

01 / 25 —LA SÉRIE IA : Les *Chain-of-Thought* DES GÉANTS

Pour devenir un maître en IA, il suffit d'étudier les découvertes de ceux qui nous ont précédés.

Norbert Wiener : Le Père Oublié de l'IA

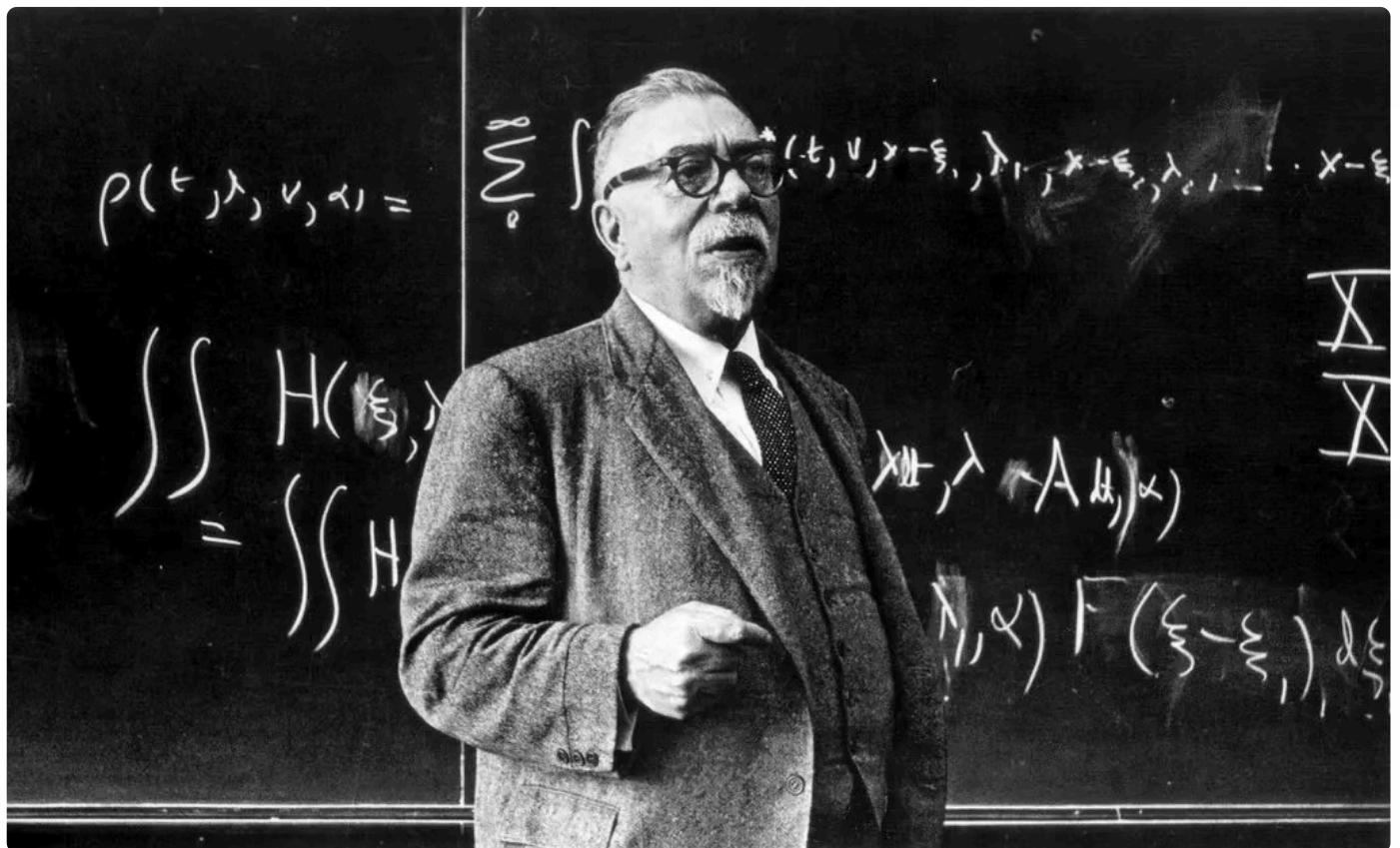


Image Source : Wikipédia

Chaque fois que ChatGPT ajuste sa réponse. Chaque fois qu'un algorithme apprend de ses erreurs. Chaque fois qu'un robot corrige sa trajectoire en temps réel. Un seul principe universel gouverne ces comportements : la **boucle de feedback**.

