

Friday, September 1, 2017

## Double blind / mise en Abyme / systémique.

Une « utilisation » particulière du *double bind* est citée dans l'œuvre de **Jacques Derrida**, et dans celle de ses lecteurs ou « disciples » (**Geoffrey Bennington**, **Paul de Man**) et qui a connu une fortune diverse dans le champ des *Cultural studies* aux États-Unis.

L'idée est qu'il y a un écart, un vide, un passage, entre l'intention et la réception de l'intention.

C'est le sens même du concept derridien de **différance** (avec un a)

Si X écrit une lettre (la graphie est justement le révélateur de cet écart) à Y, le contexte et l'intention de X ne pourra en aucun cas être perceptible à Y, il y va de la Poste.

Par conséquent la lecture crée son propre contexte.

Et Y peut bien lire les mots de X alors que X est mort.

Il apparaît ainsi impossible qu'un texte ou une lettre soit hors-contexte, et la citation même ne peut être faite ailleurs que dans un autre contexte.

Un énoncé existe s'il peut être répété, dans l'altérité, ce qu'on nomme **itérabilité**

Ceci montre également que toute production de texte désigne implicitement qu'il n'y a pas de début absolu, et donc pas d'Absolu qui ne soit lui-même itérable, sujet à être ramené à un état antérieur.

Cette passion de Derrida pour le texte fonde une grande partie de son travail de **déconstruction**

Cela se repère dans le sérieux, le jeu de mot, le titre, autant de catégories qui mettent en œuvre ce qu'il appelle la « double bande », ou la « contrebande »

La cristallisation de l'opposition qu'a pu susciter la déconstruction

derridienne est très explicitement perceptible dans le conflit qui l'opposa à la théorie linguistique performative de **John Austin** et de son disciple **John Searle**

Le **paradoxe** exprime une chose illogique, plutôt cachée par une logique apparente mais fausse.

C'est un illogisme en soi, mais ce n'est que s'il est imposé que l'on peut parler de double contrainte.

Un exemple de paradoxe est proposé par **Jorge Luis Borges** dans son recueil intitulé *L'auteur*.

Il imagine un pays dont l'art de la cartographie est à ce point poussé à bout, que la carte du pays recouvre le pays dans son ensemble.

Il n'y a pas de contrainte associée à cet exemple, ce n'est donc pas une double contrainte.

**Paul Watzlawick** explique qu'on ne sort d'une boucle paradoxale (double contrainte) que par un recadrage, permettant une lecture de la situation à un niveau différent.

La double contrainte étant une situation insoluble directement, sa résolution passe par un changement de niveau ou d'échelle.

Par exemple communiquer l'absurde de la situation peut être une façon de dépasser cette situation.

- L'**antipsychiatrie** de **Ronald Laing** et **David Cooper** a représenté le « *double bind* » en « *knot* » (« nœud ») pour évoquer l'idée d'un enfermement.

La **métacommunication**, autrement dit communiquer sur la communication, est un terme récurrent pour exprimer un moyen de faire face à une situation de double contrainte.

Le terme " Métacommunication " , utilisé de manière générique, renvoie à toute chose qui **contextualise** un **message** et aide, de ce fait, à la compréhension d'une situation de **communication**.

La métacommunication peut être **relationnelle**, en ce qu'elle donne de l'**information** sur une relation qui s'étend dans la durée, ou **épisodique**, c'est-à-dire liée à une situation de **communication** précise.

Par exemple, un **ordre** est une métacommunication épisodique mais qui

s'inscrit, dans le cas où il est édicté par exemple par un supérieur hiérarchique, dans une métacommunication relationnelle.

- Les requêtes, **ordres** ou **suggestions** peuvent être considérées comme des métacommunications.
- Les caractéristiques non verbales du locuteur : les gestes, mimiques, etc.
- Le **style** d'une communication : le **registre de langage**, la **prosodie**, etc.
- Les attentes quant à la situation de communication cadrent (*frame*) cette dernière.
- La dimension *meta* d'une **conversation** apparaît lorsqu'un des interlocuteurs en modifie le cadre d'interprétation. Par exemple, exprimer que l'on reformule une phrase (« Ce que je voulais dire, c'est que... ») est une métacommunication.

Un moyen de s'extraire du **paradoxe** est de prendre en compte le **contexte**

Ainsi, si la communication est un **jeu de langage** comme le pensait **Wittgenstein**, une phrase n'a pas de sens en soi mais en obtient un dans la mesure où elle accomplit quelque chose, c'est-à-dire dans la **relation** avec son **contexte** d'énonciation.

La métacommunication peut aussi être comprise comme une forme spéciale de **communication** qui indique comment l'information verbale devrait être interprétée, en prenant en compte des **stimuli** non verbaux vus comme des **signaux** métacommunicationnels qui peuvent renforcer ou contredire l'**information** verbale.

Cette perspective qui voit la communication verbale comme essentiellement **digitale** et la métacommunication comme essentiellement **analogique** a été erronément interprétée à la suite de la lecture de l'ouvrage de **Paul Watzlawick** publié en **1967** "Pragmatics of Human Communication". Différents auteurs contestent l'aspect uniquement non verbal de la métacommunication et la définissent non pas par son canal (comme des gestes ou des mimiques) mais comme une fonction : l'**influence** réciproque de messages dans une combinaison synergique. Autrement dit, un **message** contient aussi les moyens de l'**interpréter** : de façon non verbale via des gestes, des mimiques, etc., mais aussi verbalement, via, par exemple, des reformulations, une **précaution oratoire**, etc.

Mise en Abyme .

L'impossibilité de communiquer est souvent associée à la double contrainte, comme un effet **émergent**, ou comme un verrouillage supplémentaire de la situation. Il s'agit alors d'un autre niveau de double

contrainte où l'interdiction de communiquer s'oppose au besoin naturel et irréprouvable de le faire.

Communiquer l'interdit de communiquer est une porte de sortie de ce nouveau niveau de double contrainte, mais c'est aussi une double contrainte en soi.

