

L'INFORMATION : L'histoire - La théorie - Le déluge (James Gleick)

"**Richesse et agacement**" sont les deux mots qui me sont venus à l'esprit pour résumer mes impressions à l'issue de la lecture du livre de James Gleick ¹ sur **l'Information**, Prix 2012 de la Royal Society, plus haute récompense mondiale pour un livre scientifique écrit à l'intention du grand- public.

"**Richesse**" impressionnante au regard de l'érudition de l'auteur, des multiples perspectives (historique, vulgarisation théorique , réflexions socio/philosophiques) , de la variété des domaines abordés, des multiples citations et références aux grands noms de la science, des analogies et métaphores ...un véritable feu d'artifice sur ce thème de L'Information...
...et "en même temps"(!)...

"**Agacement**" lié à l'absence de fil conducteur entre les 14 chapitres, chacun sans véritable début ni véritable fin, et l'obligation fréquente d'avoir à se rapporter à des lectures complémentaires pour approfondir la compréhension de tel ou tel sujet.

En d'autres termes, un livre passionnant... mais qui se mérite!

Comme le rappelle le magazine Slate:

" James Gleick ne cherche pas à donner une définition précise de l'information. Il braque des coups de projecteurs sur différents aspects de la notion, qui éveillent la curiosité en même temps qu'ils exigent un véritable travail de synthèse de la part du lecteur. Cette démarche est , je crois délibérée: Contrairement à de nombreux essayistes contemporains, l'auteur ne veut pas créer l'illusion qu'une bonne anecdote suffit à faire comprendre des choses compliquées"
...et on peut ajouter complexes! -----> objectif atteint!

A chaque réunion du groupe de lecture, l'un de ses 6 membres était chargé de résumer un chapitre; les 5 autres l'ayant lu par ailleurs, la discussion pouvait s'engager.... Ceci nous a permis de vérifier, selon l'expression de Philippe P que, *"l'âge aidant, il est souvent très difficile d'échapper à ses propres "attracteurs"*.

Résumer en 1h30/2H une matière aussi riche et dense, soumise à la diversité de nos interprétations et "conditions initiales" respectives, n'était guère envisageable. Aussi avons nous choisi de limiter, à notre tour, cette "restitution" à quelques coups de projecteurs, en reflétant 2 approches:

- l'une générale, du type "rapport d'étonnement", le rapporteur résumant ses principales impressions sur ce qu'il a plus particulièrement "retenu" et pense avoir plus ou moins compris..., ce sera mon approche en guise de "*propos introductifs*".
- l'autre plus centrée sur tel ou tel sujet du livre afin d'en extraire de façon plus précise et rigoureuse quelques enseignements ou pistes de réflexion.

Il en sera successivement ainsi de:

- Michel Bloch qui en 15 minutes, résumera les principales "*ruptures dans l'évolution de la notion d'Information*"
- Georges Lepicard qui zoomera sur "*Ecriture et Information*" (10minutes)
- Philippe Picard qui, en intégrant le travail de Patrick Farfal², s'attaquera à "*Information e(s)t Physique*" (40 minutes)

¹ James Gleick, essayiste scientifique auteur du bestseller sur "Le Chaos" - Livre référence sur le sujet

² L'intégralité de ses notes de lecture seront mises sur le site *Emergence*

Je rappelle que Claude Mayer lors de notre séance du 9 octobre, a partagé son point de vue sur : "*Le Signifié et le Signifiant*" et "*Information et Biotechnologies*", participant ainsi, à sa façon et à la satisfaction de tous, à cette restitution de notre groupe de lecture.

Enfin il reviendra à Michel, à l'initiative de ce projet "Groupe de lecture", d'apporter quelques éléments de réflexion sur "*sens et déluge...*".

