



# L'émergence de la question de l'observateur dans l'histoire des approches systémiques

---

**Serge FINCK**

Référent des études prospectives  
PSInstitut Strasbourg

## Résumé

On distingue historiquement deux grandes phases dans le développement de la pensée systémique :

– La première systémique naît dans les années 1950. Elle s'attache à la description de systèmes fermés et relativement stables, comme les automatismes ou le langage. Le concept central est celui de la régulation, telle qu'elle résulte de boucles de rétroaction. Les modèles déterministes où prédominent les relations de cause à effet font place à une modélisation dans laquelle les effets peuvent s'exercer en retour sur les causes et les moduler. Mais le système, fermé et stabilisé par la régulation, se tient dans les limites d'un objet qui reste observable par un observateur qui lui est extérieur.

– La deuxième systémique émerge dans les années 1970 à partir de l'observation des organisations sociales et des êtres vivants, qui sont des systèmes ouverts, manifestant une capacité à s'auto-organiser à travers des échanges de matière, d'énergie et d'information. De tels systèmes rompent avec la perspective déterministe, car ils ne sont pas strictement ce que leur environnement fait d'eux : ce sont des systèmes réflexifs, qui sont aussi ce qu'ils font de ce que l'environnement fait d'eux.

La deuxième systémique rejoint certaines conséquences épistémologiques de la cybernétique de second ordre formalisée par Heinz von Foerster. Les systèmes qui peuvent agir sur eux-mêmes sont en même temps observés et observants. La conséquence logique, en sciences, est que l'observateur fait inévitablement partie de ce qu'il observe, il est inclus dans le site de l'observation et affecte les conditions de cette dernière.

L'article rappelle les étapes historiques de l'émergence de cette question de l'observateur dans les approches systémiques.

## Abstract

Historically, there are two main phases in the development of systemic thinking:

– The first systemic was born in the 1950s. It focuses on the description of closed and relatively stable systems, such as automatisms or language. The central concept is regulation, as it results from feedback loops. Deterministic models in which cause and effect relations predominate are replaced by a model in which effects can be exerted in return on causes and modulate them. But the system, closed and stabilized by regulation, remains within the limits of an object that can be observed by an observer who is external to it.

– The second systemic emerged in the 1970s from the observation of social organizations and living beings, which are open systems, showing a capacity for self-organization through exchanges of matter, energy and information. Such systems break with the deterministic perspective, because they are not strictly what their environment makes of them: they are reflexive systems, which are also what they make of what the environment makes of them.

The second systemic agrees with some epistemological consequences of the second-order cybernetics formalized by Heinz von Foerster. The systems that can act on themselves are at the same time observed and observ-

ing. The logical consequence, in science, is that the observer is inevitably part of what he observes, he is included in the site of the observation and affects the conditions of the latter.

The article recalls the historical stages of the emergence of this question of the observer in systemic approaches.

### Mots-clés

Observateur – Positivism – Rétroaction – Cybernétique – Systémique (histoire) – Auto-organisation – Auto-poïèse – Énaction – Co-construction

### Keywords

Observer – Positivism – Feedback – Cybernetics – Systemic (history) – Self-organization – Autopoiesis – Enaction – Co-construction

## INTRODUCTION

Les paradigmes de pensée traditionnels en science sont basés sur des approches analytiques, celles-ci ont permis de réaliser des progrès considérables dans les domaines scientifiques et techniques. Toutefois, ces approches réductionnistes procédant par le découpage d'un ensemble en éléments simples pour les étudier isolément révèlent des capacités limitées pour expliquer le fonctionnement de beaucoup de phénomènes de la nature ou d'ensembles complexes englobés dans un environnement.

La systémique rompt avec ces approches historiques en science en y substituant une approche globale ou holistique basée principalement sur l'étude des relations entre les éléments d'un système perçu comme une totalité plongée dans un environnement. La prise en compte des interactions d'un système avec son environnement a conduit les chercheurs à s'intéresser progressivement à l'observateur lui-même, non seulement à son influence sur le système mais en tant que partie intégrante de celui-ci. Cette inclusion de l'observateur dans le processus d'observation a ainsi suscité de nouvelles interrogations et problématiques notamment dans les cas d'études de systèmes humains ou sociaux où l'observateur est également un acteur du système étudié.

Les experts distinguent une première systémique qui s'élabore à partir des années 1950 suivi de l'avènement d'une deuxième systémique vers les années 1970 afin de tenir compte des apports significatifs notamment de l'étude de systèmes capables d'évoluer, de s'auto-organiser.

La première partie de l'article situera sommairement la notion d'observateur en sciences au XIX<sup>e</sup> et au début du XX<sup>e</sup> siècle. Les deux parties suivantes aborderont l'émergence de la question de l'observateur au cours de l'histoire de la première et de la deuxième systémiques.

## 1. L'OBSERVATEUR ET L'OBSERVATION DANS LE PARADIGME POSITIVISTE CLASSIQUE

Un observateur est considéré comme une personne qui effectue des mesures (des observations de caractéristiques ou de grandeurs) afin d'obtenir des informations relatives au dispositif étudié. Historiquement, c'est un observateur qui est objectif et son influence est limitée aux effets des mesures effectuées par l'intermédiaire des appareils utilisés, en tout cas on considère son influence comme n'allant que dans le sens observateur → dispositif observé et l'observateur n'influe pas sur le reste de l'environnement. Par exemple, pour mesurer l'intensité d'un courant électrique, l'ampèremètre utilisé prélève une partie négligeable de l'intensité (dépendant de son impédance propre, certes élevée mais non infinie) pour effectuer la mesure. Ce prélèvement génère cependant une incertitude de mesure.