Mais il existe encore des niveaux de lectures.

Quel est le sujet interdit ? tous ? Quel est le type de communication interdite ? les mots seulement ? l'interdit s'applique-t-il à tout interlocuteur ? y compris imaginaire ? etc.

Mais plutôt que de pousser l'analyse de cette façon, c'est la créativité, l'humour, ou tout ce qui permet la spontanéité qui est le mode de résolution recommandé et proposé aux personnes qui doivent y faire face, car cela crée nécessairement un espace de possibilité, d'autant plus investi que le besoin est grand.

La double contrainte a tendance à entraîner un blocage de la **communication** " mutisme "

C'est un symptôme typique de la schizophrénie que de tenter de ne pas communiquer, et un effet logique dans la mesure où le schizophrène doit assumer le défaut de communication de son environnement.

C'est pourtant une réponse qui est impossible, puisque le « charabia » du schizophrène, le retrait ou le silence verbal ou postural même est une communication.

Un **dilemme** est un choix difficile ou problématique mais possible. Ce qui pose problème est la nécessité de choisir entre des attracteurs d'intensité presque égale.

Mais il n'y a ni injonction ni paradoxe, ce n'est donc pas une double contrainte.

L'exemple typique du dilemme est le choix entre un sac d'avoine et un baquet d'eau pour un animal également distant des deux, c'est-à-dire le **Paradoxe de l'âne de Buridan**

Pour arriver à une situation de double contrainte, il faudrait par exemple que l'âne sache qu'il est contraint à boire et à manger, mais qu'il sache aussi qu'il est battu quand il boit parce qu'il ne mange pas, et qu'il est battu quand il mange parce qu'il ne boit pas.

Contraintes.

Les termes font qu'on a tendance à assimiler la double contrainte à deux contraintes, à une autorité qui pousse à dépasser un dilemme, ou encore à des contraintes qui s'opposent.

Mais la double contrainte de la notion doit contenir des injonctions paradoxales, autrement dit une contrainte à l'absurdité.

Un exemple de contraintes opposables est proposé par **William Styron** dans *Le Choix de Sophie*, où une mère doit choisir lequel de ses deux enfants pourra survivre sous peine que les deux soient tués. Bien que fort, cet exemple ne contient pas de paradoxe logique mais une obligation à faire un choix contre nature.

Cette nouvelle approche qui reste liée aux avancées scientifiques en matière de **systémique** sera ensuite désignée comme une école de pensée, on parlera alors de l'**École de Palo Alto**

Elle est donc issue du même projet que celui qui a permis de présenter la notion de double contrainte, et ces participants forgeront ultérieurement l'expression de la **théorie systémique** en sciences humaines et poseront les bases de la **thérapie familiale**

La systémique est une manière d'aborder, définir, transmettre, expliquer, enseigner qui consiste à avant tout chose à évoquer un objet, un sujet délimité par la caractérisation claire des échanges avec son environnement.

Elle est très opérante par rapport aux dérives anciennes, pédantes, absconses perdant l'auditeur en définitions des parties avant d'avoir positionner les fonctionnalités du tout.

Forgée **sémantiquement** à partir du mot en **grec ancien** *systema*, signifiant « ensemble organisé », elle privilégie une approche globale, **holiste**, la pluralité des perspectives selon différentes dimensions ou à différents niveaux d'**organisation**, et surtout la prise en compte des relations et **interaction** entre composants.

Apparue progressivement au milieu du  $xx^e$  siècle, la systémique s'est construite en opposition à la tradition analytique **cartésienne** et à d'autres formes de **réductionnisme**, qui tendent à découper le tout en parties indépendantes et montraient leurs limites dans la compréhension de la réalité.

Sont historiquement distinguées deux grandes phases, souvent dites « première » et « deuxième » systémiques : la première (des **années 1950 à 1970**) souvent considérée comme statique, centrée autour des systèmes théoriques fermés étudiés en France par le **structuralisme**, aux **États-Unis** par la **cybernétique** et la **théorie de l'information** ; la deuxième systémique à partir des années 1970 avec l'apparition des concepts d'**émergence** et d'**auto-organisation**, débouchant sur une conception plus ouverte et davantage appliquée des systèmes complexes.

La systémique n'est pas considérée comme une science dotée d'un objet donné, mais comme une méthode scientifique transversale utilisable sur un grand nombre d'objets scientifiques, et aussi comme un mouvement international (**systems science** ou **systems theory** en anglais) visant à dépasser les limites des approches réductionnistes. De ce point de vue la systémique peut être rapprochée des mathématiques, avec lesquelles elle partage certaines de ses branches comme la **théorie des systèmes dynamiques**

Les principes de la systémique ont la particularité de venir d'à peu près tous les domaines de la science et d'être également applicable à chacun d'eux.

De **l'informatique** à la **psychologie** en passant par les **neurosciences**, les domaines d'études qui sont à la fois une de ses origines et un de ses domaines d'application sont innombrables.

Ainsi, les références à la systémique que l'on retrouve en **informatique**, en **psychothérapie**, en **épistémologie** ou encore en **sciences de l'information et de la communication** se rapportent au même sujet et aux mêmes principes, même si chaque discipline présente la systémique sous une forme qui lui est propre, en mettant généralement l'accent sur ce qui lui est le plus utile.

Concrètement, la pensée systémique consiste à regrouper les éléments individuels d'un système sous des points de vue particuliers.

Selon l'International Project Management Association, la pensée systémique est définie comme « une façon de voir les phénomènes et les corrélations complexes dans leur intégralité selon une approche interdisciplinaire »

L'objectif de l'approche systémique est la modélisation, c'est-à-dire la figuration d'une réalité complexe sous la forme d'un modèle simplifié, plus facilement compréhensible.

