

Le tournant cybernétique, textes et citations

« *Das Spiegel: Et qu'est-ce qui prend la place de la philosophie aujourd'hui?* »

Heidegger: *La cybernétique.* »

Introduction

1. Mathieu Triclot, *Le moment cybernétique*, p.73

« L'histoire de la cybernétique du début des années 40 à la fin des années 50 constitue l'histoire secrète d'une partie de notre présent, la source d'une manière de décrire le monde, d'un ensemble d'expériences et de positions subjectives qui sont encore les nôtres. »

2. Mathieu Triclot, *Le moment cybernétique*, p.9

« Le deuxième trait qui distingue la cybernétique est sans doute que celle-ci se présente à nous comme une science qui a échoué, ou dont le travail a été présenté comme un échec par ses successeurs. Nous avons affaire là à ce qui peut bien apparaître comme une énigme. Par un côté, la cybernétique constitue une réussite extraordinaire, dans la mesure où ses concepts ont connu une diffusion inégalée. Nous vivons dans un monde qui a été façonné en partie par la cybernétique. Nous sommes les héritiers des cybernéticiens, chaque fois que nous prenons place devant un ordinateur, non seulement parce que nos machines doivent leur architecture à Von Neumann, mais aussi parce que la cybernétique a exprimé avec force l'idée d'une humanité vivant parmi les machines, dans un univers de communication généralisée. Nous devons donc à la cybernétique non seulement tout un ensemble d'artefacts, mais aussi des manières d'habiter en sujets au sein de ces mondes d'objets. Et pourtant, la cybernétique a, par un autre côté, échoué de a à z. Cette science, à qui nous devons tant, n'a jamais réussi à se stabiliser sous la forme d'une discipline autonome, possédant ses propres lieux institutionnels et programmes de recherche. Nous vivons dans un monde cybernétique, mais sans cybernétique, d'une cybernétique diffuse et dispersée, souvent fort éloignée du projet original »

Chronologie indicative des rencontres cybernétiques

1940 : démarrage du programme de travail de Wiener sur la défense anti-aérienne (*AA-Predictor*)

1942 : conférence organisée par la fondation Macy sur l'inhibition cérébrale sous l'impulsion de W. McCulloch

1943 : article de Rosebluth, Wiener et Bigelow « Intention, comportement et téléologie » : programme mécaniste pour les sciences du vivant fondé sur la régulation par feedback négatif. Et article de Pitts et McCulloch « Un calcul logique des Idées immanent à l'activité nerveuse » : modèle logique du fonctionnement du cerveau.

Von Neuman rejoint l'aventure et fonde avec Wiener et McCulloch la « Theological Society » en 1945.

1946-53 : conférences Macy chaque année, voire deux fois par an, toutes présidées par McCulloch.

1947 : Wiener publie « A Scientist Rebels » pour dissocier la cybernétique des développements militaires.

1948 : grande année, publication de *Cybernetics* de Wiener et de la « Théorie mathématique de la communication » de Shannon. Symposium Hixon en septembre.

1951 : Wiener rompt avec McCulloch, Pitts et les autres alors qu'un labo centralisé allait voir le jour avec l'arrivée de McCulloch au MIT. Il déserte les conférences Macy, Von Neuman aussi ; Pitts brûle sa thèse sur les connexions neuronales.

1956 : c'est la fin de la première période, Von Neuman est très malade et l'Intelligence Artificielle démarre avec le séminaire au Dartmouth College (Minsky, McCarthy, Simon, Newell).

3. Mark Weiser, « The computer for the 21st century », *Scientific American*

« Les technologies les plus abouties sont celles qui disparaissent. [...] Elles se tissent dans la trame de notre quotidien jusqu'à s'y fondre complètement »

4. Mathieu Triclot, *Le moment cybernétique*, p.8

« La mention du caractère phénoménotechnique de la cybernétique est une invitation à ne pas se restreindre à la dimension de la seule théorie. La cybernétique n'est pas simplement affaire de discours, mais aussi de pratiques, de machines et de dispositifs. [...] La cybernétique illustre cette dimension performative des représentations scientifiques. Voici une science qui n'a jamais eu simplement pour objet de représenter le monde, mais de le transformer et de produire un monde à son image. La cybernétique manifeste un type d'alliance entre la théorie et la pratique, la représentation et l'intervention, qui ne peut être esquivé en ce cas, et qui est sans doute un des traits déterminants des sciences contemporaines. »

