

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

H. LEROY

Intelligence artificielle et puissance contraire des ordinateurs

Journal de la société statistique de Paris, tome 107 (1966), p. 275-278

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1966__107__275_0

© Société de statistique de Paris, 1966, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET PUISSANCE CONTRAIRE DES ORDINATEURS (1)

On peut avancer une série d'arguments pour et contre la possibilité pour les machines d'être intelligentes. Je voudrais reprendre cette question d'un autre point de vue en me livrant à une critique de sa validité même. J'avoue, en effet, que je ne puis m'empêcher, devant le problème de l'intelligence des machines, d'éprouver une impression tout à fait semblable à celle que j'éprouverais si on me posait le problème du sexe des anges.

Le concept d'intelligence a été élaboré et à fait les preuves de son utilité et de sa commodité dans un champ d'expérience assez étroitement délimité. Quand on dit d'un homme qu'il est très intelligent, ou d'une intelligence au-dessus de la moyenne, tout le monde comprend à peu près la même chose. Il en est de même si on dit que le rat est plus intelligent que la vache. Il ne s'agit donc pas d'un concept vide de sens, mais il est clair que ce concept n'avait jamais servi qu'à décrire certains aspects du comportement extérieur des hommes ou des animaux. Encore faut-il, dans ce domaine, en limiter l'emploi à des cas ordinaires et ne pas chercher à en définir le sens avec trop de précision, sous peine de le rendre inutilisable.

Est-il légitime ou désirable d'en étendre l'emploi à la description des machines? Je ne le pense pas, et cela pour trois raisons.

Tout d'abord, l'observation la plus superficielle montre qu'il y a un abîme entre les animaux et les machines. Un domaine d'expérience qui inclut les deux est donc incomparablement plus vaste que celui qui se limite aux animaux. Or il est légitime de se demander si le peu de sens que possède la notion d'intelligence ne repose pas justement sur la restriction de son emploi au domaine d'expérience dans lequel elle s'est progressivement dégagée.

1. Exposé présenté à la Table Ronde du 20 avril 1966.

La deuxième raison, encore plus importante, est que, puisque c'est nous qui construisons les machines en vue d'une fin bien déterminée choisie par nous, nous connaissons parfaitement leur structure « fine », et les lois qui font découler leur comportement de leur structure. Il en résulte qu'il n'y a pas la moindre trace d'intelligence dans une machine. Je veux dire par là que, la structure et le comportement d'une machine pouvant être décrits avec la plus grande précision sans qu'il soit nécessaire ni utile de faire appel, à aucun instant, au concept d'intelligence, l'intelligence d'une machine n'a pas plus de réalité que le dégagement de phlogistique dans les phénomènes de combustion, ou le fluide calorique dans les phénomènes thermiques. Comme nous n'avons pas, à beaucoup près, la même connaissance de la structure et du comportement des organisations animales, on peut penser que l'emploi du concept d'intelligence est justement un palliatif de notre ignorance, dont l'usage n'a aucune justification dans la description des machines. Il n'est pas question ici de prendre parti pour ou contre l'intelligence des machines. Une machine n'est ni intelligente ni bête : les deux expressions sont également vides de sens.

On pourrait croire qu'en ne s'intéressant qu'au comportement extérieur des machines, en ignorant volontairement le détail de leur structure et de leur fonctionnement, on se retrouvera dans la même situation que devant le monde animal. Il n'en est rien, car les animaux obéissent à une finalité très particulière, à savoir la survie et la reproduction, au lieu que les machines obéissent à des finalités choisies arbitrairement par leurs constructeurs. On voit ici que le monde des machines est beaucoup plus riche, au moins en puissance, que le monde animal puisqu'on peut y faire varier librement le paramètre de la finalité. C'est même le fait qu'elles ne sont pas soumises aux servitudes vitales qui fait la supériorité économique des machines. Or la notion même d'intelligence est étroitement liée aux servitudes vitales. Une machine ne peut être caractérisée extérieurement que par *l'efficacité plus ou moins grande avec laquelle elle effectue une tâche donnée*. Si une machine douée d'une organisation très riche, et par conséquent très coûteuse, effectue le même travail qu'une autre machine très rudimentaire, il n'est pas possible de ne pas juger la première plus mauvaise que la seconde. Comme il est naturel de penser que l'organisation la plus riche recèle plus d'intelligence, on voit à quel point cette notion d'intelligence peut égarer l'esprit au lieu de l'éclairer.

