

Le point de vue philosophique par rapport au monde

3 – Philosophie et Mathématiques du chaos

Compte-rendu de la réunion du 14 mai 2009

Version 1 du 15-5-09

Introduction :

L'apparition du chaos en philosophie :

Pour les stoïciens, l'essence du monde est harmonie et ordre, c'est un cosmos divin et logique. La finalité ultime de la vie humaine est de trouver sa juste place au sein de l'ordre cosmique. Pour les humanistes, ordre, harmonie, beauté ne sont plus inscrits a priori au cœur du réel.

C'est à l'être humain de :

- Réintroduire de l'ordre dans un chaos de forces en perpétuel mouvement dans un espace et un temps infini.
 - Redonner sens à un univers désenchanté.
- La pensée n'est plus un « voir » mais un « agir »

L'apparition du chaos en science :

D'abord un univers horloge

Après Galilée, Descartes et Newton, la mécanique des trajectoires triomphe.

L'univers y est réduit aux lois mathématiques décrivant ses mécanismes comme un pendule parfait. Les lois de la dynamique sont conservatives, réversibles et déterministes

Puis les réfutations successives

Sadi Carnot (1796 - 1832), puis Clausius (1822 - 1888) énoncent en 1824 puis 1850 :

le 2^o principe de la thermodynamique qui établit l'irréversibilité des phénomènes physiques lors des échanges thermiques.

Dés 1908 le mathématicien Henri Poincaré (1854 - 1912) indiquait :

« Nous ne pourrions connaître la situation initiale qu'approximativement, Il peut arriver que de petites différences dans les conditions initiales en engendrent de très grandes dans les phénomènes finaux, ce qui rend la prévision impossible ».

La physique quantique fondée par Planck (1858 - 1947), puis formalisée par Bohr, Dirac, de Broglie, Heisenberg, Jordan, Pauli et Schrödinger, (1927) s'applique aux atomes et aux particules. Elle donne des prévisions précises mais de nature probabiliste.

Il y a donc une **imprévisibilité** possible, bien qu'exceptionnelle.

Elle remet en cause le principe de **séparabilité** selon lequel des objets distants ne peuvent avoir une influence directe l'un sur l'autre.

En 1963, le météorologue Edward Lorenz simule une météo miniature et montre l'extrême sensibilité à d'infimes changements.

C'est l'effet papillon dont le coup d'aile peut déclencher une tempête.

Un système dynamique simple décrit par des équations déterministes peut être imprévisible, « chaotique ».

En 1971 le physicien David Ruelle et le mathématicien Floris Takens étudient les turbulences, ils montrent que le chaos peut survenir dès qu'un système comporte 3 éléments ou paramètres.

En 1976, l'astronome Michel Hénon montre que l'évolution des trajectoires stellaires dans une galaxie est chaotique.

Formalisation du Chaos

En 1976 le physicien Mitchell Feigenbaum, démontre que dans la dynamique d'un phénomène, quel qu'il soit, qui va de la stabilité à la turbulence, on peut observer une structure universelle, un ordre. La valeur d'équilibre d'une population croît avec le paramètre de croissance, puis diverge et devient chaotique en prenant une infinité de valeurs.

L'avenir émerge du chaos

Ilya Prigogine (1917-2003) a montré les capacités d'auto organisation des systèmes (structures dissipatives)

Le comportement d'un système loin de l'équilibre devient spécifique, imprévisible.

Il apparaît de nouveaux types d'instabilité, des bifurcations s'offrent à partir desquelles un nouvel état est possible.

Des comportements individuels innovants se répercutent à tout le système. Plus rapide est cet envahissement, plus la complexité du système pourra être grande sans être instable.

Le système tout entier adopte alors un nouveau mode de fonctionnement, il y a eu auto organisation.