5. Jean-Claude Beaune, *L'automate et ses mobiles*, p.332-333

« Une nouvelle révolution copernicienne s'amorce : le centre de gravité du monde n'est plus l'homme, mais la machine »

6. Norbert Wiener, *La cybernétique. Information et régulation dans le vivant et la machine*, p.70-71

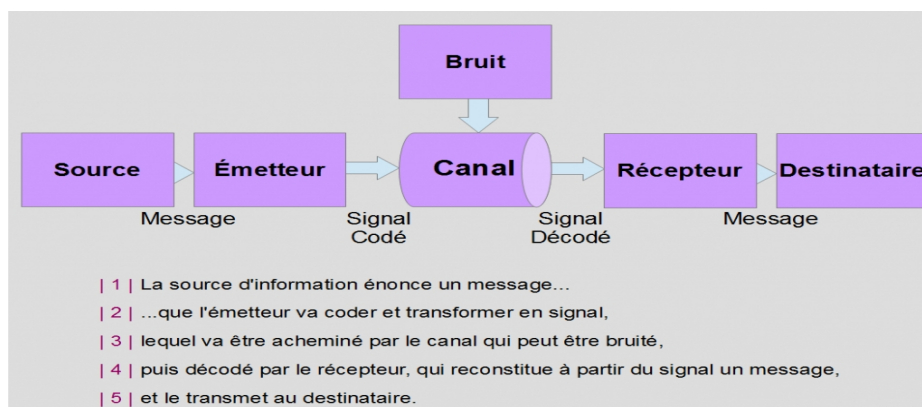
« Ainsi, il y a déjà quatre ans, le groupe de savants réunis autour de Rosenblueth et moi-même était devenu sensible à l'unité essentielle de l'ensemble des problèmes centrés sur la communication, la commande, la mécanique statistique, tant dans la machine que dans le tissu vivant. D'un autre côté, nous étions embarrassés par le manque d'unité dans la littérature scientifique concernant ces problèmes, par l'absence de terminologie commune, et plus simplement d'un nom unique pour désigner le domaine. Après maintes réflexions, nous avons conclu que toute terminologie existante s'inscrivait trop dans une discipline ou une autre pour servir comme le devrait le futur développement de ce domaine ; et ainsi qu'il arrive souvent aux scientifiques, nous avons dû inventer une expression néogrecque artificielle pour combler ce vide. **Nous avons décidé de donner à la théorie entière de la commande et de la communication, aussi bien chez l'animal que dans la machine, le nom de cybernétique**, formé à partir du grec *kubernetes* ou *pilote*. En choisissant ce terme, nous voulons reconnaître que le premier article significatif sur les mécanismes de rétroaction est un article sur les gouvernails, publié par Clerk Maxwell en 1868, et que gouvernail provient d'une corruption latine de *kubernetes*. Nous souhaitons aussi rappeler que les appareils de pilotage de navire sont l'une des formes les plus anciennes et les plus perfectionnées de mécanisme de rétroaction. »

I. La naissance de l'information

7. Jacques Lacan, *Le Séminaire, Livre II, 19 janvier 1955*, p. 105

« Il s'agit de savoir quelles sont les conditions les plus économiques qui permettent de transmettre des mots que les gens reconnaissent. Le sens, personne ne s'en occupe »

Schéma de la communication selon C. Shannon (1948) :



La quantité d'information ($H(X)$) selon C. Shannon (1948) :

$$H(X) = H_2(X) = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i.$$

On utilise ici un logarithme à base 2 car l'entropie possède alors les deux unités de bit (0,1) par symbole.