Le mathématicien Antoine-Augustin Cournot formule très bien, au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, l'exigence d'objectivité qui implique que l'observateur ait l'influence la plus faible possible sur la situation observée :

« Pour qu'une observation puisse être qualifiée de scientifique, il faut qu'elle soit susceptible d'être faite et répétée dans des circonstances qui comportent une définition exacte, de manière qu'à chaque répétition des mêmes circonstances on puisse toujours constater l'identité des résultats, au moins entre les limites de l'erreur qui affecte inévitablement nos déterminations empiriques. Il faut en outre que, dans les circonstances définies, et entre les limites d'erreurs qui viennent d'être indiquées, les résultats soient indépendants de la constitution de l'observa-

teur ; ou que, s'il y a des exceptions, elles tiennent à une anomalie de constitution, qui rend manifestement tel individu impropre à tel genre d'observation, sans ébranler notre confiance dans la constance et dans la vérité intrinsèque du fait observé. Mais rien de semblable ne se rencontre dans les conditions de l'observation intérieure sur laquelle on voudrait fonder une psychologie scientifique ; d'une part, il s'agit de phénomènes fugaces, insaisissables dans leurs perpétuelles métamorphoses et dans leurs modifications continues ; d'autre part, ces phénomènes sont essentiellement variables avec les individus en qui se confondent le rôle d'observateur et celui de sujet d'observation ; ils changent, souvent du tout au tout, par suite des variétés de constitution qui ont le plus de mobilité et d'inconsistance, le moins de valeur caractéristique ou d'importance dans le plan général des œuvres de la nature. Que m'importent les découvertes qu'un philosophe a faites ou cru faire dans les profondeurs de sa conscience, si je ne lis pas la même chose dans la mienne ou si j'y lis tout autre chose ? Cela peut-il se comparer aux découvertes d'un astronome, d'un physicien, d'un naturaliste qui me convie à voir ce qu'il a vu, à palper ce qu'il a palpé, et qui, si je n'ai pas l'œil assez bon ou le tact assez délicat, s'adressera à tant d'autres personnes mieux douées que je ne le suis, et qui verront ou palperont si exactement la même chose, qu'il faudra bien me rendre à la vérité d'une observation dont témoignent tous ceux en qui se trouvent les qualités du témoin ? »

Antoine-Augustin Cournot,  
*Essai sur les fondements de nos connaissances et sur les caractères de la critique philosophique*,  
1851, chapitre XXIII, § 373, tome II, Librairie Hachette et Cie, p. 317-318.

Comme on le voit dans cette citation, la psychologie et la philosophie ne peuvent accéder au statut de science entendue dans cette définition. Quelques années plus tard, Claude Bernard, qui est généralement considéré comme le fondateur de la médecine expérimentale, est amené à distinguer l'observation de l'expérimentation :

« On donne le nom d'*observateur* à celui qui applique les procédés d'investigations simples ou complexes à l'étude des phénomènes qu'il ne fait pas varier et qu'il recueille par conséquent tels que la nature les lui offre ; on donne le nom d'*expérimentateur* à celui qui emploie les procédés d'investigations simples ou complexes pour faire varier ou modifier, dans un but quelconque, les phénomènes naturels et les faire apparaître dans des circonstances ou dans des conditions dans lesquelles la nature ne les présentait pas. Dans ce sens, l'observation est l'investigation d'un phénomène naturel, et l'expérience est l'investigation d'un phénomène modifié par l'expérimentateur ».

Claude Bernard,  
*Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*,  
1865, 1<sup>e</sup> partie, Chapitre I, § 4, Flammarion, p. 44-45.

L'approche analytique, cartésienne, est basée sur la mesure et la raison. Elle procède par la décomposition d'un ensemble en parties indépendantes qui sont étudiés séparément et s'applique à rechercher la cause de chaque événement. Cette méthode qui a abouti au positivisme d'Auguste Comte (Comte 1830-1842) a conduit à de grandes découvertes scientifiques et à l'avènement de la société industrielle avec de grandes réalisations techniques.

Cependant, la non-prise en considération de l'observateur dans l'approche positiviste peut conduire à des biais, que l'on pourrait exprimer dans la figure du fameux cheval Hans qui, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, « savait » réaliser des calculs simples, donnant le résultat de l'opération en frappant le sol avec un sabot le nombre de fois requis. L'explication rationnelle a été trouvée par la suite : Hans percevait les mouvements quasiment imperceptibles du questionneur (haussement de sourcil, mouvement de la tête...) lorsque le bon chiffre était atteint et arrêta à ce moment de frapper le sol.

En réalité, l'influence de l'observateur est présente dans toutes les disciplines, mais les théories scientifiques ne tiennent pas compte des caractéristiques, ni n'interrogent cet effet sur l'observation, parce que leur objectif est de décrire seulement ce qui est observé, en écartant des considérations qui pourraient mettre en question leur propre place d'observateur (leurs motivations, leurs a priori, les contraintes institutionnelles ou financières auxquelles ils sont soumis, etc.).

## 2. LA QUESTION DE L'OBSERVATEUR DANS L'HISTOIRE DE LA PREMIÈRE SYSTÉMIQUE

Les scientifiques ont pris progressivement conscience, à partir du début du XX<sup>e</sup> siècle, des limites de ce paradigme de pensée réductionniste. Celui-ci ne permettait pas de progresser par exemple dans la compréhension du fonctionnement des organismes vivants ou d'avancer dans la réflexion relative à la nature de la réalité.

