

COMPLEXITÉ

● Notes de lecture

Article de Libération

Edgar Morin.

Tout, la politique, l'économie, l'écologie, doit être conçu dans l'horizon planétaire. En science, comme dans la vie quotidienne, il nous faut lutter contre la pensée réductrice qui désintègre les réalités d'ensemble et les problèmes fondamentaux, contre la pensée compartimentée qui est incapable de relier par l'esprit ce qui est pourtant relié dans le monde où nous vivons. Je prône la pensée qui situe tout objet dans son contexte et son environnement. Je prône la pensée qui relie mais qui sait distinguer : ce que j'appelle la "pensée complexe".

Terre-patrie

Edgar Morin.

Ainsi donc, on peut désormais admettre, en notre fin de siècle, que l'organisation vivante soit le fruit d'une complexification organisationnelle non pas linéaire, mais issue de rencontres aléatoires entre macromolécules, peut-être parfois à la surface des pierres mais finalement en milieu liquide tourbillonnaire.

L'origine de la vie demeure encore un mystère sur lequel ne cessent de s'élaborer des scénarios .

Mais la vie n'a pu naître que d'un mixte de hasard et de nécessité, dont nous ne pouvons doser le mélange. Il y a un "continuum" de complexification physico-chimique ; mais ce continuum comporte des sauts multiples, dont celui de la séparation entre milieu interne et milieu externe, celui des échanges d'énergie et celui de la différenciation des échanges, et enfin surtout le saut hypercomplexifiant radical d'une organisation strictement chimique à une auto-éco-réorganisation dotée d'une dimension cognitive (computationnelle-informationnelle-communicationnelle), capable de s'autoorganiser, s'auto-réparer, s'auto-reproduire, apte à puiser de l'organisation, de l'énergie et de l'information dans son environnement.

Le problème devient donc : comment une telle organisation a-t-elle pu apparaître sur terre ? L'apparition de la vie est-elle un événement unique, dû à une

accumulation hautement improbable de hasards, ou au contraire le fruit d'un processus évolutif, sinon nécessaire, du moins hautement probable ?

Seuil, page 53

Terre-patrie

Edgar Morin.

Les dégradations étaient plus graves en URSS qu'à l'Ouest du fait qu'en URSS les techno-bureaucrates n'ont pas eu à subir la réaction de ces ignares et débiles mentaux que sont, à leurs yeux, les citoyens.

Malheureusement, après l'effondrement de l'empire, les dirigeants des "nouveaux Etats" ont fait appel à des experts libéraux de l'Ouest qui ignorent délibérément qu'une économie concurrentielle de marché a besoin d'institutions, de lois et de règles. Louvoyant entre la réforme économique à petits pas, impuissante à opérer la transformation des structures, et la libéralisation généralisée immédiate, qui déclencherait une dégradation sociologique, les nouveaux dirigeants n'ont pas élaboré cette indispensable stratégie complexe qui, comme l'avait déjà indiqué Maurice Allais -pourtant économiste libéral-, impliquait de planifier la déplanification et de programmer la déprogrammation.

L'intelligence parcellarisée, compartimentée, mécanistique, disjonctive, réductionniste brise le complexe du monde en fragments disjoints, fractionne les problèmes, sépare ce qui est relié, unidimensionnalise le multidimensionnel. C'est une intelligence à la fois myope, presbyte, daltonienne, borgne ; elle finit le plus souvent par être aveugle. Elle détruit dans l'oeuf toutes les possibilités de compréhension et de réflexion, éliminant aussi toutes chances d'un jugement correctif ou d'une vue à long terme.

Ainsi, plus les problèmes deviennent multidimensionnels, plus il y a incapacité à penser leur multidimensionnalité ; plus progresse la crise, plus progresse l'incapacité à penser la crise ; plus les problèmes deviennent planétaires, plus ils deviennent impensés. Incapable d'envisager le contexte et le complexe planétaire, l'intelligence

aveugle rend inconscient et irresponsable.

Elle est devenue mortifère. Un des aspects du problème planétaire est que les solutions intellectuelles scientifiques ou philosophiques auxquelles on recourt habituellement constituent en elles-mêmes les problèmes les plus urgents et les plus graves à résoudre.