## Historique : *Traité des Systèmes* (1749)

En 1906, l'économiste **Vilfredo Pareto** introduisait la notion de *théorie systémique* dans l'un de ses ouvrages d'économie politique : *Manuel d'économie politique*. Il serait cependant abusif d'en faire le fondateur de cette orientation théorique. On pourrait également se référer à l'article *Système* de **Vauban** dans l'*Encyclopédie* de **Diderot** et **D'Alembert**

Le mot « systémique » n'apparaît cependant qu'au milieu du xx<sup>e</sup> siècle et découle de la théorie systémique (ou théorie des systèmes) qui est l'une des bases de la systémique. On distingue couramment deux systémiques, c'est-à-dire deux apports successifs à l'approche systémique :

- La première systémique, née du **structuralisme**, de la **cybernétique**, de la **théorie de l'information** et de l'analyse des systèmes de **Ludwig von Bertalanffy** et apparue dans les années 1950 : elle est centrée sur les concepts de structure, d'information, de régulation, de totalité et d'organisation. Le concept essentiel est sans doute ici celui de régulation, tel qu'il est défini à travers la notion de boucle de rétroaction.
- La deuxième systémique, née dans les années 1970 et 1980, et intégrant deux autres concepts essentiels : la communication et l'**auto-organisation** (ou autonomie). À la base du concept d'auto-organisation, on trouve celui de système ouvert développé par Bertalanffy : un système ouvert est un système qui, à travers ses échanges de matière, d'énergie et d'information, manifeste la capacité de s'auto-organiser.
- La propriété d'auto-organisation existe déjà dans le monde physique, comme l'a montré **Ilya Prigogine** avec les **structures dissipatives** (d'énergie)
- Si l'auto-organisation respecte bien le second principe de la thermodynamique (dans la mesure où elle ne concerne que les systèmes ouverts, capables de créer des boucles de **néguentropie**, donc essentiellement les êtres vivants, mais aussi les systèmes organisationnels et sociaux), en revanche elle contredit les lois déterministes, qui ne s'appliquent complètement qu'aux systèmes physiques ou chimiques.

Courants précurseurs.

L'étude formelle des systèmes est apparue au xix<sup>e</sup> siècle avec la naissance de l'industrie.

C'est à ce moment-là que furent conceptualisées les notions de **régulation** et de contrôle, essentielles au fonctionnement sans risque des **machines à vapeur**

Dès la fin de ce siècle, l'intégration en **sciences humaines et sociales** de logiques plus vastes apparaît avec le **holisme** en **sociologie**, approche de l'individu à travers les logiques sociales, et la notion de système en **linguistique** chez **Saussure** (analyse du **signe linguistique** dans ses relations avec d'autres signes, ou théorie de la valeur du signe)

La réunion des différentes approches est notamment catalysée par les **conférences Macy** qui réunissent des spécialistes dans des domaines très variés (des **mathématiques** à la **neuropsychiatrie** en passant par l'**hypnose**)

Elles commencent en 1942 par l'étude des mécanismes de causalité circulaire pour tenter d'en dégager un principe généralisé, alors décrit comme ce qui serait une « science générale du fonctionnement de l'esprit ». Après cette réunion fondatrice, un premier cycle de ces conférences (de 1946 à 1948) donne l'impulsion à **Norbert Wiener** pour formaliser la **cybernétique** en 1948.

Cette schématisation mathématique de la **théorie de la communication** influencera considérablement tous les domaines des sciences et reste très présente sous cette forme première en **électronique**, en **informatique** ou encore en **robotique**.

Pour comprendre l'intérêt de cette évolution, il faut se rappeler que depuis **René Descartes** (et même déjà depuis **Aristote**), la recherche scientifique est fondée sur le postulat de la **causalité** : les phénomènes du monde peuvent être expliqués par un enchaînement de causalités.

Si un phénomène apparaît d'abord comme trop complexe, il suffit de le décomposer en plusieurs enchaînements de causalités.

Cette démarche est ce que l'on peut appeler une démarche analytique. Avec la théorie systémique, la démarche est totalement différente.

On admet la **téléologie** (étude de la finalité) comme un postulat opératoire. On va donc représenter ce que l'on ne comprend pas dans un phénomène que l'on cherche à étudier sous l'aspect d'une *boîte noire*.

Cette boîte noire est considérée comme un phénomène actif dont on connaît le comportement mais non le fonctionnement.

Dans la mesure où l'on peut connaître les informations entrant dans cette boîte noire et que l'on en connaît les réactions (informations sortantes), on peut en déduire une **rétroaction** (*feed-back*) informationnelle (fonction de transfert) qui va permettre progressivement de décrire le *système de*

*commande de la boîte noire.*

Outre la cybernétique (très médiatisée aux États-Unis), cette même époque voit émerger d'autres courants très proches : les sciences de la communication et de la commande de Norbert Wiener et **Claude Shannon**, la computation de **Alan Turing**, les organisations sociales de **Herbert Simon** et la complexité de **Warren Weaver**

Tous peuvent être vus comme des prémices de la systémique. Un deuxième cycle de conférences (de 1949 à 1953) se rapporte surtout à l'étude de l'évolution des **systèmes dynamiques**

On parle d'une « cybernétique de 2<sup>e</sup> génération » qui contient déjà beaucoup d'éléments constitutifs de la systémique ; mais il manque encore l'expression unifiée de la façon dont l'ensemble des systèmes étudiés peuvent s'imbriquer (bien que l'idée ait toujours été sous-jacente)

Dans le domaine des sciences humaines, dès 1952 les principes émergeant de la systémique sont déjà appliqués à la communication sociale.

Il s'agit de recherches effectuées par un collège de participants qui sera appelé plus tard l'**École de Palo Alto**

Ce courant reste toujours très proche de la naissance de la systémique (son initiateur, **Gregory Bateson**, est d'ailleurs l'un des participants des conférences Macy)

Pourtant, bien qu'étroitement lié, il a la particularité de s'être constitué parallèlement, ce qui se retrouve dans une terminologie qui renvoie majoritairement à la **théorie systémique**, donc aux bases constitutives, plus qu'à la systémique elle-même.

La cybernétique.

« **Cybernétique** » est le nom choisi par le mathématicien **Norbert Wiener** pour désigner la représentation de « ce qui dirige », dans le sens de l'identification de la logique sous-jacente, du mécanisme de communication qui induit qu'une chose se passe ou non.

