

## **Intelligence Artificielle et Avatar d'Intelligence : L'intelligence Artificielle (IA) serait elle atteinte du syndrome de Pinocchio?**

*Thierry Pozzo*

Le Geppetto du cinéaste Luigi Comencini, projetait de faire la tête du pantin en bois noble de noyer, et le corps et les membres dans un bois de moindre valeur, mais bien sûr en bois bien sec, car le bois vert se travaille mal. Pinocchio ainsi fabriqué symbolise une hiérarchie de valeurs que semble adoptée l'IA et certains programmes de recherche sur le cerveau (voir le *Humain Brain Project*) qui place le cerveau au plus précieux.

Dans les manuels de psychologie et de médecine l'acte final est en général dissocié de la pensée, de la mémoire, du langage et des sensations... de tout ce que l'on peut faire virtuellement sans avoir à déplacer le corps. Le soma et la pensée constituent ainsi deux objets de savoir indépendants, où l'intelligence ne relève que de la pensée. De même, l'IA propose une définition exclusive de l'intelligence (celle reprise d'ailleurs par le grand public et les tests de QI): calculer, mémoriser, lire ou classer, en général être capable de réaliser des tâches immobile. La progression importante de ce domaine et sa spécialisation croissante depuis les travaux de Turing, l'avènement de la cybernétique et la mise au point d'ordinateurs dont la puissance augmente régulièrement expliquent sans doute la fascination pour l'intelligence de type calculatoire. L'identification du deuxième terme au premier terme est un point de vue qui ne sera pas discuté ici, de nombreuses publications très médiatisées ayant déjà été consacrées aux génies idiots et aux autistes calculateurs. Elle illustre remarquablement l'éjection du corps en dehors de la pensée, la connaissance acquise sans mouvement et le vers toujours plus d'abstraction.

### ***L'action : le bout du bout de la chaîne causale***

La notion de *fonction exécutive*, surtout employée en neuropsychologie, exprime d'une autre façon l'éloignement arbitraire et récurrent entre effecteur et calculateur. Décrite à partir des opérations de préparation à l'action, la fonction dont il est question ne considère pas l'exécution proprement dite qui correspond par définition à l'achèvement d'un objectif. Reprenons pour le montrer l'exemple de l'évaluation des fonctions d'exécution **par le test classique de Wisconsin**. On présente au sujet 4 cartes qui diffèrent de par leur couleur, la forme des items présentés sur chaque carte (ronds, carrés, triangles, etc.) et de par le nombre de ces items. La personne a dans sa main le paquet du reste des cartes. Il doit catégoriser une à une les cartes restantes en les posant sur l'un des 4 tas. Ce qui est évalué ici c'est l'opération mentale de classement et non pas son accomplissement et sa réalisation physique (la fabrication des 4 tas) qui forme la partie motrice visible de la tâche. A l'image des langages de programmation informatique pour lesquels des notations conventionnelles formelles se succèdent, ce type d'évaluation cognitive privilégie l'activité de classement mais pas son exécution. En effet, le processus mental qui doit conduire à la réalisation est artificiellement interrompu avant son achèvement: manipuler de minces surfaces cartonnées dont la saisie efficace requière une préparation sophistiquée des effecteurs distinguant les faces neutres de celles qui feront apparaître l'item à classer. L'étape ultime « d'exécution » ainsi négligée constitue pourtant un véritable casse tête pour un supporter du modèle de cerveau logiciel. En effet, exécuter c'est trier les formes de réalisation possible de la tâche (choisir la meilleure combinaison d'effecteurs potentiellement capables d'assurer le geste ou la trajectoire optimale de la main vers la carte etc.), prendre des décisions sur la vitesse de saisie ou encore faire des jugements probabilistes sur les chances de retourner un items plus qu'un autre tout en tenant compte de la croyance en ses possibilités de réussir la tâche...