La pensée mutilée qui se prétend experte et l'intelligence aveugle qui se prétend rationnelle règnent toujours.

Seuil, page 187

Les nouveaux pouvoirs

Alvin Toffler.

La nouvelle architecture du savoir :

La vitesse de transmission des informations a pour conséquence que les "faits" donnés deviennent de plus en plus rapidement obsolètes et que le savoir qu'ils recèlent a une durée de vie de plus en plus brève. Pour surmonter ce caractère périssable, on élabore actuellement de nouveaux outils technologiques et organisationnels destinés à accélérer les processus de recherche et de développement ainsi que ceux d'apprentissage. Le métabolisme de la connaissance gagne en intensité.

Autre point important : les sociétés à haute technologie se sont mises à réorganiser leurs connaissances. Comme nous l'avons vu, le savoir-faire quotidien des hommes d'affaires et des disciplines conventionnelles s'effondrent. Avec l'aide des ordinateurs, la même donnée peut être associée à d'autres ou découpée de différentes manières, ce qui permet à l'utilisateur d'analyser le même problème sous des angles différents et de synthétiser une sorte de métasavoir.

Dans le même temps, les progrès de l'intelligence artificielle et des systèmes experts fournissent de nouveaux moyens de concentrer les savoirs. Tous ces bouleversements ont provoqué un regain d'intérêt pour les théories cognitives, les méthodes d'apprentissage, la "logique floue", la neurobiologie et autres champs de recherche portant sur l'architecture même du savoir.

En bref, le savoir est aussi profondément remodelé que la violence et la richesse, si bien que tous les éléments de la trilogie du pouvoir subissent une révolution simultanée. De jour en jour, cependant, les deux autres sources de pouvoir dépendent de plus en plus du savoir.

Ces éléments dessinent l'arrière-plan mouvementé sur lequel s'inscrit la vocation à la grandeur ou au déclin des civilisations et des pays. Ils expliquent également pourquoi les assertions les plus courantes sur le pouvoir sont si souvent trompeuses.
Fayard, pages 490 /491.

La complexité

Roger Lewin.

La complexité et le progrès, une réalité ? Selon Spencer, une complexité croissante est une caractéristique absolue d'un système complexe, elle est inmanquablement générée par la dynamique interne d'un tel système.

L'hétérogénéité naît de l'homogénéité. L'ordre émerge du chaos. Selon Darwin, la complexité résulte seulement du mécanisme de la sélection naturelle, cette force aveugle et non orientée qui n'implique aucunement que la complexité augmente. La science nouvelle de la complexité rassemble les deux forces interne et externe. Combinées, elles provoquent un accroissement de la complexité considérée comme une propriété fondamentale des systèmes complexes dynamiques.

Une des caractéristiques fondamentales des systèmes complexes adaptatifs est l'apparition inattendue d'un ordre -l'ordre gratuit, pour parler comme Stuart Kauffman- que modère la sélection. De sélection en sélection, de tels systèmes se déplacent vers la frontière du chaos, suivant un processus permanent de caractère co-évolutif et adaptatif.

Qu'il s'agisse d'un automate cellulaire ou d'une espèce évoluant au sein d'une communauté écologique complexe, ils y sont attirés par l'appât d'une montée en puissance de leurs capacités. À la frontière

du chaos s'élaborent donc des encéphales de plus en plus gros...

Serait-ce là aussi que naît la conscience ?
InterÉditions, page 161

Complexité et Pensée Complexe

MCS n° 438 du 13 juin 1994

Texte élaboré par un groupe de travail dirigé par Michel Galiana-Mingot, PDG de Sony France, en vue d'être présenté au Grand Colloque du Bicentenaire de Polytechnique qui s'est tenu le 2 juin 1994.

Considérer l'objet d'étude comme système :

La théorie de la complexité conseille de "considérer l'objet d'étude comme système ou organisation posant les problèmes complexes de l'organisation et de la régulation des diverses interactions ; de raisonner sur la finalité du système et sur les interactions entre les éléments du système plutôt que sur leur contenu".