Surdoué aux centres d'intérêts nombreux et variés, participant aux prémices de la robotisation et de l'électronique, il est l'un des participants des **conférences Macy** (voir **#Les courants de pensée porteurs**)

Il est connu pour sa faculté à pouvoir tout schématiser, et sera donc celui à qui incombe la tâche de formaliser un langage de représentation des mécanismes de la communication en général.

Il le fera dans *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* paru en 1948 qui établit ainsi une science générale de la régulation et des communications dans les systèmes naturels et artificiels et propose pour la première fois d'élever l'idée de la **boîte noire** au rang de concept instrumental de la modélisation scientifique.

Il la nomme cybernétique en référence au grec *kubernêtikê* (*ce qui dirige*), terme que Platon utilisait pour désigner le pilotage d'un navire.

Il déplora ensuite ne pas avoir eu connaissance de l'utilisation faite par **André-Marie Ampère** du terme dans le sens dérivé de l'art de gouverner les hommes.

La cybernétique se concentre sur la description des relations entretenues avec l'environnement.

Pour cela, il faut identifier les structures communicantes de l'objet étudié (machine, animal ou autre), en se concentrant exclusivement sur l'effet externe (sans considérer les raisons internes de ces effets d'où la schématisation en **boîte noire**)

La représentation se fait en utilisant uniquement quelques briques élémentaires :

- les **affecteurs** (ou capteurs) qui représentent la perception des modifications de l'environnement ;
- les **effecteurs**, les moyens d'action sur l'environnement ;
- la **boîte noire**, élément structurel dont le fonctionnement interne est ignoré et qui n'est considéré que sous l'aspect de ses entrées et de ses sorties ;
- les boucles de **rétroactions** (ou *feed-back*) : on constate une boucle de **rétroaction** lorsque la grandeur de sortie d'une boîte noire réagit sur la grandeur d'entrée, selon un processus de bouclage. Dans ce dernier cas, on n'a plus seulement affaire à une simple relation de cause à effet, mais à une causalité non-linéaire, plus complexe, où l'effet rétroagit sur la cause. Il existe deux sortes de rétroactions : la rétroaction positive (amplificateur) et la rétroaction négative (compensateur)

Le rôle de la cybernétique est donc ensuite de prévoir selon cette représentation l'évolution de son comportement dans le temps.

Elle a ainsi permis de faire émerger les bases scientifiques d'une analyse

rigoureuse des concepts d'**organisation** et de **commande**

La **théorie de l'information** schématise la communication ainsi : toute information est un message envoyé par un émetteur à un récepteur en fonction d'un code déterminé.

**Claude Shannon** choisit, pour théoriser l'information, de faire abstraction de la **signification** des messages.

C'est un point de vue de théoricien, mais aussi d'ingénieur : le contenu du message n'a pas en soi d'incidence sur les moyens de le transporter.

Seule compte une quantité d'information à transmettre, mesurable selon la théorie de Shannon (et qui ne correspond pas à ce que nous entendons dans le langage courant par « quantité d'information »)

L'objectif de Shannon, ingénieur à la compagnie téléphonique (**BELL**), était d'utiliser le plus efficacement possible les canaux de transmission.

La théorie de l'information de **Claude Shannon** regroupe les lois mathématiques concernant le transfert de signaux dans des canaux matériels dotés d'un rapport signal/bruit. Cette théorie est applicable à la transmission des signaux artificiels aussi bien qu'à la **linguistique** ou au **système nerveux**. Le problème de son application aux **langues vernaculaires** est qu'elle se fait au détriment du sens et du contexte culturel.

Elle conduit aussi à des **paradoxes** : « Médor est un chien » contient moins de **bits** d'information au sens technique que « Médor est un quadrupède », et véhicule pourtant bien plus d'information sémantique, puisque tous les chiens sont des quadrupèdes (alors que tous les quadrupèdes ne sont pas des chiens)

C'est en **1968** que **Ludwig von Bertalanffy** théorise le fonctionnement global des systèmes biologiques dans l'ouvrage **General System Theory**, ouvrage reconnu depuis comme l'élément fondateur de la systémique bien que les bases soient multiples, la principale étant certainement le mouvement **cybernétique**.

Biologiste de formation, savant aux intérêts variés, Bertalanffy s'intéresse tôt à la conception de l'organisme comme système ouvert.

Il participe à l'émergence d'une théorie « **holiste** » de la vie et de la nature.

Son approche de la biologie sera à la base de sa théorie générale des systèmes.

Dans ce cadre, le scientifique est amené à explorer divers champs d'application de sa théorie – **psychologie**, **sociologie** ou **histoire** – comme autant de « niveaux d'organisation »

À travers le principe de système ouvert (qu'il a introduit en **1937**), il présente une « interaction dynamique » des systèmes qui permet de théoriser un lien avec un système général (qui inclut la complexité induite par leurs interactions).

Il réintègre aussi des domaines d'influences variés qui vont ancrer les bases de la systémique au-delà de la simple influence du mouvement cybernétique.

Le paradigme systémique considère de façon indissociable les éléments des processus évolutifs qui les rassemblent de manière **non-linéaire** ou aléatoire, en des systèmes dits complexes.

La « théorie générale des systèmes » constitue essentiellement un **modèle** pouvant s'illustrer dans diverses branches du savoir, par exemple la **théorie de l'évolution**

On peut distinguer trois niveaux d'analyse :

- *La science des systèmes*, consistant à la fois en une étude des systèmes particuliers dans les différentes sciences et une théorie générale des systèmes comme ensemble de principes s'appliquant à tous les systèmes.
- L'idée essentielle ici est que l'identification et l'analyse des éléments ne suffisent pas pour comprendre une totalité (comme un organisme ou une société) ; il faut encore étudier leurs relations. Bertalanffy s'est attaché à mettre en lumière les correspondances et les **isomorphismes** des systèmes en général : c'est tout l'objet d'une théorie générale des systèmes.
- *La technologie des systèmes*, concernant à la fois les propriétés des **matériels** et les principes de développement des **logiciels**. Les problèmes techniques, notamment dans l'organisation et la gestion des phénomènes sociaux globaux (pollutions écologiques, réformes éducation, régulations monétaires et économiques, relations internationales), constituent des problèmes incluant un grand nombre de **variables** en interrelation. Des théories « globales » comme la théorie **cybernétique**, la théorie de l'information, la théorie des jeux et de la décision, la théorie des circuits et des files d'attente, etc., en sont des illustrations. De telles théories ne sont pas « fermées »,

spécifiques, mais au contraire interdisciplinaires.