Cette conception d'un monde vivant « inanimé » se réalisant sans jamais s'exécuter se confirme avec le récent domaine d'étude de **la métacognition** (l'étude de la *cognition* de la

*cognition*), pour laquelle l'acte n'est jamais conduit à terme, dont le plan tracé ne peut en aucun cas être comparé à son exécution, où **la cognition tourne le dos à l'action.**

### ***Retour en arrière***

L'intelligence dite calculatoire résulte cependant d'un long cheminement phylogénétique, au cours duquel les modifications corporelles et l'apparition d'atouts biomécaniques propres à chaque espèce ne cessent d'être appariés aux ressources nerveuses. **Corps et cerveau ont ainsi évolué conjointement**, fruit d'un perpétuel couplage sensorimoteur harmonisé grâce aux déplacements des segments corporels.

Une intelligence pétrifiée fabrique des conversations à sens unique: de l'extérieur (le programmeur qui écrit les lignes de code) vers l'intérieur (la mémoire de l'ordinateur), le signal n'est jamais acheminé vers l'extérieur faute de segments manipulateurs et locomoteurs. L'IA fabrique ainsi des intelligences dont l'homme se distingue comme il se distingue des espèces n'ayant pas développées la main, la bipédie et la polyvalence des fonctions sensorimotrices qui font de lui un « *généraliste bien spécifique* », un spécialiste de la non spécialisation qui court, grimpe, nage, se suspend et adopte si nécessaire le déplacement quadrupède. En privilégiant la pensée sur l'action, et en ignorant le mécanisme d'intériorisation des atouts corporels au sein du tissu nerveux, l'IA et la robotique transfère des solutions cognitives vers des technologies sans peau, ni muscle et squelette.

Est ce parce que **la psychologie découvre trop lentement le lien étroit entre les propriétés du corps humain et les solutions nerveuses correspondantes?** La bipédie par exemple, conduit à un mode de déplacement bien spécifique et des stratégies de pilotage en rapport avec la machine: un pilote avéré adoptera une conduite au volant d'une 4L bien différente de celle au volant d'une Ferrari. Le long travail de l'évolution se traduit par une adéquation si « naturellement » parfaite entre le corps, sa structure, ses configurations articulaires et les modules nerveux de commande qu'il nous la fait oublier. La configuration de la colonne vertébrale cervicale de l'homme est un autre exemple de continuité entre corps et cerveau. Celle ci renvoie à un mode de contrôle spécifique du segment céphalique plus libre et plus stable lors de la marche et de la course verticale comparé à celui des grands primates. Cette disposition influence la prise de décision, le coût énergétique des déplacements ou encore les modes d'interaction entre partenaire, proie et prédateur.

Ainsi l'habitude et la pression évolutive ont stabilisé les relations entre atouts corporels et cerveau sous la forme de circuits nerveux organisant les réponses motrices spontanées tout en évitant le recours à la pensée logico-déductive. Les calculs implicites d'un animal pour saisir une proie n'ont en effet rien de numérique; des stratégies cognitives parfois très élaborées sont mises en œuvre sans s'appuyer sur une pensée réflexive et l'usage du langage. « Calculer » n'est plus à prendre au sens mathématique du terme puisque l'otarie jongleuse et le bébé de 3 mois à qui on lance une balle sont capables de prédire l'effet de la force gravitaire et préparer le contact avec l'organe de saisie.

Certains parlent de *physique ou de mathématiques intuitives*, une terminologie qui malgré tout n'évite pas de chosifier le cerveau en ordinateur et d'introduire le numérique là où il n'y a qu'un lien synaptique entre neurones sensoriels et moteurs. Des relations sensorimotrices associant l'individu à son espace extracorporel naît **un lien dépourvu de toute pensée verbale.** Comprendre le monde vivant sur la base de ces relations inconscientes est devenu une entreprise moins risquée depuis que certains courants de pensée d'inspiration phénoménologique, considèrent l'expérience immédiate comme une connaissance immanente indispensable au développement de l'intelligence.

