



**HAL**  
open science

## Mot à mot : Holistique / Systémique

Denis Bard, Frédéric Y. Bois

► **To cite this version:**

Denis Bard, Frédéric Y. Bois. Mot à mot : Holistique / Systémique. 2017, pp.401-402.  
10.1684/ers.2017.1038 . ineris-01853566

**HAL Id: ineris-01853566**

**<https://hal-ineris.archives-ouvertes.fr/ineris-01853566>**

Submitted on 21 Oct 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## Holistique/Systemique

**H**olistique, adjectif dérivé d'holisme, indique que l'on s'intéresse à un objet comme constituant un tout (*Trésor de la langue française*). Holisme vient d'un mot grec signifiant « entier » et aurait été initialement introduit dans la langue anglaise en 1926 par Jan Christiaan Smuts dans son ouvrage *Holism and Evolution* [1]. L'holisme est une approche intellectuelle qui conçoit les phénomènes comme des ensembles indivisibles, considérant que la somme de leurs parties ne suffit pas à les définir. La démarche holistique est une réaction à une démarche réductionniste qui cherche à expliquer les phénomènes en les divisant en parties et en se focalisant sur elles, prises isolément.

Puisant toujours au *Trésor de la langue française*, on trouve que **systemique** concerne un système ou ce qui agit sur un système, mais de façon plus opérationnelle que l'holisme : la systemique est essentiellement une méthode d'étude. Son approche est holistique et embrasse les différentes dimensions ou niveaux d'organisation de l'objet étudié, prenant en compte les interactions entre ses composants.

Dans les deux cas, donc, il s'agit de dépasser l'approche réductionniste pour appréhender un objet complexe, tel qu'un organisme vivant. L'approche holistique est davantage une attitude philosophique qui part du principe que l'on ne peut pas décrire le fonctionnement des objets complexes sur la seule base de leurs mécanismes les plus fondamentaux. La systemique est l'approche méthodologique correspondante. Leur relation au réductionnisme est cependant à creuser. Si l'on connaissait « parfaitement » le comportement d'une cellule (y compris l'ensemble de ses réponses possibles à des stimuli extérieurs présentés par les autres cellules, les forces qui s'appliquent au niveau tissulaire, etc.), alors on pourrait prédire correctement le comportement collectif d'un groupe de cellules. Il n'y a rien de « collectif » et d'efficace au niveau individuel qui ne passe par un mécanisme individuel. Par contre, connaître les mécanismes des réponses individuelles aux stimuli extérieurs est extrêmement difficile si l'on ne soumet pas l'individu à ces stimuli, et si l'on n'observe pas le système ou tout au moins ses sous-parties interagissantes. Il est impossible actuellement de prédire une réponse cellulaire non-triviale (par exemple, les interactions entre hépatocytes et macrophages lors de l'inflammation) juste sur la base de l'épigénome de chacun des types cellulaires. En théorie c'est faisable, mais on en est très loin, sinon on pourrait par exemple prédire la fonction de chaque codon du génome.

Ainsi, opérationnellement, la systemique observe des comportements d'interaction au niveau du système (ou sous-systèmes, car typiquement tout n'interagit pas avec tout) pour comprendre les mécanismes individuels mis en jeu, et la nature des informations échangées (hormones, transmetteurs, morphogènes, forces physiques, etc.). Une fois ces mécanismes connus et quantifiés, on peut alors espérer comprendre et simuler correctement le système. La complexité et le nombre des interactions possibles requièrent en général des moyens informatiques. On sait maintenant modéliser les interactions dynamiques entre des millions d'atomes constituant une sous-structure cellulaire : un modèle global du métabolisme et des régulations d'une cellule vivante a été développé [2] ; un modèle du cœur humain décrivant les interactions entre cellules et leur contrôle nerveux a été accepté comme alternative satisfaisante à certains essais cliniques [3, 4] ; des modèles de populations d'animaux ou d'écosystèmes complexes permettent d'estimer les impacts des pollutions sur leur ensemble [5] ; des modèles de mouvements de foule ou de véhicules permettent de mieux gérer les paniques et l'évacuation en cas d'incendies [6], ou de diminuer les risques d'embouteillages et de pollution par le trafic routier [7].

Ainsi, la systemique est au fond une version évoluée du réductionnisme, qui reconnaît le besoin d'observer les interactions ayant lieu dans les systèmes pour mieux les comprendre. Dans ce processus, le concept d'individu peut se trouver altéré ou plutôt élargi à l'ensemble des entités interagissant à un certain niveau d'organisation (subcellulaire, cellulaire, tissulaire, etc.). Dans le cas de la santé, seule une approche systemique peut permettre de comprendre les interactions entre facteurs qui contribuent à un bon état de santé ou à l'inverse qui altèrent la santé des individus, toutes conditions de l'action de santé publique. Même lorsque l'on considère au niveau clinique les causes ou facteurs de risque d'une maladie particulière multifactorielle, par exemple le cancer, la prédiction échappe à une approche déterministe ou réductionniste appliquée à la seule échelle de la personne, sauf très rares exceptions. Au niveau des populations, une littérature grandissante s'intéresse aux « causes des causes » [8], qui font, par exemple, que les fumeurs sont plus fréquents dans les catégories de populations les plus défavorisées. La systemique porte alors aussi bien sur les interactions sociales que sur la réponse d'un individu à un toxique.



Au final, il n'y a pas d'alternative à une approche systémique en santé, même si elle reste conceptuellement et méthodologiquement très largement à construire.

**Denis Bard**  
École des Hautes Études en santé publique, Rennes  
denis.bard@ehesp.fr

**Frédéric-Yves Bois**  
INERIS, DRC/VIVA/METO, Verneuil-en-Halatte  
frederic.bois@ineris.fr

## Références

1. Smuts JC. *Holism and Evolution*. Greenwood Press : 1926.
2. Karr JR, Sanghvi JC, Macklin DN. A whole-cell computational model predicts phenotype from genotype. *Cell* 2012; 150: 389.
3. Mathematical matters of the heart. *Arrhythmic risk: regression, single cell biophysics, or big tissue simulations?* 2017. <https://mirams.wordpress.com/>
4. Department of computer science. *Cardiac chaste: developing software for realistic heart simulations*. [http://www.cs.ox.ac.uk/chaste/cardiac\\_index.html](http://www.cs.ox.ac.uk/chaste/cardiac_index.html)
5. EPA. *Aquatox*. <https://www.epa.gov/exposure-assessment-models/aquatox>
6. Venel J. *Prévoir les mouvements de foule : pourquoi, comment ?* 2013. <http://www.breves-de-maths.fr/prevoir-les-mouvements-de-foule-pourquoi-comment/>
7. Flynn MR, Kasimov AR, Nave JC, Rosales EE, Seibold B. *Traffic modeling - Phantom traffic jams and traveling jamitons*. <http://math.mit.edu/projects/traffic/>
8. Krieger N. Epidemiology and the web of causation: has anyone seen the spider? *Soc Sci Med* 1994; 39(7): 887-903.

IN PRESS