- *La philosophie des systèmes*, promouvant le nouveau paradigme systémique, à côté du paradigme analytique et mécaniste de la science classique. La systémique constitue, selon les propres termes de Bertalanffy, « une nouvelle philosophie de la nature », opposée aux lois aveugles du mécanisme, au profit d'une vision du « monde comme une grande organisation ». Une telle philosophie doit par exemple soigneusement distinguer systèmes réels (une galaxie, un chien, une cellule), qui existent indépendamment de l'observateur, systèmes conceptuels (théories logiques, mathématiques), qui sont des constructions symboliques, et systèmes abstraits (les théories expérimentales), comme sous-classe particulière des systèmes conceptuels qui correspondent à la réalité. À la suite des travaux sur la psychologie de la forme et les déterminismes culturels, la différence entre systèmes réels et systèmes conceptuels est loin d'être tranchée. Cette **ontologie** des systèmes ouvre donc sur une épistémologie, réfléchissant sur le statut de l'être connaissant, le rapport observateur/observé, les limites du réductionnisme, etc. L'horizon ultime est alors de comprendre la culture comme un système de valeurs dans lequel l'évolution humaine est enchâssée.

Il s'ensuivra une série d'ouvrages américains qui seront considérés comme des classiques sur le sujet : *Systems Approach* de **C. West Churchman**, *Systems Analysis* de J. Van Court Hare, *System Theory* de L. Zadeh, *System Dynamics* de J. Forrester et *Management System* de C. Schoderbeck. Les références sont depuis innombrables, et parfois divergentes selon les domaines d'étude.

Malgré l'importance que peuvent avoir les évolutions de la théorie depuis l'œuvre de Bertalanffy, le manque de recul fait qu'aucune autre référence n'est unanimement reconnue.

Face aux difficultés rencontrées dans l'application de la cybernétique aux systèmes sociaux, que sont les entreprises ou les organisations en général, **Karl E. Weick** (USA) et **Peter Checkland** (Angleterre) jetèrent dans les années 1970 les bases d'une « systémique de 3<sup>e</sup> génération », entièrement axée sur les systèmes sociaux.

Bien que s'en réclamant, cette théorie est loin d'avoir eu l'effet d'un mouvement de pensée contrairement aux sources sur lesquelles elle s'appuie.

Outils systémiques.

Le raisonnement analogique : si l'on dépasse la simple idée mathématique

d'égalité de rapports, de proportion, l'**analogie** est le type de raisonnement qui permet de rapprocher des domaines différents.

Tenue en suspicion dans la connaissance, elle jouit d'un regain de faveur en partie grâce à la systémique.

Les principales formes d'analogie sont :

- La **métaphore**
- L'**isomorphisme** : analogie entre deux objets présentant des similitudes structurelles.
- Le modèle : élaboration d'un cadre théorique, qu'on peut en général schématiser, permettant de décrire et de représenter théoriquement un ensemble de faits. Un modèle peut être constitué à partir d'une métaphore. Par exemple, **Antoine Lavoisier**, comparant le cœur à un moteur, offre un modèle mécanique de la circulation sanguine.

L'analogie paraît peu fiable au niveau disciplinaire et analytique.

En revanche, au niveau interdisciplinaire, elle peut s'avérer particulièrement féconde.

Ainsi, elle permet de transposer des notions pertinentes pour un domaine dans d'autres domaines où elles ne le sont pas moins :

- Dans la théorie cinétique des gaz, **Ludwig Boltzmann** s'inspire des lois statistiques de comportement de populations humaines.
- À partir des années 1950, on utilise le concept d'information en matière **génétique**.
- Les techniques d'aide à la décision (en matière stratégique) : elles proviennent de la discipline dénommée **recherche opérationnelle** qui consiste en l'application des méthodes scientifiques d'analyse et des techniques de calcul à l'organisation des opérations humaines. Elles constituent des outils au sein de trois domaines distincts : la combinatoire, l'aléatoire et la concurrence.
  - La combinatoire : elle intervient dès lors qu'il faut combiner, dans le processus de décision, un nombre trop importants de paramètres. Ce domaine utilise deux méthodes : l'**algorithme**, prescription détaillée des opérations à réaliser pour obtenir avec certitude la solution du problème posé ; et la programmation linéaire, cherchant à déterminer les valeurs de variables ou d'activités, en fonction des ressources disponibles, et en vue d'un résultat optimum.
  - L'aléatoire : lorsqu'on a affaire à des situations au dénouement

