

Approche systémique

Comme la relativité restreinte et la relativité généralisée, il y a l'approche systémique des configurations physique et biologique élargie en approche écosystémique des organisations sociales hypercomplexes par les interactions entre les niveaux physique de la lithosphère des ingénieurs, biologique, social, psychologique et culturel. Le niveau biologique de la biosphère est le fondement, environnement et contexte du niveau social de la sociosphère des associations de "congénères" de la même espèce et des "collègues" de la même loi (lex, legis) et du même héritage (legs) qui produisent, par leurs activités sociales, les idées dans la noosphère de la culture.

Dans certains cas, le schéma de causalité linéaire n'est pas opérant pour rendre compte du fonctionnement d'un ensemble, qu'il s'agisse d'un être vivant, d'un système électronique de régulation de la température, ou d'un autre système. L'**approche systémique** parfois nommée **analyse systémique** est un champ interdisciplinaire relatif à l'étude de ces objets complexes "réfractaires" aux approches de compréhension "habituelles". Face à ce type de problème, il est nécessaire de mettre en œuvre une démarche globale:

- en s'attachant davantage aux échanges entre les parties du système qu'à l'analyse de chacune d'elles,
- en raisonnant par rapport à l'objectif du système (téléologie),
- en établissant les états stables possibles du système.

Introduction à l'approche systémique

Comme tous les systèmes, la systémique se compose :

- D'**une forme**, qui la constitue et la délimite. C'est le domaine du Structuralisme mis en lumière par De Saussure, linguiste
- D'**une logique** de fonctionnement. C'est notamment la General System Theory introduite par Bertalanffy, biologiste
- D'**échanges**. C'est le domaine de la cybernétique, inventé par Norbert Wiener, mathématicien.
- D'**approches différenciées**. C'est ainsi qu'on assiste à l'émergence de la systémique de troisième génération, focalisée sur les systèmes sociaux Karl E. Weick, Peter Checkland.

Par ailleurs, il n'existe pas une mais plusieurs systémiques selon qu'on regarde des systèmes technologiques, naturels ou sociaux. Mais surtout, et cela en est le principe de base, la systémique ne peut pas être réduite à la somme de ce qui la compose. Pour plus d'informations, consultez l'article [Introduction à la systémique](#).

Historique

La théorie des systèmes a été fondée par Ludwig von Bertalanffy¹, William Ross Ashby et d'autres entre les années 1940² et les années 1970³

- La démarche systémique actuelle est associée à la mondialisation qui a stimulé la prise de conscience de la complexité (du cosmos, des organismes vivants, des sociétés humaines, et des systèmes artificiels conçus par les hommes). Elle a évolué vers l'étude de la complexité, avec une attention particulière aux systèmes dynamiques (= évolutifs). Elle a donné lieu à de nombreuses applications, en biologie, en écologie, en économie, dans le management des entreprises, l'urbanisme, l'aménagement du territoire et les thérapies familiales.⁴ [1]
- En réaction aux difficultés rencontrées par les tentatives d'application des théories cybernétiques aux organisations et à la société dans son ensemble, un nouveau courant de systémique a émergé en Angleterre [Peter Checkland](#) et aux États-Unis [Karl E. Weick](#). Aussi appelé "système de 3^e génération", ce courant développe une épistémologie et des démarches spécifiques aux organisations et systèmes sociaux.

Domaines d'application

La méthode cartésienne, de réduction de la complexité à ses composants élémentaires, à l'origine des grands progrès réalisés par l'humanité depuis 2 siècles, est parfaitement adaptée à l'étude des systèmes stables constitués par un nombre limité d'éléments en interactions linéaires (décrites par des lois mathématiques proportionnelles, additives), mais, elle ne convient plus pour l'étude des systèmes biologiques, économiques et sociaux.

