

# ALAN TURING SE FRAYE UN CHEMIN JUSQU'À LA PLACE DE L'ORDINATEUR



CHRISTOF TEUSCHER, LOS ALAMOS NATIONAL LABORATORY, LOS ALAMOS, NM, USA, [CHRISTOF@TEUSCHER.CH](mailto:christof@teuscher.ch)

**Le chemin,** l'allée, l'avenue, le passage, la place, la route, la rue, ... incarnation de mobilité et de circulation, espace d'échange, voie de communication et de transport, endroit à la fois de désespoir et de liberté. «*Que fait-on dans la rue, le plus souvent? On rêve. C'est un des lieux les plus méditatifs de notre époque, c'est notre sanctuaire moderne, la Rue*» [1].

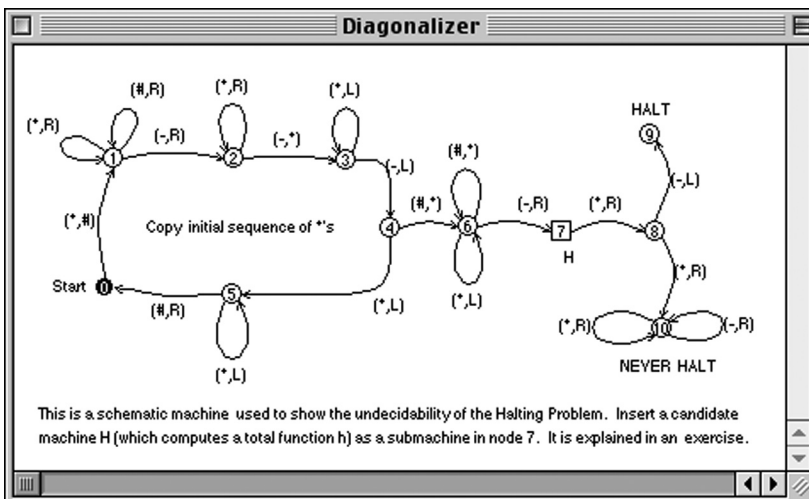
L'attribut le plus important du chemin, de la place, ... c'est son odonyme, qui donne vie à un lieu géographique autrement anonyme, qui enracine des personnes célèbres, des noms de lieux ou des dates historiques avec cet espace public qui structure notre habitat sur le campus de l'EPFL: avenue Piccard, chemin Jean Tschumi, avenue Forel, rue Robert Mercier, *chemin, place ou rue* Alan Turing.

Et que faisait Alan Turing chemin faisant? Le plus souvent, il courait. Courir, une forme de méditation pour certains, un moyen de changer d'esprit pour Turing: «*I have such a stressful job that the only way I can get it out of my mind is by running hard*». Et il n'était pas un coureur moyen, mais un coureur du plus haut niveau. Son meilleur résultat dans un marathon: 2 heures, 46 minutes et 3 secondes, à seulement 11 minutes du vainqueur des jeux olympiques de 1948 [5]. Outre la course, il lui arrivait fréquemment de pédaler le long des rues et des chemins, de façon inhabituelle, assis sur sa bicyclette en masque à gaz. Une prévention lumineuse et simple contre les allergies aux pollens, comme il l'expliquait.

Mais quel est cet homme énigmatique, mathématicien, gay, génie avec des traits autistiques, athée imbu, toujours lar-

gement méconnu dans le monde des non-chercheurs et des non-informaticiens? Fondateur de l'informatique moderne, de la programmation, de réseaux de neurones aléatoires, de la vie artificielle, de la morphogenèse, de l'intelligence artificielle, craqueur du code secret de la machine Enigma? Certes exagéré, mais le succès a plusieurs parents et Alan Turing est au moins le grand père ou l'oncle de ces accomplissements significatifs. Sans lui, l'informatique moderne ne serait pas ce qu'elle est aujourd'hui et la Seconde Guerre mondiale aurait pu être plus longue.