- incertain, où la détermination de valeurs précises n'est pas possible, on a recours aux **probabilités** et aux moyennes.
- La concurrence : bien souvent, les contraintes tiennent autant à la complexité des paramètres du domaine considéré qu'à la nécessaire prise en compte des décisions de partenaires ou d'adversaires. Cet aspect du processus de décision a été analysé par la théorie mathématique des jeux et du comportement économique, née en 1944 d'un ouvrage de **John von Neumann** et **Oskar Morgenstern** : *Théorie des jeux et comportements économiques*. La *théorie des jeux* s'applique aux situations de concurrence, que ce soit en matière **politique**, militaire ou économique. Dans de telles situations, deux stratégies sont possibles : la coopération et la lutte, et il existe trois classes de jeux, relevant de stratégies différentes :
    - ◆ Les jeux de coopération pure, où l'on additionne les préférences individuelles pour obtenir l'utilité collective.
    - ◆ Les jeux de lutte pure, dont le paradigme est le duel, où seules comptent des préférences individuelles antagonistes : il n'y a pas d'utilité collective possible, une préférence individuelle doit l'emporter sur les autres. Dans ce cadre, on cherche à anticiper le comportement des adversaires :
      - ◆ premièrement en délaissant leurs intentions, subjectives et par définition inaccessibles ;
      - ◆ deuxièmement en supposant leur comportement rationnel (recherche du maximum de gains pour le minimum de pertes).
    - ◆ Les jeux mixtes, où il faut prendre en compte la rationalité des divers joueurs, mais aussi l'utilité collective : des procédures de marchandage, de négociation ou d'arbitrage sont alors utilisées.
  - Les représentations graphiques : les travaux en systémique ont recours fréquemment à des graphiques pour communiquer des ensembles de données qu'il serait fastidieux et contre-intuitif de présenter de manière linéaire, discursive. Trois sortes de représentations graphiques :
    - Le **diagramme** : représentation graphique des relations entre plusieurs ensembles. Ex : soit l'histogramme représentant le pourcentage d'enfants en échec scolaire selon les différentes catégories socioprofessionnelles. En abscisses, on a les différentes catégories socioprofessionnelles, en ordonnées, le pourcentage des enfants en échec scolaire, chaque rectangle représentant le rapport entre deux paramètres (une catégorie et un pourcentage) des deux ensembles considérés ;
    - La **carte** : c'est la représentation en deux dimensions d'un objet en trois dimensions (un lieu, la formation géologique d'un sous-sol, une machine, un édifice, etc.). L'exemple le plus connu est

- évidemment la carte géographique, dont les deux dimensions représentent la surface plane d'un site, en fonction d'une échelle donnée, la hauteur étant restituée grâce à des courbes de niveau ;
- **Le réseau** : c'est le graphique des relations entre les éléments d'un même ensemble (arbre généalogique, organigramme d'une société, programme d'ordinateur, réseau routier, etc.).
  - La modélisation systémique : au sens scientifique le plus général, le modèle désigne la transcription abstraite d'une réalité concrète. Les modèles sont nés des maquettes et des schémas. Aujourd'hui, les modèles cybernétiques (servant à étudier les conditions de régulation d'un système dans les sciences de l'ingénieur ou dans les sciences du vivant) et les modèles informatiques sont les plus répandus en sciences. Le langage graphique est le langage par excellence de la modélisation systémique (par exemple "Diagrammes d'influence" en Dynamique des Systèmes, "Modèles de processus et procédures" dans la méthode **OSSAD**)

#### Domaines d'applications.

Cette théorie est apparue progressivement comme une approche très puissante qui a connu diverses applications, en **biologie** notamment, mais également dans les sciences sociales en économie ou en **psychologie** avec **Gregory Bateson** et ce que l'on a appelé l'**École de Palo Alto**

Cette *école* est une source majeure de l'introduction des principes de la systémique dans le domaine des sciences humaines, notamment en **anthropologie** et en **psychologie**

La terminologie de *théorie systémique* est souvent associée à cette application où elle est en général synonyme de celle de *système* utilisée préférentiellement dans le cadre des sciences exactes.

Les principaux domaines sont les suivants :

- les sciences de la nature : les sciences de la vie et de la Terre, l'**écologie**
- la **géographie** au travers de la création de modèles, et principalement la **chorématique**
- les échanges économiques et l'entreprise : l'**économie**, le **management**, la **bureautique**,
- la méthode **sociologique** : la typologie des organisations, les **sciences sociales**, les **sciences politiques**,
- les recherches sur le comportement humain : les **sciences cognitives**,

la **psychologie**, la **thérapie familiale**, les **thérapies de groupe**, la **pédagogie**, la **linguistique**, le **coaching\*** la **stratégie militaire**,

- les recherches en ingénierie : l'**informatique**, l'automatisme (**robotique**), l'**intelligence artificielle** et les **réseaux de communications**

La systémique est ainsi un nouveau **paradigme** qui :

- *regroupe des démarches* :
  - théoriques,
  - pratiques,
  - méthodologiques,
- *pose des problèmes concernant les modes* :
  - de l'observation,
  - de représentation,
  - de modélisation,
  - de simulation,
- *se donne pour objectifs de préciser la notion de système* :
  - ses frontières,
  - ses relations internes et externes,
  - ses structures,
  - ses lois ou propriétés **émergentes**

Quatre concepts sont fondamentaux pour comprendre ce qu'est un système:

- *L'interaction (ou l'interrelation)* renvoie à l'idée d'une causalité non-linéaire. Ce concept est essentiel pour comprendre la coévolution et la **symbiose** en biologie. Une forme particulière d'interaction est la **rétroaction** (ou *feed-back*) dont l'étude est au centre des travaux de la **cybernétique**.
- *La totalité (ou la globalité)*. Si un système est d'abord un ensemble d'éléments, il ne s'y réduit pas. Selon la formule consacrée, le tout est plus que la somme de ses parties. **Bertalanffy** montre, contre l'avis de **Russell** qui rejette le concept d'organisme, « qu'on ne peut obtenir le comportement de l'ensemble comme somme de ceux des parties et [qu'on doit] tenir compte des relations entre les divers systèmes secondaires et les systèmes qui les coiffent [pour] comprendre le comportement des parties ». Cette idée s'éclaire par le phénomène d'**émergence** : au niveau global, apparaissent des propriétés non déductibles des propriétés élémentaires, ce qu'on peut expliquer par un effet de seuil.
- *L'organisation* est le concept central pour comprendre ce qu'est un système. L'organisation est l'agencement d'une totalité en fonction de la répartition de ses éléments en niveaux hiérarchiques. Selon son degré d'organisation, une totalité n'aura pas les mêmes propriétés. On arrive ainsi à cette idée que les propriétés d'une totalité dépendent moins de la nature et du nombre d'éléments qu'ils contiennent que des relations qui s'instaurent entre eux. On peut donner deux exemples :

- les **isomères** sont des composés chimiques de même formule et de même masse, mais ayant des agencements structurels différents et, de ce fait, des propriétés différentes.
- les **cerveaux** humains possèdent tous à peu près le même nombre de **neurones**, mais ce qui va décider des différentes aptitudes, c'est la nature et le nombre de relations entre eux dans telle ou telle aire. On peut dire que, en s'organisant, une totalité se structure (une structure est donc une totalité organisée).