*
* *

Avant de leur passer la parole, je vais tenter de vous résumer ce que, personnellement, je retiens de notre "lecture":

" En refermant ce livre, on ne considère plus l'information sous le même angle. elle devient de façon sensible, une entité différente de tout ce que nous connaissons..." phrase que je fais mienne, tirée de l'article de Slate mentionné précédemment.

En effet, grâce aux apports du livre, il y a eu, pour moi, un **Avant** et un **Après** sa lecture, dans ma compréhension de ce mot valise "**L'Information**" et du rôle qu'elle peut jouer dans une nouvelle perception du monde et de son évolution. Essayons d'expliquer brièvement pourquoi.

L' Avant:

Dans l'Avant il y a eu la présentation par J Printz, lors d'un Santa Café, du livre de François Roddier la "*Thermodynamique de l'Evolution: Un essai de Thermo-bio-sociologie*"³.

Livre également passionnant tant par l'objectif de l'auteur : "*montrer que sous des aspect différents, on retrouve les mêmes processus, aussi bien en physique qu'en biologie ou en sociologie*" que par sa façon d'établir des ponts entre les lois de la thermodynamique et l'évolution génétique et culturelle. Livre très intéressant, mais qui, en dépit des réels efforts pédagogiques de l'auteur, ne m'avait pas permis de réellement maîtriser les subtilités et paradoxes de la thermodynamique et leur transcription au niveau génétique et culturel.

La lecture du Gleick est venue, à point nommer, compléter et renforcer les enseignements et pistes de réflexion tirés du livre de Roddier et, au moins en partie, les clarifier.

Dire que maintenant tout est limpide...évidemment non, mais petit à petit, certains éléments du puzzle se mettent en place et le rôle central joué par l'Information dans l'Evolution....m'apparaît plus clairement.

Parmi les "éclairages" que je retiens du Gleick, trois d'entre eux, m'ont plus particulièrement aidé à mieux percevoir l'information comme étant une entité physique, abstraite⁴ fondamentale pour "penser" le monde:

"Trois Eclairages":

1 L'émergence du mot "Information" dans le vocabulaire du monde des sciences:

Certains mots anciens, aux significations multiples et vagues sont repris par le vocabulaire scientifique avec un sens nouveau, en désignant des quantités susceptibles d'être mesurées et de figurer dans des formules mathématiques. Il en a été ainsi des mots "*force*", "*masse*",

³ Livre auquel a contribué Jacques de Gerlache (cf remerciements)

⁴ Abstrait au sens du Pr de math de Philippe Coueignoux: "*Est abstrait ce que je ne comprends pas*"

"mouvement" lorsque au XVIIème siècle Galilée puis Newton les ont précisés pour créer la mécanique rationnelle.⁵

Le mot "énergie" au XIXème siècle, le mot "Information" au milieu du XXème siècle ont connu ce même type d'évolution.

Grace, notamment aux travaux de Shannon, "l'Information" une fois simplifiée, (en se limitant au "signifiant" et ignorant le "signifié"), et dotée d'une unité de mesure le "bit"⁶ , a tout à la fois nourrie le développement exponentiel de l'informatique (Computer Sciences) et pénétré de nombreux champs scientifiques, à l'instar de la biologie moléculaire devenue une affaire de messages d'instructions et de code.

Comme le rappelle l'auteur " *c'est l'information qui fait marcher le monde; elle est son sang et son carburant, son principe vital; elle parcourt les sciences de haut en bas transformant chaque branche de la connaissance*".

Cette omniprésence de l'Information dans la compréhension de la réalité peut se résumer par ces 2 citations du physicien théoricien, John Archibald Wheeler,⁷ l'auteur de l'expression "**it from bit**":

"Ce que nous appelons réalité, provient en dernière analyse de réponses à des questions oui-non(...) toutes les choses physiques relèvent donc par définition de la théorie de l'information".

"Demain nous aurons appris à concevoir et à exprimer toute la physique dans le langage de l'information".

2 L' Information et la thermodynamique

Vaste programme!....sur lequel reviendra Philippe dans sa présentation .