Je développe des IA adaptatives à validation empirique, inspirées des principes des systèmes cybernétiques de niveau 2.



par Patrice PARADIS

Architecte Analytique Multivectorielle

Ce document a été créé grâce à mon expertise en hybridation humain-IA : les visuels ont été générés par intelligence artificielle.

Son inventeur ? Norbert Wiener, mathématicien prodige du MIT. Son nom dans l'histoire officielle de l'intelligence artificielle ? Étrangement absent. En 1956, John McCarthy invente le terme "Intelligence Artificielle" explicitement pour éviter d'avoir à accepter Wiener comme figure tutélaire du domaine.

Cette omission n'est pas un accident. C'est le résultat d'une rivalité intellectuelle qui a façonné l'histoire de l'IA et continue d'influencer notre compréhension des machines intelligentes aujourd'hui. Voici l'histoire du génie qu'on a choisi d'oublier — et pourquoi ses idées n'ont jamais été aussi pertinentes qu'en 2025.

Source

Recherche documentaire réalisée en janvier 2026. McCarthy, J. (1988). Review in "The Question of AI", Stanford Archives.

La Cybernétique : L'ADN Caché de l'IA

Le récit officiel

L'intelligence artificielle commence en 1956 lors de la conférence de Dartmouth, où John McCarthy forge le terme et lance une nouvelle discipline scientifique.

Ce que révèlent les archives

Les fondations conceptuelles ont été posées huit ans plus tôt, dans un livre révolutionnaire qui a uniifié pour la première fois trois domaines apparemment distincts.

Cybernetics (1948)