L'**organisation** est aussi un processus par lequel de la matière, de l'énergie et de l'information s'assemblent et forment une totalité, ou une structure. Certaines totalités développent une forme d'autonomie ; elles s'organisent de l'intérieur : on parle alors d'auto-organisation.

Il existe deux sortes d'organisation : l'organisation en modules, en sous-systèmes (qui renvoie aussi à l'organisation en **réseaux**) et l'organisation en niveaux hiérarchiques.

L'organisation en sous-systèmes procède par intégration de systèmes déjà existants, tandis que l'organisation en niveaux hiérarchiques produit de nouvelles propriétés, à chaque niveau supplémentaire.

La notion d'organisation retrouve donc celle d'émergence, dans la mesure où c'est le degré d'organisation d'une totalité qui fait passer d'un niveau hiérarchique à un autre, et fait émerger de nouvelles propriétés.

L'**émergence** est la création d'un niveau hiérarchique supérieur.

De manière générale, on s'aperçoit donc que la notion d'organisation recouvre un aspect structurel (comment est construit la totalité) et un aspect fonctionnel (ce que la structure lui permet de faire).

On peut représenter une structure par un **organigramme**, la fonction par un **programme**

La **complexité** d'un système tient au moins à trois facteurs :

- le degré élevé d'organisation ;
- l'incertitude de son environnement ;
- la difficulté, sinon l'impossibilité, d'identifier tous les éléments et toutes les relations en jeu. D'où l'idée que les lois qui permettent de décrire ce type de système ne conduisent pas à sa reproduction à l'identique, mais à la détermination d'un comportement global caractérisé par une prédictivité réduite.

Sous son aspect structurel, un système comprend quatre composants :

- **les éléments constitutifs** : on peut en évaluer le nombre et la nature (même si ce n'est qu'approximativement). Ces éléments sont plus ou moins homogènes (ex. automobile : groupe motopropulseur, châssis, habitacle, liaison au sol, carrosserie). Dans une entreprise commerciale, les éléments sont hétérogènes (capitaux, bâtiments, personnel, ...),
- **une limite (ou frontière) qui sépare la totalité des éléments de son environnement** : cette limite est toujours plus ou moins perméable et constitue une interface avec le milieu extérieur. C'est par exemple, la membrane d'une cellule, la peau du corps, la carrosserie d'une voiture. La limite d'un système peut être plus floue, ou particulièrement mouvante, comme dans le cas d'un groupe social,
- **des réseaux de relations** : les éléments sont en effet inter-reliés. Nous avons vu que, plus les interrelations sont nombreuses, plus le degré d'organisation est élevé et plus grande est la complexité. Les relations peuvent être de toutes sortes. Les deux principaux types de relations sont les transports et les communications. En fait, ces deux types peuvent se réduire à un seul, puisque communiquer c'est transporter de l'information, et transporter sert à communiquer (faire circuler) des matériaux, de l'énergie ou de l'information.
- **des stocks (ou réservoirs)** où sont entreposés les matériaux, l'énergie ou l'information constituant les ressources du systèmes qui doivent être transmises ou réceptionnées.

Sous son aspect fonctionnel, un système comprend :

- **des flux** de matériaux, d'énergie ou d'informations, qui empruntent les réseaux de relations et transitent par les stocks. Ils fonctionnent par entrées/sorties (ou *inputs/outputs*) avec l'environnement ;
- **des centres de décision** qui organisent les réseaux de relations, c'est-à-dire coordonnent les flux et gèrent les stocks ;
- **des boucles de rétroaction** qui servent à informer, à l'entrée des flux, sur leur sortie, de façon à permettre aux centres de décision de connaître plus rapidement l'état général du système ;
- **des ajustements** réalisés par les centres de décisions en fonction des boucles de rétroaction et de délais de réponse (correspondant au temps que mettent les informations « montantes » pour être traitées et au temps supplémentaire que mettent les informations « descendantes » pour se transformer en actions).

Il existe deux sortes de systèmes : les systèmes ouverts et les systèmes fermés. Comme leur nom l'indique, les systèmes ouverts ont plus d'échanges avec leur environnement, les systèmes fermés jouissent d'une plus grande autonomie (auto-organisation)

Évidemment, cette distinction n'est pas tranchée : aucun système n'est complètement fermé sur lui-même, ni complètement perméable. Cette distinction a été introduite par la **thermodynamique** au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle : un système fermé échange uniquement de l'énergie avec son

environnement, contrairement à un système ouvert, qui échange énergie, matière et information.

La notion de système ouvert s'est considérablement élargie avec les travaux sur le vivant de Cannon vers 1930 et de Bertalanffy dans les années 1940.

La notion de système fermé n'est en fait qu'un concept théorique, puisque tout système est plus ou moins ouvert.

La fonction première d'un système est sa propre conservation. Un système doit rester dans un état constant, orienté vers un optimum.

Or, une des caractéristiques des systèmes qui « fonctionnent » est qu'ils sont tous dans un état de déséquilibre **thermodynamique**, dans la mesure où ils ne cessent d'échanger de l'énergie avec leur environnement.

Ils se retrouvent donc obligés de se maintenir dans un état constant, caractérisé par une relative stabilité au sein même de laquelle existent des déséquilibres provoqués par les flux d'entrées et de sorties.

L'image mécanique pour comprendre cette dynamique interne du système est celle du **vélo** qui doit avancer pour être en état d'équilibre dynamique. Un système se retrouvant dans un état d'équilibre en ayant épuisé tous les échanges possibles avec son environnement a atteint le stade de la « mort thermique » (pour reprendre l'expression de **Boltzmann**).