En quelques mots:

Avec Roddier j'avais compris que la thermodynamique, était une science difficile et qu'en particulier la notion d'*entropie* était particulièrement délicate; certains distinguant ,l'entropie thermodynamique de l' entropie informationnelle, alors que pour d'autres , dont Roddier, il s'agit d'un seul et même concept.

Dire qu'après la lecture du Gleick je maîtrise cette notion d'entropie, serait évidemment inexact et présomptueux . En revanche, il me semble que j'articule plus clairement:

- d'une part les notions **d'indisponibilité /ou dissipation d'énergie, de désordre, de plus probable, certain, prévisible**, relatives à l'entropie d'un système fermé de Clausius ou Maxwell;

- et d'autre part les notions de **disponibilité/quantité d'information, d'ordre, de moins probable, certain, prévisible**, relatives à un système ouvert.

Il me semble aussi que commencent à devenir intelligibles, des phrases relevées dans le Gleick telles que:

- "**L'information est de l'ordre arraché au désordre**

- "**L'organisme se nourrit d'entropie négative. L'organisme pompe l'ordre de son environnement**" (Schrodinger)

⁵ James Gleick rappelle que le mot "mouvement" désignait pour les aristotéliens une famille très étendue de phénomène: une pêche entrain de mûrir, une pierre entrain de tomber, un enfant qui grandit, autant de significations qu'il a fallu rejeter pour que les lois de Newton puissent s'appliquer.

⁶ Le **bit** mesure de l'information, à l'image du litre mesure d'un volume, d'un contenant

⁷ Il a été le dernier survivant des collaborateurs d'Einstein et de Bohr, professeur à Princeton de 1930 à 1978 et a donné, entre autre, leur nom aux "trous noirs".

- **"Les Physiciens passent leur temps à transformer l'entropie négative en information: A partir d'observations et de mesures le physicien tire des lois scientifiques; avec ces lois, les gens créent des machines jamais vues dans la nature, dotées de structures improbables" (Leon Brillouin);**

- "Les états ordonnés ont une faible probabilité et une faible entropie. Pour des très grand degrés d'ordre, les probabilités peuvent être très faibles;

- "Les créatures vivantes contrecarrent le calcul habituel de l'entropie; de façon plus générale l'information fait de même";

- " Les choses vivantes limitent le désordre, demeurent instables, réduisent l'entropie fragment par fragment, bit par bit. Il semble parfois que juguler l'entropie soit la tâche Donquichottesque qui nous revienne dans l'Univers!";

- "Il reste beaucoup à apprendre, sur la façon dont la vie stocke et perpétue l'ordre qu'elle tire de la nature" (Schrödinger);

Il en est de même des phrases du Roddier, telles que:

- " La notion d'ordre est intimement liée à la notion d'information"

- "Plus un système mémorise de l'information, plus son entropie diminue , et toute diminution d'entropie d'un système accroît sa capacité de produire du travail mécanique donc de dissiper de l'énergie"

- " L'évolution d'un système isolé est largement prévisible, ce qui n'est pas le cas d'un système ouvert"

- " La vie s'auto-organise en formant des structures vivantes de plus en plus complexes, capable de mémoriser et traiter de plus en plus d'information, de façon à dissiper de plus en plus d'énergie"

- " Le but du livre est de montrer que les processus de dissipation d'énergie sont les mêmes de la physique à la biologie ou à la sociologie mais qu'ils deviennent de plus en plus difficiles à identifier quand on passe des sciences dures aux sciences molles"

-.....

et enfin en revenant au Gleick, une petite dernière:

" L'évolution, elle même, peut se résumer à un échange permanent d'informations entre l'organisme et l'environnement" qui exprime cette nouvelle évidence, pour moi, des liens étroits entre Information et Evolution qu'elle soit Thermodynamique ou Darwinienne.

