

Découverte de la Recherche (2014-2015)

Chapitre 2

Systemes Complexes : imprévisibilité

Yu LI, yu.li@u-picardie.fr

Laboratoire MIS, Université de Picardie Jules
Verne, France

Systemes complexes

- Définition donnée par Wikipédia :
 - Un système est dit complexe si le résultat final n'est pas prédictible directement en connaissant les règles qui disent comment le système change.
- La métaphore du papillon :
 - « *Prévisibilité : le battement d'ailes d'un papillon au Brésil provoque-t-il une tornade au Texas ?* »

Systemes complexes

- Définition donnée par le lexique du site MCX APC (Association pour la Pensée Complexe) :
 - Ce n'est pas tant la multiplicité des composants, ni même la diversité de leurs interrelations, qui caractérisent la complexité d'un système : tant qu'ils sont pratiquement et exhaustivement dénombrables on sera en présence d'un système compliqué (ou hypercompliqué), dont un dénombrement combinatoire pourrait permettre de décrire tous les comportements possibles (et par là de prédire son comportement effectif à chaque instant dès que la règle ou le programme qui les régit est connu) : en termes mathématico-informatiques on dit alors qu'on est en présence d'un "problème polynomial" ("P. Problem").
 - C'est l'imprévisibilité potentielle (non calculable à priori) des comportements de ce système, liée en particulier à la récursivité qui affecte le fonctionnement de ses composants "en fonctionnant ils se transforment", suscitant des phénomènes d'émergence certes intelligibles, mais non toujours prévisibles. Les comportements observés des systèmes vivants et des systèmes sociaux fournissent d'innombrables exemples de cette complexité.

Systemes complexes

- Exemples
 - Un réseau de gènes interagit par activations et inhibitions, un ensemble de gènes activés définit un tissu : les gènes activés et inhibés ne sont pas les mêmes dans les cellules de la peau ou dans celles d'un muscle.
 - La bourse voit des courtiers effectuer des transactions, qui créent des phénomènes globaux tels que bulles ou krachs.
 - Un tas de sable provoque des collisions entre les grains qui font naître des avalanches.
 - Une entreprise est un ensemble de personnes et d'organisations qui interagissent entre elles, et qui interagit par ailleurs avec son environnement par l'intermédiaire de ses parties prenantes.
 - Etc.

Systemes complexes

- Etudes de cas
 - Une colonie de fourmis
 - Dilemme du prisonnier
 - Data Mining (fouille de données)
 - Wikipédia
 - Etc.