Une autre approche est requise, fondée sur de nouvelles représentations de la réalité, prenant en compte *l'instabilité, la fluctuation, le chaos, le désordre, le flou, l'ouverture, la créativité, la contradiction, l'ambiguïté, le paradoxe.*

- Pour rendre compte de la complexité, la systémique impose l'appréhension concrète de concepts qui lui sont propres : *vision globale, système, niveau d'organisation, interaction, rétroaction, régulation, finalité, évolution.*
- Elle prend forme dans le processus de modélisation⁵, qui utilise le langage graphique et permet l'élaboration de modèles qualitatifs (en forme de "cartes") et la construction de modèles dynamiques, quantifiés, opérables sur ordinateur et débouchant sur la simulation.⁶
- Combinant en permanence connaissance et action, alliance indissociable d'un savoir-être, d'un savoir-faire et d'un savoir, la systémique fait appel à des concepts spécifiques généraux (*la complexité, la globalité, l'interaction, le système*) et des concepts techniques, orientés vers l'action (*la structure et les niveaux d'organisation, l'information, la finalité, la rétroaction, l'ago-antagonisme, la causalité circulaire, la régulation, la variété, l'ouverture & la fermeture, la boîte noire & la boîte blanche, le synchronisme et le diachronisme*).[2]

L'analyse systémique s'applique en

- [archéologie](#), [urbanisme](#), etc.
- [automatique](#), [informatique](#), [organisation du travail dans les entreprises et les administrations](#),
- [biologie](#), [neurosciences](#)
- [économie](#) notamment pour l'[analyse de la valeur](#),
- [marketing](#), [management](#)
- [sociologie](#), [psychologie](#), [psychologie sociale](#),

- écopolitique de la [Théorie des contextes](#).

L'approche Systémique : un "savoir-être"

(un **savoir-être**, à la fois, en tant que comportement de la personne qui agit pour penser le système, que du comportement du système lui-même, que du comportement à mettre en œuvre par les acteurs qui veulent mettre en œuvre ce "nouveau savoir-penser", cette nouvelle façon de se représenter un système). Le savoir-être se situe essentiellement dans un nouveau regard porté sur les systèmes humains. Ce "savoir-être" consiste à appréhender les composants fondamentaux du référentiel d'accès à la complexité. Il ne s'agit pas de comprendre en analysant chaque partie du système, mais bien d'avoir une vision globale des sous-systèmes appartenant au système à considérer et de leurs interactions récurrentes.

La globalité Le tout est, à la fois, plus et moins que la somme de ses parties.[3]

On ne peut connaître le tout et les parties sans les considérer dans leur ensemble.

- La globalité exprime à la fois l'interdépendance des éléments du système et la cohérence de l'ensemble.² [4]
- Cette "**attitude holistique**" est la voie d'entrée dans la démarche systémique, selon laquelle tous les aspects d'un problème sont abordés "*à la fois*" d'un point de vue général ("*global*") et "*local*"(d'approfondissement des détails), avec de nombreux retours en arrière et itérations pour compléter ou corriger le modèle "*qui émerge progressivement*".
- Le tout est un ensemble non réductible à la somme de ses éléments du fait des interactions multiples et variées qui le parcourent. On peut donc le considérer comme une globalité et non comme une totalité. Ceci nous conduit à repérer, dans un ensemble, le système pertinent qui nous intéressera afin d'éviter de se laisser engloutir par la complexité. ⁸www.approchesystemique.net.

L'interaction La notion d'interaction déborde largement la simple relation de cause à effet.

- La complexité est contenue dans chaque relation entre les constituants du système (modules considérés à leur niveau élémentaire)⁹ : "*les acteurs et le système*".¹⁰[5]
- Initialement empruntée à la mécanique où l'interaction se réduit à un jeu de forces, la relation entre constituants se traduit souvent dans les systèmes complexes, par un rapport d'influence ou d'échange portant sur des flux de matière, d'énergie et d'information.
- Connaître la nature et la forme d'une interaction est plus important que connaître la nature de chaque composant du système.¹¹
- Une observation attentive montre que les échanges et les comportements, souvent spontanés et inconscients, sont en fait structurés et se répètent. Ces répétitions, appelées "redondances interactionnelles" par l'École de Palo Alto, correspondent bien aux interactions récurrentes, caractéristiques de l'organisation d'un système. Leur identification permet d'accéder à la partie stable de sa complexité. Avoir un regard systémique consiste ici à se centrer sur la structuration des contenus. On s'attache au "comment" se déroulent les échanges par rapport à un objectif et non à leur objet ou à l'analyse des cause de leur fonctionnement.¹²www.approchesystemique.net.

