

## **MIND 1024 et neuromimétique : une petite synthèse par Alain Guyot, ACONIT.**

En 1950 l'anglais Alan Turing publiait un article fondateur intitulé « l'intelligence des machines à calcul ». Cependant on s'est rapidement rendu compte que la machine à calcul, rebaptisée ordinateur en 1955, avait de pitoyables performances pour des tâches apparemment triviales, comme reconnaître les gens par leur visage ou comprendre ce qu'il disent. Il fallait donc comprendre comment le cerveau réussit cet exploit.

On avait déjà commencé : en 1943 les américains Warren McCulloch et Walter Pitts avait proposé un modèle mathématique du fonctionnement des neurones qui a eu un énorme retentissement. On pouvait "calculer" le fonctionnement du cerveau, éventuellement à l'aide d'ordinateurs.

En 1958, l'américain Frank Rosenblatt a construit une machine appelée Perceptron. Puis en 1982 John Hopfield proposa des réseaux de neurones qui pouvaient apprendre et qui portent son nom.

Mais le cerveau humain a rien moins que 15 milliards de neurones. La course à la simulation de très grand nombre de neurones était lancée entre Siemens, IBM, Thomson, Philips, AT&T, Hitachi, NEC, ....

Le CEA, à Grenoble, décida en 1985 la construction de la machine MIND 1024 (Machine à Interaction Neuronale Démodulée), qui simule un réseau de Hopfield de 1024 neurones interconnectés à travers 1 048 576 synapses. Le MIND fonctionna de 1992 à 1994 à Grenoble puis jusqu'en 1997 à Saclay, avant de revenir à ACONIT à Grenoble. Un escargot n'a pas de cerveau, mais tout de même environ 10 000 neurones. Les neurones de MIND sont certes moins nombreux mais beaucoup plus rapides : plus d'un milliard de connexions synaptiques prises en compte par seconde.

Le MIND 1024 a été conçu pour comprendre et expérimenter des stratégies d'apprentissage, supervisé par 64 microprocesseurs INTEL 80186, et contribuer à l'avancement du savoir.

Trente ans après cette époque de pionniers, grâce à l'apprentissage automatique, l'intelligence artificielle est presque partout. Prenons la reconnaissance d'images : 800 millions de photos sont chargées sur Facebook chaque jour. Ces photos sont toutes analysées pour reconnaître les visages (fonction inactivé en Europe), reconnaître la nudité, la violence, la pornographie, le prosélytisme, etc..

Ces programmes de reconnaissance d'images font actuellement moins d'erreur que les cancérologues pour reconnaître des métastases sur des images d'IRM.

Prenons maintenant la reconnaissance de la langue naturelle : Echo, Alexa, Siri, Cortana sont capables de vous comprendre quand vous leur parlez, et de vous répondre de même.

Enfin AlphaGo conçu par l'anglais DeepMind, racheté depuis par Google, bat le champion du monde de Go en mai 2017, puis apprend tout seul en seulement quatre heures à battre le programme qui a précédemment vaincu le champion du monde des échecs.

A Grenoble le CEA-LETI, entre autres, travaille actuellement sur des puces neuromimétiques où les synapses sont de minuscules résistances programmables.

Ce progrès exponentiel inquiète certains penseurs : Hawkins, Musk, Wozniak, Le Cun, Hinton, Gates,...