que cela ne casse pas, que cela rapporte de l'argent, que cela soit grand, que cela soit petit. Ce magma là nous est consubstantiel, on vit avec et on fait semblant de se le masquer derrière des représentations sommaires.

### ***Les Systèmes d'Information Organisationnels : Vous avez dit 'Système' ?***

A partir d'octobre 1971, regagnant la France, j'intégrai l'Université par ma discipline d'affiliation officielle qui fut et demeure « les systèmes d'information organisationnels ». Je revenais d'Amérique, le concept de MIS (Management Information System) émergeait, je m'empoigne avec cela et je suis sollicité par Pierre Tabatoni pour écrire mes deux premiers bouquins intitulés : « *Les systèmes d'information dans les organisations* » (1973) et « *Les systèmes de décision dans les organisations* » (1974). Pour l'essentiel je rapportais ce que j'avais trouvé de plus substantiel sur ces thèmes dans les cours et les lectures de mon année à Boston. Mais il me fallait ajouter un nécessaire chapitre sur « *la Théorie des systèmes* » ; et ce que je ramenaï des USA sur ladite théorie ne me satisfaisait guère (La littérature classique, tournait autour des articles de L. von Bertalanffy, et ceux des mathématiciens-chercheurs opérationnels qui avaient proposé de chaperonner l'analyse très analytique des systèmes par l'analyse des systèmes non linéaires). Déjà j'observai qu'H Simon ne parlait pas volontiers de 'théorie des systèmes', s'attachant plus volontiers à l'étude des processus de tous types et aux descriptions et interprétations fonctionnelles. Mon chapitre 1, et son résumé, nécessaire pour légitimer le titre de ces livres, rendait sans doute compte de l'état de l'art académique aux USA en 1970, mais je percevais un fort décalage entre cette théorisation qui tenait plus d'une théorie classique des ensembles fermés rebaptisée théorie holistique (l'attribut 'Systémique' n'apparaîtra qu'en 1975) que des pratiques de la description fonctionnelle qui deviendra bientôt *la modélisation systémique*.

Ce malaise très prégnant m'a rendu service, m'incitant à chercher à comprendre l'origine et la nature de ce décalage. Je me suis alors acharné, lisant et enquêtant avec passion pour relever

le défi qu'Yves Barel soulignait très justement à l'époque : « *L'analyse de système peut parfois, mais de façon extraordinairement impressionnante, ne servir à rien* ».

J'ai à nouveau eu de la chance : dans les années 1972-1977 émergeait en particulier en France '*Le paradigme perdu*' (E Morin, 1973), paradigme que l'on commençait à retrouver puis à déployer et qui ne se laissait plus restreindre au seul paradigme dit '*de la science classique*', celui dans lequel ma génération a été éduqué : Les textes de E Morin, de H von Foerster, de H Atlan, de G. Bateson, de J Piaget, etc., commençaient à circuler. J'y ajoutai ceux de H Simon puis ceux des auteurs qu'il me faisait découvrir. Pour moi : un exceptionnel bouillon de culture !

Le noyau de ce que nous pouvons appeler aujourd'hui *le Paradigme de Complexité* s'est formé en Francophonie dans ces années soixante dix. J'admire rétrospectivement le courage et l'exigence intellectuelle de ces héros du XXème siècle : ils repartaient de ce qui n'avait presque jamais été explicité depuis un siècle, tant la science enseignée était comme inhibée par la prégnance exclusive des quatre préceptes du Discours Cartésien (*Le funeste présent de la science positive* disait P Valéry).

C'est en méditant leurs textes que j'ai eu envie de remonter aux sources et de ré-légitimer une culture scientifique qui soit indissociable de la culture humaine, entrelacée dans et par l'expérience du '*Faire pour Comprendre autant que du Comprendre pour Faire*'. Une culture d'ingénieur, au sens noble du terme, ingénieurs qui conçurent et construisirent pyramides et temples, vaisseaux et canaux, domestication des animaux et sélection des graines comestibles, art d'administrer les cités, invention et déploiement d'innombrables modes de symbolisation à fin de communication, ... Exceptionnelle culture d'ingénieur, celle des *Sciences du Génie, ou d'Ingenium*, que voulaient ignorer les quatre préceptes cartésiens *pour bien conduire sa raison*, formant des ingénieurs applicateurs et non plus concepteurs.