Théorie du contrôle — Comment stabiliser un système dynamique

Théorie de la communication — Comment transmettre l'information malgré le bruit

Neuropsychologie — Comment le cerveau traite les signaux sensoriels

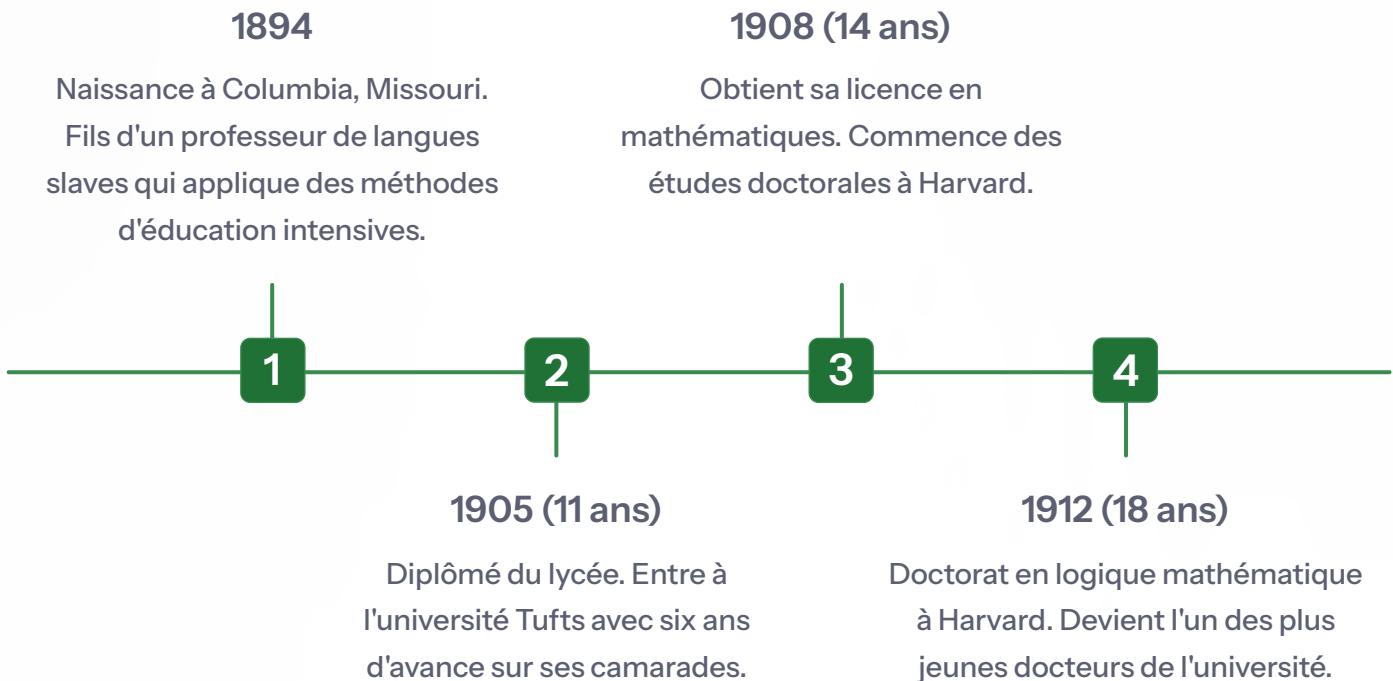
En 1948, Norbert Wiener publie *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Ce livre dense de 212 pages pose une hypothèse audacieuse : tout comportement intelligent, qu'il soit biologique ou mécanique, repose sur le même mécanisme fondamental — les **boucles de rétroaction**. Percevoir l'environnement, agir en conséquence, mesurer l'erreur, corriger l'action, améliorer la performance.

Personne avant lui n'avait formalisé ce principe universel avec une telle rigueur mathématique. Le terme "cybernétique" lui-même vient du grec *kubernētēs* (pilote), car Wiener voyait l'intelligence comme l'art de naviguer dans l'incertitude. Cette vision holistique, qui refuse de séparer l'esprit de la machine, deviendra à la fois son héritage et la raison de son effacement.

Sources

Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, MIT Press. Max Planck Institute for Neuroscience (2024), "Cybernetic Foundations of Modern AI".

Portrait d'un Enfant Prodigie



Recruté par le MIT en 1919, Wiener développe les premiers modèles mathématiques rigoureux du mouvement brownien — ces particules microscopiques qui semblent danser aléatoirement dans un fluide. Ce travail fondamental en théorie des probabilités lui vaudra une nomination pour le Prix Nobel.