L'habitude de découper les problèmes en morceaux pour les analyser est encore très vivace. En entreprise, un grand nombre d'opérations peuvent être décomposées en sous-ensembles et programmées. Ces actions sont nécessaires et efficaces pour toutes les opérations répétitives. Cette méthode est cependant défailante lorsqu'elle s'applique à des cas importants de la vie des entreprises : la vie n'est pas répétitive et certaines situations ne se répètent pas.

Savoir envisager les relations entre le tout et les parties :

Le comportement d'un système, ou d'une entreprise, peut être modifié par le comportement d'une seule de ses parties (service ou individu). La modification du comportement de l'entreprise est différente de celle qui a eu lieu dans un service. Le changement qui se produit résulte de l'interaction de toutes les parties. Le mouvement est dynamique.

La représentation classique de l'organigramme de l'entreprise avec ses différents échelons hiérarchiques ne rend pas compte de

l'importance des interactions entre les différents niveaux. Elle donne l'image d'une organisation statique, par conséquent en décalage par rapport à un monde en évolution.

Considérer qu'un système développe sa propre autonomie :
L'autonomie d'un système est sa capacité à se fixer ses propres lois. Un système autonome est celui qui a une activité complète et qui trouve en lui-même les moyens de réagir à son environnement.

Savoir dialoguer avec l'inachevé, l'incertain et l'irrationalisable :
Tenter d'évacuer l'incertitude et l'irrationnel peut apporter certains déboires. Tout ce qui fait l'histoire de l'entreprise (Philippe d'Iribarne : La logique de l'honneur, Le Seuil, 1989), c'est-à-dire son contexte sociologique et culturel, a une influence sur la manière de la diriger.

Comme chaque entreprise a son histoire propre, il est nécessaire d'adapter le management à chaque contexte. C'est pourquoi les importations, sans adaptation de modèles de management, peuvent s'avérer dangereuses.

Reconnaître l'inachèvement, c'est reconnaître qu'il ne peut exister de solutions définitives, aussi bien en matière de structures, d'organisation, de qualité..

L'inachèvement est provoqué par un environnement évolutif.
Une série d'enquêtes réalisées en entreprise sur les succès ou échecs des pratiques des cercles de qualité fait apparaître que là où on a voulu enfermer les projets qualité dans une structure rigide et achevée ne permettant pas d'ajustement, il y a eu échec. Là où la stabilité des groupes était recherchée, il y a eu déclin ou essoufflement.

Reconnaître la conjonction de l'ordre et du désordre :
Tout système a besoin d'un certain ordre qui oriente les comportements. Mais l'ordre absolu est statique, il refuse le changement. L'innovation, en revanche, passe par l'acceptation de quelque chose qui arrive à contre-courant de l'ordre établi.

Savoir que dans un système ouvert les causalités ne sont pas linéaires mais enchevêtrées :
Tout système, qu'il soit social, économique, éducatif..., ne peut pas être compris en allant du simple au composé : c'est-à-dire en liant ses éléments à l'ensemble dans une relation linéaire de cause à effet. Il y a dans un système des relations d'influence qui peuvent

être parfois contradictoires : par exemple, l'augmentation des ventes d'un produit a une influence positive sur l'évolution du chiffre d'affaires, mais il peut se trouver que cette croissance entraîne une augmentation des coûts de fabrication, ce qui diminue la marge. Une analyse globale des facteurs d'influence et de leur intensité d'influence se révèle alors plus pertinente qu'une analyse de type linéaire.

Accepter que des logiques puissent être à la fois contradictoires et complémentaires :
Il y a dans l'entreprise une dualité individu-collectivité. Les logiques de l'individu et de l'entreprise sont simultanément contradictoires et complémentaires. Une grève les met en évidence de façon dramatique, les problèmes liés à la rémunération en sont un autre exemple.

Reconnaître ces différentes logiques et tenter de trouver une zone d'articulation entre elles revient à ne pas réduire l'une d'entre elles à l'autre. Beaucoup d'autres exemples témoignent de cette diversité des logiques concurrentes et antagonistes qu'il est pourtant nécessaire de faire cohabiter : commercial-technique, rationnel-psychologique, social-économique, finance-éthique, etc.

Le Quark et le Jaguar

Murray Gell-Mann.