### **3. Les murissements (1978 – 1988)**

C'est en prenant mieux conscience de cette fascinante aventure de la connaissance humaine, que je fus incité à m'intéresser à la Rhétorique et aux Topiques d'Aristote plus encore qu'à ses Analytiques. *L'Introduction à la Méthode de Léonard de Vinci* de Paul Valéry me conduisit et me conduit encore à l'exploration fascinante des *Carnets* de Léonard : « *Si tu veux te représenter un arbre, représente-le comme se détachant sur quelque sorte de fond* ». Percevoir cet arbre, n'est-ce pas le percevoir inséparablement dans et par ses interactions avec ses contextes ? Contextes auxquels l'observateur - descripteur - concepteur appartient, assumant la spécificité de son ou de ses points de vue intentionnels. Pourquoi faudrait-il dès l'abord ignorer ces interactions contextuelles, puis ayant séparé a priori cet Objet des Processus dans lesquels il est inséré, pourquoi faudrait-il d'abord *le diviser en autant de parcelles qu'il se pourrait* ?

A partir de là quelques repères méthodologiques forts se dégagent. Je peux ici en souligner deux :

Nous pouvons passer de '*la technique de la patate*' (un ensemble formel fermé englobant un nombre fini d'éléments identifiables) à '*la technique de l'engin noir, ou (Black Box)*'. Je m'explique : Tous ceux d'entre vous qui ont fait un peu de maths, ont appris la théorie des ensembles. Toute théorie des ensembles se présente par le dessin d'une 'patate' au tableau noir et, dans cette patate, on dessine des petites patates que l'on appelle des éléments. Sur ces éléments, on projette des applications ou des relations, mais l'image est le fixe, le solide, le stable, la structure de cet objet représenté par un ensemble fermé postulé indépendant.

Mais pourquoi alors la plupart des définitions du mot *Système* commençaient-elles presque toutes par la formule « *Un système est un ensemble d'éléments dotés d'applications* ». (Ce qui a autorisé l'oxymore pervers '*Analyse de systèmes*' qui autorise l'analyse, autrement dit la division de cet ensemble en ses éléments). Qu'apportait alors la '*Théorie des systèmes*' si elle était n'était que l'homonyme de la '*Théorie des ensembles*' ? C'est en lisant alors l'ouvrage de l'ingénieur et biologiste Paul A. Weiss (*L'archipel scientifique*, 1971, trad. Française 1974), que je trouvais explicitement

argumenté cette lucide démystification : *'Un système n'est pas un ensemble'*. On pouvait donc le dire ! Je fus vite conforté par d'autres textes dans la conviction que la technique de la patate n'était pas adaptée à la compréhension des processus.

En revanche *la technique de l'engin noir* (dite souvent *Black box avec Feed back*), héritée de la première cybernétique, s'avère beaucoup plus adéquate à l'intelligence des phénomènes perçus et interprétés dans leurs contextes (J'ai le souvenir d'un prof du MIT, qui avait écrit sur son tableau noir sous le logo classique de la blackbox avec feedback : « *la plus grande invention scientifique* »). S'intéresser plus à ce que peut faire et devenir cet 'engin noir' qui nous deviendra 'le Système d'Interactions' ou 'Système général' qu'à ce qu'il est ou serait en soi. Notre mode de représentation et d'interprétation du monde peut alors s'ouvrir, facilitant, dans les flux de l'expérience, l'appropriation et l'articulation des connaissances.

Dès 1977 Edgar Morin nous invitera à conclure: « *Le système a pris la place de l'objet simple et substantiel, et il est rebelle à la réduction en ses éléments. L'enchaînement de systèmes de systèmes brise l'idée d'objet clos et auto-suffisant. On a toujours traité les systèmes comme des objets ; il s'agit désormais de concevoir les objets comme des systèmes.* Dès lors il faut concevoir ce qu'est un système ».

Le concept de système (et sa théorie) s'entend alors comme et par une théorie de la modélisation des processus (ou 'systèmes complexes') plutôt que comme une théorie de la résolution algorithmique de problèmes que l'on postule déjà bien posés. Celle-ci devient alors une source d'heuristiques.

#### « *Quelle est cette énigme : L'Organisation ?* »

Il faudrait ici développer l'argument en l'illustrant par le renouvellement qu'il permet dans nos interprétations de nos théories de l'organisation et de sa gouvernance, encore aujourd'hui trop engoncées dans leurs schématisations analytiques. Passer d'une représentation de l'entreprise par un organigramme à une représentation par un vol d'étourneaux ou par un carrefour routier avec giratoire est un exercice mental aisé mais qui requiert un subreptice déplacement de nos points de vue sur *le phénomène organisation*.

Le temps me manque ici pour l'introduire autrement que de manière allusive. Ce sera peut-être par un de mes viatiques que j'emprunte à Paul Valéry « *Comme il faut une différence des températures des sources pour une machine, ainsi une différence d'ordre - désordre pour le travail de l'esprit, comme pour celui de l'organisation. Tout ordre ou tout désordre et rien ne va* » Les trois principes majeurs de la Pensée Complexe souvent formulés par Edgar Morin, s'avèrent de bons leviers d'investigation pour identifier en situation le questionnement activant *'la conduite des organisations, systèmes complexes d'actions collectives'* : Principe Dialogique (A la fois antagoniste et complémentaire), Principe de Récursivité (Le produit transforme le producteur qui l'a produit), et Principe Hologramorphique (Le tout est dans la partie qui est dans ce tout).

