

Complexe/Complicqué/Pernicieux

Le mot « complexe » et ses voisins sémantiques

« Le mot complexe envahit les discours, les médias, les discussions. Très souvent, il est employé à la place de compliqué, ce qui est un véritable faux-sens, car contrairement à compliqué, complexe n'a pas d'inverse, c'est autre chose » [1].

Le mot compliqué désigne l'inverse de simple, et renvoie à la difficulté d'expliquer. Il est d'ailleurs de plus en plus employé à la place de difficile. Que nous disent les dictionnaires en ligne [2] ?

Le mot « difficile » est par définition ce « qui n'est pas facile ». Il est emprunté au latin classique *difficilis* « pénible », « chagrin », et sous-entend ainsi des « efforts », un travail qui se fait avec « peine » et qui induit une émotion généralement peu agréable.

Le mot « compliqué », vient du verbe *compliquer*, issu du latin *complacari*, qui veut dire « plier enroulant ». Il renvoie littéralement à l'idée d'entrave. On l'emploie pour parler d'éléments qui entretiennent des rapports nombreux, diversifiés et difficiles à saisir (ex : un appareil compliqué) ou pour désigner quelque chose de raffiné à l'excès, recherché (ex : des arômes compliqués). Outre cet usage, il est possible de s'en servir pour parler d'une personne qui a l'air de chercher la difficulté en fuyant la simplicité ou en s'en montrant incapable. Précisons que le terme « compliqué » peut enfin s'utiliser en médecine en écho à une maladie qui se serait aggravée « par des complications ». Une chose compliquée est une chose composée d'un grand nombre d'éléments simples mais qu'on doit analyser un par un afin d'en comprendre l'ensemble. On a les moyens pour comprendre, mais il faut beaucoup de temps, d'application ou de moyens.

Le mot « complexe » vient du latin *complexus*, de *complecti* « embrasser, comprendre ». Il veut dire « qui se compose de plusieurs parties liées entre elles, dépendant l'une de l'autre ». Aujourd'hui employé de la biologie à la géométrie en passant par la chimie, la psychanalyse et le management, le mot signifie, dans son sens premier, « composé d'éléments qui entretiennent des rapports nombreux, diversifiés, difficiles à saisir par l'esprit, et présentant souvent des aspects différents ». Employé comme substantif, le mot « complexe » se transforme pour prendre le sens d'un ensemble d'éléments divers, le plus souvent abstraits, qui, par suite de leur interdépendance, constituent un tout plus ou moins cohérent. En fait, le complexe c'est bien compliqué à expliquer simplement !

Le complexe pour penser le réel

Dans la suite du développement, le mot complexe désignera une autre façon de voir le monde, de penser le réel et, dans le monde

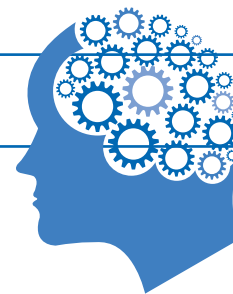
académique, une nouvelle manière de faire de la science [3]. Ce changement est d'autant plus nécessaire que ce qui intéresse davantage, ce sont les évolutions, les crises et les instabilités : « Nous ne voulons plus étudier seulement ce qui demeure, mais aussi ce qui se transforme, les bouleversements géologiques et climatiques, l'évolution des espèces, la genèse et les mutations de norme qui jouent dans les comportements sociaux » [4].

Selon Janine Guespin-Michel, l'idée que c'est l'ensemble des interactions entre les éléments d'un système dynamique qui sont les causes des transformations subies par le système s'est développée dans de nombreuses disciplines des sciences de la nature et de la société. En 2017, un biologiste peut écrire sans étonner le lecteur : « Chacune des visions du monde (vivant) est un éclat, un fragment possible du réel, et elles doivent ensemble composer notre approche du réel. [...] Il est peut-être temps de se débarrasser des avatars que projette l'individualisme occidental dans notre vision du monde biologique et quotidien. La vraie rupture consisterait maintenant à redonner à l'interaction une place centrale » [5].

Dans le monde scientifique, remarque Janine Guespin-Michel, cette mouvance de pensée a recours à des concepts communs hors des frontières disciplinaires habituelles, voire à des regroupements transdisciplinaires (comme c'est le cas de l'Institut des systèmes complexes adaptatifs de Santa-Fe au Nouveau-Mexique, États-Unis).