On doit sans doute à la mécanique quantique au début du XX<sup>e</sup> siècle d'avoir modifié l'idée d'une influence négligeable de l'observateur en démontrant que lorsque le dispositif étudié est suffisamment petit, son observation le modifie en provoquant un « effondrement de la fonction d'onde », ce qui a été vulgarisé par la célèbre expérience de pensée du « chat de Schrödinger ». Par ailleurs la théorie de la relativité d'Einstein a montré que l'écoulement du temps perçu par un observateur était relatif à sa vitesse de déplacement alors que dans la conception newtonienne l'écoulement du temps est absolu, c'est-à-dire indépendant de l'observateur.

Durant la même période, un autre facteur a sans doute été déterminant, ce sont les deux guerres mondiales. L'état de guerre a mobilisé les scientifiques et ingénieurs et nécessité de concevoir rapidement des équipements de plus en plus sophistiqués comme des calculateurs ou des dispositifs de suivi automatique de cibles en mouvement, ce qu'il n'était tout simplement pas possible de réaliser en conservant les approches de résolution de problèmes par les méthodologies connues.

Les interrogations des scientifiques cherchant à comprendre les processus complexes observés, dans la nature notamment, ainsi que les nécessités de disposer d'équipements plus élaborés ont amené les chercheurs et ingénieurs à développer une manière de penser globale et une méthodologie qui étudie les relations d'un ensemble à ses éléments, à leurs interactions et à leurs interdépendances : c'est l'approche systémique. Elle se base sur la notion de système qui est définie comme « un ensemble d'unités en interrelations mutuelles » (von Bertalanffy 1968).

Pour comprendre la rupture épistémique qu'implique l'approche systémique par rapport au rationalisme positiviste, on doit rappeler les quatre concepts fondamentaux qu'elle met en œuvre (Durand 1979) :

– l'interaction : la relation entre deux éléments d'un système n'est pas une simple action causale d'un premier élément sur un second mais inclut une action retour du deuxième élément sur le premier appelée également rétroaction. Cette causalité circulaire ou rétroaction (feedback) peut être positive (amplificatrice ou négative (compensatrice, régulatrice) et est traitée par la cybernétique,

– la globalité : indique la possibilité de propriétés émergentes dans le système considéré dans sa totalité qui ne sont pas déductibles des propriétés élémentaires des éléments qui le composent : le tout est supérieur à la somme de ses parties,

– l'organisation : c'est l'agencement des relations des éléments entre eux définissant ainsi une unité ayant des propriétés que n'ont pas ses éléments pris individuellement. L'organisation comporte un aspect structurel et un aspect fonctionnel, elle peut être de type modulaire ou en niveaux hiérarchiques,

– la complexité : elle indique qu'un système qui possède un nombre élevé d'éléments ne peut pas être appréhendé directement en étudiant les éléments séparément. Le comportement du système n'est pas prédictible et souvent dépendant des aléas de l'environnement.

### 2.1 Les conférences Macy

Les conférences Macy, au lendemain de la Deuxième Guerre mondiale, jouent un rôle important dans le développement et la structuration de la systémique. Elles se présentent sous la forme de journées de rencontres interdisciplinaires comportant des conférences et surtout des temps de discussions. Les conférences sont soutenues par la Fondation Josiah Macy, Jr., elles ont été initiées par le neuropsychiatre Warren McCulloch qui avait participé en 1942 à une conférence à la demande de la Fondation. Presque toutes les conférences se déroulent à New York de 1946 à 1953 à un intervalle minimal de 6 mois et réunissent un groupe d'environ une vingtaine de chercheurs membres ainsi que des chercheurs invités (Dupuy 1994). Participent à ces conférences des personnalités comme Warren McCulloch, Walter Pitts, Norbert Wiener, John von Neumann, Claude Shannon, Gregory Bateson, Margaret Mead, Heinz von Foerster, Ross Ashby... appartenant à différentes disciplines : mathématiques, théorie de

l'information, physique, neuropsychiatrie, neurophysiologie, psychologie, psychanalyse, philosophie, sociologie, anthropologie, linguistique...

Les domaines abordés durant les rencontres sont principalement les ordinateurs, les mécanismes de l'autorégulation, la neurophysiologie, les réseaux neuronaux, les niveaux d'apprentissage, le développement du langage, les névroses... L'objectif que s'est fixé le groupe est de construire une science du fonctionnement de l'esprit humain.

Heinz von Foerster (1911-2002), qui est le fondateur de la cybernétique du second ordre, est présent à partir de la sixième conférence Macy en 1949, au cours de laquelle il présente une communication intitulée « Quantum Mechanical Theory of Memory » (von Foerster 1950). Il sera ensuite nommé secrétaire général chargé de rédiger les comptes-rendus. C'est lui qui propose d'introduire le terme de Cybernetics au titre des conférences, qui devient *Cybernetics : Circular Causal, and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems*.

La position de l'observateur est abordée durant cette sixième conférence, lors de la discussion intitulée « Possible Mechanisms of Recall and Recognition ». Il s'agit d'un échange principalement entre Lawrence Kubie (psychanalyste), Norbert Wiener (mathématicien), Frank Fremont-Smith (Directeur médical de la fondation), John Stroud (psychologue), Margaret Mead (anthropologue), Gregory Bateson (anthropologue), Warren McCulloch (neuropsychiatre). La question de l'observateur est posée par Kubie qui indique qu'un psychanalyste doit être aussi détaché que possible. Wiener répond par une analogie en physique où la lumière qui permet d'observer génère un effet de résonance avec la particule observée. De son côté, Stroud souhaiterait mener des expériences de psychologie dans lesquelles des machines seraient utilisées comme observateurs. Wiener aborde à nouveau le phénomène de résonance et explique que si l'on veut investiguer la lumière bleue, on ne place pas cette lumière bleue sous un microscope qui opère avec de la lumière bleue, c'est la pire chose que l'on puisse faire. Puis, après quelques échanges, McCulloch rappelle que le groupe est supposé discuter autour de mémoire et de cognition, et la discussion est close (von Foerster 1950).