La découverte de **neurones pluripotents (sensoriels et moteurs)** ainsi que les récentes démonstrations comportementales et neurophysiologiques de liens entre langage et motricité (voir par ex. la découverte des neurones miroirs et les théories motrices du langage)

confirment l'absence de discontinuité entre systèmes cognitif et moteur. Ils supportent l'idée que la perception du réel et ce que nous tenons pour vrai sont contraints par les répertoires moteurs. Des études consécutives montrent que les compétences motrices influencent de nombreux mécanismes cognitifs comme l'inférence des actions, l'intersubjectivité, l'imitation, la lecture d'intention ou encore la reconnaissance des émotions.

Ne pas tenir compte de l'échelle temporelle évolutive dans la compréhension des liens entre action et pensée ni de la longue assimilation de l'un à l'autre qui les a transformé en matières variées mais réunies en un tout homogène conduit à perpétuer un dualisme qui dessert l'IA. L'intelligence calculatoire est une faculté récente qui ne représente que quelques secondes à l'échelle d'un jour figurant le temps nécessaire au développement conjoint du corps et du cerveau. Collé au présent, comme l'enfant incapable d'imaginer le corps du vieillard qu'il deviendra, l'IA a trouvé plus simple de conceptualiser l'intelligence du monde vivant en considérant ses ultimes développements. On ne peut comprendre l'homme et son intelligence si on l'imagine telle qu'elle est, et en ce qui la distingue de celle des animaux.

Prenons deux exemples pour illustrer l'idée sur laquelle nous n'avons pas cessé d'insister: les formes corporelles sont indissociables des comportements et des formes cognitives qu'elles induisent, et les propriétés biomécaniques qui font la singularité de l'homme sont constitutives de son intellect.

Le premier relève du domaine de la cognition sociale. Chez l'enfant, l'apprentissage du mensonge et la transmission d'information que l'on sait contraire à la réalité prouvent qu'il suit un développement cognitif normal car il est capable de concevoir l'autre avec un esprit dissocié du sien. Or, la prise de conscience qu'il y a mensonge n'est possible qu'à condition de pouvoir confronter la réalité avec le menteur et ses contradictions. **L'expérience corporelle** devient alors un calibreur de nos interactions avec le monde et peut à l'inverse devenir un puissant instrument de mensonge. **L'intelligence adaptative** par exemple dérive d'interactions sociales faites d'oppositions (proie/prédateur) et de collaborations au sein d'une même lignée. Ces interactions s'enrichissent en même temps que la structure du corps se complexifie à l'image du **label de l'orchidée**, véritable œuvre de la nature en trompe l'œil destiné à pérenniser l'espèce. **L'intelligence du joueur de sport collectif** repose en partie sur cette capacité à convaincre l'adversaire qu'il va prendre une direction avec la balle alors que son intention est de se diriger à l'opposée. L'intelligence se traduit dans ce cas par l'adéquation optimale du couple mensonge/vérité, **une paire que les gabarits corporels gouvernent** et qui constitue un critère décisif de l'évolution du règne végétal et animal.

Le second exemple concerne ce qui fait le propre de l'homme: le rire. Comment numériser ce type d'émotion à partir d'images fournies par une caméra intelligente décodant l'expression faciale correspondante? Et ensuite faire rire un avatar et le doter d'une intelligence sociale lui faisant reconnaître, ce que nous faisons instantanément, ces grimaces de joie qui déforment les visages?

Le rire résulte d'une mécanique musculaire hautement sophistiquée. Mais comme d'autres états émotionnels (la peur, le dégoût, la tristesse, la colère..), sa **reconnaissance** est insérée dans une boucle qui associe **action** et **perception**: des patients qui ne peuvent rire car atteints de paralysie faciale sont en même temps incapables de le percevoir lors d'interactions sociales (syndrome de Moebius). La conception de systèmes de reconnaissance de ce type d'affect est par conséquent tributaire d'une technologie capable d'extraire les caractéristiques gestuelles du rire ainsi que les lois de commandes actionnant les muscles faciaux. Or, aucune caméra si intelligente soit elle, ni le plus abouti des robots actuels ne sont capables de reconnaître ou de produire un tel comportement. Personne n'a encore réussi à extraire les lois cinématiques caractérisant cette expression qui met en action une multitude de muscles faciaux finement coordonnés. Toutes les méthodes échouent à traduire numériquement la cinématique des sourires. La vision par ordinateur et les méthodes de reconnaissance

automatique par *apprentissage machine* pourtant très efficaces dans le cas d'apprentissage par mimétisme, sont incapables d'extraire, de formaliser puis de générer ce prototype d'affect. Le sourire des avatars hollywoodiens n'est qu'à moitié artificielle car produit à partir de bases de données gestuelles capturées sur le visage d'acteurs réels, ensuite collées laborieusement trait pour trait sur des faciès virtuels standards.