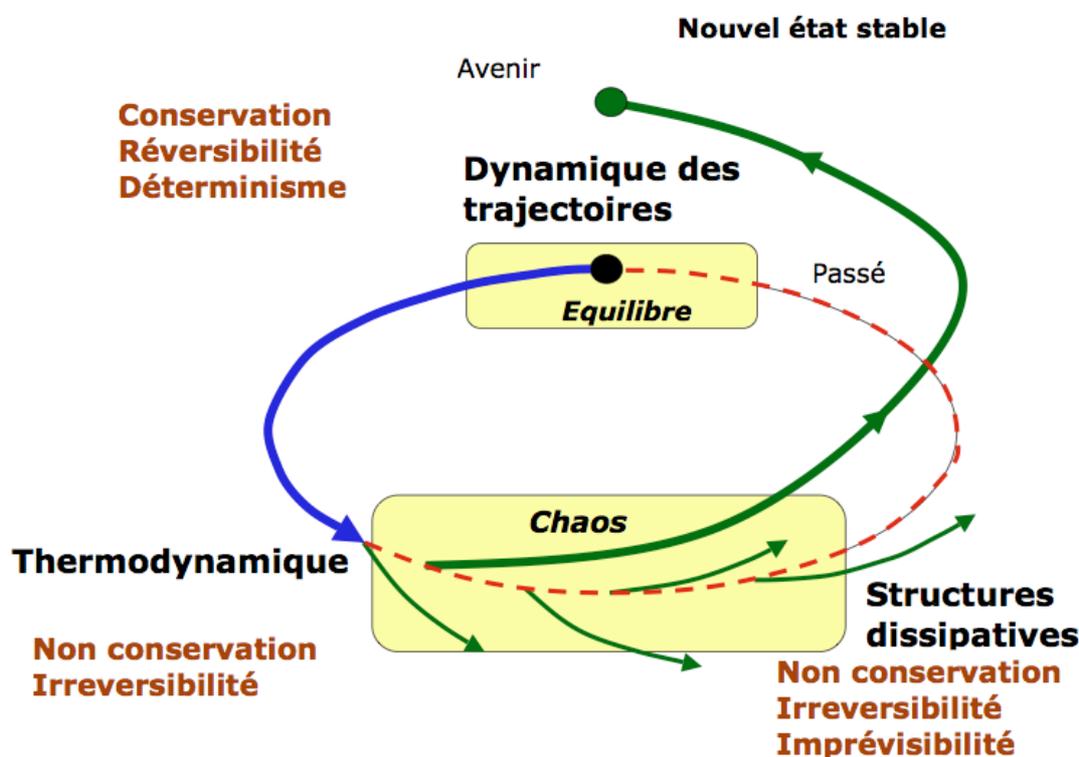
La dissipation d'énergie et de matière devient loin de l'équilibre, source d'ordre car elle est à l'origine de nouveaux états de la matière.

Un désordre canalisé

C'est un fait cosmologique : notre univers est capable de maintenir certains systèmes loin de l'équilibre (chaos). Il demeure déterministe car le futur est déterminé par l'état présent, mais il est imprévisible.

La nature est une combinaison d'ordre et de désordre. Même hors équilibre, la nature n'emprunte que certaines routes. Il y a réconciliation du libre-arbitre et du déterminisme. La vie puise l'ordre dans un océan de désordre.

Mais la nature n'est pas faite pour nous, elle n'est pas livrée à notre volonté.



Discussion :

Les points de vue philosophique et scientifique nous montrent qu'il y a à la fois du chaos donc du devenir (êtres, choses, évènements...) et de la stabilité (lois, formes de la perception ...) dans notre univers. Comment admettre cette contradiction : changement – continuité ?

- La nature fait un usage intensif d'invention et d'aléatoire. Darwin a bien montré ce processus continuellement en oeuvre dans sa théorie de l'évolution. Les mutations génétiques qui sont au départ un écart vis-à-vis d'un équilibre donné, une excursion chaotique, se révèlent au final, par le biais de la sélection, un formidable générateur de nouveautés.
- La première moitié du XX^e siècle a été le théâtre d'un vaste chaos historique, preuve de la présence permanente du chaos dans nos vies quotidiennes. Après cette période, qui a occasionné la mort de plusieurs dizaines de millions de personnes, un essor économique, social, scientifique sans précédent a été observé.
- Non seulement l'histoire, mais la vie des humains elle-même est chaotique, il semble bien qu'en effet, là où il y a de la liberté, il y a du chaos et plus la vie se donne de la liberté, plus elle suscite de chaos. Mais la vie se nourrit de la mort.
- Le chaos n'est pas que désordre et confusion, il est aussi création et invention permanente. Inversement la stabilité n'est pas toujours confortable, elle présente un côté stérile, sans avenir, l'ordre n'est pas nécessairement rassurant.
- Chaos et stabilité sont ainsi comme deux aspects indissociables d'un même phénomène, que nous pouvons tour à tour considérer comme un verre à demi plein ou à demi vide selon notre sentiment du moment.