C'est la seule fois où la question de l'observateur sera abordée au cours de ces conférences (Dupuy 1994). L'objectif de la cybernétique telle qu'elle est conçue à cette époque, par la suite dénommée cybernétique du premier ordre, a pour objectif d'atteindre dans le domaine des sciences de l'esprit le même degré d'objectivité qu'en physique. La question de l'observateur pointe déjà, mais n'est pas au cœur des réflexions et des travaux.

## 2.2 La cybernétique du premier ordre

La cybernétique se définit comme l'étude du contrôle et de la communication dans l'animal et dans la machine (Wiener 1948). Elle a été créée par un groupe de chercheurs transdisciplinaires conduit par Norbert Wiener (1894-1964) qui est un membre important des conférences Macy : Wiener synthétise les travaux effectués dans son livre *Cybernetics* (1948). Le travail de ce mathématicien consiste à concevoir des appareils de suivi de trajectoire de cibles se déplaçant rapidement, destinés à la défense anti-aérienne. En partageant ses recherches avec des biologistes, il constate des ressemblances frappantes entre certains comportements surprenants des appareils qu'il développe, qui se mettent soudain à osciller, et le comportement de patients atteints de lésions cérébrales qui ne peuvent pas porter un verre à la bouche car leur bras entre dans des mouvements oscillants qui s'amplifient. Ses réflexions le conduisent à concevoir la boucle circulaire d'information orientée vers un but, c'est le concept de rétroaction (feedback), applicable aux êtres vivants et aux machines.

La cybernétique peut être utilisée à la fois comme une méthode permettant de concevoir des appareils sophistiqués tels que des servomécanismes ou des thermostats capables de réguler la température d'une pièce... et comme méthode d'investigation pour comprendre le fonctionnement d'un système et de prévoir son comportement futur.

L'observateur est présent en cybernétique lorsqu'il s'agit de comprendre le fonctionnement d'un système existant. La démarche consiste à observer son fonctionnement de l'extérieur sans s'intéresser à son fonctionnement en interne, qui peut être inaccessible à l'observation. Pour cela, la méthodologie employée est d'identifier les éléments communicants : les entrées (capteurs) et les sorties (actionneurs) du système, et d'étudier les interactions du système avec l'environnement.

Le système observé interagissant avec un environnement est ainsi considéré comme une « boîte noire » qui comporte :

- une structure et des fonctions,
- des entrées,
- des sorties,
- des boucles de rétroaction c'est-à-dire des actions des sorties du système qui influent sur les entrées (Wiener 1948).

Cette méthode d'observation permet de modéliser le fonctionnement global d'un système. L'observateur est à l'extérieur du système observé sans interaction avec celui-ci. Son rôle consiste à noter les modifications des entrées et des sorties du système pour déterminer les interactions avec l'environnement et schématiser les boucles de rétroaction. Ce processus permettra de modéliser le fonctionnement du système et d'être en mesure de prévoir son fonctionnement futur. Il s'agit pour la cybernétique de Wiener d'étudier des systèmes extérieurs dans lesquels l'observateur n'est pas inclus, par exemple des objets techniques, des organismes... La question de l'observateur ne se pose pas, a priori : la cybernétique du premier ordre de Wiener est une cybernétique des systèmes observés.

Cependant, la notion de boucle circulaire permet de stabiliser le fonctionnement d'un système et de l'orienter vers un but : c'est le cas par exemple d'un régulateur de vitesse conçu pour maintenir une vitesse de déplacement constante d'un véhicule. Ce fonctionnement peut être interprété comme la présence dans le système d'un observateur qui évalue à chaque instant l'écart entre l'état dans lequel se situe le système et l'état souhaité et effectue l'action corrective en vue de réduire l'écart par rapport au but assigné. Le système est ainsi bouclé sur lui-même : le mécanisme interne du système observant le comportement du système va conduire ultérieurement les réflexions des chercheurs à envisager la question de l'observateur. Mais pour le moment, la cybernétique du premier ordre a comme objectif de construire des machines capables de comportements orientés vers un but ou d'expliquer des phénomènes naturels, sans se poser cette question de l'observateur.

### **2.3 La théorie de l'information**

La théorie mathématique de l'information a été développée par Claude Shannon en 1949. C'est un ingénieur de la compagnie des téléphones Bell et également un membre des conférences Macy. Sa mission est à l'époque de minimiser le coût des communications en améliorant les performances des canaux de transmission, c'est-à-dire de transmettre les informations le plus rapidement possible avec un maximum de sécurité. Il conceptualise l'information comme un message qui est envoyé par un canal de transmission d'un émetteur à un récepteur en fonction d'un code connu des deux parties et en faisant abstraction de la signification du message (Shannon & Weaver 1949). La théorie de l'information peut être utilisée dans différents domaines traitant de la transmission de signaux : artificiels, système nerveux, linguistique.

La théorie de l'information s'intéresse uniquement à la transmission d'informations entre des émetteurs et des récepteurs, elle n'intègre pas l'observateur lui-même. Celui-ci est considéré comme l'émetteur initial ou le récepteur final d'informations transmises via un canal.

La théorie de l'information est cependant liée avec la cybernétique qui inclut l'étude de la communication d'un système avec son environnement, applicable à la fois aux machines et aux êtres vivants.