3 Information, énergie , matière, :

La double hélice de l'ADN, dont nous a parlé Claude M , a ouvert le chemin, nous permettant de comprendre, ainsi que le souligne Gleick, qu'il était possible d'étudier l'information et son traitement dans les systèmes biologiques au même titre que l'étude de l'énergie et la matière,seules pratiquées jusqu'alors.

Prolongeant cette voie, certains ont évoqué le "séisme" qui se profilait à l'horizon:" on s'apprêterait à cesser de penser en terme d'énergie pour penser en termes d'information".

D'autres parlent de changement de paradigme: "Celui du passage de l'énergie et de la matière à l'information", avec ses méthodes et outils nouveaux:

- Aux lois de la physique, et mécanismes de la biologie, s'ajoutent les algorithmes

- A l'approche expérimentale s'ajoute celle de la simulation et de la modélisation

Dans son cheminement l'Homme, pour comprendre d'où il vient et où il va, est passé de l'analyse du "visible" (la matière), à celle de "l'invisible" (l'énergie) et a d'ailleurs réussi à démontrer qu'il existait une équivalence entre les 2 ...Merci Albert!....Aller plus loin dans nos

connaissances ne suppose t-il pas une nouvelle étape: celle de l'analyse de "l'immatériel" , de "l'abstrait" (*l'information*) ?

Pour répondre à cette question, je vous renvoie à la citation de John Wheeler, sur le 3 périodes de sa vie, que vous rappellera Philippe dans sa présentation.

L'Après : Vers une grille de lecture "informationnelle"....

Pour illustrer ce que j'entends par là, je m'appuierai sur mes dernières lectures et plus particulièrement sur celle du livre "*le Fil de La Vie - la face immatérielle du vivant*"⁸, livre récent de 3 chercheurs français, signalé par Patrick lors de notre séance de juin. Sa lecture a été pour moi, la mise en application pratique des enseignements retenus du Gleick.

Selon sa 4ème de couverture: "*Ce livre nous propose une nouvelle description du vivant, où la lutte pour l'existence n'est pas celle des êtres, mais des messages qui passent à travers eux et dont ils sont les hôtes éphémères*".

Deux phrases représentatives expliciter:

- "*Bien que la vie repose entièrement sur la matière, le fil de la vie, ce qui en fait l'unité, n'est pas de nature matérielle. Ce regard décalé laisse entrevoir une nouvelle logique de la nature fondée sur des notions scientifiques comme celles de l'information*" ;

- "*Décrire la nature en terme d'informations, c'est rechercher les situations dans lesquelles des dispositifs naturels réalisent des opérations de détection.*

Il s'agit de franchir le même pas pour les sciences du vivant que celui d'Isaac Newton a franchi en parlant de force agissant à distance, indépendamment de tout contact physique. Si nous acceptons le fait que les orbites planétaires puissent dépendre d'une influence immatérielle, la gravitation, sommes nous prêts à dire que la vie dépend d'un substrat immatériel, l'information?".

Voici pour **La Richesse** que j'évoquais au début. Un mot sur l'**Agacement**, également évoqué, très probablement lié à la polysémie du mot Information et à sa dualité (signifié / signifiant) ... avec, à l'issue de la lecture, plus de questions que de réponsesnormal!

J'en retiendrai une en particulier: Celle qui concerne l'**observateur** et son rôle?

Il n'y a pas d'information (signifié) sans observateur...Es ce le même observateur que celui de la Mécanique Quantique?...Es ce le même que celui de Cy Twombly, célèbre peintre américain contemporain, champion des "dégoulinades", lorsqu'il dit: "*L'œuvre d'art dépend tout autant de l'observateur que du créateur*"?...à suivre!

CS le 4 Décembre 2017

⁸ "**Le Fil de la Vie - la face immatérielle du vivant**": Jean-Louis Dessalles - Cédric Gaucherel - Pierre Henri Gouyon - (Odile Jacob)