L'Approche Systémique : un savoir

(corps de connaissance constituant un ensemble "ouvert" de concepts)

Le système

m:systemes

- Étymologiquement, le mot provient du grec sustêma qui signifie "ensemble cohérent".^{[3][4]}
- Deux définitions peuvent en être données, celle de Jacques Lesourne "Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique." ou celle de Joël de Rosnay "Un système est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé en fonction d'un but."^[5]
- Les chercheurs ont proposé de nombreuses typologies des systèmes :

- systèmes ouverts ou systèmes fermés sur leur environnement, - systèmes naturels ou artificiels ou sociaux, - systèmes organisés hiérarchiquement ou systèmes en réseau, - Systèmes Hyper Complexes (typologie due à l'Américain M. Bunge, fondée sur l'ordre supposé d'apparition des différents systèmes dans le temps).

- À partir des systèmes vivants, il y a "*émergence*" d'auto-organisation créatrice.

La structure et les niveaux d'organisation

La structure décrit le réseau des relations (en particulier le réseau des chaînes de régulation) entre les acteurs du système. Elle matérialise son organisation, souvent hiérarchisée selon plusieurs niveaux.^[6]

- Les niveaux d'organisation permettent d'ordonner les données ce qui en facilite l'examen.
- La confusion des niveaux ou l'appréhension du problème à un niveau inadéquat sont des erreurs qui handicapent la compréhension. Il faut d'abord être capable définir un niveau d'organisation avec des critères "*invariants, itérables et transposables*".^[7]

L'information

(concept, d'avant la systémique, contemporain de celui de cybernétique)

- *L'information circulante*, indissociable des flux périssables de matière et d'énergie, est présente en permanence dans les échanges, entre et au sein des systèmes.
- *L'information structurante*, incluse dans les mémoires du système (par exemple les brins d'ADN du chromosome d'une cellule vivante) fournit les recettes de gouvernance.

La finalité

(à laquelle on peut rattacher les notions de projet et de but) Selon la définition restrictive de J. de Rosnay, tout système poursuit un but ou finalité propre (Pour les systèmes humains ou

conçus par l'homme, on parle de "projet"). Face à un "objet" à modéliser, le modélisateur se doit de se poser la question "pour quoi faire ?" avant de se demander "comment ça marche ?". Pour les systèmes mécaniques, tous conçus et fabriqués par les hommes, on parle d'utilité. Pour les systèmes vivants et composés de personnes, le mot finalité est plus approprié. Elle semble correspondre à une spécificité vers laquelle tend tout système ouvert malgré et les pressions de l'environnement. C'est une sorte de raison d'être naturelle et souvent non consciente qui le conduit à s'auto-organiser et à adapter ses moyens pour assurer sa survie ou son développement. Celle-ci joue un rôle d'attracteur de cohérence comportementale. La finalité est une propriété soit émergente révélée par le comportement naturel du système, soit affichée qui correspond à une intentionnalité, choisie ou imposée, pour maintenir ou développer des activités.¹⁶

- Des stratégies sociales, bien connues de certains managers et hommes politiques qui les appliquent intuitivement, consistent "*à combiner une chose et son contraire*". (Les parents savent que pour faire progresser leur enfant, ils doivent pratiquer à la fois la réprimande et la récompense.) L'ago-antagonisme est présent en permanence dans la communication inter-humaine et est à la base du "pilotage" de tous les systèmes sociaux.

La causalité circulaire

L'existence de rétroactions rend difficile la distinction entre l'effet et la cause d'un phénomène au sein d'un système. C'est le paradoxe de la poule et de l'œuf : l'effet rétroagit sur la cause qui devient effet et il est impossible de dire qui se trouve à l'origine ! (Il s'agit d'une fausse question !) Une boucle doit toujours être étudiée dans sa globalité dynamique sans l'ouvrir ou la couper.

- Une des conséquences est de rendre inattendu et imprévisible le comportement des systèmes complexes et de provoquer l'apparition de certaines réactions-réponses spontanées qui prennent la forme d'"*effets pervers*".

Le processus de régulation

Le fonctionnement d'un système repose sur l'existence de multiples boucles de rétroaction internes, certaines négatives, d'autres positives, d'autres encore ago-antagonistes. Articulées entre elles "*en réseau*", ces boucles combinent leurs inter-actions pour maintenir à la fois la stabilité du système et l'adapter aux évolutions de son environnement.[\[8\]](#)

La variété

C'est le nombre de configurations possibles du système. Le principe de variété requise, dû au biologiste et mathématicien Ross Ashby, énonce qu'un système S1 ne peut assurer la régulation d'un système S2 que si sa variété est supérieure ou au moins égale à celle de S2.