#### **4. 'Action, Science et Conscience passant sans arrêt l'une dans l'autre'** (1989 - ...)

Cette phase de murissement a connu, à partir de 1978 une sorte de ressourcement critique de *la TSG-Théorie de la Modélisation*, m'interrogeant sur la légitimation épistémologique et sur les enjeux éthiques d'une théorie qui se voulait d'abord méthodologique sans se vouloir automatiquement applicative. Sa quasi homonymie avec les concepts d'analyse de systèmes, ou d'approches systèmes, ou de théorie des systèmes non linéaires, comme sa proximité sémantique apparente avec les théories holistiques hypostasiant le Tout, *réduisant la complexité à la totalité*, suscitaient une sorte de dégénérescence de la théorie de la modélisation systémique réduite à une décomposition organique plutôt que fonctionnelle.

Mes tentatives ultérieures pour enrayer cette dégénérescence par homonymie, par la publication en 1989 de *'La modélisation des systèmes complexes'* n'a à ce jour guère de succès. Les mathématiciens considèrent qu'il n'est de modélisation que mathématique des systèmes

complexes ; les autres s'empressèrent de remplacer le mot 'modèle' par le mot 'modélisation' sans s'apercevoir que le modèle désigne le résultant – seul publié – alors que la modélisation désigne les processus tâtonnant d'élaboration de modèles en situation. Trop souvent encore le mot modélisation est utilisé pour nommer un modèle fini en ignorant le processus d'élaboration de ce modèle.

Dès le Tome 1 de *la Méthode* (1977), E Morin avait souligné ces risques de dégénérescences dès lors que l'on n'est plus attentif à *la critique épistémologique interne* (J Piaget) des 'applications méthodologiques' : On applique des méthodes sans exercer son intelligence critique (dans quel contexte, à quelles fins ?). L'argument rejoignait les développements alors contemporains de H Simon invitant la rationalité scientifique à ne pas se restreindre à un mode 'substantif' (formellement déductif) et à se déployer dans ses modes 'procéduraux' (fonctionnellement délibératifs).

Dès 1978, je compris qu'il me fallait m'engager sérieusement dans ces processus auto - éco référentiels de questionnements épistémologiques (qu'est-ce que la Connaissance ?) qui ne m'étaient pas auparavant familiers. Ce qui aboutit à l'époque à un gros document de cent cinquante pages naïvement intitulé alors 'Systémique et Épistémologie'. Il ne fut que peu diffusé mais constitua pour moi une sorte de terreau toujours en fermentation. Terreau dans lequel purent germer la plupart de mes recherches et coopérations en de multiples champs d'expériences que je perçois tous en reliance.

Comment légitimer le statut épistémique des connaissances interdisciplinaires (par exemple la science du management qui se veut 'discipline carrefour' se voulant scientifique puisque constituée par l'association de diverses 'disciplines scientifiques' se voulant, elles, épistémologiquement indépendantes). Comme la TSG s'affirmait théorie de la modélisation 'en général', elle se voulait adaptée à toutes les disciplines se développant à partir d'un Projet plutôt que d'un Objet de connaissance.

Questionnement qui m'engagea, circonstances aidant, à explorer les enracinements épistémologiques des disciplines se caractérisant par leur interdisciplinarité, que l'on peut désormais tenir pour des sciences fondamentales d'ingénierie ou d'ingenium, construites sur la conjonction du « *Faire pour Comprendre et du Comprendre pour Faire* » constitutive de l'aventure humaine de la connaissance. '*Créer de l'intelligibilité dans le flux de l'expérience*' dira E von Glasersfeld (1982 - trad. 1988).

Exploration qui se poursuit et que jalonne la parution des trois tomes de 'Le Constructivisme' : *Les Enracinements* (2001), *Epistémologie de l'interdisciplinarité* (2002), *Modéliser pour Comprendre* (2004).

Puis-je achever cette esquisse de l'itinérance qui me conduit de la genèse de la *Théorie du système général, théorie de la modélisation* (1977) à l'invitation aux *Exercices citoyens de veille épistémologique en bonne intelligence de la complexité* (2014) en tressant symboliquement 'les trois brins formant l'humaine Sagesse, Science avec Conscience : Pragmatique, Epistémique et 'Ethique, (*Action, Science et Conscience passant sans arrêt l'une dans l'autre*)', par la conclusion que le philosophe Maurice Blondel donnait à son livre le plus célèbre : *L'Action* (1894) :

« *De la pensée à la pratique et de la pratique à la pensée, le cercle doit être formé dans la science parce qu'il l'est dans la vie. Par la-même se trouve déterminé ... ce double rapport de la connaissance et de l'action* ».