Si l'on définit la complexité en termes de longueur de description, ce n'est pas alors une propriété intrinsèque de la chose décrite. La longueur d'une description peut à l'évidence dépendre de qui (ou de ce qui) fait la description. (Cela me rappelle The Glass in the Field, l'histoire dans laquelle James Thurber met en scène un charbonnier faisant aux autres oiseaux le récit succinct de sa collision avec une vitre : "Je volais au-dessus d'une prairie lorsque tout d'un coup l'air s'est cristallisé sur moi").

Toute définition de la complexité est nécessairement dépendante du contexte, subjective même. Bien entendu, le niveau de détail auquel le système est décrit est déjà en quelque manière subjectif—lui aussi dépend de l'observateur ou du matériel d'observation.

En réalité, donc, nous avons pour objet une ou plusieurs définitions de la complexité dépendant de la description d'un système par un autre système, vraisemblablement un système adaptatif complexe, lequel pourrait être un observateur humain. Supposons pour notre propos que le système descripteur est en fait un être humain.

Pour affiner la notion de longueur de description, nous devons écarter la description de quelque chose en le désignant du doigt ; il est manifestement tout aussi facile de montrer du doigt un système complexe qu'un système simple.

Par conséquent, la description qui nous intéresse est communicable à quelqu'un d'éloigné. Il est aisé également de donner des noms comme "Sam" ou "Judy" à quelque chose d'extrêmement compliqué, rendant par là même la description ridiculement courte.

Le langage descriptif doit faire l'objet d'un accord préalable et ne pas inclure de termes spéciaux forgés à dessein.

Il reste bien sûr encore beaucoup d'arbitraire et de subjectivité, de genres divers. La longueur de la description variera en fonction du langage utilisé, et également selon la connaissance et la compréhension du monde que partagent les correspondants.

Si c'est un rhinocéros, par exemple, qu'il faut décrire, le message peut être raccourci à condition que les deux parties sachent déjà ce qu'est un mammifère.

Si l'on doit décrire l'orbite d'un astéroïde, la connaissance préalable de la loi de la gravitation ainsi que celle de la deuxième loi du mouvement de Newton peut faire une grande différence—que soient ou non connues des deux parties les orbites de Mars, de Jupiter et de la Terre, peut également influencer sur la longueur de la description. Concision et complexité brute.

Et si la description est inutilement longue du seul fait d'un gaspillage de mots ? Je me rappelle l'histoire de l'institutrice qui avait donné à sa classe comme devoir à la maison une rédaction de 500 mots.

Après avoir passé son samedi et son dimanche à jouer, l'un des élèves avait réussi à griffonner le lundi matin la composition suivante : "Hier, il y a eu le feu dans la cuisine des voisins; j'ai passé la tête par la fenêtre et hurlé : "Au feu ! Au feu ! Au feu!..."

L'enfant avait répété l'expression "au feu !" jusqu'à ce que le texte fasse 300 mots. Cependant, s'il n'y avait pas eu cette condition, il aurait pu écrire, à la place,..."j'ai hurlé "Au feu ! 139 fois et communiquer la même signification.

Dans notre définition de la complexité, nous allons par conséquent nous intéresser à la longueur du plus court message possible décrivant un système.

Tous ces points peuvent être inclus dans ce que l'on pourrait appeler "complexité brute" : la longueur du plus court message possible décrivant un système, à un niveau donné d'agrandissement, à quelqu'un d'éloigné, au moyen d'un langage, d'une connaissance et d'une compréhension que les deux parties partagent (et qu'elles savent partager) au préalable.

Il y a des manières familières de décrire un système qui ne sont en rien le plus court message possible.

Si nous décrivons par exemple séparément les parties d'un système (les pièces d'une voiture ou les cellules du corps humain) et que nous disons également comment le tout est composé de parties, nous aurons ignoré de nombreuses occasions de compresser le message ; comme d'utiliser les similitudes entre parties.

Ainsi, la plupart des cellules d'un corps humain partagent les mêmes gènes et peuvent avoir bien d'autres traits en commun, tandis que les cellules d'un tissu donné peuvent présenter davantage de similitudes encore. C'est là quelque chose dont la plus courte description devrait tenir compte.

Albin Michel, page 50.