Un système complexe met en jeu pour fonctionner des mécanismes particuliers comme la rétroaction et la régulation. La rétroaction désigne la propriété majeure suivante : si l'on part d'une situation initiale sur laquelle on applique une action qui produit un résultat, ce résultat vient modifier la situation initiale. Et exécuter à nouveau la même action ne produira pas le même résultat puisque la situation initiale a changé. Des mécanismes de régulation se mettent en place pour atténuer les effets d'emballement ou de réduction des mécanismes d'action-rétroaction. Un système est toujours intégré dans un environnement plus grand qui vient toujours à un moment ou à un autre influencer, voire aggraver, le système. Rien n'est permanent et un système qui ne sait pas s'adapter disparaît. Enfin, l'information joue un rôle clé dans tous ces processus. En effet, c'est grâce à elle qu'on peut, dans des systèmes ouverts, combattre l'entropie, c'est-à-dire la déperdition d'énergie et le désordre, déclencher les mécanismes de régulation et éventuellement modifier la nature des actions pour s'adapter aux évolutions provoquées par l'environnement (*feed-back* d'information).

Une discipline transverse, celle des systèmes complexes, formalise



les concepts (émergence, boucles de rétroaction, auto-organisation, bifurcation, attracteurs, incertitude, etc.), développe la modélisation des interactions et est enseignée dans les cursus de sciences et de management des écoles d'ingénieur ou dans d'autres cursus universitaires spécialisés (biologie des populations et des écosystèmes [6], sciences humaines, sciences politiques, etc.).

Le complexe et la rationalité scientifique

Causalité « simple »

La plupart des processus physiques étudiés par les scientifiques reposent sur le principe de causalité qui affirme qu'un effet est entièrement déterminé par des actions antérieures. Si tous les éléments d'entrée du système sont connus, les conséquences sont déterminées également, permettant une prévision précise.

Causalité algorithmique et complication

Dans une approche multidisciplinaire, chaque domaine peut fournir ses relations causales ; le jeu de l'algorithmique est de savoir mettre ensemble ces différentes connaissances en vue d'une fin. Par exemple, la réalisation physique d'une automobile nécessite de connaître tout un ensemble de savoirs liés au but recherché. On imagine déjà à ce stade que le nombre de paramètres à maîtriser peut être considérable ; mais parce que l'on sait depuis plus d'un siècle que les véhicules automoteurs existent et roulent effectivement, c'est que l'on est capable de gérer des connaissances disjointes. De fait, la consultation de différents partenaires issus de disciplines multiples s'exprime à travers une diversité de courants révélatrice de la dimension et des tensions du domaine qu'est celui de l'artéfact à produire. Il en résulte normalement des difficultés de « coopération » entre des acteurs fortement hétérogènes, mais c'est peut-être surmontable, permettant d'examiner si les difficultés sont ailleurs. Cette situation du « compliqué » est particulièrement valable dans d'autres domaines comme l'informatique, etc.

Complexité

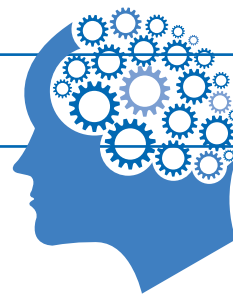
Si on élargit cette analyse au-delà de la simple fabrication d'un véhicule et qu'on s'intéresse à des aspects socio-économiques, se posent alors des questions évolutives dans le temps, d'approvisionnements divers (dont l'énergie), d'environnement, d'emploi, de coût, de recyclage, de culture, d'options de société, etc. Sans

doute faudrait-il sortir des méthodes réductionnistes classiques pour engager une réflexion holistique capable d'explorer ce petit bout de la complexité ? Pour ce faire, on doit alors faire apparaître des interdépendances entre ces domaines qui devraient être prises en considération.

Mais alors, « comment se tissent les liens de dépendances et d'interdépendances à travers lesquels ce que font les uns, ouvrant des possibilités nouvelles, développant éventuellement un réseau de contraintes supplémentaires, modelant l'horizon sur lequel se projettent désirs, espérances et craintes, détermine le cadre concret dans lequel existent les autres ? » [7]. Intuitivement, un système est généralement considéré comme complexe lorsque beaucoup de relations causales le composent, alors qu'un système peut-être complexe et simple d'un point de vue mécanisme : l'existence de lois générales et d'invariants transdisciplinaires n'implique pas que les composants des systèmes soient déterministes et prédictibles.