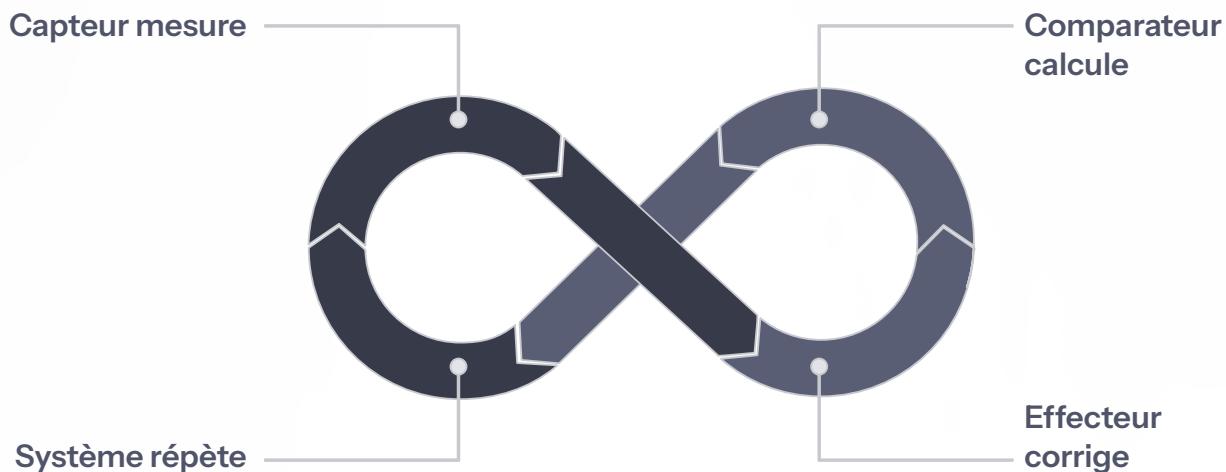
Pendant la Seconde Guerre mondiale, il est mobilisé pour résoudre un problème militaire crucial : le ciblage automatique des canons anti-aériens contre les bombardiers ennemis. Comment viser une cible qui se déplace de manière imprévisible ? Ce défi l'oblige à fusionner prédition statistique, communication dans un environnement bruité, et correction en temps réel. De ce travail militaire naît le **filtre de Wiener**, un algorithme encore utilisé aujourd'hui pour éliminer le bruit des signaux dans des applications allant du traitement d'images médicales aux télécommunications.

La guerre terminée, Wiener fait un bond conceptuel audacieux : et si les mêmes principes mathématiques gouvernaient les machines, les cerveaux humains et même les organisations sociales ? Cette intuition transdisciplinaire donnera naissance à la cybernétique.

Sources

MIT Archives, biographical materials. Wikipedia contributors, "Norbert Wiener". Wiener, N. (1956), *I Am a Mathematician*, autobiography.

Le Feedback : Le Principe Qui Change Tout



Le mécanisme fondamental identifié par Wiener apparaît aussi bien dans un thermostat domestique que dans le cervelet humain : mesurer, comparer, corriger, répéter.

L'insight révolutionnaire

Wiener reconnaît que le **cerveau** fonctionne exactement selon ce principe de rétroaction. Prenons l'exemple qu'il donne lui-même : vous marchez sur du gravier instable au bord d'un sentier de montagne.

- Vos pieds et votre oreille interne détectent le déséquilibre (capteurs sensoriels)
- Votre cerveau calcule instantanément l'écart par rapport à la posture stable souhaitée (comparateur)
- Vos muscles ajustent leur tension de manière coordonnée (effecteurs)
- Le processus se répète en boucle jusqu'à ce que vous retrouviez l'équilibre

Tout cela se produit en quelques millisecondes, sans pensée consciente. C'est un système de contrôle automatique d'une sophistication extraordinaire.

Et la **mémoire** dans tout cela ? Wiener propose que l'apprentissage n'est rien d'autre que le renforcement sélectif de certaines connexions neuronales basé sur les erreurs passées. Si une action a produit un résultat favorable, les connexions qui l'ont générée sont renforcées. Si elle a échoué, elles sont affaiblies. Ce mécanisme simple mais puissant permet l'adaptation progressive du comportement.

Comme le note le Max Planck Institute en 2024 : "Ce principe forme aujourd'hui une partie de la fondation théorique des circuits de deep learning". L'algorithme de **rétrôpropagation du gradient** (backpropagation) qui entraîne ChatGPT et tous les grands modèles de langage est une application directe du principe cybernétique : ajuster les poids du réseau neuronal en fonction du signal d'erreur, exactement comme Wiener l'avait théorisé en 1948.

Sources

Wiener, N. (1948), *Cybernetics*, chapitre 4. Max Planck Institute for Neuroscience (2024), "Cybernetic Foundations of Modern AI".