Nos racines antiques nous ont transmis un monde harmonieux et éternel.

Nos racines chrétiennes, juives ou musulmanes nous ont transmis un monde ordonné (un début, une fin, des buts)

Philosophie et science nous font apparaître un monde fait d'absence de raison et de contingence de toute chose.

- Les sociétés dans lesquelles nous vivons tentent de maintenir une certaine stabilité afin de minimiser les dommages qui se produisent pour les individus en cas de chaos, c'est-à-dire de crise (période révolutionnaire par exemple). Pour cela, elles tendent à réduire la liberté des individus par le biais d'un système juridique de plus en plus complexe. Il s'agit là de tentatives de régulation visant à favoriser des adaptations face aux défis qui surviennent, tout en évitant le chaos.
- La lutte entre individus et société est permanente. Certains individus innovants (les lanceurs d'alerte par exemple) se saisissent de leur liberté et dénoncent des comportements qui vont à l'encontre de l'intérêt général sur le long terme. Les sociétés, de peur que ces réflexions nouvelles ne s'étendent à l'ensemble de la population et entraînent des situations chaotiques ont plutôt tendance à « normaliser » ou éliminer socialement ces individus.
- Les sociétés ne savent donc pas gérer l'innovation sociale actuellement, leurs forces d'inertie interne qui résultent de tous les intérêts à court terme qui sont en jeu l'emportent largement. De ce fait, face aux nombreux défis actuels, il se pose la question de savoir si les processus de régulation des sociétés seront suffisants pour éviter un processus chaotique dont le coût en souffrance humaine serait élevé.

Quelle morale ou éthique pour les hommes ?

Pour les Grecs, est bon ce qui est conforme à l'ordre cosmique. La **Nature** fonde la morale.

Tous les hommes se valent pour les Chrétiens (plus de hiérarchie naturelle et aristocratique). La **Liberté** fonde la morale.

L'h est au centre du monde pour les humanistes. L'**Universalité** fonde la morale.

Sur quoi fonder une morale post moderne dans un monde fait d'absence de raison et de contingence de toute chose. Tout est-il permis ?

- C'est le « vivre ensemble » qui doit nous guider dans la mise au point de règles qui fondent une éthique susceptible de favoriser la stabilité et la meilleure harmonie possible de nos sociétés.
- Chaque groupe humain se donne de règles internes communes, ainsi tout groupe de marginaux en possède. Elles donnent cohérence au groupe, mais ne sont pas nécessairement éligibles au niveau d'une éthique. Ils leur manquent la qualité d'universalité formulée par Kant : « agit de telle sorte que la maxime de ton action puisse être érigée en règle universelle ».

Conclusion : ce qu'il est utile pour nous de retenir

- De loin les choses sont plutôt belles, plus on se penche sur le détail, plus leur aspect chaotique se fait jour, mais dans ce chaos, il subsiste de l'ordre.
- Quoi que nous fassions ou pensions, nous en revenons inexorablement à nos problèmes humains, à notre point de vue anthropocentrique, éviter de souffrir, rechercher un équilibre supportable entre chaos et stabilité en nous servant de notre liberté qui reste importante.
- Les situations de révolte avec leur cortège de difficultés et de souffrance doivent être perçues comme un moyen par lequel il est possible de parvenir à des situations nouvelles et meilleures.
- L'évolution incessante de la nature, de nos sociétés est incontournable, il nous faut apprendre à vivre avec.
- Tout n'est pas que hasard dans le chaos, il y a canalisation, l'impensable n'est pas possible (car l'impensable est contradictoire, donc nécessaire, résistant alors au chaos qui ne serait plus chaos).
- Au sein du chaos est en action permanente un processus créateur, sa diversité et son abondance se paient par de la fragilité (contingence).

Références :

Luc Ferry - Vaincre les peurs - Odile Jacob

James Gleick - La théorie du chaos - Flammarion

H.O. Peitgen & P.H. Richter - The beauty of fractals - Springer Verlag

La Nouvelle alliance - Ilya Prigogine et Isabelle Stengers - Gallimard