### **2.4 La théorie générale des systèmes de von Bertalanffy**

Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) est parfois considéré comme le fondateur de la systémique. Il rassemble en fait les travaux qui précèdent pour proposer une « théorie du système général ». Biologiste de formation et également philosophe, il explique qu'en considérant les organismes vivants en tant qu'objets organisés, il fut amené à étudier le métabolisme et la biophysique. En poursuivant ses études dans le domaine de la chimie, la cinétique et la thermodynamique, il en vint par une généralisation à envisager une théorie des systèmes (von Bertalanffy 1968). Son objectif est d'étudier des systèmes particuliers, principalement à partir de la biologie pour en déduire un ensemble de principes pouvant s'appliquer à tous les systèmes. Il publie ainsi plusieurs articles scientifiques abordant

la notion de système à partir de 1945 (Bertalanffy 1945, 1950, 1951) et crée en 1954 avec des collaborateurs une société pour l'étude des Systèmes Généraux.

Pour von Bertalanffy, le monde est vu comme une grande organisation. Il distingue les systèmes réels comme les systèmes vivants, les systèmes conceptuels comme les théories mathématiques, et les systèmes abstraits comme les théories expérimentales. Il décrit les différences entre les systèmes fermés (clos) qui sont entropiques c'est-à-dire augmentent leur désordre et les systèmes ouverts qui en échangeant de l'énergie, de la matière et de l'information avec leur environnement vont leur permettre d'être autonomes et de s'auto-organiser. Von Bertalanffy poursuit ses recherches, intègre également la notion cybernétique de rétroaction et publie en 1968 "General system theory" (von Bertalanffy 1968) et traduit en 1973 en français sous le titre "Théorie générale des systèmes".

Dans une approche générale et interdisciplinaire, entre sciences physiques, sciences du vivant et sciences humaines et sociales, il s'intéresse à la position de l'observateur, mais ne la théorise pas explicitement. Toutefois, c'est son travail sur lequel vont s'appuyer les auteurs de la génération suivante pour faire émerger la deuxième systémique.

## 2.4 Conclusion sur la première systémique

La systémique, jusqu'à ce point, est fondée sur les concepts de système incluant un aspect de structure et de fonction, de globalité, de causalité circulaire ou rétroaction, de régulation, d'information, d'organisation, de finalité. Un des objectifs de la systémique est d'être en mesure de réaliser des dispositifs ayant les capacités de poursuivre un but : suivi de trajectoire, maintenir un niveau constant d'une grandeur... Un autre objectif est de modéliser et de comprendre le fonctionnement des êtres vivants grâce une approche cybernétique basée sur une étude des boucles de rétroaction du système étudié avec son environnement. Ces systèmes sont considérés comme ayant pour finalité une recherche de stabilité, d'homéostasie, d'équilibre, régulant leur activité par rapport aux modifications de l'environnement.

Mais l'observateur, positionné à l'extérieur des systèmes étudiés est neutre et tente d'être objectif par rapport au système qu'il étudie. Dans une telle représentation de l'observateur, la question de l'observateur ne se pose pas, le principe positiviste d'Auguste Comte est maintenu : l'observateur et l'observé sont séparés. Ainsi la première systémique des années 1950 à 1970 est souvent perçue comme statique et centrée autour de systèmes théoriques fermés.

Pourtant, en raison même des caractéristiques des systèmes (leur organisation, leur téléologie), les conditions permettant de poser la question de l'observateur sont réunies, comme en témoigne la discussion évoquée plus haut durant la conférence Macy 6 impliquant Norbert Wiener.

## 3. LA QUESTION DE L'OBSERVATEUR DANS L'HISTOIRE DE LA DEUXIÈME SYSTÉMIQUE

La deuxième systémique émerge entre les années 1970-1980 avec l'intégration des concepts de communication et d'auto-organisation (Durand 1979). À ce moment, la parution en 1968 de la *Théorie générale des systèmes* de von Bertalanffy, parce que l'ouvrage constitue une somme, va servir de base à un certain nombre de chercheurs, pour introduire notamment le concept de système ouvert : un système échangeant de l'énergie, de la matière et de l'information avec son environnement. Ce concept va permettre de progresser dans l'étude et la compréhension des systèmes auto-organisés.

### 3.1 L'apport de Heinz von Foerster

Von Foerster, un des membres et le secrétaire des conférences Macy, comme on l'a vu, s'intéresse aux mécanismes de l'auto-organisation. Il publie ses résultats dans un article de 1960 où il montre que l'organisation peut émerger d'une injection de bruit dans l'environnement d'un système : c'est le principe de l'ordre par le bruit (von Foerster 1960). Il est familier avec les concepts de la cybernétique du premier ordre et introduit la question de l'observateur par celle de la causalité circulaire impliquée par la notion de rétroaction. Il expliquera plus tard, dans son intervention « Éthique et cybernétique du second ordre » datant de 1991, republiée dans *Understanding Understanding* (von Foerster 2003), que cette idée de circularité, qui inclut logiquement l'observateur dans la boucle, était difficile à accepter dans l'esprit de l'époque, car elle allait à l'encontre du discours scientifique cartésien qui

exige la séparation entre observateur et observé. Ce principe scientifique est pour lui un non-sens puisque si l'on exclut de l'observation les actions de l'observateur, qui sont justement d'observer et décrire, il n'y a plus d'observation ni de description. Certes, cette position est justifiée en science classique par la peur de voir apparaître des paradoxes. En effet, à partir du moment où les cybernéticiens se représentent l'interaction, ils font apparaître la circularité de l'observation et de la communication sous la forme : A entraîne B, qui entraîne C, qui entraîne A, avec son corollaire réflexif : A entraîne B qui entraîne A. Il s'en déduit logiquement le problème de l'autoréférence : A entraîne A. Ainsi les paradoxes du type de celui d'Épiménide (l'autoréférence contenue dans l'affirmation paradoxale « je suis un menteur ») doivent être soigneusement évités, en se référant notamment à la théorie des types de Russel & Whitehead (Russel & Whitehead 1963) qui pose que l'auto-référencement de phrases logiques est « prohibé » (von Foerster & Poerksen 2002).