L'IA Avant l'"IA" : Le Snub de Dartmouth

Été 1956. Dartmouth College, New Hampshire. John McCarthy, jeune professeur assistant ambitieux, organise un workshop de deux mois qui entrera dans l'histoire. C'est là que naîtra officiellement le terme "**Intelligence Artificielle**". Dix chercheurs se réunissent pour explorer une proposition audacieuse : *"tout aspect de l'apprentissage ou toute autre caractéristique de l'intelligence peut en principe être décrit avec suffisamment de précision pour qu'une machine puisse être construite pour le simuler."*

Norbert Wiener, dont le livre *Cybernetics* est devenu un bestseller mondial huit ans plus tôt, n'est pas invité. Cette absence n'est pas un oubli administratif. C'est un choix délibéré.

L'aveu de McCarthy (1988)

"L'une des raisons d'inventer le terme 'intelligence artificielle' était d'échapper à l'association avec la 'cybernétique'. Je souhaitais éviter d'avoir soit à accepter Wiener comme gourou, soit à devoir argumenter avec lui."

Le rebranding fonctionne au-delà de toute espérance. L'histoire retiendra Dartmouth comme l'acte de naissance de l'IA. Les manuels mentionneront McCarthy, Minsky, Shannon et Simon. Wiener, lui, sera relégué à une note de bas de page sur la "pré-histoire" du domaine.

Pourtant, l'influence de *Cybernetics* se répand bien au-delà des frontières américaines. Traduit en chinois dès les années 1960, il fondera la recherche en IA en Chine dans les années 1980. En Union Soviétique, la cybernétique devient une discipline académique majeure. Herbert Simon, présent à Dartmouth et futur Prix Nobel d'économie, notera avec ironie des années plus tard : *"Nous faisions de l'IA avant Dartmouth, on appelait juste ça 'recherche opérationnelle' ou 'cybernétique'!"*

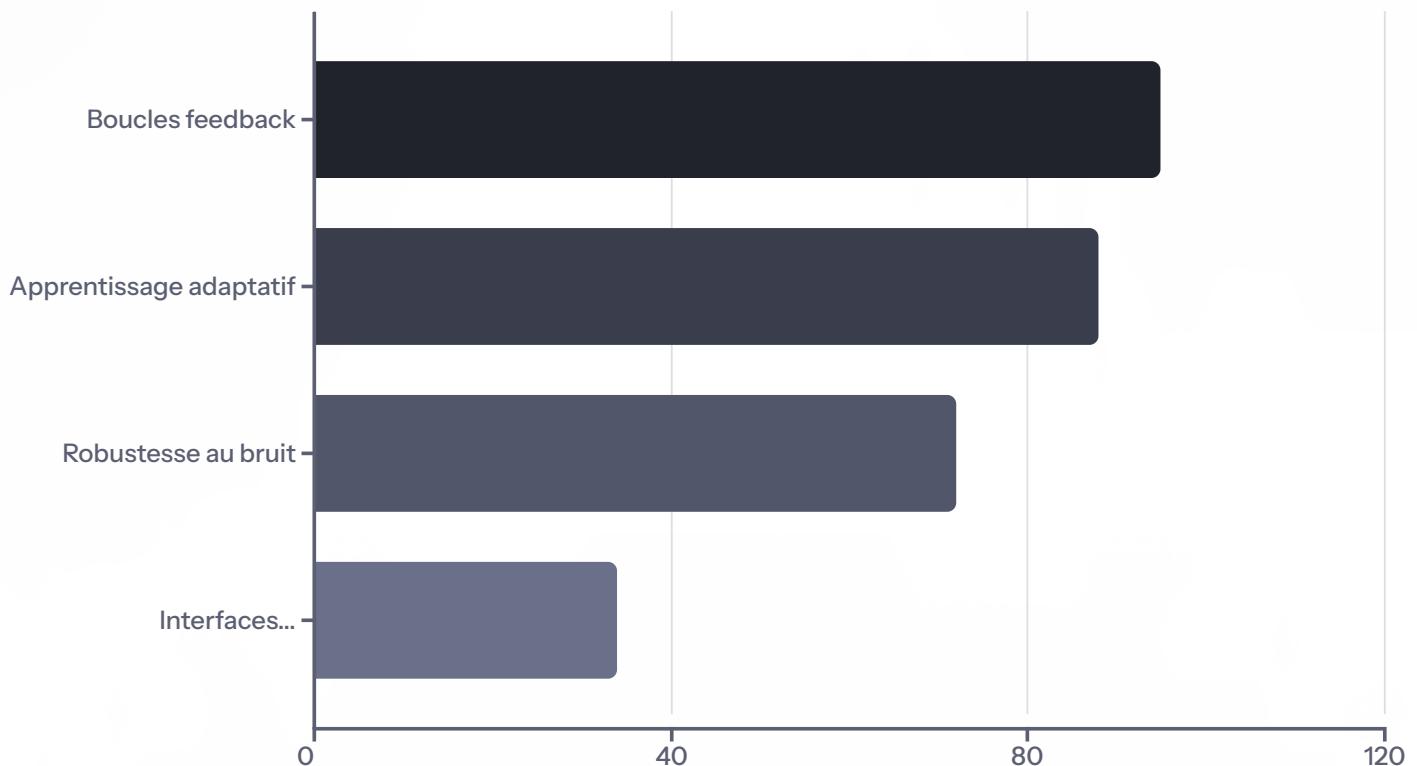
Le terme "Intelligence Artificielle" s'impose. Mais les concepts fondamentaux restent ceux de Wiener : feedback, auto-régulation, apprentissage adaptatif. L'histoire officielle a changé l'étiquette, pas le contenu de la bouteille.