L'ouverture & la fermeture

Un système qui échange (*des flux* de matière, d'énergie, d'information) avec l'extérieur est dit ouvert sur son environnement. Il peut maintenir son organisation, voire la complexifier. À l'inverse, un système fermé n'échange rien avec son environnement. Conformément au principe d'entropie, il ne peut alors que disparaître.

La boîte noire & la boîte blanche

C'est une technique d'observation qui consiste à considérer sélectivement :

- - soit l'aspect externe uniquement, en ignorant la constitution du système (vision en boîte noire ou opaque), pour ne considérer que ses entrées et sorties et les effets de son action sur l'environnement ;
- - soit l'aspect interne seulement, en regardant l'ensemble des éléments en interaction mutuelle (vision en boîte blanche ou transparente) pour mettre en évidence le fonctionnement du système.

Synchronisme & diachronisme

Les comportements synchrones d'un système s'observent pendant un palier structural, en l'absence d'évolution. La dynamique d'évolution, ou diachronie, est difficile à appréhender car elle n'est pas seulement historique, elle comporte une dimension "possibiliste" et prospective. Il faut d'abord examiner l'aspect diachronique et en observer les stades synchroniques successifs.

L'Approche Systémique : un "savoir-faire"

(les étapes et les outils de la démarche systémique)

- La démarche se déroule par étapes :
 - observation du système par divers observateurs et sous divers aspects ;
 - analyse des interactions et des chaînes de régulation ;
 - modélisation en tenant compte des enseignements issus de l'évolution du système ;
 - simulation et confrontation à la réalité (expérimentation) pour obtenir un consensus.
- Elle met en œuvre 3 outils spécifiques, 1 langage et 1 processus :

La triangulation systémique

Elle combine trois voies d'accès :

- - *L'aspect fonctionnel* ("ce que le système fait") qui est sensible aux finalités du système.
- - *L'aspect structural* ("comment le système est composé") qui vise à décrire la structure du système, l'agencement de ses divers composants. Cette démarche "analytique" met l'accent davantage sur les relations entre composants que sur les composants eux-mêmes.
- - *L'aspect historique* (ou "génétique" ou dynamique : "ce que le système était ou devient") qui est lié à la nature évolutive du système, doté d'une mémoire et d'un projet, capable d'auto-organisation.

Le découpage systémique

À la différence de la décomposition analytique, on ne cherche pas à descendre au niveau des composants élémentaires mais à identifier les sous-systèmes (modules, organes, sous-

ensembles...) qui jouent un rôle dans le fonctionnement du système. Cela suppose de définir clairement les frontières de ces sous-systèmes (pour faire ensuite apparaître les relations qu'ils entretiennent entre eux ainsi que leur finalité par rapport à l'ensemble).

- Ce problème de la frontière se pose pour le système lui-même : comment le définir par rapport à son environnement, avec quel découpage ?

Tout découpage s'accompagne d'un certain arbitraire et ne peut recevoir de réponse univoque. Ce découpage se doit de s'appuyer sur les critères de la systémique :

- - *le critère de finalité* : qu'elle est la fonction du module par rapport à l'ensemble ?
- - *le critère historique* : les composants du module partagent-ils une histoire propre ?
- - *le critère du niveau d'organisation* : par rapport à la hiérarchie des niveaux d'organisation, où se situe le module étudié ?
- - *le critère de la structure* : certaines structures ont un caractère répétitif (structures fractales ou en hologrammes) et se retrouvent à plusieurs niveaux d'organisation. Pour les analyser, il suffit alors de s'intéresser à un seul de ces hologrammes, soumis à un "grossissement" (zoom ou effet de loupe).
- Il importe de rester conscient de ses limites : la démarche postule l'existence, dans le système, de redondances ou régularités reliées au "Tout" par une relation de circularité, et il n'est pas sûr que ces conditions soient toujours et partout réalisées.