Or, les recherches en neurophysiologie et en neuropsychiatrie réintroduisent nécessairement cette autoréférence, car elles conduisent à poser la question : comment le cerveau fonctionne-t-il ? On doit alors admettre, avec les cybernéticiens, que la construction d'une théorie du cerveau nécessite un cerveau, c'est-à-dire que la théorie doit expliquer sa propre écriture. Ainsi, von Foerster, en transposant ces considérations relatives au statut de l'observateur dans le domaine de la cybernétique, conclut que cette dernière doit rendre compte de sa propre activité : la cybernétique devient alors une cybernétique de la cybernétique, c'est-à-dire la cybernétique du second ordre, désignée de la sorte dans l'article de 1979 « Cybernetics of Cybernetics » (paru in von Foerster 2003).

Dès lors est annoncé le concept de système observant. Von Foerster explique dans la préface de la seconde édition de son ouvrage *Observing Systems* (von Foerster 1981 [1984]) que l'on peut comprendre le titre de différentes manières : au sens de « observer des systèmes » ou au sens de « systèmes observants ». Il ajoute que c'est au lecteur de décider pour lui-même quelle signification il retient. La systémique s'enrichit ainsi des apports de la cybernétique du second ordre : les systèmes qui peuvent agir sur eux-mêmes sont à la fois observés et observants.

Cette conception de système observant représente un changement radical, non seulement dans la manière de faire avancer la science, mais également dans la manière de positionner l'observateur dans différentes disciplines, notamment la sociologie des organisations, l'enseignement ou les processus thérapeutiques. L'observateur et l'observé peuvent être considérés comme deux sous-systèmes en interaction permanente qui par leurs échanges amènent une modification de chacun d'eux et constituent ensemble un nouveau système dans un processus de co-construction.

Un exemple de l'utilisation de cette approche incluant l'observateur dans le système observé peut être donné avec le cas de l'aménagement des territoires en géographie. Le territoire qui est un espace aménagé par une population qui y réside également doit tenir compte des dimensions sociales, politiques, administratives, législatives, économiques ainsi qu'environnementales, et prendre en compte tous les usages qu'effectuent les acteurs et habitants de cet espace (Moine 2007). Le territoire peut ainsi être considéré comme un système complexe observant-observé dans lequel l'on peut considérer deux sous-systèmes en interrelation et évoluant dans le temps : l'espace géographique en tant que tel, assimilable à un système observé, et un système d'observateurs qui prennent des décisions, agissent sur l'espace géographique tout en faisant partie de cet espace. L'observateur et le système observé sont ainsi en co-construction.

### 3.3 De la biologie de la cognition à la notion d'énaction

Von Foerster approfondit le thème de l'auto-organisation, d'abord avec Gordon Pask, puis avec Humberto Maturana (qu'il rencontre pour la première fois en 1962) et enfin, avec Francisco Varela. Il fréquente ces deux derniers notamment lors d'une demi-année sabbatique au laboratoire de Maturana à Santiago du Chili en 1973 (Proulx 2003).

Humberto Maturana (1928-2021) et Francisco Varela (1946-2001) sont des neurobiologistes, spécialistes de la perception. Ils constatent que les interconnexions à l'intérieur du système perceptif sont considérablement plus nombreuses que les connexions qui permettent à ce système de recevoir l'information sensorielle du dehors. De sorte qu'un organisme vivant échange davantage d'informations à l'intérieur de lui-même qu'avec son environnement. Cette constatation les amène à étudier plus largement les êtres vivants comme des systèmes adaptatifs privilégiant leur auto-organisation. Ils développent le concept d'autopoïèse : un organisme vivant est un système



autopoïétique, c'est-à-dire un réseau de processus qui se régénère lui-même de manière récursive, qui est producteur de lui-même. Leurs échanges avec von Foerster en font des familiers de la seconde cybernétique et du concept d'auto-référence.

Maturana débute son essai *Biology of cognition* (1970) en posant explicitement la question de l'observateur : tout ce qui est dit est dit par un observateur à un autre observateur (les deux pouvant être la même personne qui se parle à elle-même). Les objets et les événements de l'environnement n'ont pas d'existence intrinsèque : ils n'existent pas indépendamment de l'observateur qui les perçoit et se les représente. De même en va-t-il des actions de l'observateur liées au processus. L'objectivité en science est de ce fait impossible : L'observateur fait partie de ce qu'il observe, il affecte les conditions de l'observation et la formulation de ses descriptions, du seul fait qu'il pense et parle à l'intérieur des structures du langage, voire des catégories de sa langue et de sa culture. À la suite de von Foerster, il insiste pour que les scientifiques prennent en considération les opérations ou les descriptions autoréférentielles.

Collaborateur de Maturana, Francisco Varela élabore avec lui le concept d'autopoïèse, en insistant sur la clôture opérationnelle qu'elle implique : une machine autopoïétique génère et spécifie continuellement sa propre organisation. Elle remplace ses composants parce qu'elle est soumise à des perturbations externes et forcée de compenser ces perturbations. C'est un système dont les composants peuvent se transformer ou disparaître, mais qui reste stable dans son identité, car son invariance réside dans sa propre organisation (le réseau de relations qui la définit) (Varela 1989). Pour Varela, la cellule, dotée d'une membrane qui la distingue de son environnement, est l'unité minimale du vivant et l'exemple paradigmatique d'un système autopoïétique, et aussi de ce qui définit le vivant.