Exemples. Entropie H ou « quantité d'information » qui est contenue dans

- **une pièce de monnaie** à pile ou face ($n=2$ avec probabilités P_i à $1/2$)

$$H = - (1/2 \cdot \log 1/2 + 1/2 \cdot \log 1/2) = - (1/2 \cdot (-1) + 1/2 \cdot (-1)) = 1$$

- **un dé à 6 faces** ($n = 6$ avec probabilités P_i à $1/6$)

$$H = - \log (1/6) = - (- 2,58) = 2,58$$

- **un alphabet** (si $n = 27$ et probabilités égales)

$$H = - \log (1/27) = - (- 4,75) = 4,75$$

8. Mathieu tricot, *Le moment cybernétique*, p.61

« La quantité H est une manière d'exprimer la quantité de structure dans un agencement symbolique produit par une source de messages »

9. Norbert Wiener, *La cybernétique...*, p.243

« L'information est l'information, non matière ni énergie. Aucun matérialisme qui refuse de l'admettre ne peut survivre aujourd'hui »

10. M. Tricot, *Le moment cybernétique*, p.9

« Dire que les cybernéticiens ont inventé ou construit l'information n'est pas faux. Avant la cybernétique, on ne pensait pas le monde en termes d'information. Mais la pensée ne fait pas tout à l'affaire. L'idée de construction est trop souvent associée à une position antiréaliste en philosophie des sciences. Poser que l'information est le résultat d'une construction par la cybernétique ne signifie pas qu'il n'y ait en réalité rien comme l'information, que l'information ne soit qu'un pur jeu de langage superposé au monde indifférent des choses. Si l'information peut être construite, constituée en objet de théorie, c'est bien parce que qu'il existe des techniques de l'information, télécommunications ou calcul mécanique, qui font de l'information autre chose qu'un simple objet de discours. L'étude de la cybernétique incite à une forme de réalisme phénoménotechnique. Comme Ian Hacking a pu le dire, à propos des électrons, pourquoi croire qu'il existe quelque chose comme de l'information ? Parce qu'il existe des dispositifs techniques, parce que l'on sait s'en servir, parce qu'on sait la manipuler, parce qu'on dispose au jour le jour d'un répertoire d'opérations banales et standardisées. L'information n'existe pas dans l'éther d'un monde spirituel et idéal, mais dans les méandres d'un univers d'usages et d'artefacts, dans une culture matérielle. »

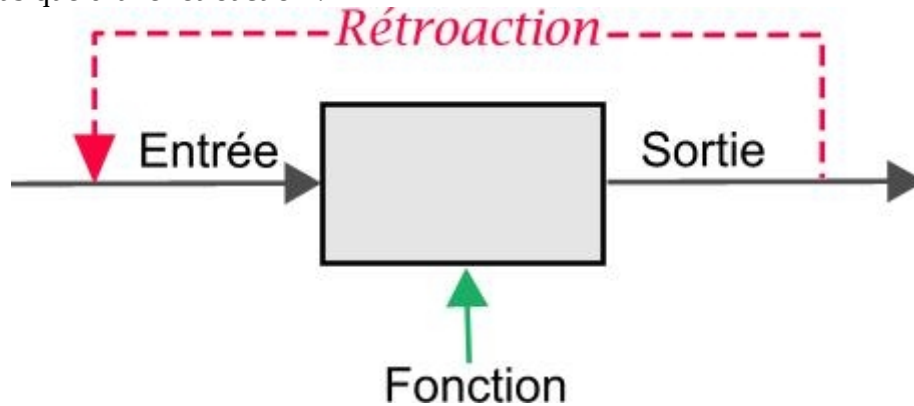
II. La notion de rétroaction

11. Servomécanisme : « Mécanisme automatique capable d'accomplir une tâche complexe en s'adaptant aux consignes qu'il reçoit ».