La complexité demande que l'on essaie de comprendre les relations entre le tout et les parties. Mais, la connaissance des parties ne suffit pas toujours à la connaissance du tout (et réciproquement) : insuffisance de connaissances des relations, des boucles de rétroactions (les entrées du système deviennent des sorties et réciproquement), présence de bruit aléatoire, systèmes non-linéaires et/ou à seuils (cf. le vieux schéma de l'aile de papillon). Une des principales caractéristiques d'un système complexe est sa causalité circulaire, en termes plus explicites, l'existence de rétroactions des comportements collectifs et des propriétés émergentes (macroscopiques) sur le comportement des éléments (microscopiques). L'ensemble fait plus que la somme de ses parties... Les éléments du système peuvent collectivement modifier leur environnement, qui va en retour les contraindre et modifier leurs états ou leurs comportements possibles [6]. Des processus d'auto-organisation [8] laissent ainsi croire à l'existence de formes de déterminisme [9].

Dans plusieurs écrits sur l'interdisciplinarité, l'idée selon laquelle c'est la complexité de certains objets d'étude [10, 11] qui appelle la pratique interdisciplinaire est récurrente. En effet, la nature desdits objets est conçue comme un système dynamique, « irréductible à une seule dimension » [12]. L'accumulation des savoirs et le croisement des regards, les interactions entre phénomènes, caractérisent de façon indéniable les objets de recherche : la complexité est devenue une valeur intrinsèque de la connaissance et de la recherche en général [13]. Ainsi, on peut souvent qualifier de complexe un système comportant plutôt un grand nombre de relations entre éléments le composant, l'existence de mécanismes non linéaires, la non-connaissance d'un certain nombre



de processus, en particulier non linéaires (répétition), l'existence de bifurcations, etc.

Alors, sur le fond, on peut considérer qu'il y a dans cette description réductrice complexification des modèles de connaissance du causal au complexe. Ceux qui sont simples et de nature causale sont généralement connus, ceux qui posent aujourd'hui question sont au moins compliqués, si ce n'est complexes avec une « bonne dose » de non-connaissance, une obligation de mutualisation de savoirs au travers de l'interdisciplinarité, laissant une large place à l'invention de causalités apparentes tenant compte de conséquences réelles, possibles ou imaginées.

Le complexe et l'action sur le réel

« *Ce qui est simple est toujours faux, ce qui ne l'est pas est inutilisable* » avait écrit Paul Valéry il y a plus de 75 ans. Le journaliste d'opinion est-il ainsi justifié de renoncer à présenter à ses lecteurs une traduction de la réalité qui ne soit pas simple ?

« Le poète a toujours raison », dit la chanson, mais le compliqué serait-il vraiment inutilisable ? Et qu'en est-il du complexe ?

En se basant sur les travaux de Nancy Roberts, Snowden, Van Beurden et al. [14-16], il est possible de proposer la classification suivante des différents problèmes que pose le réel.

Problèmes de type 1 ou « problèmes apprivoisés »¹

Ils sont définis de façon claire et cette définition fait généralement consensus, ainsi que les solutions qu'on peut leur appliquer, de même que le moment où l'on considère qu'ils sont résolus – ce qui ne signifie pas qu'ils sont faciles à régler [17]. Ces problèmes apprivoisés peuvent être :

- simples, par exemple un patient qui se présente aux urgences souffrant de gastro-entérite, trouble pour lequel un protocole de prise en charge standardisé existe, sur la base d'un traitement de réhydratation et d'un éventuel recours aux antibiotiques ;
- compliqués, par exemple une épidémie de salmonellose dans un établissement médico-social, qui exigera quelques investigations préliminaires, l'analyse des informations collectées et une intervention faisant davantage appel à l'expertise et à l'intelligence humaine : surveillance de la préparation de la nourriture, mesures d'isolement, gestion d'épidémies et intervention clinique [18].

¹ Traduction de l'anglais de « *tame problems* ».