Varela prolonge ses réflexions sur l'autopoïèse, en proposant une théorie originale de la cognition : la théorie de l'énaction ou cognition incarnée. Le fait que les objets et événements de l'environnement n'existent pas en dehors de l'observateur, n'implique pas une vision antiréaliste du monde. L'énaction est une position scientifique qui essaie de dépasser l'opposition entre réalisme et idéalisme, ou entre objectivisme et subjectivisme, en posant que la connaissance se construit dans les interactions entre un organisme agissant et son environnement (Varela 1993). La situation observée dépend des pensées et actions de l'observateur, mais l'observateur lui aussi émerge de ses relations avec l'observé, c'est-à-dire son environnement : l'un et l'autre sont en co-construction.

### 3.3 Les thérapies systémiques

Les applications de la systémique en psychothérapie sont parmi les plus connues, notamment à travers les publications de Gregory Bateson (1904-1980) anthropologue, lui aussi ancien participant des conférences Macy et Paul Watzlawick (1921-2007) psychologue, psychothérapeute et sociologue. Von Foerster racontera par la suite qu'il a été fasciné par sa propre expérience d'observateur d'une séance de thérapie familiale en étant installé dans une pièce d'observation d'où il pouvait regarder à travers un miroir sans tain en compagnie de thérapeutes observateurs (von Foerster 2003).

La thérapie systémique considère le patient en tant qu'élément d'un système familial, elle s'intéresse aux interrelations entre les différents membres du groupe et avec l'environnement dans lequel ils vivent. Par l'observation des fonctionnements du groupe, le thérapeute repère les troubles psychologiques, les comportements symptomatiques, les difficultés relationnelles du membre de la famille à soigner. Un caractère innovant de l'approche, notamment par rapport à la psychanalyse de l'époque, est de ne pas considérer que c'est l'individu qui est malade ou fou, mais que c'est la relation qui est pathologique au sein d'un ensemble qui entretient cette relation : l'individu souffrant n'est que le symptôme, le résultat d'un dysfonctionnement global du système familial. Corollairement, en raison de la rétroaction constante entre les causes et les effets, on ne s'intéresse pas tant au « pourquoi » cela dysfonctionne qu'au « comment » cela marche. En agissant sur un point du système, c'est-à-dire en demandant par exemple à certains membres de la famille de modifier des comportements, le thérapeute cherche à modifier les interactions pathologiques, pour mettre en place des modes de relations qui ne soient plus délétères. On comprend toutefois que dans cette approche thérapeutique, le thérapeute se situe à l'extérieur du système familial qu'il observe de façon « neutre » et sur lequel il agit. L'approche relève encore de la première systémique.

Les éléments concrets du cadre thérapeutique marquent à l'époque les esprits et ont nourri les critiques tant méthodologiques qu'éthiques. Ce sont le miroir sans tain derrière lequel des observateurs suivent la séance sans

être vus, les interruptions et rencontres entre thérapeutes et observateurs, les communications entre eux par interphone pendant l'entretien. La réflexion en clinique sur ce dispositif s'est effectuée progressivement. Dans une première étape, le miroir de vision unidirectionnelle était un moyen d'observer le cadre thérapeutique sans intervenir sur lui. C'est dans une seconde étape qu'il est devenu un principe fondamental de la thérapie systémique. La première conception implique une épistémologie réservant à l'observateur une place de récepteur passif d'informations. Dans la seconde, la participation de l'observateur dans un circuit circulaire rétroactif est reconnue et utilisée.

La thérapie, qui relève alors de la deuxième systémique, considère le thérapeute et l'observateur comme parties prenantes du système, ils sont inclus dans le processus thérapeutique comme participant à la co-construction de la réalité de ce système, ce qui crée un nouveau système observant : famille-thérapeute(s). Le thérapeute n'est plus considéré comme détenteur d'un savoir objectif, mais comme un élément du système qui intervient dans le processus thérapeutique avec son histoire personnelle, ses motivations, etc. L'apport de von Foerster à cet endroit est de mettre l'accent sur le fait qu'il n'y a pas à proprement parler de moment d'observation distinct de l'action thérapeutique, au sens où le système continuerait de se comporter *comme si* l'observateur n'était pas là. Du seul fait que l'observateur est présent, il fait d'emblée partie du système. Mais cela revient aussi à dire que, du moment que le praticien fait lui-même partie du système thérapeutique, il y a au moins un levier sur lequel il peut agir pour déverrouiller celui-ci et provoquer un changement : c'est lui-même.

Si donc, pour une science qui se voudrait la description des lois générales de ce qui se passe au niveau des phénomènes indépendamment de toute observation, il s'agit là d'un handicap (d'un « biais »), en clinique, au contraire, c'est un atout car on peut ainsi faire passer un système dont l'équilibre se maintient aux dépens de l'un de ses éléments (celui qui souffre du symptôme permettant de maintenir l'homéostasie) à un autre équilibre. Le thérapeute a en effet en lui-même, au cours des entretiens, le point sur lequel intervenir (Trappeniers & Boyer 2004)