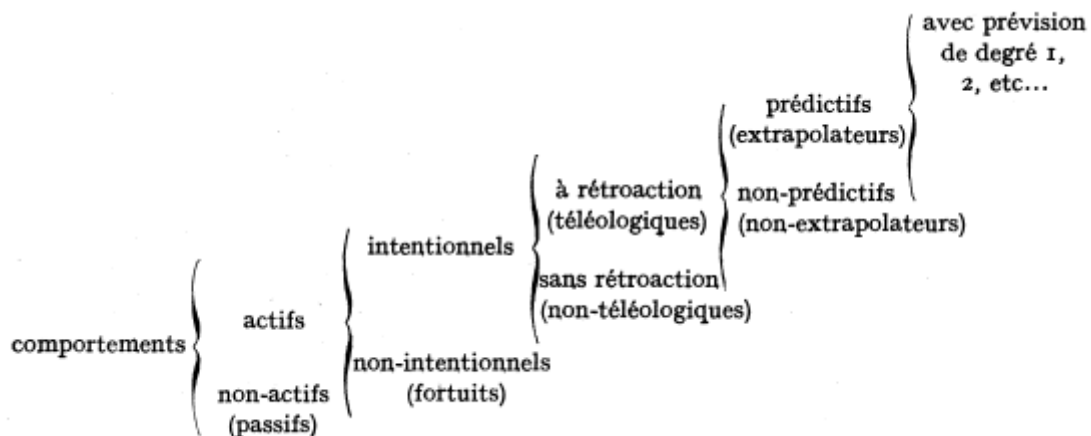
12. Mathieu Triclot, *Le moment cybernétique*, p.72

« L'information devient chez Wiener un objet universel : ce qui circule entre les hommes et les machines dans un milieu technique, ce que les machines échangent de manière fondamentale, en deçà des transferts énergétique. »

13. Schéma basique d'une rétroaction :



14. Les différents comportements dans l'article de Wiener, Bigelow et Rosenblueth (« Intention, Comportement, Téléologie », 1943) :



15. « Comportement, intention, téléologie » de A. Rosenblueth, N. Wiener et J. Bigelow, 1943

« Selon cette définition restrictive, la téléologie n'est pas opposée au déterminisme, mais à la non-téléologie. Les deux systèmes, téléologique et non-téléologique, sont déterministes, du moment que le comportement considéré appartient au domaine où le déterminisme s'applique. »

16. N. Wiener, *La cybernétique*, ...p.110

« Si le dix-septième et le début du dix-huitième siècle sont l'âge des horloges, et la fin du dix-huitième et le dix-neuvième siècle l'âge de la machine à vapeur, le temps présent est celui de la communication et de la commande. »

17.N. Wiener, *La cybernétique*, ...p.192

« on ne cherche presque jamais à mouvoir tel ou tel muscle, et on ne sait d'ailleurs généralement pas quels muscles doivent être mus pour accomplir une tâche donnée ; on veut, disons, une

cigarette. Le mouvement est réglé par une mesure de l'écart selon lequel il n'a pas encore été accompli. »

18. N. Wiener, *Cybernétique et société. L'usage humain des êtres humains*, p.95

« L'action en retour est la commande d'un système au moyen de la réintroduction, dans ce système, des résultats de son action. Si ces résultats sont utilisés simplement comme données numériques pour la critique et pour le réglage du système, nous obtenons une action en retour simple que connaissent les ingénieurs des commandes. Si, par contre, l'information qui revient en arrière à partir de l'action est capable de modifier la méthode générale et le modèle de celle-ci, nous disposons d'un processus que l'on peut bien nommer apprentissage. »

19. N. Wiener, *Cybernétique et société. L'usage humain des êtres humains*, p.160-162

« L'information est ainsi le nom du contenu de notre échange avec le monde extérieur pendant que nous nous ajustons à celui-ci et que nous lui faisons subir le processus de cette adaptation [...] vivre effectivement, c'est vivre avec une information adéquate [...] le sort de l'information dans un monde typiquement américain est de devenir une chose ayant un prix et qui peut être vendue ou achetée »

20. P. Dubarle, « Vers les machines à gouverner », *Le monde*, 28 décembre 1948

« Une des perspectives les plus fascinantes ainsi ouvertes est celle de la conduite rationnelle des processus humains, de ceux en particulier qui intéressent les collectivités et semblent présenter quelque régularité statistique, tels les phénomènes économiques ou les évolutions de l'opinion. Ne pourrait-on imaginer une machine à collecter tel ou tel type d'informations, les informations sur la production et le marché par exemple, puis à déterminer, en fonction de la psychologie moyenne des hommes et des mesures qu'il est possible de prendre à un instant déterminé, quelles seront les évolutions les plus probables de la situation ? Ne pourrait-on même concevoir un appareillage d'État couvrant tout le système des décisions politiques, soit dans un régime de pluralités d'États se distribuant la terre, soit dans le régime, apparemment beaucoup plus simple, d'un gouvernement unique de la planète ? Rien n'empêche aujourd'hui d'y penser. Nous pouvons rêver à un temps où la machine à gouverner viendrait suppléer - pour le bien ou pour le mal, qui sait ? - l'insuffisance aujourd'hui patente des têtes et des appareils coutumiers de la politique. »