Sources

McCarthy, J. (1988), cité par Kline & Manion. McCorduck, P. (1979), *Machines Who Think*. Wikipedia contributors, "Dartmouth workshop" & "Cybernetics in China".

La Renaissance Cybernétique

En 2019, la revue *Nature Machine Intelligence* publie un article provocateur intitulé "Return of Cybernetics". Le constat est saisissant : après six décennies d'approches symboliques et de promesses déçues, l'intelligence artificielle moderne revient massivement aux principes fondamentaux posés par Norbert Wiener en 1948.



Les **réseaux de neurones artificiels** que Wiener théorisait avec Warren McCulloch et Walter Pitts dans les années 1940 — et qui avaient été largement abandonnés pendant les "hivers de l'IA" des années 1970 et 1990 — sont revenus en force comme technologie dominante du domaine.

L'ironie historique est savoureuse : ce que McCarthy voulait précisément éviter (l'analogie biologique, l'approche connexionniste inspirée du cerveau) est exactement ce qui fait le succès foudroyant du deep learning contemporain. ChatGPT, DALL-E, AlphaGo — tous ces systèmes reposent sur des architectures neuronales massives entraînées par des boucles de rétroaction.

Backpropagation

L'algorithme qui entraîne les réseaux neuronaux modernes est une implémentation directe des boucles de feedback cybernétiques.

Reinforcement Learning

L'apprentissage par renforcement utilisé pour AlphaGo applique le principe d'adaptation par essai-erreur théorisé par Wiener.

Robustesse adversariale

La recherche actuelle sur la résistance des IA aux perturbations redécouvre les principes de communication dans un environnement bruité.

Wiener avait raison trop tôt. Ses idées étaient si en avance sur les capacités computationnelles de son époque qu'elles semblaient impossibles à implémenter. Aujourd'hui, avec des GPU capables d'effectuer des trillions d'opérations par seconde, ces mêmes idées sont devenues non seulement possibles, mais dominantes.

Sources

Nature Machine Intelligence (2019), "Return of Cybernetics". Max Planck Institute for Neuroscience (2024).

Ce que les Critiques disent de Wiener

Les objections légitimes

Aucune figure historique ne devrait échapper à l'examen critique. Trois objections majeures ont été formulées contre l'approche de Wiener, et elles méritent d'être prises au sérieux.

