

PROPOSITION D'UN FORMALISME COMME SUPPORT POUR LES ETUDES THEORIQUES EN SYSTEMIQUE

Olivier MAURICE

RESUME

L'approche systémique a suivi, comme le souligne Andrée PIECQ dans son préambule au congrès de l'Union Européenne de Systémique, l'évolution de la pensée et des connaissances au vingtième siècle. La méthode analytique présupposait une approche réductionniste ramenant un système complexe à la seule juxtaposition de composants élémentaires. L'épigénétique, la mécanique quantique, la théorie de l'information, la théorie des jeux, etc., sont autant de domaines de la science moderne d'où émergent des constats de propriétés inhérentes aux niveaux macroscopiques et inexistantes aux niveaux élémentaires. Si l'ingénieur dans sa gestion de la complexité veut trouver un outil – une méthode qui puisse l'aider à appréhender cette complexité, cet outil (cette méthode) doit permettre d'accréter les masses des connaissances disponibles sous différentes descriptions, à différentes échelles. Un symbolisme, suffisamment ouvert et généraliste, doit pouvoir réunir l'ensemble des flux et forces considérés dans un système complexe, comme autant de symboles donnant à l'ingénieur une palette de représentations des comportements du système dont il puisse user à volonté, pour coucher sur le papier sa compréhension de ce système. Cette représentation, fusse-t-elle automatisée, est une étape intermédiaire indispensable à la concrétisation de la réalité que l'on veut modéliser, à la concrétisation de l'approche systémique appliquée à un cas particulier. Ce dessin, ce graphe, doit ensuite être connecté à un découpage topologique mais qui ne se réduit pas à un maillage systématique des formes. Bien plus que cela, ce découpage doit tenir compte de la connaissance des modèles associés à chaque partie, des propriétés propres à certaines échelles tout en reliant ces différentes descriptions à des notions communes comme l'énergie par exemple, ou à des observables différentes : l'information, la pression, l'électromagnétisme, etc. Le formalisme doit ainsi intégrer la diversité des modèles et tenter de réunir en une collection d'équations une représentation théorique d'un système qui en donne une lecture systémique appuyée sur des raisonnements mathématiques.

Le formalisme présenté s'appuie sur l'analyse tensorielle des réseaux, sur une représentation de la réalité sous forme de graphes symboliques qui peuvent évoluer (topologies dynamiques) et sur la théorie des jeux. L'analyse tensorielle permet d'articuler des représentations diverses autour d'invariants fondamentaux et de connecter des espaces de descriptions variés tout en conservant l'information stockée dans chacun d'eux. En partant d'une réalité tangible on parvient par le biais d'une méthodologie d'ingénieur qui indique comment établir un ensemble de graphes symboliques du système que l'on veut étudier, à un groupe d'équations tensorielles programmable manuellement et soluble numériquement (avec certaines approximations et hypothèses), directement déduit des graphes et des propriétés (macromodèles) de leurs éléments. Les solutions constituent les gains des éléments du système impliqués dans le jeu de son évolution au cours d'une étape de sa vie; ces mêmes éléments faisant évoluer le système à chaque nouvelle étape dans le but d'optimiser leurs gains, sous certaines hypothèses de croyances et d'intérêts propres. Ainsi, les graphes évoluent, les équations avec eux et le jeu peut converger ou non suivant que le système soit ouvert, fermé, d'entropie croissante ou décroissante.