**L’intelligence artificielle et les femmes**

***Actuellement,* l’intelligence artificielle *devient un sujet de société majeur car elle engage l’avenir de notre humanité. L’absence des femmes dans ce domaine nous interpelle.***

***Nous vous présentons une chronologie très instructive du développement de l’intelligence artificielle dans le monde (réalisée par un de nos membres Raoul Salzberg) qui montre bien que nous avons des raisons de nous inquiéter. Nous accompagnons cette chronologie de la réaction de la féministe Isabelle Collet, autrice de :* Les Oubliées du numériques, *2019, éditions Le Passeur.***

**Chronologie du développement de l’Intelligence Artificielle dans le monde**

Raoul Salzberg, ingénieur, membre de REFH

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Préhistoire de l’Intelligence Artificielle | | |
| **Date** | **Étape** | **Auteur** |
| -382 - -322 | Raisonnement par syllogisme | Philosophe grec Aristote |
| Vers -300 | Raisonnement mathématique | Mathématicien grec Euclide |
| -287 - -212 | Raisonnement physique | Mathématicien et physicien Archimède de Syracuse |
| Vers -90 | Machine d’Anticythère  (calcul analogique de position) | Auteur inconnu |
| -150 | Robots dorés d’Héphaïstos | Mythographe grec Apollodore |
| 80 - 100 | Automates mus par l’eau | Ingénieur grec Héron d’Alexandrie |
| 780 - 850 | Abrégé du calcul par la restauration et la comparaison | Mathématicien persan Al-Khwarizmi (algorithme) |
| Vers 900 | Création de vie synthétique Takwin | Alchimiste persan Jabir ibn Hayyan |
| 1126 - 1198 | Promotion des idées intelligibles | Philosophe et médecin andalou Averroès |
| 1206 | Automate programmable | Ingénieur turc Al-Jazari |
| 1232 - 1315 | Machines logiques | Philosophe majorquin Raymond Lulle |
| 1285 - 1347 | Principe de parcimonie de la pensée (rasoir d’Ockham) | Logicien anglais Guillaume d’Ockham |
| 1266 - 1308 | Le réalisme propositionnel (d’après Laurent Cesalli), le traité des catégories et de la signification (d’après Martin Heidegger) | Philosophe écossais Jean Duns Scot |
| 1537 | Homoncules (création d’êtres humains) | Médecin suisse Paracelse |
| Vers 1550 | Golem (humanoide fait d’argile) | Rabbin MaharaL de Prague |
| 1588 - 1679 | Léviathan : pensée humaine par calculs | Philosophe anglais Thomas Hobbes |
| 1646 - 1716 | Calculus ratiocinator  (Raison humaine = calculs) | Mathématicien allemand Gottfried Wilhelm Leibniz |
| 1596 - 1650 | Discours de la méthode | Mathématicien français René Descartes |
| 1709 - 1782 | Automates (joueur de flûte, canard digérateur) | Inventeur français Jacques Vaucanson |
| 1734 - 1804 | Joueur d’échecs turc | Ingénieur hongrois Johann Wolgang Von Kempele |
| 1815 - 1864 | Les lois de la pensée | Mathématicien britannique George Boole |
| 1797 - 1851 | Frankenstein (science fiction) | Romancière anglaise Mary Shelley |
| 1848 - 1925 | Idéographie (philosophie analytique) | Mathématicien allemand Gottlob Frege |
|  |  |  |
| **Histoire de l’Intelligence Artificielle** | | |
| **Date** | **Étape** | **Auteur** |
| 1881 | Création du mot neurone | Anatomiste allemand Heinrich Wilhelm Werdayer |
| 1887 | Description du neurone biologique | Histologiste espagnol Santiago Ramon y Cajal |
| 1897 | Création du mot synapse | Médecin britannique Charly Scott Sherington |
| 1862 - 1943 | Formalisation du raisonnement mathématique | Mathématicien allemand David Hilbert |
| 1913 | Principia Mathematica | Mathématiciens anglais Bertrand Russel et Alfred North Whitehead |
| 1932 | Théorème d’incomplétude | Mathématicien autrichien Kurt Gödel |
| 1930 | Lambda-calcul | Mathématicien américain Alonzo Church |
| 1912 - 1954 | Machine pensante | Mathématicien anglais Alan Turing |