La loi physique montrant que tous les systèmes fermés finissent tôt ou tard de cette façon s'appelle l'**entropie** (dit aussi *2<sup>e</sup> principe thermodynamique*).

La conservation d'un état constant est aussi une nécessité des systèmes cybernétiques (qu'ils soient organiques ou artificiels) : leur autorégulation dépend des boucles de rétroaction négatives, qui ont une fonction de contrôle et de stabilisation autour d'une valeur moyenne.

On trouve un processus particulier dans les systèmes vivants :

**l'homéostasie**

L'homéostasie (d'*homios*, le même, et *stasis*, l'arrêt, la mise au repos) désigne la capacité d'un système à se maintenir dans un état constant, dans sa forme et ses conditions internes, en dépit des perturbations externes.

Dans le cas des animaux, les conditions internes sont nombreuses et dépendent de sous-systèmes (maintien de la température interne, de la pression artérielle, de la teneur en eau et autres substances vitales, etc.)

Le terme d'homéostasie est forgé par le **physiologiste Walter Cannon** dans les années 1920 ; mais la propriété est découverte dès le milieu du **xix<sup>e</sup> siècle** par **Claude Bernard**, qui décrit les principes de régulation du milieu interne. Théoriquement, un système parfaitement auto-régulé impliquerait de pouvoir revenir à son état initial, à la suite d'une perturbation.

Néanmoins, si le monde vivant lutte contre la flèche du temps (tous les êtres vivants créant des boucles de **néguentropie** provisoires), ils ne reviennent cependant jamais à un état identique, mais évoluent vers un état légèrement différent, qu'ils s'efforcent de rendre aussi proche que possible de leur état initial.

C'est pourquoi le système vivant maintient sa forme malgré des échanges avec l'environnement ; c'est également pourquoi sa stabilité n'exclut pas une certaine évolution.

En bref, la simple régulation **cybernétique** pour maintenir un système dans un état constant (comme c'est le cas pour un **thermostat**) diffère de l'homéostasie qui, malgré son nom, est un processus complexe et autonome d'autorégulation, impliquant un renouvellement des éléments et une réorganisation structurelle autonomes.

La variété d'un système est le nombre de configurations ou d'états que ce système peut revêtir.

Cette propriété est nécessaire pour éviter la sclérose. Cela dit, la variété du système ne doit pas excéder les capacités de contrôle de ce système, ce que le cybernéticien **W. Ross Ashby** a exprimé par la loi dite de la variété requise : « Pour contrôler un système donné, il faut disposer d'un contrôle dont la variété est au moins égale à la variété de ce système »

Il existe plusieurs typologies. Citons-en deux :

- La **typologie** de **Jacques Lesourne** qui distingue :
  - Les **systèmes** à états (transformations entrées/sorties, sans régulation interne. Ex : un moteur de voiture).
  - Les systèmes à buts (régulation interne intégrée, capacité d'atteindre des objectifs. Ex : une chambre avec thermostat, une fusée à tête chercheuse).
  - Les systèmes à apprentissage (incluant mémoire, mécanismes de calcul, et capacité de prise de décision et d'adaptation en fonction des données enregistrées et de processus par essais et erreurs).

C'est à ce niveau que l'auto-organisation devient possible. Ex : systèmes experts en stratégie économique ou militaire).

- Les systèmes à décideurs multiples (structure complexe de plusieurs systèmes à buts, s'organisant de manière spontanée (jeux) ou de façon hiérarchique (organisations). Lorsque les hiérarchies sont enchevêtrées en un système encore plus large et complexe, on parle de sociétés).
- La typologie de **Jean-Louis Le Moigne** qui sépare :
  - Les systèmes-machines, qui relèvent de la mécanique et de l'ingénierie.
  - Les systèmes vivants (et systèmes artificiels complexes), dans lesquels apparaissent les processus de mémorisation, des centres de décision (ou de commande) et de coordination (ou de pilotage).
  - Les systèmes humains et sociaux, avec l'apparition de l'intelligence (ou capacité à traiter des informations symboliques), permettant une auto-organisation par des mécanismes abstraits d'apprentissage et d'invention, mais aussi avec la finalisation (l'intentionnalité), réorganisant tout le système en fonction de fins sélectionnées de manière autonome.

Un type nouveau de **système** a émergé dans la deuxième moitié du  $xx^e$  siècle dans le champ des recherches scientifiques sur le chaos déterministe : le **système dynamique**.

La première idée caractérisant ce champ est que, derrière l'apparent désordre, se cache un ordre plus complexe que l'ordre visible. La deuxième idée est que cet ordre se produit par auto-organisation et **émergence** de nouvelles caractéristiques et propriétés absentes auparavant.

La systémique inspire certains économistes et dirigeants pour amener des solutions non-linéaires. Les politiques d'austérité par exemple, linéaires, peuvent provoquer plus de dégâts que de solutions, du moins sur le court terme.

Les solutions systémiques, qui amènent des solutions à plusieurs enjeux au sein d'une seule mesure, ont un impact macroéconomique positif. Les liens invisibles entre les métiers, les sujets de société, sont à exploiter.

L'économie systémique inventée par **Michel de Kemmeter** en 2012 propose 3 principes:

1. Chaque entreprise ou projet contribue au bien commun
2. Elle a 7 niveaux de bilans (terre, financier, processus, émotionnel, communication, connaissance, bien commun)

**3. Elle crée de la valeur dans tout son écosystème de parties prenantes, lui permettant d'activer de nouvelles ressources**

**Cette nouvelle théorie, s'inspirant des écosystèmes dans la nature, considère chaque acteur de société comme relié à l'ensemble. Elle amène aussi la notion de "fonctions vitales de la société" (mobilité, santé, éducation, habitat, entrepreneuriat, lien social,...)**

**Les liens entre les fonctions vitales montrent clairement comment certains métiers viennent couvrir d'autres fonctions pour innover.**

Posted by [Veronica IN DREAM](#) at 4:49 PM