L'analogie

Connu des philosophes de l'Antiquité et des théologiens médiévaux, ce mode de raisonnement a été décrié par le positivisme...alors qu'il continuait d'imprégner la démarche heuristique des chercheurs. En matière d'analogie, 3 niveaux peuvent être distingués :

- - *La métaphore* établit une correspondance entre deux séries de phénomènes différents ou deux systèmes de nature différente. Parce qu'elle se fonde sur l'apparence, la métaphore est dangereuse. Mais, elle stimule l'imagination et facilite la création de nouveaux modèles.
- - *L'homomorphisme* établit une correspondance entre quelques traits du système étudié et les traits d'un modèle théorique ou d'un système concret plus simple ou plus commodément étudiable ("modèle réduit"). Par des observations effectuées sur celui-ci, il est possible de prévoir certains aspects du comportement du premier.
- - *L'isomorphisme* est la seule analogie acceptable dans une démarche analytique traditionnelle. Il s'agit d'établir une correspondance entre tous les traits de l'objet étudié et ceux du modèle, rien ne devant être oublié. Utilisable pour les systèmes à faible complexité de la physique et de la chimie, l'isomorphisme n'est guère tenable pour les systèmes complexes. On en est donc venu à accepter l'imperfection du modèle homomorphe, condition nécessaire de tout accès à la connaissance.
- Le modèle est sans doute plus simple que le réel, mais c'est pourquoi nous le comprenons et nous pouvons l'utiliser pour orienter nos actions.

Le langage graphique

Largement utilisé dans le domaine technique (schémas, idéogrammes carte)¹⁷,

- - il permet une appréhension globale et rapide du système représenté (après apprentissage),
- - il contient une forte densité d'informations dans un espace limité (économie de moyens),
- - il est monosémique et semi-formel (faible variabilité d'interprétation),
- - il possède une bonne capacité heuristique (notamment dans un travail de groupe).

La modélisation

- Dans tous les domaines scientifiques, c'est un processus technique qui permet de représenter, dans un but de connaissance et d'action, un objet ou une situation, ou un événement. La modélisation est aussi un art par lequel le modélisateur exprime sa vision de la réalité. En ce sens, c'est une démarche constructiviste. La même réalité, perçue par deux modélisateurs différents, souvent ne débouchera pas sur le même modèle.

Si le modélisateur souhaite que son modèle soit opératoire, en permettant à l'utilisateur de s'orienter dans la complexité et d'agir efficacement sur elle, il doit prendre en compte certains critères et respecter certaines lois de construction :

- - "Admettre qu'il ne peut tout connaître" et accepter de se jeter à l'eau ("Le chemin se construit en marchant." selon le poète espagnol Antonio Machado [9],
- - Alternier la théorie (concepts) et la pratique (apprentissage),
- - Préciser au départ le but qu'il vise et les limites qu'il se fixe (en moyens, en durée) pour éviter de se disperser ou de dépasser les délais,
- - Apprendre à décomposer le système (selon quelques critères précis) en niveaux d'observation, en sous-systèmes et en modules fonctionnels, et reconnaître sa frontière pour pouvoir distinguer ce qui fait partie du système de ce qui appartient à l'environnement,
- - Faire autant d'itérations que nécessaire pour assurer la cohérence entre fonctions et structures, entre global et local, entre synchronique et diachronique, entre vision externe et vision interne,
- - Détecter les signaux faibles, qui renseignent parfois davantage sur les tendances d'évolution du système que les changements massifs,
- - Accepter de ne pas prétendre à l'exhaustivité et viser plutôt la pertinence. Arrêter dès que le degré de satisfaction est suffisant et laisser la porte ouverte à d'autres voies. Il n'est pas nécessaire d'avoir tout compris pour décider, pourvu qu'on se ménage des possibilités d'amélioration.[10]

Notes et références

1. ↑ [Ludwig von Bertalanffy \(1968\)](#). *General System Theory : Foundations, Development, Applications*, New York: George Braziller. Traduction (1973) : *Théorie générale des systèmes*, Paris, Bordas (Dunod).
2. ↑ [Norbert Wiener \(1950\)](#), *Cybernetique and society: The Human Use of Human Beings*. Traduction: *Cybernétique et société: L'usage humain des êtres humains (Collection 10/18)*
3. ↑ [Herbert A. Simon \(1969\)](#). *The Sciences of the Artificial*, Massachusetts Institute of Technology. Traduit par Jean-Louis Le Moigne (1991) : *Sciences des systèmes Sciences de l'artificiel*, Paris, Bordas (Dunod).
4. ↑ [Jacques Pluymaekers](#): *Familles, institution et approche systémique Pluymaekers (Jacques) PARIS : ESF 1989, 207 p., bibliogr.*
5. ↑ [Jean-Louis Le Moigne \(1990\)](#) : *La modélisation des systèmes complexes*, Bordas (Dunod).