III. L'analogie cerveau-ordinateur

21. Norbert Wiener, *La cybernétique*,...p.94

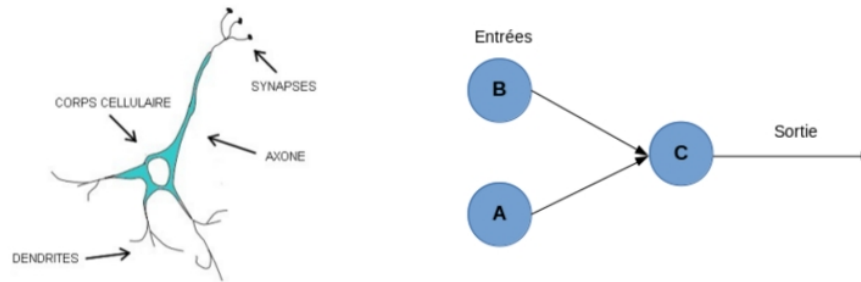
« Peut-être serais-je en mesure d'éclaircir l'arrière-plan historique de la situation présente si je dis que la première révolution industrielle, celle des *dark satanic mills*, fut la dévaluation du bras humain par la concurrence de la machine. Le gagne-pain minimum d'un prolétaire américain ne sera jamais assez bas pour faire face au travail d'une excavatrice à vapeur. La révolution industrielle moderne est pareillement à même de dévaluer le cerveau humain, au moins dans ses décisions les plus simples et les plus routinières. Évidemment, tout comme le charpentier, le mécanicien et le tailleur qualifiés ont jusqu'à un certain point survécu à la première révolution industrielle, le scientifique et l'administrateur qualifiés devraient survivre à la seconde. Cependant, celle-ci accomplie, l'être humain moyen aux connaissances médiocres n'a plus rien à vendre qui vaille d'être rémunéré.

La solution, bien sur, est une société basée sur des valeurs humaines autres que l'achat ou la vente. Pour y parvenir, nous avons besoin de beaucoup de planification et de beaucoup de lutte »

22. Charles Babbage, *L'économie des manufactures et des machines*, cité par Dominique Pignon dans « Les machines molles de von Neumann » (J. von Neumann, *L'ordinateur et le cerveau*, p.97-98)

« À peine avait-il [de Prony] parcouru les premières pages [de *La Richesse des Nations*] que, par une espèce d'inspiration, il conçut l'expédient de mettre les logarithmes en manufactures comme les épingles »

23. Neurones formels :



24. Warren McCulloch, « Dans l'antre du métaphysicien »

« Pour la première fois dans l'histoire de la science, nous savons *comment* nous savons et nous pouvons ainsi l'expliquer *clairement* » – car « nous sommes sur le point de pouvoir nous représenter l'individu connaissant comme une machine à calculer ».

25. Erich Hörl, « La destinée cybernétique de l'occident. McCulloch, Heidegger et la fin de la philosophie », §2

« George Boole, dans son ouvrage fondamental sur les *Lois de la pensée*, avait bien fait un premier pas en direction d'une calculabilité des opérations mentales, amenée à devenir l'élément central d'une nouvelle « science de l'esprit ». Mais jusqu'à la fin des années 1930 et au début des années 1940, jusqu'à ce que l'émergence de la théorie de l'information physico-mathématique et son étroite alliance avec la neurophysiologie permette d'établir un parallèle exact entre les états d'une machine et les états de l'esprit, il était inconcevable que cette machine symbolique appelée « esprit » puisse être en tant que telle incorporée ou incorporable à des cerveaux et à des machines et que des calculs logiques puissent être reproductibles dans des circuits neuronaux ou électroniques. »