Objection 1: La cybernétique était trop floue

Vrai en partie. L'ambition interdisciplinaire de Wiener a créé ce que ses contemporains français appelaient des "associations impropre" et du "sens flou". Le terme s'est fragmenté en théorie générale des systèmes, théorie du contrôle, intelligence artificielle, sciences cognitives...

Réponse : Cette fragmentation prouve l'étendue de l'influence, pas son échec. Les enfants ont dévoré le parent. Chaque domaine a gardé les concepts centraux en changeant simplement l'étiquette.

1

Objection 2

Il était pessimiste et alarmiste

Wiener a refusé de travailler pour l'armée après 1945. Il avertissait constamment des dangers de l'automatisation de masse et du contrôle social par les machines. Ses collègues le trouvaient anxieux et moralisateur.

Réponse : En 2025, ses warnings sur le chômage technologique, la surveillance algorithmique et la manipulation par les systèmes d'IA semblent... remarquablement prescents.

2

Objection 3

McCarthy avait raison de vouloir une approche symbolique

L'IA symbolique basée sur la logique formelle a produit des systèmes experts utiles dans les années 1980. La vision de McCarthy n'était pas absurde.

Réponse : Les deux "hivers de l'IA" (années 1970 et 1990) ont frappé précisément l'approche symbolique. Le deep learning inspiré des réseaux neuronaux (approche cybernétique) a relancé le domaine après 2012.

Sources

MIT Engineering Systems Division (2000), "A History of Cybernetics". Wiener, N. (1950), *The Human Use of Human Beings*.

Wiener nous parle Encore

"Le danger de la machine pour la société ne vient pas de la machine elle-même, mais de ce que l'homme en fait."

— Norbert Wiener, *The Human Use of Human Beings* (1950)

Soixante-quinze ans avant ChatGPT, Wiener anticipait avec une clarté troublante les dilemmes éthiques qui dominent nos débats contemporains sur l'intelligence artificielle. Il voyait venir les interfaces cerveau-machine que Neuralink développe aujourd'hui. Il prédisait l'automatisation de masse et ses conséquences sur l'emploi. Il s'inquiétait des risques de contrôle social par des systèmes algorithmiques opaques.

Mais surtout, il insistait sur l'importance cruciale de l'**éthique technologique**. Pour Wiener, la question n'était jamais "Pouvons-nous construire cette machine ?", mais toujours "Devrions-nous ? Et si oui, comment s'assurer qu'elle serve l'humanité plutôt que de l'asservir ?"



Vision d'augmentation

Wiener voulait des machines qui **augmentent** les capacités humaines, pas qui les **remplacent**.



Conscience des risques

Il refusait le techno-optimisme naïf et exigeait une réflexion approfondie sur les conséquences sociales.



Collaboration homme-machine

La cybernétique envisage des systèmes où humains et machines forment des boucles de feedback collaboratives.

L'IA actuelle est-elle le triomphe de la cybernétique... ou sa trahison ? Les modèles de langage comme ChatGPT appliquent brillamment les principes de Wiener sur le plan technique : apprentissage par feedback, adaptation continue, traitement statistique de l'information. Mais respectent-ils sa vision éthique d'une technologie au service de l'épanouissement humain ?

Question ouverte : que dirait Wiener en découvrant qu'un système d'IA peut désormais passer l'examen du barreau ou diagnostiquer des cancers, mais que son code source reste un secret commercial et que ses biais reproduisent les inégalités sociales existantes ?

Sources

Wiener, N. (1950), *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*, Houghton Mifflin.

Leçons Pour l'IA d'Aujourd'hui

Trois principes wieneriens toujours pertinents

La cybernétique n'est pas qu'une théorie historique.

C'est un cadre conceptuel qui éclaire les défis contemporains de l'IA avec une acuité surprenante.

01

Penser en systèmes

L'IA n'existe jamais isolément. Elle s'inscrit dans des boucles sociotechniques complexes : développeurs, utilisateurs, régulateurs, impacts sociaux. Comprendre ces feedback loops est essentiel.