Problèmes de type 2 ou complexes

Ils sont aussi définis de façon claire et cette définition fait généralement consensus, mais, en revanche, il n'y en a point sur les solutions à appliquer pour les résoudre. En effet, plus on ajoute de variables à l'équation, plus il sera difficile d'accorder une importance capitale à un seul élément. Il faut prendre en considération les mécanismes de synergies, ce qui n'est pas aisé avec l'approche trop binaire qui est la nôtre.

Comme le fait remarquer Janine Guespin-Michel [1], il est parfois nécessaire d'avoir différents points de vue pour rendre compte d'un système complexe. Il faut avoir conscience que l'objet d'étude est la rencontre entre un existant et un point de vue qui choisit les interactions à prendre en considération.

Illustration d'un problème biologique complexe, « *les interdépendances et les interrelations des organismes supérieurs avec les microbes qui les peuplent offrent de nouveaux horizons à explorer pour la gestion des milieux et des ressources, de la santé et de l'alimentation – rien de moins !* » [5].

Problèmes de type 3 ou pernicioeux²

On qualifie un problème de pernicioeux dans le champ des politiques publiques lorsqu'il est particulièrement complexe, persistant et résistant [17]. Il y a absence de consensus sur la définition même du problème, de sorte qu'il ne peut être traité de manière classique (définir le problème, recueillir et analyser les données, proposer et mettre en œuvre une solution).

Le terme est apparu pour la première fois dans une publication de 1973 de Horst Rittel et Marvin Webber sur la planification et le design urbains. Les auteurs y affirmaient que les problèmes survenant dans les politiques de planification sont de nature différente des problèmes « scientifiques » classiques et doivent être traités en conséquence, sous peine autrement de grand risque d'échec.

Les problèmes pernicioeux sont caractérisés par les éléments suivants.

- Ils ne peuvent pas être définis avant qu'une solution ne soit proposée. Par exemple, en choisissant d'installer des détecteurs de métaux dans les écoles pour prévenir la violence, on définit le problème comme étant la présence d'armes métalliques. Cependant, en entreprenant une campagne de sensibilisation à l'intimidation (*bullying* en anglais), on définit le problème comme un

² Traduction de l'anglais de « *wicked problems* ». Au Québec, on utilise plutôt « vicieux » [17].

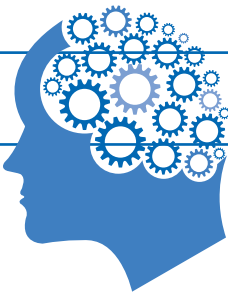


Tableau 1. Catégorisation selon la nature des problèmes (adapté de [18]).

Table 1. Categorization according to the nature of the problems (adapted from [18]).

Problème apprivoisé	Problème non apprivoisé
Simple Cause identifiée, effets prévisibles, solution appropriée qui peut être codifiée dans des protocoles standardisés qui guident les interventions.	Complexe Causes et effets peuvent être identifiés après coup, mais ne seront probablement pas conformes aux attentes préalables de comment les choses marchent. Les interventions doivent maintenir une grande flexibilité, comme les résultats peuvent être imprévus.
Complicqué Causes et effets peuvent rester incertains pendant un premier temps, mais peuvent être déterminés sur la base des données collectées, de l’analyse et de l’expertise. Cela étant fait, des règles pour résoudre le problème peuvent être édictées et mises en œuvre.	Pernicieux Causes et effets peuvent faire l’objet de conjectures après coup, mais ne pourront pas être validés. Les interventions doivent être appréhendées comme un exercice d’apprentissage, comme une série d’essais-erreurs et de leurs corrections.

manque de connaissances qui peut être réglé par la diffusion de l’information. Dans les problèmes liés aux politiques publiques, le nombre d’intervenants et leurs différentes façons d’« empoigner » le problème intensifient cette caractéristique.

- Les problèmes pernicieux n’ont pas de règle d’arrêt précise.
- Il n’existe pas de bonnes ou de mauvaises solutions, mais des solutions meilleures ou pires.
- Chaque problème pernicieux est unique et propre à son contexte particulier.
- Toute solution proposée pour un problème pernicieux est unique et peut avoir un impact sur un ensemble infini de problèmes connexes.
- Les problèmes pernicieux sont essentiellement instables et résistants aux interventions politiques dans la mesure où celles-ci requièrent l’implication de multiples parties prenantes.

On peut citer l’obésité, ou encore les inégalités sociales de santé, comme des exemples emblématiques de problèmes pernicieux. En les récapitulant et les résumant, le *tableau 1* présente ces différents types de problèmes.