6. ↑ La systémique. Daniel Durand (1979), "Que sais-je ?" n°1795, PUF Paris.
7. ↑ La systémique, Penser et Agir dans la Complexité. Gérard Donnadieu & Michel Karsky (2002), Éditions Liaisons, Paris.
8. ↑ Manager par l'approche systémique, par Dominique Bériot, préface de Michel Crozier, Éditions d'organisation (2006)
9. ↑ [Jacques Mélèse \(1972\)](#) *L'analyse modulaire des systèmes (AMS)*, Les Editions d'Organisation Université.
10. ↑ L'acteur et le système. Crozier M. & E. Friedberg (1977), Seuil, Paris.
11. ↑ L'auto-organisation. De la physique au Politique. Tabary J.C. (1983), Seuil, Paris.
12. ↑ Manager par l'approche systémique, par Dominique Bériot, préface de Michel Crozier, Éditions d'organisation (2006)
13. ↑ [Gerald M. Weinberg \(1975\)](#) *An Introduction to General Systems Thinking* (1975) ed., Wiley-Interscience) (2001 ed. Dorset House).
14. ↑ [Jean-Louis Le Moigne \(1977\)](#) : *La théorie du système général Théorie de la modélisation*, Presses Universitaires de France, Paris.
15. ↑ Le [macroscopie](#), de Rosnay Joël (1975), Seuil, Paris.
16. ↑ "Manager par l'approche systémique, par Dominique Bériot, préface de Michel Crozier, Éditions d'Organisation (2006) - <ref>www.approche systémique.net. === "La rétroaction" ===
 - o Dans un système (ou sous-système) siège d'une transformation, il y a des variables d'entrée (inputs), des variables internes circulantes (throughputs) et des variables de sortie (outputs). Les entrées sont sous l'influence de l'environnement externe (ou écoexotopie) du système et les sorties résultent de l'activité de son milieu interne (ou endophysiotopie). [http://www.afscet.asso.fr/heritage.pdf]
 - o On appelle boucle de rétroaction (feed-back en anglais) tout mécanisme permettant de renvoyer à l'entrée du système des informations directement dépendantes de la sortie. [[Image:PBsystemique.jpg|250px|right|thumb|Actions et rétroactions : les acteurs et les systèmes]]

Il existe 2 types de boucles de rétroaction :

- o - "les boucles positives" (ou explosives), sur lesquelles repose la dynamique du changement. La ré-injection sur l'entrée des résultats de la sortie contribue à faciliter et à amplifier la transformation en cours. Les effets sont cumulatifs (effet "boule de neige") aboutissant soit à une expansion indéfinie ("explosion"), soit à un blocage total de l'activité.
- o - "les boucles négatives" (ou stabilisatrices), sur lesquelles reposent l'équilibre et la stabilité. La rétroaction agit en sens opposé de l'écart à l'équilibre (valeur de consigne) de la variable de sortie. Si la rétroaction est efficace, il y a stabilisation du système qui se montre comme étant finalisé, c'est-à-dire "tendu vers la réalisation d'un but".

=== "L'ago-antagonisme" ===

- o Certaines boucles, observées dans les systèmes vivants ou sociaux, peuvent se montrer aussi bien positives que négatives, sans que l'on puisse prévoir le moment de ce changement. Elles sont dites ago-antagonistes. Ces boucles permettent d'appréhender des phénomènes particulièrement difficiles à concevoir selon la logique habituelle (exclusive et binaire) et tout à fait contre-intuitifs.
- o Ainsi dans les thérapies ""paradoxaes"" le traitement consiste à prescrire l'hormone déjà en excès, ce qui permet de sortir de l'équilibre pathologique initial.<ref> Stratégies Paradoxaes en Bio-Médecine et Sciences Humaines. Bernard-Weil E. (2002), L'Harmattan, Paris, Budapest, Torino.

<li id="_note-16">[[#_ref-16|↑]] Sémiologie Graphique. Bertin J. (1973), Gauthiers-Villars, Paris. </div></ref> 16. **Dominique Bériot : Manager par l'approche systémique** (2006) [12] Préface de Michel Crozier - Editions d'Organisation 17. **Dominique Bériot : Du microscope au macroscopie** (1992) Préface de Joël de Rosnay - ESF Editeur

»