02

Anticiper les conséquences

Wiener refusait la course technologique aveugle. Chaque innovation doit être évaluée selon ses effets systémiques à long terme, pas seulement ses performances techniques immédiates.

03

Privilégier l'augmentation sur le remplacement

L'objectif devrait être de créer des systèmes qui amplient l'intelligence humaine (collaboration homme-machine) plutôt que de la remplacer (automatisation pure).

L'histoire de Wiener nous enseigne également une leçon méthodologique importante : [les révolutions scientifiques ne se produisent pas en ligne droite](#). Les idées peuvent être en avance sur leur temps. Elles peuvent être rejetées, oubliées, puis redécouvertes sous un nouveau nom des décennies plus tard. Le progrès intellectuel est cyclique, pas linéaire.

La marginalisation de Wiener illustre aussi les dynamiques de pouvoir dans la construction des récits scientifiques. Qui décide quelles figures sont célébrées et lesquelles sont oubliées ? McCarthy n'a pas seulement créé un nouveau terme en 1956 — il a créé une nouvelle généalogie intellectuelle qui plaçait ses propres travaux au centre et reléguait ses prédecesseurs à la périphérie.

Aujourd'hui, alors que l'IA transforme radicalement nos sociétés, nous aurions tout intérêt à redécouvrir le Wiener penseur systémique et éthicien, pas seulement le Wiener mathématicien. Son œuvre nous rappelle qu'une technologie puissante sans réflexion éthique rigoureuse n'est pas un progrès — c'est un danger.

Sources

Wiener, N. (1950), *The Human Use of Human Beings*. MIT Engineering Systems Division (2000), analyses historiques.

Méthodologie & Sources Complètes

Patrice PARADIS | Inférence Active ↔ Stratégie X IA ↔ NÉGUENTROPIE ↗

Limites de ce document

Cette analyse se concentre sur l'impact de Wiener sur l'intelligence artificielle et ne couvre pas l'ensemble de son œuvre mathématique considérable (analyse harmonique, théorie de la mesure, processus stochastiques).

La rivalité McCarthy-Wiener est documentée mais reste nuancée par les historiens des sciences. L'histoire de l'IA demeure contestée : plusieurs récits coexistent selon les écoles nationales et les communautés disciplinaires.

Disclaimer académique

Ce contenu a une vocation éducative et s'appuie sur des sources académiques vérifiables. Les opinions exprimées sont étayées par la recherche historique, mais l'influence exacte de chaque pionnier de l'IA reste un sujet de débat légitime entre historiens.

Transparence méthodologique

Recherche documentaire réalisée en janvier 2026. Croisement de sources primaires (publications originales de Wiener), sources secondaires académiques (MIT Archives, Max Planck Institute), et analyses historiques contemporaines.

Sources Principales

1. McCarthy, J. (1988). Review in "The Question of AI", Stanford University Archives
2. Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*, MIT Press
3. Max Planck Institute for Neuroscience (2024). "Cybernetic Foundations of Modern AI"
4. MIT Archives, biographical materials on Norbert Wiener
5. Wikipedia contributors, articles "Norbert Wiener" et "Cybernetics"
6. Wiener, N. (1956). *I Am a Mathematician*, autobiography, MIT Press
7. Nature Machine Intelligence (2019). "Return of Cybernetics"
8. McCorduck, P. (1979). *Machines Who Think*, Freeman & Co
9. MIT Engineering Systems Division (2000). "A History of Cybernetics"
10. Wiener, N. (1950). *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*, Houghton Mifflin

Sources Complémentaires

- Kline, R. & Manion, S. (2010). "The Cybernetics Moment", Johns Hopkins University Press
- Stanford Encyclopedia of Philosophy, entrée "Norbert Wiener"
- Archives de la conférence de Dartmouth (1956), Dartmouth College