La machine de Turing, son enfant, décrite dans l'article monumental **On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem** de 1936, reste sans doute l'instrument formel et abstrait fondamental de l'informatique théorique et même des machines à calcul en général. La fonction de n'importe quelle machine, soit physique ou abstraite, qui exécute des opérations mathématiques descriptibles par un algorithme, peut être décrite par la machine de Turing. Cela montre la puissance d'expression de ce concept imaginaire, qui définit la calculabilité d'une manière formelle et qui sépare la classe de problèmes qui peuvent de celle qui ne peuvent être résolus de manière algorithmique. En termes populaires et certes simplistes, les ordinateurs d'aujourd'hui sont une incarnation de la machine de Turing à ressources finies. Mais, on ne s'arrête pas



ALGORITHME DU DIAGONALISEUR SUR UN SIMULATEUR DE LA MACHINE DE TURING Tournant sur MacPlus, datant de 1986, fonctionnant encore parfaitement avec l'émulateur Classic



VUE AÉRIENNE DU CAMPUS DE L'EPFL ou lithographie d'une machine de Turing?

là: la machine universelle de Turing permet d'accomplir la tâche de n'importe quelle autre machine de Turing. Ce n'est rien d'autre que la naissance des machines virtuelles, qui sont devenues si populaires et importantes de nos jours.



ALAN LE COUREUR

Oubliés pendant 14 années et finalement publiés dans un rapport intitulé **Intelligent Machinery** en 1969, ses travaux peu connus sur les machines connexionnistes et construites d'une manière aléatoire à la base de composants identiques et très simples, qu'on appellerait aujourd'hui plutôt réseaux de neurones artificiels, sont d'actualité plus que jamais. Par exemple, le problème exigeant l'apprentissage de ce genre de

machines n'est que partiellement résolu et le rêve de Turing, que les machines vont éventuellement dépasser l'homme dans tous les aspects intellectuels, est loin d'être une réalité. Il reste un fossé énorme entre la nature et les machines. Les machines sont puissantes où l'homme ne l'est pas et vice versa. Par exemple, la reconnaissance de la parole donne beaucoup de peine aux machines, par contre, la multiplication de nombres à beaucoup de chiffres donne beaucoup de peine à l'homme, mais nullement aux ordinateurs.

Turing a toujours eu un intérêt très fort pour le problème de l'intelligence et de sa mécanisation. Au fond, il croyait que l'esprit humain, la conscience, l'intelligence, pouvaient être imités par une machine, une hypothèse qui reste (au moins partiellement) ouverte et qui polarise continuellement la communauté scientifique et philosophique. Chaque année, le prix Loebner [2] médaille les machines qui se comportent de la manière la plus *humaine* dans une expérience d'imitation inventée par Turing: le test de Turing. \$100'000 pour la machine qui passe le test, c'est-à-dire, pour celle dont on n'arrive pas à définir si c'est la machine ou un humain qui répond dans un dialogue à l'écran. Des résultats modestes qui s'améliorent annuellement, mais pas de percée jusqu'à présent. Vu l'échec de l'intelligence artificielle classique, l'approche moderne consiste plutôt à essayer d'abord de comprendre plus en détail le cerveau humain avant d'essayer de copier et de s'inspirer de ses fonctions pour créer une machine plus *intelligente*. L'imagerie fonctionnelle moderne du cerveau et le projet BlueBrain à l'EPFL s'insèrent parfaitement dans cette direction prometteuse.

Grâce à ses travaux, Turing a été recruté pendant la Seconde Guerre mondiale par le gouvernement britannique pour servir dans la *Government Code and Cypher School* à Bletchley Park. Son rôle, dans cette mission ultra-secrète, de déchiffrer les codes de la machine cryptographique Enigma utilisée par les Allemands, fut tenu secret jusque dans les années 1970. Aujourd'hui, il est clair que Turing a joué un rôle crucial à Bletchley Park avec la conception de la *Bombe*, une machine électromécanique spécialisée dans le déchiffrement rapide des codes utilisés par les Allemands. Contreversé, mais



LES ORATEURS INVITÉS AU TURING DAY: (DE GAUCHE À DROITE) MARTIN DAVIS, GIANLUCA TEMPESTI, CHRISTOF TEUSCHER, JONATHAN SWINTON, B. JACK COPELAND, TONY SALE, DANIEL MANÇE ET ANDREW HODGES. DOUGLAS HOFSTADTER EST ABSENT SUR LA PHOTO. [6]

néanmoins, on entend souvent que ces contributions ont bel et bien aidé à raccourcir la guerre.