| 1894 - 1964 | Cybernétique, étude des mécanismes d’information des systèmes complexes | Mathématicien américain Norbert Wiener |
| 1904 - 1985 | Neurosciences cognitives, études des mécanismes neurobiologiques sous-tendant la cognition (perception, motricité, langage, mémoire, raisonnement, émotions ...) | Neuropsychologue américain Donald Heeb |
| 1956 | Conférence Dartmouth College (USA) | Acte de naissance de l’IA avec 20 chercheurs dont Claude Shannon, conférence organisée par Marvin Lee Minsky et John McCarthy |
| 1957 | Le Perceptron, algorithme d’apprentissage supervisé (courant neuronal) | Psychologue américain Frank Rosenblatt |
| 1958 | Langage de programmation LISP | Mathématicien américain John McCarthy (M.I.T.) |
| 1960-1980 | Expériences sur le cortex visuel des chats décomposé en cellules simples et cellules complexes | Neurobiologistes américano-canadien David Hunter Hubel et suédois Torsten Wiesel |
| 1969 | Fin IA première période | Rapport Lighthill-Minsky |
| 1972 | Langage de programmation logique Prolog (logique déductive) | Informaticiens français Alain Colmerauer et Philippe Roussel |
| 1973 | Mesure de la compétence (Théorie des besoins) | Psychologue américain David McClelland |
| 1979 | Neocognitron (logique inductive) | Informaticien japonais Kunihiko Fukushima |
| 1986 | Connexionnisme ou traitement parallèle distribué | Psychologue américain David Rumelhart |
| 1986 | Représentation distribuée | Professeur canadien Geoffrey Hinton (Université de Toronto, participant de l’équipe Google Brain) |
| 1960-2000 | Machines à support vectoriel (reconnaissance de caractères)  Théorie de Vapnik-Tchervonenkis (1981), théorie de l’apprentissage statistique (1998) | Mathématicien et informaticien russe Vladimir Vapnik |
| 1998 | Réseau de neurones convolutif LeNet, inspiré du cortex visuel des chats | Informaticien français Yann Le Cun |
| 2005 | Compréhension du cerveau | Neuroscientifiques américains Bruno Olshausen et David Field |
| 2010 | Début du concours ILSVRC (Image Net Large Scale Recognition Competition)  But : détecter et classifier des objets et des scènes dans des images naturelles | Créé par des chercheurs du département d'Informatique à l’Université de Princeton (New Jersey USA), dont Olga Russakovsky |
| 2012 | Programme neuronal AlexNet d’apprentisage profond avec convolution (CNN ou Convolutional Neural Network) | Chercheurs de Toronto Alex Krizhevsky, Ilya Sutskeyer et Geoffrey Hinton |
| 2012 | Formation en ligne Coursera, située à Mountain View (Californie), avec plus de 900 cours et plus de 1000000 d’élèves | Fondée par les professeurs d’informatique Andrew Ng et Daphne Koller (Université de Stanford) |
| 2014 | Système ConvNet (en CNN), apprentissage par renforcement avec simulation virtuelle (Sim2Real) | Informaticien français Yann Le Cun et al, vainqueurs du concours ILSVRC |
| 2018 | Base de données de chiffres écrits à la main MNIST (Mixed National Institute of Stanford and Technology) de 600000 images d’apprentissage.  Images en noir et blanc centrées de 12 pixels de côté : test standard résolu avec un taux d’erreurs de 0,18 %, avec le programme RMDL (Random Multimodel Deep Learning) utilisé pour valider des signatures de chèques | Programme RMDL réalisé par des chercheurs de l’Université de Virginie (USA) |
| 2018 | Attribution du Prix Turing, équivalent du prix Nobel en informatique, décerné par l’Association for Computing Machinery (ACM).  Ce prix est attribué tous les ans depuis 1966 à toute personne ayant contribué au développement informatique et est doté de 1 million de $ offert par Google. | Professeur canadien Geoffrey Hinton, chercheur canadien Yoshua Bengio, Informaticien français Yann Le Cun |
| 2020 | Groupes de recherche en IA Européens | Ellis, Claire |