## CONCLUSION

La question de l'observateur, et plus précisément celle de son insertion dans le système qu'il observe, est au cœur de l'évolution des approches systémiques. C'est elle qui détermine la distinction qui s'opère historiquement entre une première systémique et une deuxième qui prend en compte l'influence de l'observateur sur l'observé et réciproquement. Cette bascule épistémologique a eu des effets paradoxaux. Car d'une part elle a contribué à la notoriété de la systémique dans les années 70, en constituant un paradigme novateur dans les sciences, en particulier dans les sciences humaines et sociales, et dans les pratiques professionnelles qui ont pu s'y adosser, en s'y référant explicitement ou non : les thérapies systémiques en psychologie, la recherche-action en sociologie, l'observation participante en ethnographie. Mais d'autre part, en introduisant le multifactoriel et la complexité en sciences, l'approche systémique assumait une position inconfortable pour beaucoup : l'objet étudié (le vivant et l'humain en particulier) devenait imprédictible. Comme une sorte de feu de paille, la référence systémique a disparu dans les années 1990 au profit d'approches qui permettaient davantage de prédiction, les approches cognitives, les simulations, la robotique, l'intelligence artificielle, dans lesquelles, faisant retour à du déjà connu rassurant, l'observateur est à nouveau extérieur à ce qu'il observe.

La systémique fait aujourd'hui un retour nécessaire dans un monde devenu complexe, global et interdépendant, confronté à des situations multifactorielles telles que les perturbations du climat, les pandémies, les crises économiques, les menaces d'effondrement, les dynamiques conflictuelles, l'analyse de très grandes bases de données. L'étude de ces processus devrait susciter des approches systémiques renouvelées. Et celles-ci impliquent un travail théorique pour dépasser le paradoxe que constitue la prise en compte de l'influence de l'observateur sur le système qu'il observe, paradoxe que la deuxième systémique n'a pas résolu. En particulier, l'un des enjeux est de retrouver une capacité prédictive de l'approche systémique (Finck 2022). Si donc le temps s'annonce d'un virage vers une troisième systémique, c'est également sur cette question du paradoxe de l'observateur, et de sa levée, que va se jouer en grande partie la définition de cette dernière.

**Références :**

- Benoit J.C. & al. (1988), *Dictionnaire clinique des thérapies familiales systémiques*, Paris, ESF.
- Bertalanffy (von) L. (1945), Zu einer allgemeinen Systemlehre, *Blätter für deutsche Philosophie*, 3/4. Extract in: *Biologia Generalis*, 19, p. 139-164.
- Bertalanffy (von) L. (1950), An Outline of General System Theory, *British Journal for the Philosophy of Science* 1, p. 139-164.
- Bertalanffy (von) L. (1951), General system theory - A new approach to unity of science (Symposium), *Human Biology*, Vol. 23, p. 303-361
- Bertalanffy L. (von) (1968), *General System Theory*, New York, Georges Brazziler, Inc.
- Cambien A, (2008), *Une introduction à l'approche systémique : appréhender la complexité*. [Rapport de recherche] Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU), <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02150426>
- Comte A, (1830-1842), *Cours de philosophie positive*, édition originale en six tomes, Paris, Bachelier
- Durand D. (1979), *La systémique*, Paris, Presses universitaires de France
- De Rosnay J. (1975), *Le macroscope : Vers une vision globale*, Paris, Seuil
- Dupuy J.P. (1994), *Aux origines des sciences cognitives*, Paris, La Découverte
- Finck S. (2022), Prédire le système-monde à la lumière de la théorie des jeux, Préface à P. Schmolli, *La Guerre Demain*, Strasbourg, Éditions de l'III, p. 7-12.
- Foerster (von) H. (1950), *Cybernetics – Circular Causal And Feedback Mechanisms in Biological and Social System – Transactions of the sixth Conference*, March 24-25, 1949, New York, Josiah Macy Jr. Foundation.
- Foerster (von) H. (1960), On self-organizing systems and their environments, in M.C. Yovits & Cameron S. (eds.), *Self-Organizing Systems*, London, Pergamon Press, p. 31-50.
- Foerster (von) H. (1981 [1984]), *Observing Systems* (avec une introduction de F. Varela), Seaside CA, Intersystems Publications.
- Foerster (von) H. (2003), *Understanding Understanding. Essays on cybernetics and cognition*, New York, Springer.
- Foerster (von) H. & Poerksen B. (2002), *Understanding systems. Conversations on epistemology and ethics*, New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Le Moigne J.L. (1977), *La théorie du système général, Théorie de la modélisation*, Paris, Presses Universitaires de France
- Maturana H. (1970), *Biology of Cognition*, Urbana IL, University of Illinois, Biological Computer Laboratory Research Report BCL 9.0. Republié in Maturana H. & Varela F. (1980), *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*, Dordrecht, D. Reidel Publishing Co., p. 5–58.
- Moine A. (2007), *Le territoire : comment observer un système complexe*, Paris, L'Harmattan
- Proulx, S. (2003), Heinz von Foerster (1911–2002) : Le père de la seconde cybernétique, *Hermès*, 37, p.253-260, <https://doi.org/10.4267/2042/9410>
- Russel B. & Whitehead A. (1963), *Principia Mathematica*, Cambridge, Cambridge University Press
- Shannon C. & Weaver W. (1949), *The Mathematical Theory of Communication*, University of Illinois, Urbana III
- Trappeniers E. & Boyer A. (2004), Thérapie systémique : individus en interaction ou sujets en relation ?, *Cahiers critiques de thérapie familiale et de pratiques de réseaux*, vol. n° 33, no. 2, 2004, pp. 161-178.
- Varela F. (1989), *Autonomie et connaissance, Essai sur le vivant*, Paris, Seuil.
- Varela F. & al. (1993), *L'inscription corporelle de l'esprit, sciences cognitives et expérience humaine*, Paris, Seuil
- Watzlawick P. & al. (1975), *Changements : paradoxes et psychothérapie*, Paris, Seuil
- Wiener N. (1948), *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*, Cambridge MA, The M.I.T. Press.