Quand bien même aurions nous trouvé les outils mathématiques pour simuler le rire, nous faudrait il être en mesure de le décliner en ses multiples variantes (magistralement fixées par le sculpteur Franz Xaver Messerschmidt, voir la figure ci-après): l'allégresse différente du sourire contenu et digne mais qui s'approche du rire à en pleurer; le rire de la joie et du bonheur; le rire de la gaité qui n'est pas un rire convulsif ou compulsif; le rire d'autosatisfaction et de la ruse; le rire moqueur; le rire de compassion ou de commisération; le rire d'incertitude ou de malaise; le rire d'indulgent mépris et de large compréhension; le sourire idiot...



Quant à l'échéance d'une implémentation physique de ce vaste nuancier du rire sur le visage pétrifié de robot métallique, elle s'avère appréhendable à condition d'adopter l'échelle de temps des astronomes.

A coté de la variété qu'offre le monde vivant, la solution technologique alors adoptée consiste à se contenter de moyennes et de prototypes d'expressions, faciles à traduire en algorithmes mais réduisant significativement la vaste palette d'une seule émotion à un nombre de grimaces très limitées. La réponse fournie par les automates téléphoniques, véritable paradigme d'ultra simplification moderne du langage parlé, illustre cette option prise par les technologies numériques qui, faute de solutions, appauvrissent à l'extrême nos modes d'interactions sociales. L'effacement des singularités par le moyennage des données expérimentales avait toutefois préparé un esprit moderne positiviste, si curieux soit-il, à ne distinguer qu'un être universel au milieu d'une multitude de styles comportementaux et d'intelligences particulières.

En somme, l'usage courant de la notion d'intelligence fait rarement référence à celle qui s'est développée sur une échelle de temps difficile à concevoir car incomparable à la durée d'une vie humaine. Faute d'intégration des différentes métriques temporelles, les intelligences artificielles sont conçues comme des centres de calcul indépendant de toutes contingences corporelles. Dans les cultures possédant l'écrit, cette capacité a évolué vers les opérations symboliques et une numérisation sophistiquée des quantités. A l'image des phrénologues du XIX<sup>ème</sup> siècle découvrant la bosse frontale des maths, l'intelligence artificielle n'entrevoit que la partie visible de l'iceberg, la transformant en une aptitude surhumaine puisqu'elle dépasse celle des plus brillants dans le domaine (*Kasparov* battu par *Deep Blue*).

En plaçant la réflexion sur l'aboutissement et non l'origine de l'intelligence (l'existence d'un corps animé), l'IA et les sciences cognitives font le cheminement inverse à celui de l'évolution. En se concentrant sur le « soft » l'IA a pris le parti d'une intelligence désincarnée exclusivement calculatoire. L'échec de l'IA à concevoir des dispositifs

autonomes capables d'interagir immédiatement avec l'environnement (comme l'industrie du divertissement nous en donne l'illusion) reflète l'impasse du tout calculatoire. Est-ce une conséquence de la tradition occidentale platonicienne<sup>1</sup>, qui place au sommet du règne animal l'intelligible et le sensible dans le monde infini d'ici bas? Le temps n'est il pas venu de penser autrement l'intelligence qu'on ne la pense depuis que le savoir établi et ses préjugés font de l'acte le subalterne de la pensée?

*PS : Sans l'aide de la réflexion approfondie de Marc Jeannerod sur le thème de la Cognition Motrice, cet article n'aurait sans doute pu aboutir.*

**Notes :**

*1- Le mal pour Platon dans la République, a pour cause l'ignorance produite dans l'âme par l'union de celle ci avec le corps.*