Au-delà du compliqué/complexe/pernicieux, vers la santé dans toutes les politiques

Les problèmes pernicieux jouent un rôle important pour la compréhension et la mise en place du concept de santé dans toutes les politiques (*Health in All Policies*).

Rome ne s’est pas faite en un jour, la science a donc encore besoin de creuser et d’explorer le compliqué avec la multidisciplinarité, mais aussi le complexe... pour autant que inter/transdisciplinarité ne soit pas qu’un mot, mais entre bien et de plus en plus dans la pratique d’une bonne expertise.

La bonne expertise scientifique ne suffit pas pour pouvoir agir sur le réel : elle doit être suivie d’une bonne gouvernance. Dans le domaine santé-environnement-alimentation, ce sera celle qui prend appui sur la mise en œuvre de la santé dans toutes les politiques publiques.

Jean Lesne, SFSE
jean.lesne@laposte.net
Jean-Claude André , CNRS
Jean Simos, Université de Genève

Références

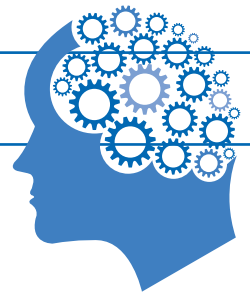
1. Guespin-Michel J. Le complexe, une mode ou une révolution de la rationalité ? *Vie Rech Sci* 2017 ; 410 : 10-13.

2. Anonyme. Synonymes ? Compliqué, complexe ou difficile : ne faites plus la faute. *Le Figaro* 2017. <http://www.lefigaro.fr/langue-francaise/expressions-francaises/2017/09/17/37003-20170917ARTFIG00004-complique-complexe-ou-difficile-ne-faites-plus-la-faute.php>

3. Morin E. *Science avec conscience*. Paris : Fayard, 1982

4. Prigogine I, Stengers I. *La nouvelle Alliance*. Paris : Gallimard, 1979.

5. Selosse MA. *Jamais seul*. Paris : Actes Sud, 2017.



6. Lesne A. Définition possible d'un système complexe. Actes du colloque Commisco 2010, *Modélisation mathématique et informatique des systèmes complexes*, Bondy et Paris, 11-13 octobre 2010. <https://www.lptmc.jussieu.fr/user/lesne/Lesne-ResumeCommisco.pdf>
7. Breton P, Rieu AM., Tinland M. *La technoscience en question*. Paris : Champ Vallon, 1990.
8. Atlan H. *Le vivant post-génomique – qu'est-ce que l'auto-organisation ?* Paris : Odile Jacob, 2011.
9. Turing AM. The chemical basis of morphogenesis. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 1952 ; 237 : 37-72.
10. Boiffin J. Territoire : agronomie, géographie, écologie, où en est-on ? Le point de vue d'un chercheur agronome. *Nat Sci Soc* 2004 ; 12 : 307-309.
11. Deffontaines JP, Hubert B. Un regard sur l'interdisciplinarité à l'Inra – Point de vue de deux chercheurs du département Sciences pour l'action et le développement (SAD). *Nat Sci Soc* 2004 ; 12 : 186-190.
12. Klein E. *Les tactiques de Chronos*. Paris : Champs Flammarion, 2004.
13. Bühlere EA, Cavaillé F, Gambino M. Le jeune chercheur et l'interdisciplinarité en sciences sociales – Des pratiques remises en question. *Nat Sci Soc* 2006 ; 14 : 392-398.
14. Roberts N. *Coping with wicked problems*. Monterey, California : Department of strategic management, naval postgraduate school, 2000.
15. Snowden D. Multi-ontology sense making – a new simplicity in decision making. *Informat Primary Health Care* 2005 ; 13 : 45-53.
16. Van Beurden EK, Kia AM, Zask A, Dietrich U, Rose L. Making sense in a complex landscape : how the Cynefin framework from complex adaptive systems theory can inform health promotion practice. *Health Promot Int* 2013 ; 28 : 73-83.
17. Morrison V. *Les problèmes viciés et les politiques publiques*. Montréal, Québec : Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé, 2013.
18. de Leeuw E, Peters D. Nine questions to guide development and implementation in health in all policies. *Health Promot Int* 2014 ; 30 : 987-997.