**L’intelligence artificielle, une chronologie masculine**

Isabelle Collet

Professeure en science de l’éducation à l’Université de Genève,

Comme toutes les chronologies qui traitent de sciences, celle-ci manque dramatiquement de femmes parce que les femmes ont pendant longtemps été écartées des savoirs savants.

Dans son livre de 1992, *Un monde sans femme*, David Noble dresse une grande fresque historique du monde occidental des sciences couvrant vingt siècles. Selon lui, ce monde sans femme aurait été construit par et pour des clercs célibataires et misogynes. Noble établit un parallèle entre l'exclusion des femmes des institutions scientifiques en Europe puis aux États-Unis et le long combat des représentants de l'orthodoxie religieuse pour maintenir le célibat des prêtres, moines, enseignants religieux ou laïcs des universités. La bonne science devait non seulement être faite par des hommes, mais aussi en l’absence de femmes.

Parfois, des femmes réussissaient à entrer dans ces bastions masculins. Certaines ont eu des protecteurs, comme Emmy Noether, une des plus grandes algébristes qui a réussi à obtenir un poste à l’Université allemande grâce au soutien sans faille du mathématicien Hilbert. D’autres ont souvent vu leur travail minoré, voire, ont été spoliées de leur découverte par les hommes, leur directeur de thèse ou leur directeur d’équipe. C’est par exemple ce qui est arrivé à Jocelyn Bell qui a découvert le premier pulsar… C’est son directeur de thèse qui a reçu le prix Nobel.

Les femmes ne sont pas seulement oubliées quand elles sont scientifiques. Elles sont aussi oubliées par la science. En effet, l’Intelligence artificielle est produite par une population très homogène d’hommes blancs des milieux supérieurs en direction d’une population bien plus diverse. Même en étant de très bonne volonté, il est difficile d’envisager des applications qui ne vous concernent pas ou ne vous intéresse pas.

Prenons par exemple les agents conversationnels, ces petites voix numériques que nous interpelons pour avoir de l’aide. Ce sont pour la plupart des voix féminines comme Siri, Cortana ou Alexa. Il n’est pas étonnant que les développeurs de ces applications aient eu envie de créer un agent conversationnel qui possède une voix féminine au timbre agréable. Leur choix en soi n’a rien de sexiste. Il le devient quand cette équipe d’hommes pense que son choix technique est universel et oublie que leurs créations ne seront pas perçues de la même manière par toutes et tous.

Un rapport de l’Unesco, réalisé en 2019, s’inquiétait des effets que les agents conversationnels produisent sur les représentations. Le titre du rapport est évocateur : « I’d blush if I could », je rougirais si je le pouvais. C’est ce que Siri répondait quand l’utilisateur disait : « Tu es une salope », alors qu’Alexa remerciait pour le feedback. Ces dérives ont été aujourd’hui corrigées et on peut arguer que ce ne sont ni Siri ni Alexa qui ont suscité les insultes sexistes. Mais comme le dit le rapport : « La soumission et la servilité́ exprimée par beaucoup d’assistants digitaux, qui prennent la voix de jeunes femmes, illustrent bien comment les biais de genre peuvent être codés au sein de produits technologiques ».

C’est ainsi qu’il a fallu des années pour que les applications de santé des smartphones incluent les cycles menstruels alors que presque la moitié des usager·es est directement concernée... mais seulement 10% des développeurs.

***L’enjeu de mixité dans l’IA est non seulement un enjeu de justice sociale, mais également un enjeu économique : peut-on éthiquement et économiquement soutenir une transition numérique qui bénéficie à une fraction de la population, laissant sur le côté les femmes, non seulement en tant qu’usagère, mais également en tant que scientifique de valeur ?***