Vers la fin de sa vie, Turing a travaillé en grande partie sur la morphogenèse mathématique et a ainsi posé les fondations pour la science moderne de la morphogenèse et de la formation de motifs par les systèmes de réactions-diffusions. La botanique a toujours été sa passion, fasciné par les phénomènes de croissance et par les motifs que la nature produit. Turing a aussi utilisé les premiers ordinateurs pour des simulations, certes simples, de la morphogenèse, ce qui représente probablement la naissance de la biologie computationnelle.

Né le 23 juin 1912, Alan Turing met fin à ses jours tragiquement le 7 juin 1954. Persécuté et inculpé à cause de son homosexualité, il choisit de subir un traitement hormonal en 1952 à la place d'aller en prison. Même si sa mort a donné lieu à des spéculations, il est généralement admis que l'intolérance de la société vis-à-vis de son homosexualité fût à l'origine de sa décision de quitter ce monde.

Si sa vie n'avait pas été aussi courte, qu'aurait fait après 1954 ce géant des machines, ce héros de la nation, ce passionné de la botanique, ce rêveur d'un cerveau artificiel et de machines à penser, cet Oscar Wilde de l'informatique [3]? Cette question fut posée par le biographe de Turing [4], Andrew Hodges, lors du Turing Day [6], qui avait lieu à l'EPFL le 28 juin 2002 pour le 90<sup>e</sup> anniversaire de la naissance de Turing [8]. On ne peut que spéculer, mais il est fort probable que Turing aurait trouvé bien d'autres choses sans précédent.

Turing persiste dans nos machines avec son énorme héritage, qui continue de remplir des volumes et d'alimenter des discussions. Reconnu par Time Magazine [7] comme une des personnes les plus influentes du siècle, il vit aussi dans le *Turing award*, considéré comme le prix Nobel en informatique, qui est décerné chaque année par l'*Association for Computing Machinery* (ACM).

Le chemin de Turing qui nous conduit aujourd'hui à la place de l'ordinateur, où nous amènera-t-il dans le futur? L'informatique, cette discipline très jeune, avec son avenir aussi brillant qu'incertain. Deus ex machina? Quo vadis? À quand un nouveau Alan? À quand un nouveau Turing qui nous montre la bonne route? Nous avons besoin de nouveaux noms pour nos futures rues et places!

## RÉFÉRENCES

- [1] **Louis-Ferdinand Céline.** *Semmelweis*. Gallimard, réédition 1999
- [2] <http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html>
- [3] **Barbara Fournier.** *Dans le cerveau d'un Oscar Wilde de l'informatique*. Polyrama 116 de février 2002

- [4] **Andrew Hodges.** *Alan Turing ou l'énigme de l'intelligence*. Editions Payot, 2004
- [5] Andrew Hodges' site-web dédié à Turing: <http://www.turing.org.uk/turing>
- [6] <http://lshwww.epfl.ch/turingday>
- [7] <http://www.time.com/time/time100/scientist/profile/turing.html>
- [8] Turing Day, FI5/02: [http://ditwww.epfl.ch/SIC/SA/SPIP/Publications/article.php?id\\_article=211](http://ditwww.epfl.ch/SIC/SA/SPIP/Publications/article.php?id_article=211)

## NdR:

Où va-t-il se connecter? Le nom d'Alan Turing va être donné à une voie du campus, près du bâtiment BC; chemin, rue ou place, ce qui importe c'est que les futurs étudiants en informatique ou en systèmes de communications aient une pensée, en voyant la plaque, pour ce précurseur. ■