Si la question de l'intelligence des machines n'a pas de sens, il reste qu'on ne peut guère s'empêcher de se la poser au moins une fois. La raison en est que nous avons tendance à nous croire les êtres les plus parfaits qu'on puisse imaginer. En particulier, il nous semble évident que les opérations de notre cerveau représentent ce qui peut exister de mieux en matière de traitement de l'information. Nous nous demandons alors gravement si les machines ne pourraient pas atteindre un jour, voire dépasser, ce sommet de la perfection. Il est vrai que le cerveau est d'une puissance impressionnante dans certaines opérations intellectuelles. Cela ne doit pas nous faire oublier qu'il est d'une efficacité ridicule en calcul numérique, par exemple, en comparaison de ce que peuvent faire des machines. On objecte alors souvent que ce qui est proprement intelligent, c'est-à-dire la part « noble » du travail cérébral, est précisément ce que les machines ne peuvent faire. Outre qu'il n'est guère prudent de fonder notre noblesse sur quelque chose d'aussi provisoire que l'état de la technique, on ne voit guère, pour la même raison, où peut résider la valeur scientifique d'une telle affirmation.

La seule question véritablement intéressante est celle du développement de la puissance des machines, soit qu'on le souhaite, soit qu'on le redoute.

Si on le souhaite, c'est qu'on veut se rendre capable de résoudre des problèmes difficiles,

qu'il est pratiquement impossible de songer à traiter aujourd'hui, faute de moyens techniques suffisants. Ces moyens qu'il faut développer appartiennent en dernière analyse aux catégories suivantes :

- 1) les mathématiques, comme arsenal de méthodes générales et efficaces de résolution de problèmes, classés d'après leur structure abstraite, et non d'après leurs applications concrètes;
- 2) la technologie des machines, pour obtenir des machines plus rapides et à plus grandes capacités de mémoire, et plus souples d'emploi;
- 3) les techniques d'utilisation des machines, c'est-à-dire les outils de programmation.

Il n'y a aucune raison pour que, en suivant cette ligne de la plus grande efficacité et de la plus grande utilité, la structure et le fonctionnement des machines se rapprochent de la structure et du fonctionnement du cerveau humain. Je suis même convaincu que cette source d'inspiration ne peut qu'égarer la recherche dans des voies sans issue.

On peut enfin se demander s'il est possible que l'univers des machines finisse par dépasser le monde animal par la puissance de ses opérations intellectuelles. Il n'y a aucune raison scientifique de croire que c'est impossible. Songeons qu'après tout les machines dépassent l'homme depuis longtemps sur le plan de la force physique...

H. LEROY

*Ingénieur à la Compagnie
Bull General Electric*

Intervention de M. J. ULLMO. — Je suis surpris que M. Schutzenberger ne soit pas favorable à des études sur « l'intelligence » des machines, alors qu'il a fourni l'argument décisif pour cette étude : il s'agit d'étudier l'*intelligence humaine* en analysant et distinguant ses procédés, pour mettre à part ceux qui peuvent être simulés ou même améliorés par des mécanismes, et faire ainsi ressortir davantage ceux qui lui sont spécifiques et manifestent l'activité propre de l'esprit. L'importance d'une telle analyse est évidente, tant pour la connaissance de l'homme, que sur le plan pratique de l'enseignement et de l'apprentissage.

Je regrette que l'ensemble des participants à la Table Ronde ait paru rejeter les prétentions des machines à l'intelligence, sans avoir fait de celle-ci une analyse préalable : ce rejet en bloc, cette affirmation d'une différence radicale machine-homme non élucidée, rappellent la querelle du vitalisme et de la physico-chimie en biologie : on est conduit à mener un *combat en retraite*, le domaine de ce qui est réservé, hier à la vie, aujourd'hui à l'esprit, se rétrécit comme une peau de chagrin; c'est une position démoralisante, et qui va à l'encontre des progrès de la science.

La recherche effective des véritables domaines réservés, des émergences véritables, est beaucoup plus fructueuse. Pour en donner un exemple et répondre à une remarque de M. Guilbaud, on a pu établir que le domaine des « machines à démontrer » (à partir d'une axiomatique), dont la plus générale est la machine de Turing, est équivalent à celui des fonctions récursives, alors que l'ensemble des théorèmes qu'on vise, d'après la démonstration

de Thurch, est récursivement dénombrable, c'est-à-dire d'un ordre supérieur. Les machines sont donc impuissantes à démontrer tous les théorèmes par des procédés *algorithmiques*, c'est-à-dire systématiques. L'esprit les dépasse en ce qu'il s'en montre capable par des procédés fondés sur l'intuition, et c'est tout un champ nouveau qui s'ouvre à la réflexion : savoir si l'intuition peut se ramener à des procédés *heuristiques* qui pourraient eux-mêmes être programmés sur une machine.